

Я. Э. Юдович

Тернистый путь соискателей

Отзывы на диссертации

Сыктывкар



2021

УДК 550.4

Юдович Я. Э. Тернистый путь соискателей: Отзывы на диссертации. — ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2021. 342 с.

В книге Заслуженного деятеля науки РФ, прослужившего 55 лет в Сыктывкарском институте геологии, приведено более семи десятков отзывов на кандидатские и докторские диссертации или их авторефераты, преимущественно по геохимии и литологии. Отзывы разделены на кандидатские и докторские, а также по своему типу — на оппонентские и прочие.

Помимо традиционных полных отзывов, здесь приведены также нестандартные или предварительные отзывы на отдельные работы (в том числе особо спорные) — в виде перечня замечаний, вопросов или впечатлений. Включены и некоторые материалы, связанные с процедурой защиты или с работой Диссертационных ученых советов в учреждениях АН СССР и РАН.

Книга представляет значительный интерес для истории российской академической науки (преимущественно в сфере геологии) на период конца Второго — начала Третьего Миллениума.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Предисловие..... 5

Кандидатские диссертации

Оппонентские отзывы

С. В. Лыюров 11
Г. Д. Стрельцова 19
Д. А. Бушнев 28
О. В. Валяева 35
О. В. Ковалева 41
Н. С. Бурдельная 48
Л. П. Яковлева 55
Л. В. Кокшина 62

Прочие отзывы

Н. К. Черевко 69
К. В. Зверев..... 75
Н. Н. Герасимов..... 79
С. А. Репина..... 82
А. И. Галкин 86
Н. Г. Ващенкова 89
Е. С. Седых 91
А. Е. Волостнов 94
Е. В. Кориневский 96
А. Е. Вершинин 98
Н. В. Дмитриева 100
С. В. Мичурин 101
А. М. Беяева (Межибор) 103
Д. К. Белянин 105
О. Б. Дьяконова 108
О. Ф. Кузьменкова 112
Н. В. Салтан..... 114
Т. А. Иконникова 116
И. П. Егорова..... 118
М. Мохгни 121
А. М. Фазлиахметов 123
Ю. С. Шелухина 125
Е. Е. Лялина..... 127

Докторские диссертации

Оппонентские отзывы

М. М. Филиппов 131
С. И. Арбузов..... 138
Г. П. Киселев 149
Д. А. Бушнев 159
В. В. Ковалевский 166
Е. Ф. Летникова..... 174
Е. А. Голубев 182
А. Ф. Георгиевский..... 191

Прочие отзывы

А. Т. Расулов 204
Н. П. Солнцева..... 208
Ю. В. Давыдов 211
Э. М. Пинский 215
Б. Г. Покровский 219
Ю. О. Гаврилов 221
Б. В. Гавриленко..... 224
С. М. Жмодик..... 227
А. А. Баренбаум 229
Х. Р. Хасанов..... 233
Г. К. Бекенова..... 236
Г. А. Леонова..... 239
А. И. Брусницын 242
В. В. Канев..... 244
Н. С. Бурдельная 247

Разное о диссертациях

Замечания, вопросы, впечатления

И. Г. Минеева 249
Е. Г. Сорока 252
Е. В. Бордон..... 259
Е. А. Голубев 263
В. Н. Кулешов..... 269
А. Г. Викулов 271

С. Б. Фелицын.....	273
А. Г. Замирайлова.....	278
И. И. Чаковский.....	282
В. Г. Эдер	284
В. И. Силаев	287
Н. А. Гольцин	310
Т. А. Монголина	312
В. Д. Страховенко.....	314
А. Ф. Исламов.....	317
А. Ф. Сметанников.....	320
А. Б. Кузнецов	322

Выступления

О Гарееве Э. З.	324
О Ефановой Л. И.....	326

Записки

Н. П. Юшкину.....	329
Ю. М. Михайлову.....	333

Именной указатель.....	336
-------------------------------	------------

Предисловие

Важнейшим компонентом научной работы, как в АН СССР, так и позднее в РАН, всегда были и остаются кандидатские и докторские диссертации. Важнейшим во всех смыслах: и по затраченному труду (часто многолетнему), и по житейской, карьерной важности (часто основополагающей) для соискателя... Поэтому не удивительно, что в нашей книге *«Избранная научная переписка»*¹ этой теме уделено почти 30 страниц!

Особую часть темы составляют не собственные сочинения научного работника, а его оценки диссертаций коллег — составление отзывов в качестве официального оппонента или, гораздо чаще, — кратких отзывов на полученные по почте авторефераты кандидатских или докторских диссертаций.

Напомним, что назначением автореферата является ЗАМЕНА самой диссертации². Вот почему ВАК справедливо требовала, чтобы автореферат *отражал содержание диссертации*, то есть давал читателю вполне адекватное представление о ней. И хотя вместить в 15—20 страничек содержание пухлого «кирпича» из 100—300 страниц не так уж просто — однако соискатель кандидатской или, тем более, докторской степени был обязан уметь это делать.

Между тем, в конце 20-го и начале 21-го вв. появилась мода составлять авторефераты в виде некоторой импровизации на темы диссертации. Об этом мне приходилось многократно говорить на Диссоветах и даже писать в оппонентских отзывах, как например, в отзыве на кандидатские диссертации С. А. Репиной или О. В. Ковалевой (2007):

«Наконец, следует сказать об автореферате. Он написан по защищаемым положениям, и написан, в общем, в блестящем стиле, концентрируя в себе все самое существенное, полученное в диссертации. Однако о нем нельзя стандартно сказать: «Автореферат отражает содержание диссертации». Если понимать под отражением и структуру текста — то автореферат ее не отражает! Следовательно, он не может служить адекватной заменой диссертации — для чего он, на самом деле, и предназначен.

Эта вредная «мода» — сочинять импровизации на темы диссертации вместо полноценного автореферата, к сожалению, стала распространяться в нашем Совете, при явном попустительстве со стороны должностных лиц — Председателя и Ученого секретаря совета. Однако, пока инструкции ВАК продолжают действовать — до тех пор автореферат должен соответствовать требованиям этих инструкций».

Как правило, отзывы на авторефераты не могли существенно повлиять на решение Диссовета и потому были достаточно «безопасны» для соиска-

¹ Юдович Я. Э. Избранная научная переписка. Сыктывкар: ООО Коми республиканская типография. 572 с.

² Мне пришла в голову неожиданная мысль: *не отомрут ли авторефераты в Третьем Милениуме?* В до-компьютерную эру было невозможно разослать увесистый «кирипич» диссертации всем заинтересованным специалистам, но теперь-то в этом нет никакой проблемы! Ведь можно выставить файл диссертации в Интернете (указав адрес Диссовета), так что полная диссертация станет общедоступной...

теля. К тому же, такие отзывы часто писались в спешке, и среди них была масса халтурных, сочиненных «по знакомству» кое-как, нередко без единого замечания³.

В отличие от отзывов на авторефераты, оппонентский отзыв требовал от рецензента серьезного труда. Хорошо известно, что саму диссертацию («кирпич» на сленге ученой среды) целиком читают всего три или четыре человека: научный руководитель соискателя и официальные оппоненты (два для кандидатской и три для докторской). Из членов Диссовета, который должен принять решение в терминах «*достойн* — *не достойн*», диссертацию целиком, от корки до корки, как правило, не читает никто⁴.

Поэтому отзыв официального оппонента сопряжен с высокой ответственностью: ведь от него самым непосредственным образом зависит оценка диссертации Диссоветом. Обычно оппонирование доверяли лишь «авторитетным» научным работникам — таким, с мнением которых будет считаться как Диссертационный ученый совет, где предполагается защита, так и впоследствии — ВАК, то есть инстанция на уровне верховного божества — Высшая аттестационная комиссия⁵.

Те редкие (скандальные!) случаи, когда защита заканчивалась провалом, бывали иногда сопряжены не с качеством диссертации, а с недостаточно авторитетным оппонированием: (а) либо этот оппонент был мало известен (или вовсе неизвестен) членам Диссовета, так что для них его оценка отнюдь не была убедительной; (б) либо назначенный оппонент слабо разбирался в содержании диссертации, что также делало его оценку недостаточно весомой для членов Диссовета и для чиновников ВАК. Однако провальные защиты в академической практике все же были довольно редкими; в большинстве случаев позитивная оценка диссертации официальными оппонентами обеспечивала соискателю конечный успех.

Именно поэтому перед добросовестным оппонентом всегда стоит дилемма: что из множества замечаний по тексту диссертации стоит включить в отзыв, а что оставить за кадром, чтобы чрезмерно не напугать Диссовет (или чиновников ВАК)⁶. Если диссертация стоящая, то я решал эту дилемму иезуитским

³ На заседаниях Диссоветов нашего Сыктывкарского Института геологии я предлагал отзывы без замечаний сразу отправлять в корзину... Все смеялись, но такие отзывы продолжают присылать и ныне, и конца этой практике не видно. Что касается наших отзывов на авторефераты, то они имели две разновидности: обычные (3—4 стр.) и «краткие», не больше 2 стр. Последние составлялись в обстановке срочности, а также на такие работы, квалификация которых была совершенно очевидной.

⁴ А за пределами Диссовета этот «кирпич» может одолеть разве что личный враг соискателя с вполне понятной целью — чтобы выступить на защите и разгромить соискателя.

⁵ Это ныне ВАК скромно существует при Министерстве науки и высшего образования России, а в былые времена общесоюзная ВАК стояла так высоко, что с 1975 г. находилась непосредственно при Совете Министров СССР!

⁶ Я вспоминаю, что однажды наш директор М. В. Фишман попросил меня подготовить совместный отзыв на автореферат одной докторской диссертации (сам он по занятости не собирался ничего писать), но придя в ужас от числа моих замечаний, потребовал оставить в отзыве не больше трех замечаний — чтобы не испугать Диссовет...

способом: не оспаривая главных результатов диссертации, называл свои замечания *редакционными*, заверяя Диссовет в том, что они-де не смогут роковым образом повлиять на конечное (позитивное!) решение Диссовета...

Кроме того, в публикуемых текстах оппонентских отзывов содержатся еще два моих скромных know-how:

(а) уже в начале отзыва я давал *общую оценку диссертации*, а далее лишь детализировал ее конкретными доказательствами и примерами;

(б) нередко пренебрегая рубрикацией соискателями своих материалов или даже «защищаемыми положениями» (поскольку и то, и другое могло быть сделано отнюдь не лучшим образом), я выделял в диссертации несколько *наиболее значимых результатов* — независимо от того, были они или не были сформулированы самим диссертантом, — и только по ним оценивал научную или прикладную значимость диссертации.

Данная книга составлена геологом-геохимиком с более чем полувековым опытом научной работы. Большая часть диссертаций или авторефератов, с которыми приходилось иметь дело, имели узкую, *геохимическую или литологическую* направленность, причем отзывы распределены по трем группам:

(1) отзывы на кандидатские диссертации, разделенные на оппонентские и прочие; (2) отзывы на докторские диссертации, разделенные аналогично; (3) не традиционные (полномерные) отзывы, а лишь заготовки к ним, составленные по просьбе начальства, а также нестандартные «*Замечания*», «*Вопросы*» или «*Впечатления*».

Внутри названных трех групп материалы расположены обычно в хронологическом порядке. Некоторые из отзывов первоначально уже содержали список цитированной в них литературы; к другим же, в интересах читателя, такой список добавлен в настоящем издании.

Все отзывы публикуются без какой-либо редактуры. Лишь местами сделаны сокращения повторяющихся стандартных фрагментов текстов; такие сокращения обозначены угловыми скобками (<...>).

За 55 лет пребывания составителя в Сыктывкарском Институте геологии (1967—2021), в нем сменились четыре директора (М. В. Фишман — Н. П. Юшкин — А. М. Асхабов — И. Н. Бурцев), состарились и ушли в мир иной все его ветераны, но одновременно выросла и сделала себе имя научная молодежь.

Самым ярким эпизодом в истории Института было, конечно, директорство (1985—2008) **Николая Павловича Юшкина**, прошедшего здесь путь от лаборанта до профессора, доктора наук и академика⁷ и совпавшего со временем пресловутой «перестройки», сменившейся эпохой Олигархического Капитализма. В эту трудную пору, когда престиж науки катастрофически упал⁸,

⁷ См. о Юшкине: *Юдович Я. Э.* 45 лет с Юшкиным: моя юшкиниана // Николай Павлович Юшкин (к 80-летию со дня рождения) — Сыктывкар: ИГ Коми НЦ УрО РАН, 2016. С. 89—101.

⁸ Наука рухнула одновременно с исчезновением советской производственной геологии. Последней посвящена наша 4-томная «хрестоматия» под общим заглавием «Российские геологи рассказывают о себе», опубликованная в 2015—2016 гг.

Н. П. Юшкин на посту директора отчаянно сражался за выживание остатков советской академической науки. Он умер в сентябре 2012 г., но его дело продолжили выращенные им талантливые ученики (А. М. Асхабов, тоже ставший академиком, И. Н. Бурцев, С. К. Кузнецов, А. Б. Макеев, В. И. Силаев, В. П. Лютоев, В. И. Ракин, Е. А. Голубев, О. В. Ковалева, В. А. Петровский, Д. А. Бушнев, Н. С. Бурдельная и многие другие).

Думается, что для бывших учеников или последователей Юшкина будет ностальгически-интересно вспомнить о ключевых моментах своего тернистого пути в науку — защитах кандидатских (а иногда и докторских) диссертаций. Однако составитель надеется, что данное издание явится полезным вкладом в историю не только нашего Института, но и всей советской и российской академической науки — в той ее части, которая касается геологии.

Именной указатель сделан *Наташей Рыбиной*, которой составитель рад выразить свою признательность

КАНДИДАТСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

Если судить просто по количеству кандидатов и докторов в институтах АН СССР, а потом РАН, то соотношение числа соответствующих диссертаций будет колебаться где-то в пределах от 10:1 до 5:1. О гуманитариях я судить не берусь, но по крайней мере у нас в геологии соотношение именно таково.

Между коротеньким отзывом на автореферат и солидным отзывом официального оппонента существует огромная разница по объему затраченного труда и по ответственности рецензента. Как уже сказано, несчастный оппонент был вынужден прочитать всю диссертацию, нередко представляющую собою увесистый «кирпич», напечатанный в былое время на машинке, а примерно с 1990 гг. — на компьютерном принтере. Поэтому официальному оппоненту был даже положен скромный гонорар, который ему выплачивали (всегда очень оперативно) в том институте, где защищалась диссертация.

Оппонентские отзывы

В этом разделе читатель найдет отзывы на диссертации, сочиненные главным образом в нашем Сыктывкарском Ин-те геологии УрО РАН, а также в Минске и Екатеринбурге.

В былые времена, Институты академии наук для защиты кандидатских диссертаций старались по возможности обходиться своими оппонентами, чтобы избежать лишних расходов (ведь приезжему оппоненту нужно было оплачивать не только билеты, но и гостиницу). Но постепенно строгости нарастали, и приглашение оппонента со стороны стало чуть ли не обязательным правилом.

Расположение отзывов в хронологическом порядке позволяет заметить «творческую эволюцию» составителя. В ранних отзывах, например, на диссертацию С. В. Льюрова (1994 г.) по юре нашего региона, в текст отзыва загнуто включались даже мелкие стилистические замечания; однако впоследствии большинство таких замечаний просто передавалось диссертанту, а в тексте отзыва оставлялось только наиболее существенное.

Вероятно, читатель догадается, что Д. А. Бушнев, диссертация которого заметно превосходила стандартный кандидатский уровень, для карьерного продвижения своей сотрудницы О. В. Валяевой по существу просто «отщепил» ей часть своей диссертации (1998). Хотя ее собственный вклад (добавлено изучение Хорейверской впадины и карбазолов) был довольно скромным, в 2000 г. ей тоже удалось защититься.

В тех случаях, когда талант соискателя кандидатской степени был совершенно очевидным, рецензенту не составляло труда прогнозировать его «дальнейший научный рост». В частности, трем из таких талантливых специалистов (Бушневу, Ковалевой и Голубеву), из которых двое последних — мине-

ралого, прямые ученики академика Н. П. Юшкина, мне довелось оппонировать и на их докторских защитах⁹.

К числу талантливых соискателей с очевидной перспективой дальнейшего научного роста несомненно относилась и Л. П. Яковлева — аспирантка член-кора РАН Б. И. Чувашова из Екатеринбурга. Но замужество, рождение ребенка, а также крах российской производственной геологии, очевидно, положили конец ее научной карьере...

⁹ И хотя Н. С. Бурдельной, защищавшейся в 2017 г., мне уже вторично оппонировать не пришлось, Томский Диссовет все же затребовал от меня отзыв.

Отзыв официального оппонента

о диссертации С. В. Льюрова

«*Геологическое строение, история развития и полезные ископаемые юрских отложений Западного Притиманья (Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН. 1994 г.)*», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.01 — общая и региональная геология.

Диссертация С. В. Льюрова представляет собою отлично выполненный на компьютерном принтере манускрипт объемом 236 стр., в число которых входят 57 рисунков, 32 фототаблицы микрофауны, 9 таблиц и список литературы, включающий 147 наименований.

Актуальность темы диссертации не вызывает сомнений. Во-первых, юрские отложения юга Республики Коми сланценосны, и с ними может быть связано будущее развитие экономики этого региона. Во-вторых, накопленная в последние годы значительная новая геологическая информация по юрским отложениям нуждается в серьезном научном осмыслении — за эту задачу и взялся автор. Забегая вперед, можно сказать, что эту задачу он в общем выполнил.

Работа построена очень просто и легко читается: кроме *Введения* и *Заключения* в ней всего 3 главы, суть которых отражена в названии диссертации, а именно: геологическое строение, история развития и полезные ископаемые. Как мы увидим ниже, по качеству эти главы неравноценны: третья глава написана заметно слабее первой и особенно второй.

Во *Введении* изложены необходимые сведения об актуальности темы, задачах исследования, научной новизне полученных результатов, их практической значимости, об использованном диссертантом фактическом материале, апробации работы, об ее структуре и объеме, наконец, сформулированы и 3 защищаемые положения. Материал, положенный в основание работы, — вполне достаточный для выводов, методика его обработки вполне стандартная и никаких заслуживающих упоминаний новаций не содержит.

Весь этот раздел составлен хорошо и возражений не вызывает. Разве что не очень понятно, что значат «*структурно-фациальные особенности юрских осадков*» (см. карандашные отметки на полях диссертации, в данном случае — *стр. 5*). Ведь «структура осадков» — это форма и размеры слагающих их частиц, чем автор, как будто, не занимался. Тем паче, что никаких «осадков» он не изучал. К сожалению, этот жаргонный производственный термин (вместо правильного «отложения» или «осадочные породы») употреблен в диссертации сотни раз, — едва ли не на каждой странице.

В главе 1 «*Геологическое строение*» подробно излагается все, что касается геологии юры и отчасти нижнего мела на территории Зап. Притиманья. К этой главе можно сделать следующие замечания.

Стр. 18: о Сафоновском прогибе: «*Низкая скорость прогибания не оказывала принципиального (?) воздействия на количество осадков, но позволила предохранить их позднее от денудационных процессов*». Что бы это значило — непонятно.

Стр. 20: Подряд в двух фразах повторяется одно и то же (о мощном чехле четвертичных отложений).

Стр. 22: непонятно, о какой «*глинистой составляющей*» идет речь: в «*легкой фракции*» глинистое вещество, как будто, отсутствует. А далее говорится «*в глинистых отложениях*» — непонятное соотношение между «*глинистой составляющей*» и «*глинами*».

На рис. 76 сопоставлены разрезы Пешской котловины. Отчего не показывается несогласие между верхним келловеем и верхним оксфордом? В условных обозначениях отсутствуют №№ 14, 15, а из подписи следует, что это на самом деле №№ 12, 13. Неясно, что означают условные обозначения 7—9: то ли породы, то ли фораминиферы. Из дальнейшего текста можно понять, что 7 — это керогеновые глины. Значит, тут что-то пропущено.

Стр. 31: действительно ли среди волжских песков залегают литифицированные породы — алевролиты?

Стр. 35: если в верхнеюрских песках восточной части Пешской котловины в самом деле содержится 32—52 глауконита, то это полезное ископаемое.

Стр. 38: описываются нижеберриасские глины, в которых сумма глинистых минералов не достигает даже 40 %. Какие же это «глины»? Отчего в ЯреНской котловине — ЯренГ-ский сланценосный район?

Стр. 46: отмечено присутствие в тяжелой фракции среднеюрских песков Чим-Лоптюгского участка рубина — редкого минерала. Этот факт никак не обсуждается.

Стр. 46: почему-то граница между батом и келловеем названа «скользящей». Она не совсем определенная, но отнюдь не скользящая.

Стр. 47: Жаргонное выражение «*запесоченность разреза*».

Рис. 1.2: на карте изогипс верхней юры не показаны скважины, что затрудняет суждение о достоверности такой карты. Это замечание касается и всех последующих карт такого типа.

Стр. 51: описываются нижеоксфордские слои Чим-Лоптюгского участка, но на рис. 11 (разрез скв. 14) нижнего оксфорда вроде бы нет?

Стр. 57: «*В кровельной и почвенной частях пласта по всему участку прослеживаются две пачки сланцев*». Такое же необычное употребление терминов «пласт» и «пачка» — противоположное общепринятому в стратиграфии — мы обнаружим и в главе о полезных ископаемых. Это — издержки разведочной терминологии, когда сложно построенные сланценосные пачки именуются «*промпластами*», и находящиеся внутри них кондиционные пласты горючих сланцев называются «*промпачками*». Здесь же написано: «... в подошве темноцветов наблюдается прослой ракушняка мощностью 1—3 см. В остальных случаях темноцветная толща заканчивается мощной пачкой горючих сланцев». Получается, что пачка заканчивается ... своей подошвой?

Стр. 65: при характеристике палинокомплекса говорится о возрастании и сокращении количества спор. Непонятно — по сравнению с чем?

Рис. 15: на колонке скв. 20 отсутствуют условные обозначения 3 и 5.

Стр. 71: «... *обнажениях, распространяющихся (?) по реке Пожеге*».

Стр. 77: «... и пыли глауконита, диагностируемого фотометодом».

Можно подумать, что для диагностики глауконита kern скважины фотографировался.

Стр. 77: Если в самом деле в кимериджских глинах содержится до 30% пирита — то тогда это сульфидные руды...

Подпись к рис. 20 помещена не на той странице, где следует.

Рис. 26: Непонятно, что значит «*изолинии слоев горючих сланцев*».

Стр. 118: Здесь и в других местах слово «берриас» ошибочно написано с двумя «с».

Стр. 122: странная подпись к рис. 29, где изображены колонки верхней юры: «Положение в разрезе нижнемеловых горючих сланцев».

Стр. 129: Пропущена строка текста.

Там же: «огромные конкреции» имеют законное научное название: мегаконкреции.

Стр. 130: «Тем самым мы придаем (?) условное расчленение осадков(?), для которых не было ранее произведено определение возраста». К сожалению, эта нелепая фраза повторена и в автореферате.

Стр. 133: В выводах к главе говорится о локальных перерывах, но в самом тексте о них вроде бы не говорилось?

В целом же *глава 1* содержит обширную и вполне доказательную информацию о геологическом строении юрских и нижнемеловых отложений, вполне отвечает своему назначению, составлена на хорошем профессиональном уровне и никаких принципиальных возражений не вызывает.

В *главе «2. Палеогеография Западного Притиманья в юрском периоде»* излагаются авторские интерпретации геологических данных. На мой взгляд — это наиболее удачная глава в диссертации. Здесь автор проявил себя классным специалистом, тонко чувствующим нюансы палеогеографической реконструкции. К этой главе есть несколько замечаний.

Рис. 32 : не пояснено, что означают А и Б.

Термин «седловина» для положительной структуры, разделяющей две впадины, представляется не самым удачным. Может быть, лучше сказать «перемычка»?

Стр. 142: Вроде бы диссертант не совсем одобрительно относится к «реконструкциям авторов». Но на чем же еще можно основать картину юрского осадконакопления, кроме как на реконструкции?

Стр. 142: к сожалению, критикуя предшественников, якобы не давших «единой картины осадконакопления», автор обнаруживает свое незнание с монографией проф. А. И. Егорова «Угленосные и горючесланцевые формации Европейской части СССР», изданной в 1985 г. А там как раз дана серия палеогеографических карт для юры. Это — весьма серьезное упущение диссертанта, которое сказалось в дальнейшем и на его однобокой интерпретации проблемы генезиса горючих сланцев, чему проф. Егоров уделил также много внимания. Попутно отмечу, что за пределами внимания автора оказалась и такая, казалось бы, настольная для всякого, занимающегося горючими сланцами специалиста, монография, как изданный под редакцией В. П. Абрамова том 11 «Геологии месторождений угля и горючих сланцев СССР» (1968 г. — 608 с.), который посвящен именно нашей Республике. Это заставляет усомниться: действительно ли диссертант полностью владеет всей информацией, полученной предшественниками в отношении геологии юры нашего региона, не упустил ли он чего-то существенного?

Стр. 65 «... до нижней волги включительно» — жаргон.

Стр. 177: «осаждаемый органический материал» назван «C_{орг}», что неграмотно.

Стр. 177: противопоставление фитопланктона фитобентосу по глубине обитания сделано некорректно. Ибо распространение фитопланктона тоже лимитировано по глубине — нижней границей фотической зоны.

С. 177: утверждается, будто бы обилие кокколитов не свидетельствует о глубине бассейна. Однако известны ли где-либо мелководные кокколитовые осадки? — Едва ли. Дело в том, что кокколитовые осадки формируются лишь при крайне ослабленной терригенной седиментации — а это как раз характерно для глубоких вод.

С. 177—179: говоря о фитопланктонных биопродуцентах ОВ горючих сланцев, автор ни словом не упоминает цианей. Между тем уже доказано их значительное — если не решающее — участие в формировании ОВ юрских горючих сланцев. Об этом можно прочитать и в нашей книге (см. 113 в списке литературы) и у проф. Егорова, на стр. 137. Например, Егоров пишет определенно: «Основными керогенообразователями были сине-зеленые водоросли, концентрация биомассы которых в десятки и сотни раз превышала концентрацию живого вещества диатомовых и других водорослей».

Игнорируя цианей, автор обрекает свои генетические интерпретации на однобокость, необъективность.

На одной и той же **стр. 180:** сверху вроде бы отрицается существование в период сланцевого накопления каких-то неблагоприятных для биоты условий, а внизу признается, что «белемниты покидали неблагоприятные для жизни места».

Стр. 185: «Отложение фитопланктона ... не зависело от глубины фотической зоны». Из этого странного выражения можно заключить, что у фотической зоны бывает разная глубина, а это не так: она примерно постоянна для данного бассейна: 100—150 м.

Стр. 187: на рис. 52 «осадки» изображены как «песчаная фракция» и «алевритовая фракция». Непонятно, причем здесь фракции.

Стр. 187: в соседних абзацах повторено одно и то же: о минимальном уклоне дна моря.

Там же: темная окраска темноцветных пород объясняется примесью терригенных гумусовых частиц. Можно подумать, будто бы аквагенное ОВ горючих сланцев и керогеновых глин — бесцветное! Получается, что «горючесланцевая пачка» обязана своим темным цветом посторонней (терригенной) органике...

Итак, в целом, несмотря на то, что **глава 2** кажется мне самой ценной в диссертации, я должен сделать все же по меньшей мере два взаимосвязанных принципиальных замечания к ней: недостаточное знакомство диссертанта с литературой, и как следствие этого — однобокая, необъективная (а может быть, и предвзятая?) трактовка такой сложной проблемы, как генезис горючих сланцев.

В этой связи хотелось бы высказать одно соображение метанаучного характера. Горючие сланцы — полезные ископаемые, и как осадочные горные породы — вещь довольно редкая, распространенность их не идет ни в какое сравнение с распространенностью таких обычных осадочных пород, как сопровождающие их пески, глины, алевриты, мергели, известняки. **А это значит, что условия формирования горючих сланцев не могли быть обычными, рядовыми — мы вправе отыскивать в них нечто экстраемальное, экстраординар-**

ное. Великий Страхов таким необычным фактором считал необыкновенно пышное развитие водорослевого фитобентоса; другие авторы необычность связывали с опреснением водоемов и как следствие — с оккупацией экологической ниши резистентными цианеями. Диссертант же последовательно отменил все необычное в волжской седиментации и пришел к странному выводу о том, что ничего особенно необычного в обстановке седиментации не было. Необычного не было — а тем не менее необычные осадочные породы все-таки сформировались именно в средневожских слоях (и совсем понемногу в средней юре и раннем мелу) — как же так?

Мне кажется, что такой подход ничуть не приближает нас к пониманию тайны юрского сланценакопления. Что-то необычное все-таки было; я думаю, что таким важным фактором (которого действительно не существовало, например, в келловее, оксфорде и кимеридже) было *верхнеюрское заболачивание на суше*. Анализ «черных страниц» геологической летописи показывает, что, начиная с девона, эпохи сланценакопления совпадали с эпохами угленакпления — и это отнюдь не случайно. Дело в том, что для экстремально-го роста биомассы фитогидробионтов (а все признают этот фактор в качестве основного для сланценакопления) нужно было усиленное питание фитопланктона. *Огромные массы растворенных гумусовых веществ, поступавших в эпи-кратонные моря с заболоченной суши, служили, скорее всего, тем самым органическим удобрением, которое стимулировало мощный расцвет фитопланктона.*

Прямой уликой этого является состав органического вещества верхнеюрских сланцев, в котором весьма ощутима примесь терригенного гумусового компонента. Заметим, что таким же свойством обладает и франский дома-ник, и надугольные пенсильванские черные сланцы, и менилитовые сланцы олигоцена Карпат, и целый ряд других.

В этом свете идея Романовича¹⁰ о периодических опреснениях волжского моря кажется мне вполне валидной. Здесь легко рисуется логическая цепочка: гумидизация климата → увеличение количества осадков на суше → заболачивание → усиление стока в море → опреснение и «удобрение» прибрежных вод → цветение фитопланктона → формирование углеродистых осадков, периодически с возможными анаэробными обстановками в наддонной воде.

Глава 3 «Полезные ископаемые» в основном посвящена горючим сланцам. О фосфоритах и марганцевых рудах сказано всего несколько слов, стройматериалы вовсе не охарактеризованы. О таком интересном объекте, как углефицированная древесина с экстремальными содержаниями редких элементов, автор, видимо, ничего не знает — во всяком случае, даже о ней не упоминает. К этой главе есть несколько замечаний.

Стр. 189: заголовки трех корреляционных схем неоднородны: для двух — это районы, а для третьей — источник информации.

¹⁰ Валерий Владимирович Романович работал в нашем институте с 01.11.1978 по 05.10.1980.

Стр. 195: здесь вновь, как и ранее, большое неудобство вызывает «геологоразведочное» употребление терминов «*промпласт*» и «*промпачка*». Правда, автор может возразить, что и в угольной геологии принято в угольном пласте выделять отдельные пачки. Но угольный пласт вовсе не похож на «пласт» горючих сланцев. Мне кажется, в научной работе было бы логичнее выделять в колонках сланценозные пачки, а в пределах их — промышленные (кондиционные) пласты горючих сланцев. В приводимых разрезах можно видеть от 2 до 4 пластов и 4 пачки. Понятно, что сланценозная пачка, как более крупный элемент разреза, должна лучше выдерживаться на площади, чем промышленный пласт горючих сланцев.

Стр. 209: «Снабжение топливом КЭС...» Без пояснения не всем понятно, что бы это значило. На **стр. 210** — выражение вычурное и плохо понятное.

Стр. 212: строительные материалы — это такое же полезное ископаемое, как и другие — и его надо описывать солидно, а не так, как это сделано автором: небрежное упоминание мимоходом. Может быть, до сланцев дело не дойдет еще лет 100, а вот стройматериалы нужны уже сегодня.

Из обзора оказались совсем выпущенными шлиховые минералы (монацит, золото), редкие элементы в углефицированной древесине.

В целом глава выглядит слабоватой. Основная моя претензия — к недостаточно солидному изложению данных по перспективам использования горючих сланцев. Сначала автор правильно называет три основных технологии использования сланцев: собственно энергетическую (обычное прямое сжигание), энерготехнологическую и энергоклинкерную (сжигание с жидким шлакоудалением), но потом дает характеристику этих процессов бегло, скороговоркой и далеко не везде четко. Показателем отношения автора к этому предмету служит, например, то, что он ухитрился не заметить обзорную статью Мельниковой, помещенную в журнале «*Народное хозяйство Республики Коми*». Таким образом, взяв на себя благородную миссию обобщения всего того, что было сделано по геологии и полезным ископаемым юрских отложений, в части полезных ископаемых — автор явно «подхалтурил», уклонился от солидного и обстоятельного обобщения.

В **Заключении** автор формулирует основные выводы, к которым он пришел в трех предыдущих главах работы.

На **стр. 214** мы здесь неожиданно находим «вывод», будто бы численность макрофауны зависела от ежегодных (?) изменений биомассы планктона. Но ведь это общеизвестное, тривиальное положение — и оно никак не вытекает из материалов диссертации. Ведь «годовые слойки» (типа варв) в колонке юры автор едва ли умеет определять.

Стр. 214: «Образование горючих сланцев было подчинено эвстатическим колебаниям уровня Мирового океана...» Об этом же он писал и во второй главе, и

здесь это так же сомнительно, как и там. Ведь такие колебания происходили в фанерозое сотни раз и сами по себе никаких горючих сланцев не породили. Можно определенно утверждать, что само по себе изменение уровня моря – не есть фактор сланцеобразования.

Рассмотрев все сочинение С. В. Льюрова, оценим, насколько аргументированы защищаемые им положения.

1. Автор защищает расчленение и корреляцию юрских отложений Зап. Притиманья по фауне фораминифер и на этой основе – по литологическим признакам тех слоев, которые уже получили фаунистическую характеристику. Настаивает он и на региональном характере стратиграфических перерывов между келловеем и оксфордом, между кимериджским и волжским ярусами. Ввиду солидной аргументации и приведенного диссертантом богатого фактического материала, с этим положением следует согласиться.

2. Автор на основе значительной, в том числе и новой стратиграфической и литологической информации делает вклад в палеогеографию юры и выделяет на изучаемой территории два бассейна морского осадконакопления: Нижневычегодский и Сафоновский.

И здесь аргументация автора выглядит основательной. По крайней мере я не вижу, чем можно было бы опровергнуть эти выводы.

3. Диссертант утверждает, что сланцеобразование было «связано» с эвстатическими изменениями уровня Мирового океана. Он полагает, что сланцеобразование не было привязано к определенной фациальной зоне юрских морей, что оно происходило за счет фитопланктона и «не зависело от глубины бассейна». При этом лучшие по качеству сланцы накапливались в выделенной им «зоне сланцеобразования», гидродинамика которой была промежуточной между зонами отложения алевролита и пелита. Наконец, внося незначительные усовершенствования в промышленную корреляцию сланценосных разрезов, автор выделяет 5 «пластов» горючих сланцев, скоррелировав их во всех разрезах.

Мы уже видели, что отдельные положения этих тезисов – наиболее спорные.

Во-первых, эвстатические колебания уровня моря не есть фактор сланцеобразования.

Во-вторых, убедительно показанная самим диссертантом миграция сланцеобразования при трансгрессии (к берегу) и регрессии (от берега) – ясно показывает **тяготение сланцев как раз к определенной – сравнительно глубоководной – зоне моря! Таким образом, фациальный контроль сланцеобразования все-таки был.** Другое дело, что в силу закона Головкинского-Вальтера эти фациальные зоны смещались – особенно сильно при пологих уклонах дна, собственных эпиконтинентальному морю. Но это не значит, что фациального контроля вовсе не было.

В-третьих, говоря о фитопланктоне, автор игнорирует цианобактериальные сообщества; кстати сказать, часть их могла быть и бентосными (что допускается некоторыми геологами).

В-четвертых, рассуждая о генезисе сланцев, автор не использовал важной информации, заключенной в их химическом составе. А она определенно указывает на примесь терригенной органики и как следствие — на возможную генетическую связь сланцеобразования с углеобразованием (в зачаточной форме заболачивания прибрежных территорий).

Наконец, в-пятых, выделение автором собственных промпачек и промпластов, практически совпадающих с теми, которые выделялись ранее при геологоразведочных работах, не кажется мне сколько-нибудь значимым результатом, который стоило бы специально защищать.

Итак, в целом это защищаемое положение выглядит наиболее слабым.

Общий вывод по диссертации С. В. Льюрова таков: диссертант показал себя зрелым, грамотным геологом, профессионально разбирающимся в сложных вопросах стратиграфии и палеогеографии мезозоя, хорошо овладевшим необходимыми палеонтологическими и картографическими методиками. Это сложившийся специалист, способный самостоятельно вести научные исследования.

Что касается полусотни замечаний оппонента по тексту диссертации, то очевидно, что подавляющая их часть имеет редакционный характер, а несколько принципиальных замечаний касаются дискуссионных (генетических) проблем, где, как показывает опыт, «доказать» что-либо кому-либо очень трудно. Однако мне хотелось бы надеяться, что автор сумеет в максимальной степени учесть сделанные замечания при подготовке диссертации к печати — что безусловно следует сделать без промедления.

Итак, диссертация С. В. Льюрова «Геологическое строение, история развития и полезные ископаемые юрских отложений Западного Притиманья» соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям, а ее автор Льюров Сергей Валерианович заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, член-корреспондент АЕН РФ, доктор геолого-минералогических наук

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 10 октября 1994 г.

Отзыв официального оппонента о работе

Галины Дмитриевны Стрельцовой

«*Редкие элементы в сланце- и угленосных отложениях Юго- Востока Беларуси (Минск, 1997)*», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.02 — *геохимия*.

Работа Г. Д. Стрельцовой посвящена весьма актуальной проблеме: геохимии черносланцевых (в частном случае — горючесланцевых) и угленосных толщ. К металлоносным черным сланцам вот уже несколько десятилетий приковано внимание геологов, литологов, геохимиков и специалистов по рудным месторождениям — в связи с тем, что с ними часто ассоциируются крупные и даже гигантские месторождения цветных, редких и радиоактивных металлов. Что касается геохимии углей, то после относительного "затишья" в 70—80-е годы, сейчас в литературе вновь обозначилось резкое усиление интереса к элементам-примесям в углях — но теперь уже больше в связи с экологическими проблемами, возникающими при промышленном использовании углей. Во многом аналогичные проблемы возникнут (и уже давно возникли в Эстонии и в России) и при промышленном использовании горючих сланцев.

Предваряя детальный критический разбор работы (в чем и состоит обязанность оппонента), я бы хотел сразу дать ее *общую оценку*.

Диссертация Г. Д. Стрельцовой — отличная работа вполне зрелого исследователя; по объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертанткой новых научных результатов и по уровню их осмысления — сочинение Г. Д. Стрельцовой заметно превышает средний уровень кандидатских диссертаций. Поэтому никакого сомнения в соответствии квалификации диссертантки уровню кандидата наук у меня нет.

Хотелось бы выделить те научные результаты и те интерпретации, которые в работе Г. Д. Стрельцовой показалось мне наиболее интересными и значимыми.

В области геохимии углей

1. Впервые, с применением прецизионных методов, Г. Д. Стрельцова получила более или менее надежные количественные данные *о содержаниях РЗЭ* в белорусских углях. Эти данные во многом оказались весьма интересными. Так, содержания лантана в золах достигают 900, церия — 2600, неодима — 1200, самария — 280, празеодима — 270, европия — 39, гадолия — 15, тербия — 24, иттербия — 46 г/т, иттрия — 1700 г/т.

Содержания близкого аналога РЗЭ *скандия* достигают 82, *тория* — 230, *урана* — 96 г/т.

Весьма оригинальна идея (во всяком случае, я раньше об этом не читал) об эпигенетических миграциях РЗЭ и скандия на Лельчицкой площади, ко-

торые проявлены в угленосных отложениях карбона и маркируются появлением красноцветных зон пластового окисления (*стр. 146 и 167*).

Вполне согласуется с мировыми данными и подмеченное диссертанткой относительное накопление *тяжелых лантаноидов* (в основном иттербия) в малозольных углях (*стр. 165*).

На *стр. 183* в числе факторов, определявших геохимическую специализацию карбоновых углей — указано существование на УКЩ к началу карбона зрелых кор выветривания по субстратам с повышенным геохимическим фоном РЗЭ. Эта глубоко верная идея (хотя и не получившая той разработки в диссертации, которую она заслуживает) вполне удовлетворительно объясняет редкоземельную специфику этих углей.

Хорошо разобравшись в геохимии РЗЭ в изученных ею угленосных отложениях, Г. Д. Стрельцова сумела дать и внушающий доверие прогноз в отношении их поисков (*стр. 167*).

2. Интересны данные о вариациях цирконий-гафниевых отношений в углях, подтверждающие идею о большей типомофности для углей *гафния*, нежели циркония (*стр. 170*).

3. Также интересны данные о накоплении в юрских углях *циркония* и *ниобия*, а в кайнозойских — *хрома*. Очевидно, что такие различия отражают специфику петрофонда в периоды угленакопления, и это весьма важно для теории геохимии углей.

4. Удивительны экстраординарные цифры содержаний *серебра* в карбоновых углях Лельчицкой и Заозерной площадей — до 500 г/т золы!

5. Весьма интересна и правдоподобна трактовка Г. Д. Стрельцовой высоких содержаний *бора* в углях Заозерной площади — в терминах эпигенетического процесса, связанного с формированием щелочных вод на участках развития давсонитсодержащих пород.

6. Интересны данные о заметно более высоких содержаниях *фосфора* в кайнозойских бурых углях, по сравнению с юрскими и карбоновыми. Интерпретация их в терминах диагенеза-катагенеза (потеря фосфора при углефикации) представляется вполне правдоподобной, хотя здесь мог сказаться и фактор биологической эволюции растений-углеобразователей.

В области геохимии горючесланцевых толщ

7. Основная причина фаменского сланцеобразования на территории Белоруссии совершенно правильно, на мой взгляд, связывается Г. Д. Стрельцовой с эпизодами опреснения морского бассейна (*стр. 84*). Эта идея хорошо подтверждается и в других регионах, например, в отношении эстонских кукерситов и волжских горючих сланцев. В этом смысле *горючие сланцы оказываются как бы фациальными эквивалентами углей* на морском плече фациального профиля [Юдович, Кетрис, 1988, с. 115]. Дело в том, что эпизоды опреснения (связанные, в свою очередь, с эпизодами *гумидизации климата!*) создавали стрессовую ситуацию в морских экосистемах — и тогда почти все эко-

логические ниши в них захватывали неприхотливые цианеи, которые и были главными поставщиками ОВ в осадок. Это известная идея С. Г. Неручева.

8. Остроумна и весьма правдоподобна догадка диссертантки (*стр. 85*) о том, что в кальдерные сланцеобразующие озера могло поступать эндогенное тепло (в постэруптивную стадию вулканического процесса), и что воды таких озер должны были активно растворять вулканические и обломочные породы своего ложа. Эта идея вполне удовлетворительно объясняет некоторые черты геохимической специфики речичских горючих сланцев.

9. Достаточно убедительно показано (*стр. 118*) накопление в полесских горючих сланцах *ванадия* — на уровне 70–100 г/т, что хотя и не намного, но все же отчетливо выше, чем во вмещающих глинах. Таким образом, можно уверенно допускать здесь присутствие формы $V_{орг}$.

10. Замечательны факты вполне ощутимого накопления *ниобия и циркония* в горючих сланцах Любанского участка, что находит убедительную интерпретацию: источником обоих металлов оказывается щелочно-базальтовая пирокластическая порода!

11. Интригующе-интересны факты накопления *молибдена* в пиритах из ствижских слоев (до 100 г/т!), причем как будто независимо от типа вмещающей породы. Не означает ли это, что слои с Мо-носными пиритами накапливались в условиях сероводородного заражения придонных вод? Поскольку такое допущение небезобидно, то его следовало бы проверить с помощью других независимых показателей.

12. Весьма интересны факты мощных эпигенетических аномалий *элементов-халькофилов* — прежде всего Zn, реже Pb и Cu, а также Ag (до 360 г/т в пиритах из межсолевой толщи!) и Ni в сланценой толще вследствие концентрации их в поздних сульфидах. В частности, сульфидный никель в дальнейшем наследуется и в окисно-железистых продуктах, очевидно, связанных с окислением сульфидов. Более того — эпигенетические концентрации установлены даже для *галлия* (!) — *стр. 127*.

Мне показалось очень убедительным истолкование данных об аномальных содержаниях *стронция и бария* в старобинских и особенно в ствижских слоях — в терминах эпигенеза, связанного с эвапоритовыми толщами. Поэтому вполне логичной представляется развитая диссертанткой концепция (*стр. 124*) о двухэтапной концентрации бария и стронция в сланценосных отложениях. Вообще, белорусские горючие сланцы представляют собой, можно сказать, классический случай проявлений эпигенеза, связанного с эвапоритами.

Итак — целая дюжина интереснейших результатов или остроумных, достаточно хорошо продуманных интерпретаций — это на самом деле очень много для кандидатской диссертации!

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию. Все замечания я разбил на 3 группы: (а) существенные, которые включены в отзыв; (б) более мелкие, но безусловно заслуживающие внимания диссертантки; (в) стилистические. Две последних группы замечаний переданы мною диссертантке лично — они, как я надеюсь, пригодятся ей при подготовке работы к печати.

Все же следует сказать несколько слов о стилистике работы. Несомненно, Г. Д. Стрельцова весьма грамотна и без труда излагает свои мысли. К сожалению, она часто бывает чересчур многословна и склонна к ненужным красивостям. Важнее, однако, другое: диссертантка иногда чересчур увлекается пространным перечислением всех возможных факторов, управляющих распределением химических элементов в изученных ею объектах. Таким образом ею строятся, так сказать, "правдоподобные высказывания", по существу своему — бессодержательные. Такая "*геохимия общих рассуждений*" ныне уже устарела; сейчас от геохимика требуется совершенно конкретная оценка роли (вклада) того или иного фактора (для чего, кстати сказать, существует мощное средство — факторный анализ).

Замечания к разделам по сланценосным толщам

1. Стр. 76, рис. 4.4 — зависимости содержания ОВ в горючих сланцах от их карбонатности и доломитовости карбонатного вещества. Похоже, что интерпретация автора упрощает реальную картину. На рис. видно, что при карбонатности до 25 % содержание ОВ отнюдь не является монотонно — убывающей функцией от доломитности. На этом же рисунке — непонятно, как получены средние значения ОВ по интервалам карбонатности (в диапазоне последней 25–50%) при отсутствии точек?! Точек нет, а средние по ним — есть...

2. Стр. 105. Как видно из табл. 5.1, в полесских горючих сланцах титана больше, чем глиная! Между тем, титан в ГС вроде бы не относится к числу элементов-органофилов (возможный вклад его формы $Ti_{орг}$ в данном случае представляется сомнительным). Как автор может объяснить этот феномен? Я не обнаружил обсуждения данного факта в диссертации.

3. На стр. 113 вскользь — в числе разных прочих гипотетических факторов — упоминается о возможной связи РЗЭ в сланцах с фосфатами. Но ведь это — самое первое, что приходит в голову. Поэтому проверке этого стандартного предположения надо было уделить должное внимание, а не ограничиваться только общими рассуждениями. Тем более, что автор сам подтверждает наличие фторapatита в зоне окремнения под туффоидом. Замечу, кстати, что такая картина — вполне характерна для изучавшихся мною черносланцевых толщ; она указывает на связь фосфора с пиро-кластикой (из которой он мог выщелачиваться в диагенезе).

4. На стр. 114 многословно и вычурно рассказывается о том, как РЗЭ якобы внедряются в структуру керогена. Но ведь это нетрудно проверить: если имеется форма $РЗЭ_{орг}$, то в золе ГС — содержание РЗЭ окажется большим, чем во вмещающей (бескерогеновой) породе. Вероятно, не так уж трудно подобрать соответствующие анализы, сравнить их — и все гипотетические рассуждения окажутся излишними. Аналогичное замечание относится и к многословным рассуждениям в отношении форм нахождения бора (**стр. 126**), свинца (**стр. 128**) и цинка. И здесь способ верификации гипотезы точно такой же: есть обогащение золы сланцев бором, свинцом, цинком — значит, имеются формы $B_{орг}$, $Pb_{орг}$, $Zn_{орг}$ (или наследующие им в диагенезе сульфид-

ные формы $Pb_{\text{сульф}}$ и $Zn_{\text{сульф}}$); нет — значит, бор, свинец, цинк целиком находятся (или находились) в минеральных фазах.

5. На *стр. 122* приведен странный рефлекс марганцовистых кальцитов — 3.05 Å?! Таких рефлексов мне никогда наблюдать не приходилось. В нормальном кальците величина межплоскостного расстояния от 1014 составляет 3.03 Å; далее по мере замещения Ca^{2+} на Mn^{2+} в ряду кальцит— марганцовистый кальцит она плавно снижается: 3.02 — 3.01 — 3.00 — 2.99 и редко меньше.

6. На *стр. 122* накопление марганца в карбонатах сланценосного разреза объясняется, в числе прочего «*обилием легкоразложимой пирокластике*». Это скорей всего правильно — но одного этого недостаточно. Нужно, чтобы марганец мог накопиться в наддонной воде, а оттуда — попасть в карбонатный осадок. Такой механизм накопления марганца давно известен (и описан, в частности, в книге [268] из ее списка) — он связан со стагнацией придонных вод. Последняя же, в свою очередь, может быть вызвана плотностной стратификацией водных масс, и в частности — опреснением поверхностных вод фотической зоны. Очевидно, что все это прекрасно согласуется с предполагаемым механизмом формирования углеродистых осадков, давших фаменские горючие сланцы. Поэтому очень жаль, что этот — хорошо известный и прямо-таки напрашивающийся механизм накопления марганца в карбонатах — не только не обсуждается в диссертации, но даже не упоминается!

7. Мне думается, что общий повышенный геохимический фон стронция в сланценосном разрезе имеет сингенетичную природу. Действительно, устойчиво повышенные (на уровне 600–900 г/т) содержания стронция в мергелях и известняках — никак не могут везде оказаться эпигенетическими. Для эпигенеза характерно *локальное* проявление аномалий: что обусловлено различной проницаемостью пластов и др. локальными факторами. И хотя (как сказано выше) истолкование *резких аномалий* стронция в терминах эпигенеза весьма убедительно (поздний целестин!) — все же один важный фактор сингенетического накопления стронция был просто упущен диссертанткой. Я имею в виду «*эффект закрытой системы диагенеза*» — сингенетичное (реликтовое) накопление стронция в карбонатных и мергельных слоях, экранированных глинистыми покрывками. Поэтому я был весьма разочарован, обнаружив незнакомство диссертантки не только с известной книгой по геохимии стронция в карбонатных отложениях [Юдович, Майдль, Иванова, 1980], но и с работой Л. С. Гурковой (1988), выполненной в стенах Института геологических наук Беларуси! Не странно ли, что для того, чтобы напомнить о работе, выполненной в Минске — нужно специально приглашать оппонента из Сыктывкара ?!

8. Г. Д. Стрельцова обнаружила существенные различия изотопного состава карбонатного углерода речичских и полесских горючих сланцев (*стр. 191*, рис. 6.1). $S_{\text{карб}}$ первых намного тяжелее: в среднем около +2 промилле против примерно –10 промилле в полесских. Более того, карбонатный углерод речичских сланцев даже несколько тяжелее, чем в нормальных карбонатных породах саргаевско-семилукских слоев. Как же интерпретируются эти раз-

личия? Оказывается, в тексте диссертации об изотопном составе $C_{\text{карб}}$ из полесских ГС не говорится ни слова! Видимо, диссертантка (может быть потому, что эти данные получены не ею?) просто позабыла том, что изображено ею на графике 6.1. К сожалению, сказалось и незнание диссертантки с современной монографической литературой по геохимии черных сланцев [Юдович, Кетрис, 1988]. Не будь этого досадного обстоятельства, ей нетрудно было бы придти к правдоподобному заключению: на формирование карбонатов в полесских ГС существенное влияние оказали диагенетические процессы, связанные с окислением изотопно-легкого $C_{\text{орг}}$ (так называемый *доманиковский тип диагенеза*), тогда как в речичских углеродистых осадках карбонат был, видимо, сугубо седиментогенным и даже хемогенным. Очевидно, что эти выводы не тривиальны и были бы весьма полезными при обсуждении геохимических различий тех и других горючих сланцев.

Замечания к разделам по угленосным толщам

9. На *стр. 108* вскользь сказано об экстремальных содержаниях германия и ванадия в золах угольных включений в алевролитах и песчаниках. (Кстати, не нужно их называть "углистыми" — как это сделано на *стр. 132*; они *угольные*, а не *углистые*!). Досадно, что этому интереснейшему геохимическому феномену не было уделено должного внимания, хотя соответствующая книга [266] значится в списке литературы. Дело в том, что изучение геохимии угольных включений может дать совершенно новую, нетривиальную информацию о процессах литогенеза, которую нельзя получить никаким иным способом.

10. На *стр. 144* автор размышляет о формах нахождения лантана в углях и приходит к выводу, что лантан присутствует в каолините. Но тогда вмещающие безугольные глины оказались бы богаче лантаном, чем зола углей, а ведь этого нет. Точно такая же ошибка — отнесение повышенного содержания элемента в высокозольных углях на счет их минеральной части — постоянно делается и в дальнейшем в отношении других элементов. Между тем, причина этого феномена давно разгадана и объясняется *сорбционным оптимумом*, который для большинства типоморфных элементов углей приходится на высокозольные угли. Высокая зольность создавалась в условиях большого поступления в палеоторфяники терригенного материала. Это вело к сильному подщелачиванию торфяных вод — *оптимальному для протекания прочной химической сорбции* большинства растворенных элементов-примесей на торфяном органическом веществе. При этом для каждого из типоморфных элементов величина зольности, отвечающая сорбционному оптимуму, была несколько различной; кроме того, эта величина зависела и от состава поступавшей в торфяник терригенной золы. Все это напечатано в книге [265] уже 20 лет тому назад, причем немалое значение для развития этих представлений имели эксперименты, выполненные в этом институте В. А. Ковалевым и его сотрудниками.

11. На *стр. 182* в табл. 5.15 приведены данные о довольно интенсивных аномалиях свинца, никеля и молибдена в пиритах из среднеюрских и карбоновых углей, достигающих соответственно по элементам 820, 2900 и 37 г/т. Вместо интерпретации этих интересных цифр мы находим только общие рассуждения, к которым, как уже сказано, диссертантка вообще очень склонна: «...разница в концентрации многих халькофильных элементов в пирите... отражает изменение концентрации металлов в растворе и условий сульфидообразования во времени» (*стр.* 181–183).

12. Рассуждая о причинах различий изотопного состава сульфидной серы карбоновых и юрских углей, Г. Д. Стрельцова вначале совершенно правильно указывает на существенное различие условий их диагенеза (*стр. 187*), вызванное тем, что первые суть паралические, а вторые — лимнические, перекрытые морскими отложениями лишь спустя известное время после захоронения. Несомненно, что именно эти различия определили и различные условия для протекания микробальной сульфат-редукции. Однако дальше диссертантка сбивается с правильного пути; она утверждает, что в карбоновые торфяные пласты сульфат морской воды поступал якобы путем диффузии, а в юрские — путем фильтрации. И что, следовательно, в первом случае сульфат был в недостатке (и поэтому-де в них пиритная сера тяжелее), а во втором — в избытке. **Такое объяснение совершенно неправдоподобно.** Ясно, что карбоновые торфяники, буквально заливаемые трансгрессирующим морем — снабжались сульфатом намного свободнее, чем юрские, где морская вода должна была просочиться через довольно мощную толщу осадков в кровле. Поэтому различие *в количестве* сульфата здесь явно не при чем — если оно и было, то как раз обратным! В обоих случаях, надо полагать, сульфата было достаточно для функционирования сульфат-редуцирующих бактерий, о чем можно судить по обилию диагенетического пирита. Дело скорее всего в том, что в первом случае процесс сульфат-редукции был быстрым (бактерии как бы «объедались» сульфатом), тогда как во втором — несомненно, более медленным, вследствие более затрудненной фильтрации. Это и обусловило более сильный изотопный эффект — большее обогащение юрских пиритов легким изотопом ^{32}S .

Подведем итоги

1. Диссертация Г. Д. Стрельцовой является законченным научным исследованием геохимии сланценосных и угленосных толщ Белоруссии, что имеет первостепенную научную актуальность как в аспекте использования ценных примесей углей и горючих сланцев, так и в аспекте экологическом, который может возникнуть при промышленной разработке этих ископаемых.

Тема диссертации соответствует заявленной специальности 04.00.02 — геохимия.

Диссертация вполне кондиционно оформлена в виде отпечатанного на компьютере манускрипта объемом 223 страницы, в число которых входят: текст на 112 страницах, 42 страницы рисунков и 44 страницы таблиц, а также список печатной и фондовой литературы на 25 страницах.

2. Диссертация основана на значительном и в определенном смысле уникальном материале — диссертанткой изучен весь сланценосный и угленосный разрез осадочного чехла Припятского прогиба.

3. В диссертации приведено значительное количество новых результатов и сделан целый ряд оригинальных и вполне обоснованных выводов. Совокупность тех и других заметно превышает средний уровень кандидатских диссертаций.

4. Автор диссертации давно уже является сложившимся, зрелым специалистом, свидетельством чего являются ее научные публикации, в числе которых 9 статей и одна коллективная монография.

5. Поскольку тема диссертации сопряжена с решением ряда весьма сложных и остродискуссионных генетических проблем геохимии и литологии — нет ничего удивительного в том, что отдельные выводы автора могут быть оспорены. Это совершенно нормальное положение в геологии. Важно, однако, что все такие выводы добыты автором в результате личных усилий при разработке своего богатого научного материала. *Поэтому сделанные мною замечания не имеют отношения к квалификации работы.* Можно надеяться, что они будут полезны диссертантке при подготовке работы к печати в форме полноценной монографии.

6. По моему убеждению, материалы диссертации дают возможность подготовить такую монографию, которая (при некотором дополнении ее аналитическим материалом, освоении автором идей и методов *литохимии* и при условии принципиальной перестройки изложения) сможет явиться в дальнейшем докторской диссертацией.

Все сказанное определяет очевидный вывод: *диссертация Г. Д. Стрельцовой «Редкие элементы в сланце-и угленосных отложениях Юго-Востока Белоруссии» полностью соответствует требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям вообще, и по специальности 04.00.02 (геохимия) — в частности. Галина Дмитриевна Стрельцова заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолога — минералогических наук.*

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми научного центра Уральского отделения РАН, доктор геолого-минералогических наук, действительный член Академии естественных наук РФ и Нью-Йоркской Академии наук

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 21 ноября 1997 г.

Цитированная в отзыве литература:

Гуркова Л. С. Стронций в отложениях и рассолах подсолевого девона Припятского прогиба : Автореф.дис. ... канд.геол.-минерал.наук (04.00.02) / АН БССР. Ин-т геохимии и геофизики.Минск, 1988. 18 с.

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.

Юдович Я. Э., Майдль Т. В., Иванова Т. И. Геохимия стронция в карбонатных отложениях. (В связи с проблемой геохимической диагностики рифов). — Л.: Наука, 1980. 152 с.

Отзыв официального оппонента о работе

Бушнева Дмитрия Алексеевича

«*Геохимические условия формирования нефтей Варандей-Адзвинской зоны Печорского бассейна (Сыктывкар, 1998)*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.17 — *геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений*.

Название диссертации не оставляет сомнений в её содержании — это, разумеется, геохимия, а не геология (и притом специфический раздел геохимии — *органическая геохимия*). К сожалению, в нашем Совете всё еще нет геохимии.

Работа Д. А. Бушнева посвящена актуальной проблеме, поскольку геохимическое изучение нефтей и нефтематеринских пород имеет ключевое значение для теории нефтегенерации. Весьма полезно это и в практическом отношении — геохимические методы могут помочь в оценке прогнозных ресурсов нефти и в корреляции различных нефтегазоносных комплексов.

Предваряя критический разбор работы (в чем и состоит обязанность оппонента), я бы хотел сразу дать ее *общую оценку*. Диссертация Д. А. Бушнева — доброкачественная работа зрелого исследователя. По объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертантом новых научных результатов и по уровню их осмысления — сочинение Д. А. Бушнева несомненно соответствует стандарту кандидатских диссертаций. Поэтому никакого сомнения в соответствии квалификации диссертанта уровню кандидата наук у меня нет.

Хотелось бы выделить те научные результаты и те интерпретации, которые в работе Д. А. Бушнева показалось мне наиболее интересными.

В области геохимии нефтей

1. Впервые, с применением современных аналитических методов Д. А. Бушнева получил количественные данные о содержаниях индивидуальных углеводородов в нефтях Варандей-Адзвинской зоны. Интерпретация этих данных позволила ему дать *генетическую типизацию* этих нефтей — а именно, выделить 5 их генотипов. При этом истолкование данных по серо-содержащей ароматике позволяет более или менее уверенно судить о вероятной связи нефтей с карбонатными нефтематеринскими толщами.

2. На основе количественных данных по составу биомаркеров («молекулярных ископаемых» или «хемофоссилей») нефтей и рассеянного органического вещества осадочных толщ проведено их сравнение, называемое «корреляцией». Такое сравнение позволило для определенных типов нефти не только указать наиболее вероятные нефтематеринские толщи, но и высказать обоснованные суждения о типе миграции нефти, и даже о последовательности латеральной и вертикальной миграций.

В области геохимии рассеянного органического вещества

Опять-таки с применением современных методов органической геохимии (хотя и на ограниченном материале) дана характеристика РОВ нижнепалеозойских толщ весьма перспективной — северо-восточной части Печорского нефтегазоносного бассейна.

Необходимо подчеркнуть, что все эти существенные результаты автора находятся на мировом уровне современной органической геохимии, в них преодолена застарелая болезнь российской геохимии — приборно-технологическая отсталость.

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию.

Диссертация Д. А. Бушнева представляет собою выполненный на компьютере манускрипт объемом 148 страниц, включая 57 рисунков и 27 таблиц. Работа состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы (127 наименований, в числе которых 39 работ на английском языке и 9 фондовых отчетов).

Глава 1: Геология и нефтеносность Варандей-Адзвинской зоны

Здесь кратко перечислены основные тектонические структуры зоны, описаны 8 нефтегазоносных комплексов и охарактеризована их нефтеносность — указаны нефтепроявления и месторождения нефти в каждом комплексе.

Все эти необходимые компилятивные сведения изложены кратко, но вполне достаточно для дальнейшего изложения. Существенных замечаний к главе нет, хотя я бы предпочел всю цифровую информацию, которой насыщена эта глава, дать в компактной табличной форме, а в тексте ограничиться только некоторыми общими выводами.

Глава 2: Органическая геохимия пород и нефтей Печорского бассейна (обзор)

В главе рассмотрены геохимия нефтей, катагенетическая зональность Печорского бассейна и генерация углеводородов в его осадочном чехле. Учитывая, что основной объект исследования автора — Варандей-Адзвинская зона — составляет всего 3 % от площади Печорского бассейна, целесообразность такого обзора в диссертации вызывает некоторое сомнение. Понятно, что автор должен был как-то рассмотреть в своей работе те генотипы нефтей, которые выделяли до него, и сравнить со «своими» генотипами. Но это можно было сделать в форме специального (обзорно-исторического) параграфа непосредственно в главе 4, где излагаются данные по нефтям Варандей-Адзвинской зоны.

Глава 3: Геохимические методы исследования нефтей и рассеянного органического вещества пород

По существу в этой главе объединены две вещи: (а) геохимические индикаторы — биомаркеры, которые позволяют делать далеко идущие генетические интерпретации нефтей и процессов их генерации; и (б) химико-аналитические методы определения этих биомаркеров и других традиционных компонентов органического вещества. Такое построение главы вызывает у меня сомнение.

Я бы предпочел отделить геохимию от аналитики в ранге двух отдельных глав. Одна бы называлась традиционно — *Методика геохимических исследований нефтей и ОВ пород*, а вторая представляла бы собой *Обзор теории и практики применения биомаркеров в мировой органической геохимии*.

Такое разделение имеет два резона.

Во-первых, можно было бы лучше оттенить то новое, что автор внёс в аналитику в нашем Институте, впервые освоив методику газо-жидкостной хроматографии.

Во-вторых, литература в бурно развивающейся области органической геохимии быстро прибывает, и хороший современный обзор очень нужен. И хотя элементы такого обзора мы в этой главе находим (раздел 3.1. «Органические соединения, используемые в геохимических исследованиях», его несомненно можно сделать значительно более развернутым. Следует рекомендовать автору такой обзор все-таки создать и опубликовать, например в форме препринта¹¹.

Глава 4: Нефти Варандей-Адзвинской зоны

Глава составляет основу диссертации, в ней сосредоточены наиболее важные новые результаты, добытые автором в отношении углеводородного состава нефтей.

Отнюдь не довольствуясь рекомендованными в литературе генетическими диаграммами, которые не дают для исследованных нефтей должного разрешения, диссертант сконструировал две собственных диаграммы, на которых удалось лучше дискриминировать точки углеводородного состава нефтей.

Здесь привлекательно здоровое отношение автора к методике обработки данных, которого часто не усматривается в работах даже стажированных исследователей, склонных фетишизировать диаграммы и графики, применяемые в литературе. (Пример из близкой мне практики *литохимии*: повальное увлечение в 70-х годах диаграммой А. А. Предовского, хотя все видели, что генетические поля на ней перекрывались на 80–90 %). Д. А. Бушнев ясно видит существенные различия компонентного состава нефтей и подбирает ди-

¹¹ Эта рекомендация была диссертантом реализована: в следующем году он опубликовал брошюру «Основы геохимической интерпретации данных по составу и распределению индивидуальных органических соединений в нефтях и осадочных породах». — Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 1999. 48 с.

аграммы таким образом, чтобы эти различия отразить наилучшим образом — а не наоборот, не выводит различия из стандартных диаграмм. Такой подход можно охарактеризовать одним словом — умный.

Этот умный подход предохранил его от попыток втиснуть в свои генетические графики биодegradированные нефти, поскольку состав их определялся *иными* процессами, данными графиками не учитываемыми. В итоге он выделил 5 генетических типов изученных нефтей. Хотелось бы только уточнить: *выделил, а не «выявил»*, как написано в автореферате (стр. 3). Выявить можно то, что уже как бы независимо от нас содержится в природе. А генотипы нефтей все-таки — не *«объективная реальность, данная нам в ощущении»*, а всего лишь результат интерпретации данных. Другой исследователь, быть может, эти же данные проинтерпретирует по-иному — выделит не столько и не таких генотипов...

Примечательной особенностью этих генотипов является объединение в них нефтей, залегающих в отложениях разного возраста. ***Это наглядное отражение фундаментального факта миграции нефтей.*** Об этом (казалось бы, тривиальном) факте стоит напомнить потому, что вследствие открытия «Баженовского феномена» — автохтонных залежей нефти — некоторые крупные ученые-нефтяники (например, член-кор. РАН И. И. Нестеров) впали в своеобразный экстремизм, и как некогда «неорганики» — стали вообще отрицать реальность миграции нефти! ***Работа Д. А. Бушневая ясно показывает, что нефти мигрировали — и латерально, и вертикально — вопреки всем заклинаниям, что это никак невозможно...***

В верхних горизонтах осадочного чехла Варандей-Адзвинской зоны (отложения перми и триаса) нефти подверглись процессам биодegradации. Тем не менее, с помощью остроумного аналитического приёма диссертант сумел и в этих нефтях, в значительной мере утративших характерные геохимические метки — обнаружить признаки, которые позволили отнести их к нефтям *четвертого генотипа*, которые отличаются преобладанием нечетных n-алканов C₁₇ и C₁₉ и низкими концентрациями изопреноидов.

Глава 5: Рассеянное органическое вещество пород нижнего палеозоя северо-восточной части Печорского бассейна

Выход за пределы Варандей-Адзвинской зоны вполне оправдан именно возможностью миграции сюда нефтей из сопредельных структур провинции.

Здесь дана геохимическая характеристика ОВ в отложениях возрастом от ордовика до позднего девона включительно. Совокупность всех данных органической геохимии позволяет дать оценку *генерационного потенциала* изученных толщ (в мг УВ на грамм породы). Оказалось, что генерационный потенциал TGP плавно нарастает снизу вверх по разрезу — от менее чем 3 мг/г в отложениях верхнего ордовика до 15 мг/г в отложениях верхнего девона. Примерно так же ведут себя содержания C_{орг} и хлороформенного битумоида — традиционных геохимических показателей в органической геохимии.

Глава 6: Условия формирования разнотипных нефтей

Здесь сделана попытка увязать воедино данные о составе нефтей и ОВ в нижнем палеозое северной части Печорского бассейна, т.е. сопоставить нефть определенного генотипа с возможными нефтематеринскими толщами. Например, нефти первого генотипа (без «особых примет» в части n-алканов и с резким накоплением бензотиофенов), оказывается, неплохо коррелируются с ОВ в доманиковых отложениях. Нефти второго генотипа обнаруживают большое родство с ОВ в силурийско-нижнедевонских отложениях и т.д.

Хотелось бы вновь обратить внимание на важность этих данных, которые для профессиональных нефтяников могут показаться не требующими обсуждения. Дело в том, что в литературе не прекращается флирт с «глубинной» нефтью. Заявления об абиогенной мантийной нефти в наши дни уже не только не криминал (как было некогда), а наоборот — вид научного кокетства, как бы свидетельство особого свободомыслия. Замечу однако, что все нынешние «неорганики» (в отличие от прошлых лет) — это уже не профессионалы-нефтяники, а «любители» — геофизики, минералоги или геохимики, с нефтяной геологией не связанные. Профессионалам же давно совершенно очевидны две вещи:

а) глубинные углеводороды мантийной природы несомненно существуют, и роль их в *рудообразовании*, по-видимому, весьма значительна;

б) однако 99 % (или больше) нефтей в осадочных резервуарах имеет биогенную природу и генетически связаны с рассеянным веществом осадочных толщ.

Дискуссия между профессионалами-нефтяниками по существу прекратилась как раз тогда, когда рабочим методом органической геохимии стало изучение молекулярных фоссилей — биомаркеров.

Поэтому настоящие геохимики-нефтяники глубоко равнодушны к надуманной «проблеме» абиогенной нефти, поскольку заняты выяснением совсем иных вопросов: с *каким именно органическим веществом* (и каких конкретно толщ) связаны те или иные нефти...

Заключение

Оно представляет собою нумерованный список выводов (общим числом 6) и лучше бы так и называлось — *Выводы*. Обычно слово «*Заключение*» предполагает несколько иной стиль обобщения.

Эти 6 выводов в автореферате на стр. 5 представлены в форме четырех защищаемых положений, касающихся генетической типизации нефтей, использования серосодержащей ароматики (АСС) в их составе, определения литологического типа нефтематеринской породы по геохимическим показателям РОВ и нефтей, и установления генетической связи нефтей с определенными нефтематеринскими толщами.

Эти положения достаточно аргументированы в тексте диссертации, и я не берусь их оспаривать по существу.

Из числа мелких замечаний к диссертации отметим следующее.

1. Если уж автор взял на себя обобщение органо-геохимических данных по всему Печорскому нефтегазоносному бассейну, то отчего он игнорирует работы по Уральскому борту этого бассейна, тем более — выполненные в нашем институте? Конечно, в 70-е годы не изучались индивидуальные углеводороды РОВ, но все же данные по содержаниям $C_{орг}$ и ХБ позволили дать характеристику нефтематеринских возможностей палеозойских толщ. А такие данные, как содержание углеводородных газов в карбонатных породах и по сию пору остались уникальными. По-моему, обобщать — так обобщать, и следовало бы учитывать все данные, а не только материалы по скважинам.

2. Странное впечатление производят ссылки на новейшие зарубежные работы (1989, 1992 гг.) в отношении генетической связи ОВ ордовикских отложений с синезеленой водорослью *Gloecapsomorpha prisca*. Ведь она была описана в прибалтийском кукерсите русским ученым М. Д. Залесским еще в 1917 году! Можно понять, если на наши работы не ссылаются иностранцы, не знающие русского языка, но русским исследователям полезно бы знать своих предшественников.

3. Это так сказать, «англофильство», сказывается даже в мелочах. Например, по всему тексту диссертации термин «биомаркеры» употребляется только в узком смысле — как полициклические углеводороды. Но ведь к биомаркерам (или хемофоссилиям) относятся и порфирины, и n-алканы. Известно, что некоторые нефти чуть ли не на 40 % состоят из биомаркеров. А такое суженное понимание биомаркеров (ограничение их стеранами и гопанами) — принято только в западной литературе по органической геохимии. Я не очень понимаю, зачем надо следовать дурным примерам.

4. Автор вполне грамотен и свободно излагает свои мысли, но часто делает это очень небрежно: где попало ставит запятые или не ставит их вовсе, употребляет в таблицах такие странные названия литотипов, как (стр. 87) «Ангид-извест» или «Ангид-доломит», пишет (стр. 89) о «низком наклоне карбонатного шельфа». Низкий поклон — это понятно, а низкий наклон — непонятно.

5. Многократно в тексте приводятся графики «зависимости» водородного индекса от $T_{макс}$. Между тем ни на одном из этих графиков никакой зависимости нет — наблюдается широкое рассеяние значений водородного индекса в узком диапазоне $T_{макс}$.

Подведем итоги

Диссертация Д. А. Бушнева является законченным научным исследованием по органической геохимии нефтей и нефтематеринских отложений севера Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Актуальность работы определяется важным значением геохимических показателей для оценки ресурсов углеводородов и определения возможных нефтематеринских толщ.

Диссертация основана на полученном лично автором весьма ценном аналитическом материале, который ранее в наших исследованиях был недоступен вследствие отсталости приборной базы.

3. Автор проявил себя как инициативный исследователь и внедрил в Институте новейшие аналитические методы органической геохимии.

4. В диссертации приведены новые результаты и сделан целый ряд оригинальных и вполне обоснованных выводов. Совокупность тех и других вполне соответствует стандарту кандидатских диссертаций.

5. Автор диссертации является сложившимся, зрелым специалистом, свидетельством чего являются его научные публикации, в числе которых 11 статей и тезисов докладов и одна брошюра-препринт в серии «Научные доклады».

6. Сделанные мною редакционные замечания не имеют отношения к квалификации работы. Можно надеяться, что они будут полезны диссертанту при подготовке публикаций по теме диссертации.

Творческий стиль диссертанта, его подходы к решению экспериментальных и технических проблем показывают, что у него хорошие перспективы дальнейшего научного роста.

Все сказанное определяет очевидный вывод:

диссертация Д. А. Бушнева «Геохимические условия формирования нефтей Варандей-Адзвинской зоны Печорского бассейна», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Дмитрий Алексеевич Бушнев заслуживает присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 21 ноября 1998 г.

Отзыв официального оппонента

о работе **Ольги Викторовны Валяевой**

«Генерация и латеральная миграция нефтей верхнедевонских отложений Хорейверской впадины и Варандей-Адзьвинской зоны (Сыктывкар, 2000)»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.17 — *геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений*.

Название диссертации в целом соответствует её содержанию, так как основное внимание уделено выявлению нефтематеринских толщ и исследованию геохимических показателей вторичной миграции нефти.

Работа **О. В. Валяевой** посвящена актуальной проблеме, поскольку геохимическое изучение нефтей и нефтематеринских пород имеет ключевое значение для теории нефтегенерации. Это полезно и в практическом отношении — геохимические методы могут помочь в поиске нефтематеринских отложений и в оценке дальности вторичной миграции нефти по проницаемым пластам.

Если говорить по сути дела (опуская все второстепенное), то в диссертации **О. В. Валяевой** имеются два результата:

1. На основании органо-геохимического исследования 36 образцов керна нефтепоисковых скважин и 47 образцов нефтей указанного региона показано, что нефти в отложениях верхнего девона были генерированы органическим веществом этих же отложений. Другими словами, для данных нефтей определены нефтематеринские породы.

2. На основании исследования одной из малоизученных групп азотсодержащих полициклических углеводородов нефтей (карбазолов и их замещенных разновидностей) установлен факт вторичной миграции нефти по пластам, и сделана попытка оценить дальность такой миграции.

Эти результаты могли бы составить содержание двух хороших статей (фактически они изложены в гораздо большем числе публикаций) и в целом вполне годятся для соискания степени кандидата наук, так как для получения и интерпретации соответствующих данных потребовалась достаточно высокая химико-аналитическая и геохимическая квалификация.

В целом, диссертация **О. В. Валяевой** — кондиционная работа, которая по объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертанткой новых научных результатов и по уровню их осмысления соответствует стандарту кандидатских диссертаций.

Необходимо заметить, что после работы **Д. А. Бушнева** (1998 г.) это всего вторая работа в нашем Институте, выполненная на современном мировом приборно-аналитической уровне органической геохимии. Разумеется, следует отметить роль научного руководителя диссертантки, поскольку диссертантка двигалась по уже проторенному им пути.

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию.

Диссертация О. В. Валяевой представляет собою выполненный на компьютере манускрипт объемом 143 листов, включая 55 рисунков и 21 таблицу. Работа состоит из введения, шести глав, заключения и списка литературы (142 наименования, в числе которых 33 работы на английском языке и 14 фондовых отчетов).

Глава 1. Краткий очерк геологического строения, нефтегазоносности и геохимической изученности Хорейверской впадины и Варандей-Адзвинской зоны

Здесь задача диссертантки облегчалась тем, что все, касающееся Варандей-Адзвинской зоны, было уже скомпилировано Д. А. Бушневым в его диссертации 1998 г.

В главе перечислены основные тектонические структуры указанного региона, приведена литолого-стратиграфическая характеристика толщ, дана краткая характеристика нефтегазоносных комплексов и в заключение — обзор истории исследования нефтей.

Все эти необходимые компилятивные сведения изложены где лучше, где хуже. Изложение тектоники особых нареканий не вызывает, хуже даны литологические характеристики отложений. Что касается состава нефтей, то здесь хотелось бы видеть не просто равнодушное реферирование, но и элемент аналитического обзора. Ибо это именно та область, в которой диссертантка является специалистом и должна иметь собственное мнение.

Из числа замечаний по тексту отметим следующие.

На *стр. 13* условные обозначения к тектонической карте обозначены следующими буквами русского алфавита: А, Б... С и Д!

На *стр. 20* сказано, что «нижележащие отложения участками выходили под размыв и эродировали». Кого же они эродировали и как им это удалось?

Стр. 21 «Часть зоны... датируется лебедянским». И точка.

Здесь же: «верхнедевонские отложения ...сложены ... породами». Так писать не стоит.

Здесь же: «карбонатные породы представлены органогенно-детритовыми и органогенно-обломочными известняками». А в чем же разница этих пород? Оппоненту казалось бы, что это одно и то же.

В разделе 1.3. «Нефтегазоносность» постоянно фигурируют «запасы углеводородных систем». Но разве ГКЗ утверждает запасы «систем»? Она утверждает запасы нефти и газа. Странно выглядит выражение «содержание неразведанных ресурсов» (*стр. 22* и в других местах).

Стр. 28: «...приурочены к структурным элементам, единым в генетическом развитии». Что бы это значило — генетическое развитие?

Глава 2. Геохимические методы исследования нефтей и рассеянного органического вещества пород

В этой главе литературный обзор (три первые параграфа, 2.1–2.3.) соединен с описанием собственной экспериментальной методики (параграф 4). Оппоненту не очень понятно, почему из этой главы исключен раздел «Геохимические факторы и показатели миграции нефти», который оказался в последней (шестой) главе диссертации. Казалось бы более логичным всю литературную компиляцию в области органической геохимии собрать в одном ме-

сте, а дальше излагать и интерпретировать собственные материалы. Впрочем, это дело вкуса. Следует отметить, что после публикации обзора Д. А. Бушнева задача диссертантки на самом деле была очень простой.

Здесь можно сделать редакционные замечания, которые в своей совокупности показывают, что как только приходится от органической геохимии переходить к литологии, диссертантка начинает чувствовать себя неуверенно, о чем можно судить по зачастую очень странным оборотам в её тексте.

Стр. 32 «... критериев об (!) исходном типе ОВ».

Выражение на **стр. 33** насчет того, что индекс СРІ Брея–Эванса «*может нести и генетическую информацию*» выглядит странно. Разве информация о степени превращенности ОВ не является «генетической»? Однако надо признать, что такое понимание «генетического» диссертантка не выдумала, а взяла из практики нефтяной геохимии, где почему-то «генетическим» считают только то, что указывает на состав биопродуцентов ОВ, а весь остальной *онтогенез* углеводородов к «генезису» не относят...

На **стр. 34** и далее много раз по всему тексту диссертации мы находим странное выражение «*условия седиментации осадков в раннем диагенезе*», свидетельствующее о том, что диссертантка не понимает разницы между седиментацией и диагенезом.

На **стр. 41** воспроизведен (сканирован!) график Петерса-Молдован (1993 г.), причем диссертантка не озаботилась тем, чтобы транспонировать английские надписи по-русски и вообще не дала к графику никаких пояснений. В результате мы читаем «amount», но остается непонятным — чего именно «amount», видим какие-то цифры на горизонтальных столбиках — а что они означают?

Прелестно написано на **стр. 44**: «*Они подтверждают это следующими предположениями*». Если можно было бы научные положения «подтверждать предположениями», то научная работа заметно бы упростилась...

В ряде мест (как в этой главе, так и в других, где реферируются зарубежные источники) диссертантку подводит плохой перевод с английского, смысл которого по-русски иной раз оказывается либо сомнительным, либо просто нелепым. Например, на **стр. 45** написано «*фотическая зона аноксии*», и хорошо бы понять, что это означает! Ниже тоже не лучшее выражение «*отложения нижнеюрских посидониевых сланцев*». На **стр. 46** пишется об «*условиях*» — «*более засолоненных*» и «*более карбонатных*». Так ведь по-русски не говорят.

На **стр. 50** пишется, что в морских нефтях ванадий преобладает над никелем, а в скобках показано наоборот (и на самом деле наоборот!).

На **стр. 54** указана «чувствительность» метода определения микроэлементов в нефти по методике Фридендера — $n \cdot 10^{-5}$. Во-первых, правильнее говорить не о чувствительности, а о *пределе обнаружения* (это не совсем одно и то же). Во-вторых, если верить приведенной цифре, то это означает $n \cdot 10^{-3}\%$, а на самом деле предел обнаружения на два порядка ниже, так что не 10^{-5} , а $10^{-5}\%$.

Глава 3. Рассеянное органическое вещество отложений верхнего девона северо-восточной части Печорского бассейна

Названия этой главы в тексте диссертации (**стр. 55**) и в оглавлении не идентичны. Основной результат этой главы — выделение по комплексу показателей ОВ двух типов, которые довольно хорошо различаются на графиках.

Из замечаний по существу я бы отметил метрологическую неуместность выражения отношений стеранов с точностью до второго знака после запятой. При этом в одних местах *автореферата* такой ошибки нет (отношения выражены целыми числами), а в других — есть.

Здесь и далее по тексту вызывает возражение обозначение ТОС вместо понятного всем $C_{\text{орг}}$. (Забегая вперед — на *стр. 109* — *триангулярная* вместо треугольная!) Все-таки «англизация» русского языка (явление в определенной степени неизбежное) должна иметь разумные пределы.

Здесь и далее в ряде мест пишется так: «тип керогена, для которого характерно высокое содержание $C_{\text{орг}}$ ». Это выражение ошибочно, ибо если его понимать буквально, то можно подумывать, будто речь идет о содержании углерода в керогене, то есть о степени его катагенетического превращения. На самом деле, тип керогена — это его химический состав, а $C_{\text{орг}}$ — это содержание в породе «органического» углерода, и две эти вещи, вообще говоря, никак не связаны. Керогена одного и того же типа может быть много или мало (и тогда в породе много или мало $C_{\text{орг}}$), или керогены разных типов могут содержаться в породах в разных концентрациях. Ведь кероген — это просто ненужный (избыточный) термин для обозначения ОВ, а $C_{\text{орг}}$ — это не более чем *аналитический показатель* содержащегося в породе ОВ (керогена). Если кероген содержит, например, 80 % углерода, то при концентрации в породе $C_{\text{орг}} = 1\%$ это означает, что данная порода содержит 1.2% керогена.

Глава 4. Нефти Хорейверской впадины и Варандей-Адзвинской зоны

Казалось бы, и здесь задача диссертантки значительно облегчалась тем, что глава 4 диссертации Д. А. Бушнева называлась почти так же (не было нефтей Хорейверской впадины). Однако диссертантка, не желая дискутировать со своим научным руководителем, вместо 5 выделенных им в свое время генотипов нефтей, ограничилась выделением только двух типов. Дело в том, что по набору аналитических показателей характеристики этих двух типов почти в точности совпадают с характеристиками двух типов ОВ (там они назывались подтипами), которые диссертантка выделила в предыдущей главе, так что корреляция нефтей с ОВ верхнедевонских толщ получилась как бы сама собою.

Один тип нефтей, как она считает, был генерирован в существенно карбонатных породах, а другой — в глинисто-карбонатных, с большим каталитическим влиянием глинистого вещества на процесс созревания нефти.

Глава 5. Генерация нефтей Хорейверской впадины и Варандей-Адзвинской зоны

Эта глава целиком посвящена генетическим вопросам. В параграфе 5.1. характеристики нефтей сопоставлены с характеристиками ОВ, и как и следовало ожидать, они практически совпали, что позволило указать нефтематеринские толщи. В параграфе 5.2. приведены геохимические данные (во многом известные и ранее по работам предшественников), свидетельствующие о том, что ОВ в изученных отложениях должно было продуцировать нефть. Как говорится — «что и требовалось доказать»...

Глава 6. Миграция нефтей

В этой главе изложен второй существенный результат, добытый диссертанткой — а именно, выработано представление о миграции нефтей на основании изучения в них карбазолов. Данная глава обособлена, потому что

начинается с трех обзорно-литературных параграфов, и лишь параграф 6.4. посвящен изложению собственных результатов. Такая «микродиссертация» в диссертации выглядит несколько странно, но автору виднее.

Здесь тоже имеются досадные стилевые неряшливости, вроде подряд упомянутых «*сил всплывания*» и «*сил плавучести*» (стр. 103), какого-то «*палеоплана*» (там же), таких странных выражений, как «*наименее миграционные*», «*миграционный характер нефтей*» (стр. 106).

На стр. 107 (рис. 44) воспроизведен график Петрова (1991 г.), но не пояснено, что означают на нем пунктиры и точки.

На стр. 108 и далее в числе элементов-индикаторов миграции назван... иридий. Хотелось бы знать, каким методом и кому его удалось определить в нефтях!

В числе показателей миграции на стр. 109 назван изотопный состав углерода нефтей, но тут же указано, что различия в величине изотопного уплотнения не превышают 1%. Очевидно, что такое различие не может быть индикатором миграции.

Про карбазолы сказано, что они обладают высокой сорбционной способностью. Но так принято характеризовать *сорбенты* — то есть то, что сорбирует, а не то, что сорбируется!

Судя по характеру ссылки на стр. 109 (*Валяева, Бурдельная, 1998*) утверждение о том, что состав карбазолов должен претерпевать фракционирование по мере миграции нефти — принадлежит именно этим двум девушкам. А так ли это на самом деле?

На стр. 113 сканирован график из работы Лартера и др. (1996), снова безо всяких попыток транспонировать его по-русски. И на этом графике по оси абсцисс отложено в логарифмическом масштабе расстояние миграции нефти... 1000 км!! Нам предлагается поверить в то, что нефти могут мигрировать по пласту на 1000 км? А существуют ли в природе осадочные бассейны такого размера?

С одной стороны, диссертантка пришла к выводу о пригодности использования содержания Fe и Mn в нефтях как показателей миграции, но тут же (стр. 123) повторяет заявление предшественников о «крайне низкой информативности» всех элементов-примесей. Чему же должен верить читатель?

На стр. 124 имеется фраза, понять которую вообще невозможно: «*геологическими данными нами были построены кривые погружения исследованных скважин по методу Б.А.Соколова*». Таким образом, диссертантка не только «погрузила скважины» (а это уже авария!), но и сделала это «геологическими методами».

Заключение

Оно представляет собою нумерованный список выводов (общим числом 6) и лучше бы так и называлось — *Выводы*. Обычно слово «Заключение» предполагает несколько иной стиль обобщения.

Эти 6 выводов в автореферате на стр. 5 представлены в форме трех защищаемых положений, касающихся (1) генетической типизации РОВ, (2) генетической типизации нефтей и (3) ранжирования изученных нефтей по дальности миграции от нефтематеринских пород.

Бросается в глаза несовпадение третьего положения в автореферате с *Заключением*. Так, в автореферате мы читаем: «... *нефти ранжированы по сте-*

пени их перемещенности от нефтематеринских пород, что может свидетельствовать о латеральной миграции нефтей».

Во-первых, в п. 6 *Заключения* ни о какой ранжировке не говорится.

Во-вторых, эта формулировка неудачна. «Ранжировка по степени» не нужна для доказательства латеральной миграции; это уже следующий шаг исследования, а на первом достаточно установить лишь сам факт миграции по геохимическим показателям.

Подведем итоги.

Диссертация О. В. Валяевой является законченным научным исследованием по органической геохимии нефтей и нефтематеринских отложений севера Тимано-Печорской нефтегазоносной провинции. Актуальность работы определяется важным значением геохимических показателей для определения возможных нефтематеринских толщ и оценки процессов миграции нефтей.

Диссертация основана на полученном лично автором аналитическом материале, уровень которого соответствует мировым стандартам в органической геохимии вследствие оснащения Института современной приборной базой.

3. В диссертации приведены новые результаты и сделаны достаточно обоснованные выводы. Совокупность тех и других вполне соответствует стандарту кандидатских диссертаций.

4. Диссертантка является достаточно зрелым специалистом, свидетельством чего являются её научные публикации, в числе которых 14 статей и тезисов докладов, из которых 2 — доклады на международных научных форумах.

5. Сделанные мною многочисленные редакционные замечания не имеют прямого отношения к квалификации работы. Однако хотелось бы надеяться, что они будут полезны диссертантке в её дальнейшей работе.

Все сказанное определяет окончательный вывод:

диссертация О. В. Валяевой «Генерация и латеральная миграция нефтей верхнедевонских отложений Хорейверской впадины и Варандей-Адзьвинской зоны», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Ольга Викторовна Валяева заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 22 октября 2000 г.

Отзыв официального оппонента

о работе *Ольги Владимировны Ковалевой*

«*Структурная эволюция твердых углеводородов в условиях термального воздействия (Сыктывкар, 2003)*»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.05 — *минералогия, кристаллография* и 25.00.12 — *геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений*.

Работа **О. В. Ковалевой** посвящена актуальной проблеме — просто в силу актуальности всякого исследования природных веществ с помощью новых методов. Такое исследование зачастую открывает в них неожиданные свойства, имеющие теоретическое или практическое значение. Известно, например, что некоторые углеродистые вещества (такие, как шунгиты) обладают уникальной способностью накапливать металлы (например, золото), что имеет весьма важное практическое значение. Очевидно, что тема работы **О. В. Ковалевой** вписывается в фундаментальную научную проблему: структурная трансформация природных углеродистых веществ под воздействием температуры.

Наилучшим примером актуальности такого исследования может служить изучение **Н. П. Юшкиным** на современном методическом уровне давно известных керитов из пегматитов Волыни, которое привело к открытию никем ранее не виданных структур, которые **Юшкин** напрямую связал с проблемой биогенеза на Земле!

Предваряя критический разбор работы (в чем и состоит обязанность оппонента), я бы хотел сразу дать ее *общую оценку*.

Диссертация **О. В. Ковалевой** — доброкачественная работа зрелого исследователя. По объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертанткой новых научных результатов и по уровню их осмысления — сочинение **О. В. Ковалевой** несомненно соответствует стандарту кандидатских диссертаций. Поэтому никакого сомнения в соответствии квалификации диссертантки уровню кандидата наук у меня нет.

Хотелось бы выделить те научные результаты и те интерпретации, которые в работе **О. В. Ковалевой** показалось мне наиболее интересными.

1) Творческий вклад диссертантки в интерпретацию ИК-спектров твердых битумов, полученных по оригинальной методике (без прессования с бромидом калия).

2) Оригинальные экспериментальные данные о молекулярной и надмолекулярной структурах твердых битумов разного генетического типа, полученные с применением современной приборной базы.

3) Впервые полученные экспериментальные данные о структурных и надструктурных трансформациях твердых битумов, происходящих при лабораторном пиролизе — с изучением как остаточных твердых продуктов (пиролизированных битумов), так и выделившихся из них подвижных фаз. Эти экс-

перименты могут послужить удовлетворительной моделью природных процессов нагрева и термолитиза твердых битумов.

Необходимо подчеркнуть, что все эти существенные результаты находятся на мировом уровне современной органической геохимии и наноминералогии, в них преодолена застарелая болезнь российской науки — приборно-технологическая отсталость.

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию.

Диссертация О. В. Ковалевой представляет собою выполненный на компьютере манускрипт объемом 152 страниц, включая 79 рисунков и 9 таблиц. Работа состоит из Введения, шести глав, Заключения и списка литературы из 114 наименований, в том числе — 16 работ на английском языке и трех фондовых отчетов. В числе англоязычных работ — две работы самой диссертантки, доложенные на Международных форумах в 2001 и 2002 гг.

Во Введении приведены стандартные сведения об актуальности проблемы, цели и задачах исследования, научной новизне, практической значимости и примененных методах исследования, из которых надо в особенности выделить методику Ю. М. Королева, позволившую количественно оценивать долю полинафтеновой и графитоподобной фаз в твердых битумах, и тонкую микроскопию методами РЭМ и АСМ.

К этому разделу могут быть сделаны следующие замечания.

Стр. 5. «... выявлены три фазы: графитоподобная, полинафтеновая, углеводородная». Эта же терминология многократно повторена во всем тексте диссертации и в автореферате. Между тем, она не вполне корректна, ибо полинафтеновая фаза — тоже углеводородная. Следовало говорить, конечно, о «легкой углеводородной фазе».

Там же. Говоря о практическом значении работы, диссертантка связывает его с тем, что «познание механизмов структурных трансформаций является важным для выяснения генетических аспектов битумообразования». На самом деле, выяснение этих аспектов никакого практического значения не имеет. Зато это очень важно для теории!

Стр. 5 Перечислены методы исследования и указано на последующее изучение твердых продуктов пиролиза этими методами. При этом диссертантка забыла указать, что она изучала и флюидные продукты пиролиза, а не только твердые.

Глава 1. Природные твердые битумы: классификации, состав и структура

В этой главе 4 раздела, причем раздел 1.3. «Состав и структура твердых битумов» имеет, в свою очередь, сложную внутреннюю структуру.

К этой главе имеются следующие замечания.

Стр. 11. Автор выражает «сожаление» о том, что В. Н. Муратов использовал в своей классификации групповой состав битумов. Такое выражение едва ли уместно! Классификация Муратова очень ценная и в «сожалениях» не нуждается.

Стр. 12–13. Автор дает свою, новую (!) схему классификации, скомпилировав несколько существующих. Может быть, ее следует опубликовать — чтобы и другие могли ею пользоваться?

Стр. 31. «Сложные дисперсные частицы» Пенькова (СДЧ) незаметно превратились в ССЕ — но ведь это обозначение вроде бы не Пенькова, а Унгерна? Пишется далее, что Пеньков «предположил» строение частиц в виде ядра и адсорбционно-сольватного слоя. Но на пре-

дыщей странице эти же представления были приписаны другим авторам. Получается некоторая путаница.

Там же. При изложении модели Мелкова-Сергеевой не очень-то понятно, куда в структуре асфальтов и асфальтитов делись полинафтены — составляющие основу структуры асфальтенов. Ведь преобладание асфальтенов в составе этих твердых битумов вроде бы не вызывает сомнений?

Глава 2. Материалы и методы исследования

Глава написана сжато и легко читается вследствие естественного рубрицирования по отдельным методам.

К этой главе имеются следующие замечания.

Стр. 39. Утверждается, будто термический анализ позволяет проследить за структурными изменениями. Каким образом?

Стр. 41. Действительно ли полинафтены имеют такое широкое отражение в интервале целого порядка — от 0.48 до 5.0 нм?!

Глава 3. Краткая геологическая характеристика некоторых месторождений и проявлений твердых битумов

В главе 8 разделов — по числу местонахождений изученных образцов. К сожалению, диссертантка не сделала того, о чем ее просили при предварительном просмотре первого варианта рукописи: не привязала изученные образцы к приведенным геологическим схемам.

К этой главе имеются следующие замечания.

Стр. 54. Из описания А. В. Ивановым ижемского битума вполне очевидно, что асфальтит — продукт гипергенного окисления асфальта. Следовательно, ижемский асфальтит не может рассматриваться как представитель термально-метаморфического ряда. То же самое замечание касается и войских асфальтитов (подробнее об этом — в Общих замечаниях по диссертации).

Стр. 54. «Окисляющее действие гипса». Но гипс — это не бертолетова соль, и ничего сам по себе окислить не может. Очевидно, что речь может идти о сульфат-редукции — бактериями, питавшимися битумом. Это, в самом деле, могло привести к осернению остаточного битума и к формированию вторичного кальцита — то и другое за счет разложения гипса.

Там же — «Наличие карстовых провалов» отчего-то ставится в связь с «окислительным воздействием гидрокарбонатных вод». Вовсе не с окислительным — а с растворяющим! Скорее всего, гипс и растворялся.

Стр. 66. На рис. 26 — карта «с дополнениями и исправлениями» — принадлежащими диссертантке (?!).

Глава 4. Молекулярная и надмолекулярная структура твердых битумов

Этой главой начинается изложение оригинальных экспериментальных данных, полученных диссертанткой лично. Здесь три раздела (асфальты и асфальтиты; кериты; антраксолиты).

К этой главе имеются следующие замечания.

Стр. 74–75. Здесь мы впервые встречаемся со странным дублированием текста, которое потом многократно повторяется в последующих разделах диссертации. После описания и интерпретации ИК-спектров — то же самое повторяется «как бы в выводах», которые, однако, ничуть не короче основного текста и потому совершенно излишни (см. об этом в Общих замечаниях).

Стр. 71, рис. 31. Не лишним было все же указать на рис. 31 (и аналогичных ему в дальнейшем) — какой все-таки конкретно «характерный образец» проанализирован.

Стр. 77. Довольно смело утверждается, что величина 0.7 нм (Караченцев и Мороз) — «падает в диапазон значений, полученных нами», хотя она лишь зацепляется за нижнюю границу этого диапазона (0.7–2.2 нм).

Стр. 87, рис. 43. Кривые ДТА высших керитов ничем не отличаются от таковых для низших, хотя нас пытаются уверить в обратном. Можно подумать, что это вообще один и тот же образец, просто снятый дважды.

Стр. 88. Замечательно, что на рис. 44 расщепление дифракционных максимумов на две части (соответствующих полинафтенной и графитовой фазам) у низших керитов — проявлено отчетливее, чем у высших! Хотелось бы, чтобы эта парадоксальная картина была проинтерпретирована — но этого нет.

Стр. 95. Если в ИК-спектрах антраксолитов нет полосы ароматики C=C, то как можно себе представить структуру?

Стр. 99. Почему структура «зеренная», а не «зернистая»? «Мелкозеренный песчаник» — звучал бы как-то странно...

Глава 5. Структурные преобразования твердых битумов при термальном воздействии

В этой главе два раздела, причем раздел второй (посвященный остаточным продуктам пиролиза) подразделен еще на 4 подраздела (по типам битумов).

К этой главе имеются следующие замечания.

Стр. 106. «Выявить оптимальную температуру пиролиза». Оптимальную для чего?

Стр. 109. Непонятно! Если алкены разлагаются труднее, чем алканы, то почему же в ряду карбонизации отношение «алкены/алканы» в продуктах пиролиза снижается (а не повышается) ?!

С. 110. Плохо понятно, как бензол может оказаться «фрагментом конденсированных ароматических структур». Ведь для этого нужен процесс гидрогенизации, а в конденсированных структурах как будто нет лишнего водорода? И далее, на **стр. 113**, указывается, что содержание конденсированной ароматики (двуядерной) в битуме после пиролиза возрастает (а не убывает!).

С. 124. Мимоходом, как бы между прочим, сделано важное замечание о том, что результат изучения надмолекулярной структуры керитов может, ока-

зывается, зависеть просто от размера изучаемого образца! Но это замечание может опрокинуть все выводы автора... Поэтому можно сожалеть о том, что данная методическая проблема (если она в самом деле существует) не нашла своего отражения в методической главе.

Стр. 128. Темно написано насчет твердости вещества... Не очень-то понятно, как твердость обуславливает именно такой характер поверхности.

Глава 6. Структурная эволюция природных твердых битумов при термальном воздействии

Все, что здесь написано, уже было сказано раньше. Поэтому глава является как бы общим заключением по диссертации. Но тогда не очень понятно, зачем еще нужно само *Заключение*? Тем более, что таковое занимает всего одну страничку. Поэтому эту главу как таковую следовало бы истребить — и назвать ее именно *Заключением*.

К этой главе-заключению есть не замечание, а пожелание: хорошо бы построить график в координатах «Алкены/алканы — H_{ϕ}/G_{ϕ} », чтобы *наглядно показать* корреляцию этих величин.

Все прочие мелкие замечания редакционного типа переданы диссертантке лично, и смогут пригодиться ей при подготовке работы к печати в форме монографии.

Сформулируем теперь *Общие замечания* к диссертации. Среди них — только одно по существу дела, и два других — редакционные.

1. *Ошибочно утверждение, будто бы исследованная коллекция представляет собою природный термально-метаморфический ряд твердых битумов.*

На самом деле коллекция объединяет разнородный материал, представленный как минимум четырьмя разными генотипами, между которыми **НЕТ** генетической связи.

(а) Твердые битумы-нафтиды гипергенно-окислительного ряда. Это Ярегские, Войские и Ижемские асфальты, асфальтиты и кериты.

(б) Твердые битумы-нафтоиды гидротермального или даже пневматолитового ряда. Это южно-уральские, хибинские и шведские асфальтиты и кериты.

(в) Твердые битумы-нафтоиды (и нафтиды?!) термально-метаморфического ряда. Это миграционный шунгит-1 и ленский антраксолит. Оба эти антраксолита имеют пространственную связь с базальтами и могут быть не нафтидами, а нафтоидами — продуктами непосредственного возгона органического вещества из пород под влиянием прогрева.

Таким образом, корректная формулировка цели исследования должна звучать не как «*характеристика... трансформаций в термально-метаморфическом ряду*», а скромнее — как «*характеристика ... трансформаций в совокупности природных твердых битумов разной степени карбонизации*» — не накладывая на эту совокупность жесткого условия «термально-метаморфического ряда» — ибо таковым она не является.

2. Как уже говорилось, в диссертации неоднократно встречается дублированный текст — где под видом выводов повторяется то же самое, только рубрицированное по буквам («а», «б» и т. д.) Никакой необходимости в этом нет, и вполне достаточно было давать краткие выводы только в конце глав, либо вовсе не давать их — а все сформулировать в Заключение.

3. Наконец, следует сказать об автореферате. Он написан по защищаемым положениям, и написан, в общем, в блестящем стиле, концентрируя в себе все самое существенное, полученное в диссертации. Однако о нем нельзя стандартно сказать: «Автореферат отражает содержание диссертации». Если понимать под отражением и структуру текста — то автореферат ее не отражает! Следовательно, он *не может служить адекватной заменой диссертации* — для чего он, на самом деле, и предназначен.

Эта вредная «мода» — сочинять импровизации на темы диссертации вместо полноценного автореферата, к сожалению, стала распространяться в нашем Совете, при явном попустительстве со стороны должностных лиц — Председателя и Ученого секретаря совета. Однако, пока инструкции ВАК продолжают действовать — до тех пор автореферат должен соответствовать требованиям этих инструкций.

Подведем итоги.

1. Диссертация О. В. Ковалевой является законченным научным исследованием по органической геохимии нафтидов и нафтоидов и одновременно — экспериментальной работой по минералогии и кристаллографии природных органических веществ — твердых битумов.

2. Диссертация основана на полученном лично автором весьма ценном экспериментальном материале.

3. Диссертантка проявила себя как инициативный исследователь и весьма успешно освоила современные методы органической геохимии и минералогии.

4. В диссертации приведены новые результаты и сделан целый ряд оригинальных и достаточно надежных обоснованных выводов. Совокупность тех и других вполне соответствует стандарту кандидатских диссертаций.

5. Диссертантка является сложившимся, зрелым специалистом, свидетельством чего являются ее научные публикации, в числе которых 11 статей и тезисов докладов, а среди последних — и доклады на престижнейших Международных форумах.

6. Сделанные мною редакционные замечания не имеют отношения к квалификации работы. Можно надеяться, что они будут полезны диссертантке при подготовке публикаций по теме диссертации.

7. Творческий стиль диссертантки, ее подходы к решению возникающих научных проблем показывают, что у нее имеется отличная перспектива дальнейшего научного роста.

Все сказанное определяет очевидный вывод:

диссертация О. В. Ковалевой «Структурная эволюция твердых углеводородов в условиях термального воздействия», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Ольга Владимировна Ковалева заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 11 мая 2003 г.

Отзыв официального оппонента

о работе **Надежды Степановны Бурдельной**

«Сероорганические соединения в верхнеюрских отложениях Сысольского сланценосного района (Сыктывкар, 2005)», представленной к защите по специальности 25.00.12 — геология, поиски и разведка горючих ископаемых.

Работа **Н. С. Бурдельной** посвящена актуальной проблеме (хотя обоснование актуальности, данное самой диссертанткой, сделано не лучшим образом). Изучение сероорганических соединений в горючих сланцах имеет важное научное и практическое значение, и особенно приятно, что в этом направлении в нашем Институте в лаборатории Д. А. Бушнева (научного руководителя диссертантки) получены приоритетные результаты. Работу Бурдельной можно расценить как заметное продвижение на этом перспективном пути.

Если говорить по сути дела (опуская все второстепенное), то в диссертации **Н. С. Бурдельной** имеются два крупных существенных результата.

1. На основании тонкого лабораторного исследования небольшой, но достаточно представительной коллекции юрских горючих сланцев и сопровождающих их углеродистых глин, на современном аналитическом уровне органической геохимии впервые детально исследованы сероорганические соединения. Выявлена позитивная корреляционная связь содержания этих соединений с валовым содержанием органического вещества. Более или менее уверенно указаны те исходные структурные компоненты органического вещества в осадках, которые наиболее подвержены диагенетическому осернению. Выдвинута (и довольно убедительно обоснована) нетривиальная идея о том, что раннее (диагенетическое) осернение органического вещества способствует его сохранению в процессах литогенеза, т.е. в конечном счете повышает нефтематеринский потенциал углеродистых сланцев.

2. Впервые, опять-таки на современном аналитическом уровне, проведено лабораторное моделирование процессов катагенеза органического вещества горючих сланцев, в том числе — содержащихся в них сероорганических соединений, путем пиролиза — водного, сухого и проточного (в бензоле). Изучение состава пиролитических продуктов дало интересную информацию в отношении вероятной эволюции сероорганических соединений в природных условиях. В целом полученный диссертанткой эволюционный ряд показывает, что по мере роста температур пиролиза формируются все более ароматизированные структуры серосодержащих углеводородов.

В целом, диссертация **Н. С. Бурдельной** — кондиционная работа, которая по уровню проведенных диссертанткой прекрасных лабораторных исследований, по новизне и качеству полученных лично ею научных результатов и по уровню их интерпретации — соответствует стандарту кандидатских диссертаций. Диссертация представляет собою выполненный на компьютере манускрипт объемом 173 листа, включая большое количество графиков (в основном хроматограмм) и таблиц.

Работа состоит из Введения, шести глав, Заключения и списка литературы, содержащего около 160 наименований, в числе которых 86 работ на английском языке. Такое соотношение неслучайно — оно отражает существующее в настоящее время доминирование западных исследований в области органической геохимии. Они гораздо раньше нас создали необходимую приборную базу и за счет этого сумели получить приоритетные результаты. Важная заслуга Бушнева и руководимого им коллектива в том, что они уже лет 7 как вышли на мировой уровень аналитики и теперь в состоянии получать результаты, ничуть не уступающие западным, примером чего являются и работы диссертантки, представленные на международных форумах в Страсбурге, Нанси и Кракове.

Прежде чем кратко охарактеризовать содержание отдельных разделов диссертации, необходимо сделать *общее замечание* о её структуре, которая представляется мне странной и неудовлетворительной.

В *геологическом очерке* петрография горючих сланцев отчего-то излагается после рассуждений об их генезисе (раздел, который в геологическом очерке вообще неуместен). Затем, вместо ожидаемой главы «Методика работы» — неожиданно следуют две обширные главы преимущественно генетического содержания: 1. Условия возникновения аноксических обстановок и 2. Диагенез органического вещества.

Диссертантка не осознает, что основная часть материалов в этих главах — это отнюдь не «теория» (за которую она, видимо, по наивности, их приняла) — а не более чем продукт вольной генетической интерпретации (сплошь и рядом весьма спорной). Таким образом, это, в основном, геологическая «генетика» — т.е. то, что должно СЛЕДОВАТЬ за изложением и анализом своего фактического материала, а отнюдь не ПРЕДШЕСТВОВАТЬ ему. Утверждение об аноксии верхнеюрского морского бассейна преподносится как аксиома с самого начала диссертации — как нечто твердо установленное, хорошо известное, доказанное. Но это далеко не так; это отнюдь не общепризнанно, это еще надо доказывать.

В *главе 3* мы вдруг обнаруживаем методический параграф 3.5. «Методы анализа органически связанной серы». Но совершенно очевидно, что ВСЕ МЕТОДИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ должны быть сконцентрированы в единой методической главе, а не располагаться где попало в тексте диссертации.

Далее, после неуместных «генетических» глав 2 и 3, следует *глава 4*, странно озаглавленная «Экспериментальная часть», подтверждающая мою догадку о том, что все предыдущее диссертантка, очевидно, рассматривала как некую «Теоретическую часть». Однако ясно, что это и есть Методическая глава (в которую надо переместить параграф 3.5).

Затем следуют основные *главы 5 и 6* — т.е. то, чему, собственно говоря, и посвящена диссертация. Рубрикация параграфов главы 6 вводит читателя в некоторое смущение («Водный пиролиз», «Проточный пиролиз») — может показаться, что это снова методика, но это просто неудачно подобранные заголовки разделов.

Очевидно, что диссертация должна быть построена иначе (и вполне традиционно):

1. Введение

2. Геологический очерк Сысольского сланценосного района. Никакие домыслы о генезисе горючих сланцев здесь не требуются.

3. Методика работ, причем с неперменной характеристикой методики не только лабораторных, но и полевых исследований (о которых в диссертации практически не сказано ничего).

Учитывая экспериментальный характер диссертации, предметом которой является органическая геохимия, методическая глава, в которой имеются важные оригинальные элементы — исключительно важна, и структура ее должна быть тщательно продумана. Вот как примерно она мне представляется.

3.1. Методика полевых исследований — *описание и опробование*.

3.2. Методика стандартных органо-геохимических исследований.

3.2.1. Определение органического углерода

3.2.2. Определение и фракционирование битумоидов

3.2.3. Выделение керогена

3.3. Методика хроматографических исследований

3.3.1. Анализ битумоидов

3.3.2. Анализ остаточного керогена

3.4. Пиролитические исследования битумоидов и керогена

3.4.1. Водный пиролиз горючих сланцев

3.4.2. Сухой пиролиз керогена

3.4.3. Проточный пиролиз керогена

3.5. Исследование сероорганических соединений

3.5.1. Синтез стандартных соединений

3.5.2. Восстановительное обессеривание

3.5.3. Исследование методом ПМР

Диссертантке, конечно, виднее — вполне возможно, что порядок описания отдельных методов в этой главе должен быть несколько иным; важно лишь, чтобы в ней были описаны ВСЕ примененные в работе методы, и чтобы были четко выделены аналитические методы, примененные для изучения главного предмета исследования — сероорганических соединений.

4. Сероорганические соединения в сысольских сланцах (это нынешняя глава 5).

5. Пиролитическое моделирование процессов катагенеза органического вещества сысольских сланцев (это нынешняя глава 6).

6. Вопросы генезиса сероорганических соединений сысольских сланцев (в связи с проблемой генезиса самих сланцев).

Это нынешние главы 2 и 3, только, конечно же, сильно сокращенные и приведенные в порядок (ибо именно по ним больше всего замечаний — более 70 из сотни!).

Вот здесь (и только здесь!) — пожалуйста, — можно устроить литературный опрос источников, но при этом опираясь на свои геохимические (чрезвычайно важные!) данные, которые вполне позволяют предложить весьма правдоподобную генетическую концепцию, выгодно отличающуюся от предыдущих, зачастую сугубо умозрительных.

7. Заключение (перечень выводов).

Разберем теперь содержание диссертации.

Введение

Здесь приведены некоторые стандартные сведения, необходимые для понимания дальнейшего текста.

К сожалению, неудачна формулировка актуальности работы (*стр.* 5):

«... так как юрские отложения севера Русской плиты характеризуются повышенной сернистостью, влияющей на технологию переработки сланцев».

Как это — сернистость «отложений» влияет на технологию переработки «сланцев»? Лучше написать так: «Выяснение геохимии сернистых соединений в горючих сланцах имеет прямое отношение к проблеме их генезиса (до сих пор нерешенной). Кроме того, сера в сланцевой смоле является ценным попутным компонентом, поэтому изучение закономерностей ее распределения в сланцах может иметь и практическое значение».

Там же написано так: *«Несомненно, важным является изучение условий накопления концентрированного органического вещества в осадке...»*

Почему же «несомненно»? Это надо обосновывать.

Вызывает возражение претенциозный порядок приоритетов, обозначенный в «Цели работы» — сначала «генетика», и лишь на последнем месте — собственно «установление закономерностей изменения состава керогена» и т.д.

Лучше бы цель задать скромнее — найти эмпирические закономерности, а потом (если удастся!) сделать какие-то генетические выводы. От кандидатской диссертации никто не требует решения острейших генетических проблем, которые обсуждаются геологами уже десятки лет.

И кстати сказать, «Задачи исследования» (решение которых и ведет к достижению заявленной «Цели») — сформулированы уже вполне разумно и правильно!

В разделе «*Научная новизна*» мы впервые встречаемся с повторенным далее в тексте диссертации (десятки раз) совершенно ошибочным ОТОЖДЕСТВЛЕНИЕМ аноксии и осернения (сероводородного заражения).

Во-первых, это отнюдь не синонимы: всякое сероводородное заражение действительно предполагает аноксию, но аноксия широко распространена в природе и БЕЗ сероводорода — это хорошо знакомые почвоведом и геохимикам *глеевые* обстановки.

Во-вторых, в последующем изложении почти нигде не проводится **СОВЕРШЕННО ОБЯЗАТЕЛЬНАЯ** грань между «аноксией» в толще осадка, и «аноксией» в столбе наддонной воды. Где-то об этом сказано, а где-то нет — так что читатель сплошь и рядом НЕ ПОНИМАЕТ, какой именно вид аноксии (= сероводородного заражения) имеет в виду диссертантка.

В остальном *Введение* содержит все необходимое и возражений не вызывает.

Глава 1. Общая характеристика сланценосных районов европейского севера России

В главе сообщаются известные данные о юрских горючих сланцах. Качество главы снижается совершенно здесь ненужной «генетикой» (ее лучше приберечь для собственных выводов) и странным расположением материала: описание петрографии сланцев почему-то следует после генетических рассуждений.

Есть серия мелких (но досадных) упущений в части картинок и текста. Например, ПОСЛЕ ТОГО, как на *стр.* 13 было рассказано, где и как выходят среднеюрские отложения, на *стр.* 14 читаем снова: *«В составе юрских отложений... установлены отложения среднего и верхнего отделов юрского периода»* — и далее они описываются.

Глава нуждается в серьезном редактировании, но в целом нужную читателю информацию дает.

Главы 2 (Условия возникновения аноксических обстановок...) и **3 (Диагенез органического вещества в условиях аноксии...)**, как уже говорилось, в таком виде вообще не нужны. Помимо того, что здесь чересчур много домыслов, написано всё, мягко говоря, далеко не лучшим образом и вызывает массу замечаний.

Например, путано и неточно изложено явление апвеллинга, который якобы создает восстановительную обстановку в воде. На самом деле сам по себе апвеллинг никакой восстановительной обстановки не создает — она возникает в осадках (а иногда и над ними) лишь ПОТОМ — в результате усиленного поступления на дно органического вещества, вследствие удобрения поверхностных вод глубинными — что и составляет суть апвеллинга.

Столь же путано объяснение стагнации и сероводородного заражения воды — «периодическим обновлением глубинных вод». Как раз наоборот — это обновление *прекращает* стагнацию, которая развивается в отсутствие перемешивания водных масс.

Грубо ошибочно утверждение о том, что «осернение является основным процессом преобразования ОВ в условиях аноксии». Ничего подобного! Осернение — один из возможных процессов, но отнюдь не основной. Основными процессами являются, как известно, деструкция исходных биохимических структур ОВ и затем синтез и полимеризация нового ОВ, возникшего из образовавшихся субъединиц.

И лишь параграфы **3.1 (Состав сероорганических соединений ОВ пород и нефтей)** и **3.2 (Механизмы образования сероорганических соединений)** действительно могут логически предшествовать основным главам диссертации и оставаться здесь — в качестве литературного обзора. Весь остальной корпус глав 2 и 3 — повторяю, здесь не нужен.

Глава 4. Экспериментальная часть

Это, как уже говорилось, важная часть диссертации — а именно, ее Методическая глава. В отличие от глав 2 и 3, эта глава очень содержательна и написана с полным знанием дела, здесь ощутим творческий вклад диссертантки в разнообразные тонкие аналитические процедуры.

Есть лишь несколько мелких замечаний.

На стр. 86 не указана величина навески при определении $C_{\text{орг}}$ и ХБ.

На стр. 88 не указаны детали кислотной деминерализации сланца для выделения керогена — нет ни навески, ни длительности обработки кислотами, ни отношения Т:Ж. Поэтому у читателя возникают неясности. Например: как осуществлялась «проверка зольности»? *Какова* должна быть зольность керогена? (Очевидно, что она не может быть нулевой).

На стр. 89 при описании водного пиролиза сланца не указано отношение Т:Ж и степень измельчения породы («кусочки»), а ведь это немаловажные детали аналитической процедуры.

Глава 5. Сероорганические соединения в волжских отложениях Сысольского сланценосного района

Это центральная глава диссертации, и, как и предыдущая, очень содержательная. Здесь детально исследуется содержание и состав органического вещества — его компоненты, углеводородная часть битумоидов, и содержащиеся в битумоиде сероорганические соединения.

Диссертантка приходит к важному выводу о том, что осернение ОВ было диагенетическим, и сера внедрялась в структуру углеводородов, как сказал бы геолог, — по «ослабленным зонам». Таким «зонами», в частности, были места присоединения к углеродной цепи карбонильных функциональных групп, а также вообще — места кратных связей. *Очень интересен и важен вывод о том, что преимущественно сульфидировался спирт фитол — компонент хлорофилла. Это значит, что процесс осуществлялся еще на очень ранних стадиях преобразования ОВ, захороненного в осадке.*

К этой содержательной главе есть лишь несколько мелких стилистических замечаний.

Диссертантка любит писать о том, что содержание какого-то компонента «занижено» (напр., на *стр. 101*). Так писать не следует, ибо занижение — это ошибочное определение. Не «занижено», а понижено!

Хотя диссертантка как будто отдает себе отчет в слабости отношения пристан/фитан, величина которого зависит по меньшей мере от трех факторов (о чем было сказано еще в обзорной брошюре Бушнева [1999], на *стр. 11*), тем не менее, она на *стр. 104*, так сказать, волевым образом «назначает» отношение Pt/Ph служить именно индикатором редокс-потенциала! Её не смутило даже то, что она сама экспериментально установила (*с. 136*) — а именно, что при прогреве сланцев отношение Pt/Ph возрастает втрое, от 0.5 до 1.5.

Я не понял, зачем понадобилось вычислять совершенно неинформативный индекс ITR (изопреноидный тиофеновый индекс), если его значение находится в интервале от 5 до 40, тогда как для диагностики гиперсоленых условий нужно, чтобы оно было менее 0.5. Разве у диссертантки были какие-то основания подозревать в юрском море гиперсоленые условия?

Глава 6. Изменение состава углеводородных и сероорганических соединений при термоллизе органического вещества сысольских сланценосных отложений.

И эта глава диссертации содержательна и хороша. Только лучше было бы эксплицировать геологическое значение полученных в ней результатов, назвав ее, например, «Лабораторное моделирование процессов катагенеза органического вещества горючих сланцев...» или как-то иначе, но чтобы непременно фигурировало слово «моделирование». Это соответствует сложившейся в Институте традиции (например, главы с таким названием присутствуют в кандидатских и докторских диссертациях, выполненных под руководством Н. П. Юшкина).

В главе подробно и основательно излагаются результаты пиролитических экспериментов, произведенных в интервале температур от 225 до 325 °С, с шагом 25 °С. На каждом шаге производился отбор продуктов пиролиза и их ана-

лиз, что позволило выстроить эволюционный ряд углеводородных соединений как функцию температуры пиролиза. Ряд сернистых соединений в ароматической фракции битумоида обнаруживает тенденцию к смене алкилзамещенных тиофенов — бензотиофенами.

Интересные изменения происходят и с остаточным керогеном после водного пиролиза битумоидов в автоклаве. Они были выявлены путем сухого пиролиза и в общем сводятся в прогрессивной потере серы, которая при нагревании протекает значительно быстрее, нежели потеря водорода.

К этой главе есть несколько незначительных замечаний, на которых мы останавливаться не будем.

Подведем итоги.

Диссертация Н. С. Бурдельной является законченным научным исследованием в области органической геохимии, предметом которого являются серосодержащие соединения в органическом веществе юрских горючих сланцев (на примере Сысольских и некоторых других сланцев). Актуальность работы определяется важным значением сероорганических соединений в органическом веществе горючих сланцев и потенциально нефтематеринских углеродистых отложений, как в научном, так и в практическом отношениях.

Диссертация основана на полученном лично автором аналитическом материале, уровень которого соответствует мировым стандартам в органической геохимии.

В диссертации приведены новые результаты и сделаны достаточно обоснованные выводы. Совокупность тех и других вполне соответствует стандарту кандидатских диссертаций.

Диссертантка является достаточно зрелым специалистом, свидетельством чего являются её научные публикации, в числе которых 19 статей и тезисов докладов, из которых 3 — доклады на международных научных форумах.

Сделанные мною многочисленные редакционные замечания не имеют прямого отношения к квалификации работы. Однако хотелось бы надеяться, что они будут полезны диссертантке в её дальнейшей работе, например, при подготовке рукописи к печати.

Все сказанное определяет окончательный вывод:

диссертация Н. С. Бурдельной «Сероорганические соединения в верхнеюрских отложениях Сысольского сланценосного района», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Надежда Степановна Бурдельная заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 16 мая 2005 г.

Отзыв официального оппонента

о работе Яковлевой Любови Петровны

«Южно-Уральский позднепалеозойский фосфоритоносный бассейн: геология, основные типы фосфатопоявлений, их связь с фациями, петрография и геохимия фосфоритов (Екатеринбург, 2006)»,

представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология.

Работа Л. П. Яковлевой посвящена весьма актуальной проблеме: геологии и вещественному составу такого важнейшего агросырья, которым являются фосфориты. Россия испытывает дефицит фосфатных удобрений, от чего напрямую зависит обеспеченность страны продовольствием. Поэтому очевидно, что изучение закономерностей формирования и размещения месторождений фосфоритов имеет крупное практическое значение. Но, может быть, еще важнее чисто научная актуальность работы Л. П. Яковлевой, поскольку в ней всесторонне рассмотрена проблема формирования важнейшего типа фосфатных месторождений, генетически связанных с отложениями такой громадной структуры, какой является Предуральский краевой прогиб и та его часть, которая выделена под названием Южно-Уральского фосфоритоносного бассейна.

Предваряя детальный критический разбор работы (в чем и состоит обязанность оппонента), я бы хотел сразу дать ее *общую оценку*.

Диссертация Л. П. Яковлевой — отличная работа вполне зрелого исследователя. По объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертанткой новых научных результатов и по уровню их осмысления — сочинение Л. П. Яковлевой заметно превышает средний уровень кандидатских диссертаций. Например, перечисленные во *Введении* задачи отвечают уровню докторской, а не кандидатской диссертации; это следует расценить как заслуживающую уважения амбициозность. Учитывая, что большинство поставленных задач диссертантке удалось решить, никакого сомнения в соответствии квалификации диссертантки уровню кандидата наук у меня нет.

Хотелось бы выделить те научные результаты и те интерпретации, которые в работе Л. П. Яковлевой показалось мне наиболее интересными и значимыми.

1. Впервые дано очень умелое и грамотное обобщение обширных геолого-разведочных и научно-исследовательских материалов по 62 месторождениям и проявлениям фосфоритов на площади Южно-Уральского фосфоритоносного бассейна (ЮФБ). Надо заметить, что искусство обобщения обычно приходит к геологу только с возрастом, и молодым людям (а нередко и не только молодым...) зачастую дается с большим трудом. Тем большего признания заслуживают результаты Л. П. Яковлевой, которая начала заниматься этой темой сравнительно недавно: ей удалось в ясной и четкой форме обобщить всё самое существенное в геологии фосфоритов ЮФБ.

2. Отличное впечатление производит разработка детальной стратиграфической привязки фосфоритов C_3 -Р_{as} в опорных разрезах «Красноусольский» и «Дальний Тюлькас» (*стр. 50–51* диссертации).

3. Прекрасно дано детальное описание разреза Селеукского месторождения. Убедительно показано, что здесь на платформенных верхнебашкирских известняках с несогласием залегает ассельско-сакмарская фосфатоносная толща, в которой выделено восемь литологических пачек (*стр. 53–59* диссертации).

4. Превосходно описание верхнемосковско-нижнеассельской глинисто-карбонатной толщи на месторождении «Сирять», с выделением в ней семи литологических пачек. Заметим кстати, что здесь явно описан конденсированный разрез — всего 46 м, отвечающий хронологическому интервалу около 10–12 млн лет.

5. Оригинальной и убедительной показалась мне аргументация диссертантки, доказывающей, что Абдулинский сакмарский риф плащеобразно облекается слоистыми фосфатоносными вернеартинскими известняками, что ранее было отнюдь не очевидно (*стр. 70* диссертации).

6. Очень удачна вся центральная глава IV, посвященная литологии фосфоритов. Она написана на современном уровне и дает полное представление об анатомии фосфоритов на трех уровнях их изучения: макроскопическом, микроскопическом и ультрамикроскопическом (или субмикроскопическом), причем информация, полученная на каждом уровне, хорошо согласуется друг с другом.

7. Мне очень понравились два нетривиальных минералогических результата: доказательства присутствия в фосфоритах гидрогематита и барита.

8. Весьма удачно расставлены акценты в такой остро-дискуссионной проблеме, как трактовка роли биоса в формировании фосфоритов. Грамотно используя новейшую литературу и результаты собственных наблюдений, диссертантка убедительно показывает, что остатки фауны как таковые скорее всего не были источниками фосфора в фосфоритах, однако их скопления послужили субстратом для специфических бактерий и/или водорослей, которые, по-видимому, обладали способностью к секреции фосфата.

9. Приведены ценные данные о строении разреза Ашинского месторождения вторичных фосфоритов (*стр. 93–98*), где на мощность 300–310 м выделено 14 литологических пачек, и где впервые определен уфимский возраст субстрата фосфатоносной коры выветривания.

10. Наконец, вполне профессионально оценены промышленные перспективы бассейна, что придает работе важное практическое значение. На основе своих исследований, диссертантка делает упор на палеодепресссионные фации краевого прогиба, справедливо подчеркивая, что конкреционные руды могут оказаться ничуть не менее значимыми, чем стратиформные.

Итак — целый десяток (скорее всего, я не все перечислил) важных результатов или убедительных, достаточно хорошо продуманных интерпретаций — это на самом деле очень много для кандидатской диссертации!

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию.

Все замечания я разбил на три группы: (а) существенные, которые включены в отзыв; (б) более мелкие, но заслуживающие внимания диссертантки; (в) стилистические. Две последних группы замечаний переданы мною диссертантке лично — они, как я надеюсь, пригодятся ей при подготовке работы к печати. Все же следует сказать несколько слов о стилистике работы. Несомненно, Л. П. Яковлева вполне грамотна и без труда излагает свои мысли. К сожалению, в работе попадаются и неудачные выражения, например:

«уровень был слабым по своим масштабам» (стр. 15);

«общее усиление сноса материала в конце сакмарского яруса» (стр. 27);

«обломки члеников криноидей и обломки стеблей морских лилий» (стр. 56);

«в зависимости от степени проработки фосфатным цементом» (стр. 81 и в других местах);

«петрохимические анализы» (стр. 161 и в других местах);

Стандартные образцы, как известно, аттестуются, а не *«оттестируются» (с. 184)*, и т. д.

К счастью, таких погрешностей очень немного, и стилистика работы в целом производит отрадное впечатление.

К Введению и Главе 1 (История изучения Южно-Уральского позднепалеозойского фосфоритоносного бассейна) замечаний не имеется.

Глава 2. Геологическое строение важнейших месторождений и фосфатпроявлений

Стр. 40–41: *«судя по темной окраске пород, здесь присутствует значительное количество P_2O_5 »*

Зато ни здесь, ни в иных местах диссертации, к сожалению, «не присутствует» даже упоминания о содержаниях в фосфоритах органического вещества — в форме его химико-аналитического показателя — $C_{орг}!$

Это надо было суметь: написать целую диссертацию, в которой уделено огромное внимание депрессионным (явно черносланцевым!) толщам — и совершенно проигнорирован важнейший геохимический параметр, определяющий, в частности, ход катагенеза!

Второе важное упущение — это полное невнимание диссертантки к содержаниям CO_2 в фосфатном веществе. Между тем, еще из работ Блисковского, а затем — Занина (причем недавно он снова об этом писал) известно, что содержание CO_2 в фосфате — снижается по мере катагенеза. Следовательно, этот параметр — важный индикатор степени катагенеза фосфатоносных толщ, о которой диссертантка могла бы, таким образом, судить с неким основанием, а не бездоказательно (как в ряде мест диссертации).

Глава 3. Основные типы фосфатпроявлений, их связь с фациями

Классификация включает 5 морфотипов и в то же время несет фациальную нагрузку. Поэтому желательно, чтобы и то, и другое было отражено в названии типов. Кроме того, было бы желательным учесть в названии ти-

пов и такую характеристику фосфатных руд, как их син- или эпигенетическую природу. Все это позволяет предложить несколько иную типизацию и терминологию:

Tun 1: сингенетический, фация флишевых фосфатсодержащих известняков;

Tun 2a: сингенетический, фация предфлишевых желваковых фосфоритов;

Tun 2б: сингенетический, фация предфлишевых пластовых фосфоритов;

Tun 3: сингенетический, фация надрифовых депрессионных фосфатоносных осадков;

Tun 4: раннеэпигенетический, фация надрифовых фосфатоносных кластитов;

Tun 5: позднеэпигенетический, фация надрифовых фосфатоносных кор выветривания.

Итого — 6 генотипов.

Глава 4. Петрографическое описание разных типов фосфоритов южной части Предуральского прогиба

Стр. 126 (а также *стр. 178*): чередование в конкрециях зон сульфидов и оксидов железа объясняется сменой восстановительных и окислительных обстановок диагенеза. Но следовало бы рассмотреть и альтернативную трактовку: не может ли эта картина быть продуктом эпигенеза? В более пористых зонах сульфиды окислились, а в более плотных (под защитой ОВ!) — сохранились?

Стр. 133: «кусочки древесного угля» в селеукских доломитах и мергелях. Как это понимать? Если это в самом деле бурый (каменный?) уголь, то он должен именоваться *фюзеном*, а если нет — то что это?

Стр. 142: «вынос карбонатов из межгусткового пространства с образованием пористости» отнесен к катагенезу. Однако такие вещи должны доказываться, а не декларироваться. В данном случае вывод сомнителен: трудно представить энергичное движение растворов в такой среде, как плотная, рано литифицированная конкреция.

Стр. 161: какая-то «натрий-алюминиевая специализация фосфоритов»? Присутствие щелочей и глинозема в фосфоритах должно интерпретироваться прежде всего в терминах соответствующих минералов — например, гидрослюд, парагонита(?) или полевых шпатов — и делаться путем нормативного пересчета. И только если этого сделать не удастся, можно прибегать к иным объяснениям (например, допускать вхождение Na в фосфат). Вообще же, трактовка химического состава фосфоритов на *стр. 161* носит несколько мистический характер.

Стр. 172. Как можно понять из текста («помимо аутигенных силикатов...»), гидрослюды в фосфоритах считаются аутигенными. Чем это доказывается?

Глава 5. Геохимическая характеристика фосфоритов южной части Предуральяского прогиба

В целом глава слабая.

Стр. 183 (и в других местах) — «микроэлементы». Этого термина, давно преокупированного в агробиологии, лучше бы не употреблять. Проще и лучше употреблять термин свободного пользования — «элементы-примеси».

Там же: «вынос» Ti, V, Zr — что бы это значило? Вдобавок цирконий назван цирконом.

Там же: Приведенные аналитические материалы (10 количественных анализов в одной таблице, и 18 полуколичественных в другой) — не дают никаких оснований для горделивого заявления: «В представленной работе исследовалось все разнообразие фосфоритов южной части ПП современными методами, позволившими дать более корректную геохимическую оценку пород».

Стр. 185. Таблица составлена с нарушением элементарных норм метрологии! Не может быть и речи о том, чтобы выражать содержание элементов-примесей, концентрации которых составляют 10^{-3} – 10^{-5} % с точностью до десятичных долей грамма на тонну, т.е. до 10^{-8} %!

Стр. 187: ничего не сказано о странных концентрациях *галлия* в конкреционных фосфоритах (табл. V.1 на *стр. 185*). Если этому можно верить — то это крайне интересно и требует обязательного изучения. Но прежде всего — надо бы проверить достоверность этих цифр...

Стр. 190, в отношении Mo. Как известно, молибден — это «элемент № 1» в черных сланцах, первоначально связанный в них с органическим веществом. Эта связь бывает настолько тесной, что позволяет даже косвенно судить о содержании самого ОВ. Но ни здесь, и нигде в ином месте диссертации возможная роль ОВ в концентрировании таких органотфильных элементов, как Mo, V, Cr, Ni — не только не рассматривается, но даже не упоминается!

Глава 6. Характеристика Южно-Уральского палеозойского фосфоритоносного бассейна и его место в глобальной периодичности фосфатонакопления

Стр. 202. Диссертантка включает в свое обобщение карбоновые фосфориты Пай-Хоя. Но ведь черносланцевый карбон Пай-Хоя — это так называемая *сланцевая зона*, которую Устрицкий прямо сопоставлял с Лемвинской зоной Полярного Урала. Позже Еномян назвал ее Карской, а потом наши геологи (Пучков, Елисеев, Юдин, Беляев и др.) снова именовали ее Лемвинской (или, в структуре Большого Урала — Сакмаро-Лемвинской). НИКАКОГО ПРЕДГОРНОГО ПРОГИБА в это время здесь еще не было.

Но если диссертантка все же считает возможным рассмотреть и черносланцевый карбон Лемвинской зоны Пай-Хоя, то отчего она упускает из рас-

смотрения собственно Лемвинскую зону Полярного и Приполярного Урала, где фосфориты довольно детально описаны — например, в двух наших монографиях?

Аналогичное замечание касается и подробного сравнения Южно-Уральского бассейна с Фосфорией. Но ведь Фосфория (как бы ни трактовать ее тектоническую природу) — это типичная черносланцевая толща, где ОВ настолько много (в среднем — около 5 %), что его содержание должно отображаться даже в названиях пород (см. например, в книге «Геохимия черных сланцев», 1988, на стр. 111–112). Между тем, как мы уже видели, диссертантка тщательно избегает всяких упоминаний о содержании ОВ (или его химико-аналитического показателя — $C_{\text{опт}}$) в своих толщах... но смело сравнивает ЮФБ с Фосфорией!

Глава 7: Современные представления об условиях фосфатонакопления

В этой главе интересны только палеонтологические данные, сосредоточенные в последнем параграфе, но его было бы лучше отсюда изъять и переместить в литологическую главу, под названием «*Палеонтологические остатки в фосфоритах*».

Остальная же часть данной главы очень слаба и соответствует уровню студенческой курсовой работы. Проблема образования фосфоритовых руд крайне сложна, копия геологов ломаются здесь уже чуть ли не 200 лет. Но как и во всякой проблеме рудообразования, совершенно необходимо четко разграничивать отдельные части проблемы: (а) источник фосфора, (б) способ транспортировки растворенного фосфата, (в) механизм осаждения фосфата. Поскольку такого разграничения не сделано (все гипотезы свалены в кучу), то нет нужды обсуждать здесь отдельные замечания. И вообще — я считаю, что в данной геолого-литологической диссертации эта коротенькая компилятивная глава не нужна — она только портит хорошую работу.

Глава 8: Перспективы промышленной разработки фосфоритов

Серьезных замечаний нет, хотя оценки повышения рентабельности за счет добычи попутных компонентов, по-видимому, чересчур оптимистичны. Во всяком случае, американские технологи подчеркивали сложность извлечения урана из продуктов переработки фосфоритов.

Заключение

Замечаний нет, поскольку все эти выводы уже обсуждались ранее.

Подведем итоги.

1. Диссертация Л. П. Яковлевой является законченным научным исследованием литологии и геологии Южно-Уральского фосфоритоносного бассейна, что имеет первостепенную актуальность как в практическом отношении (прогноз месторождений), так и в теоретическом (закономерная связь фосфоритов с фациями седиментогенеза и обстановками эпигенеза). Тема диссертации соответствует заявленной специальности 25.00.06 — литология. Диссертация вполне кондиционно оформлена в виде отпечатанного на компьютере манускрипта объемом 247 страниц, в число которых входят: текст, 118 рисунков и 20 таблиц, а также список печатной и фондовой литературы из 137 наименований, на 8 страницах.

2. Диссертация основана на значительном материале — диссертанткой обобщены материалы по 62 месторождениям и проявлениям фосфоритов Южно-Уральского бассейна.

3. В диссертации содержится значительное количество новых результатов и сделан ряд оригинальных и обоснованных выводов. Совокупность тех и других превышает средний уровень кандидатских диссертаций.

4. Автор диссертации является зрелым специалистом, способным не только добывать и интерпретировать новые научные данные, но и грамотно, умело обобщать рассеянную по различным источникам геологическую информацию. Л. П. Яковлевой уже опубликовано 7 научных работ, в которых изложены основные результаты диссертации.

5. Поскольку тема диссертации сопряжена с решением ряда весьма сложных и остродискуссионных генетических проблем геохимии и литологии — нет ничего удивительного в том, что отдельные выводы автора могут быть оспорены. Это совершенно нормальное положение в геологии. Важно, однако, что все такие выводы добыты автором в результате личных усилий при разработке своего богатого научного материала. *Поэтому сделанные мною замечания не имеют отношения к квалификации работы.* Можно надеяться, что они пригодятся диссертантке при подготовке работы к печати в форме полноценной монографии.

Все сказанное определяет очевидный вывод:

диссертация Л. П. Яковлевой «Южно-Уральский позднепалеозойский фосфоритоносный бассейн: геология, основные типы фосфатопоявлений, их связь с фациями, петрография и геохимия фосфоритов (Екатеринбург, 2006)» полностью соответствует требованиям, которые предъявляются к кандидатским диссертациям вообще, и по специальности 25.00.06 (литология) — в частности. Любовь Петровна Яковлева заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 17 мая 2006 г.

Отзыв официального оппонента

о работе **Кокшиной Людмилы Владимировны**

«Постдиагенетические преобразования петрокластических граувакк (на примере среднего палеозоя Южного Урала и юга Западной Сибири. — Екатеринбург, 2013)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология

Работа **Л. В. Кокшиной** посвящена актуальной проблеме — минеральному составу псаммитов в условиях, пограничных между глубинным катагенезом и так называемым метагенезом. Такие условия являются типовыми для осадочных толщ складчатых областей, но остаются слабо изученными, а для Урала — так и вообще почти неизученными. Здесь много неясного, и работа **Л. В. Кокшиной** действительно (используя затертый бюрократический штамп) — «восполняет пробел» в теории литогенеза.

Таким образом, эта работа не рядовая, ибо в ней обсуждается важная проблема общей теории литогенеза. Поскольку эта теоретическая проблема и сложна и основательно запутана (достаточно посмотреть составленную **Е. А. Предтеченской** обзорную таблицу 2.1 на *стр. 39* диссертации), то мне, как оппоненту, придется до разбора диссертации по существу — заявить о своей позиции в этой проблеме.

Моя идеология такова: я полностью согласен с **Н. Б. Вассоевичем** о нелогичности и, следовательно, ненужности, термина «метагенез», который при ближайшем рассмотрении оказывается всего лишь *эпидот-актинолит-хлоритовой субфацией зеленосланцевой фации метаморфизма*. Да и диссертантка везде в тексте диссертации употребляет термин *метагенез* как синоним термина *метаморфизм*.

Таким образом, *литогенез*, проходящий стадии «седиментогенез → диагенез → катагенез», порождает осадочные породы. А далее за литогенезом следует *метаморфизм*, порождающий породы метаморфические; в данном случае (когда протолитом являются именно осадочные породы) — это *пара-метаморфиты*. Следовательно, по моему мнению, все породы стадий АК («метагенеза») должны именоваться не граувакками, а *метаграувакками* — т.е. метаморфическими породами по субстрату граувакк.

Предваряя критический разбор работы (в чем и состоит обязанность оппонента), я бы хотел сразу дать ее *общую оценку*.

Диссертация **Л. В. Кокшиной** — доброкачественная работа зрелого исследователя. По объему и характеру обработанного материала, по количеству и качеству добытых диссертанткой новых научных результатов и по уровню их осмысления — сочинение **Л. В. Кокшиной** несомненно соответствует стандарту кандидатских диссертаций. Поэтому никакого сомнения в соответствии квалификации диссертантки уровню кандидата наук у меня нет. Что касается *стилистических особенностей текста*, то в целом текст очень хороший — грамотный и ясный. Небольшой список неизбежных в любом тексте

стилистических погрешностей передан диссертантке; он может пригодиться ей при подготовке работы к печати в форме монографии.

Хотелось бы выделить те научные результаты и те интерпретации, которые в работе Л. В. Кокшиной показались мне наиболее интересными.

1. *При изучении визейских граувакк (стр. 31) диссертантка вместе со своим научным руководителем предположила, что в них присутствует не вулканокластика, а пирокластика, т.е. тефра.* При этом они исходили из однообразия состава вулканического материала, что больше свойственно именно пирокластике. А при изучении визейских глин была описана характерная ассоциация агрегатного Са-Мг монтмориллонита с криптокристаллическим кварцем. Такая ассоциация уже прямо трактуется как указание на перерождение пирокластики, что позволяет назвать породу *бентонитом*.

Я хотел бы обратить внимание Совета на то, что *вопрос о различении в осадочных толщах вулканокластики и пирокластики очень важен, хотя необходимость этого не всегда осознается литологами.* Дело в том, что при формировании осадка возраст холодной вулканокластики может на миллиарды лет превышать возраст самого осадка. Например, при формировании мезозойских *морских вулканотерригенных* осадков могло размываться горное сооружение, сложенное докембрийскими базальтами или андезитами. Такая кластика скорее всего окажется инертной в диагенезе и не породит (особенно при быстрой седиментации) значительного количества аутигенных минералов. Совершенно иное произойдет при захоронении в осадке свежей, высоко-реакционноспособной пирокластики — оно приведет к интенсивному аутигенному минералообразованию. Например, у нас в Лемвинской зоне Приполярного Урала нижние глинистые слои раннепермской кечпельской свиты переполнены множеством бертьериново-кремнистых конкреций; такая же картина наблюдается в некоторых горизонтах нижней—средней юры Кавказа.

2. Второй важный результат, который хотелось бы выделить — это изящный палеоструктурный вывод, сделанный чисто петрографическими средствами! *Изучая граувакки D_3-C_1 Боровской зоны, диссертантка пришла к выводу о более западном положении границы уралиды/казахстаниды.*

Заметим, что оба этих результата она даже не включила в число защищаемых положений. Это косвенно свидетельствует о содержательном богатстве диссертации — ей и без того хватило результатов для защиты.

3. Третий важный момент диссертации, отчасти отраженный в защищаемых положениях, — это доказательство МНОГОФАКТОРНОСТИ процесса катагенеза (который в советской литологической литературе 1950—1960 гг. называли просто «вторичными изменениями осадочных пород»). Диссертанткой ясно показано, что эти «вторичные изменения» зависят по меньшей мере от трех факторов: Т-Р параметров в недрах; исходного состава граувакк, т. е. того, что называют «составом петрофонда»; и, наконец, от того, что Б. А. Лебедев в свое время назвал *наложенным катагенезом*, а в современной литологии обычно именуют *флюидным литогенезом* — локальным воздействием на породы горячих флюидов, поступающих из нижних горизонтов осадочно-

го чехла. *Сочетание всех трех факторов и дает в итоге очень непростую, «мозаичную» картину постдиагенетических изменений осадочных толщ — гораздо более сложную, чем это предусматривается простыми схемами зональности так называемого стадийного катагенеза.*

Перейдем теперь непосредственно к оппонированию.

Диссертация Л. В. Кокшиной представляет собою выполненный на компьютере манускрипт объемом 168 страниц, включающий 58 рисунков и 25 таблиц. Работа состоит из Введения, 7 глав, Заключения и списка литературы из 162 наименований, в том числе — 26 работ на английском, 1 — на французском и 1 — на немецком языках. В число англоязычных работ диссертантка скромно не включила свой доклад на Второй Международной конференции по глинам, глинистым минералам и слоистым материалам в Петербурге (2013 г.).

Замечу также, что одна из работ (справочник по характеристикам порошковых рентгенограмм, № 154 в списке) цитируется по Интернет-ресурсу Геологической службы США — это примета нашего времени! Другим свидетельством культуры диссертации (не так часто встречаемой в геологических работах) является *Список сокращений*, помещенный отчего-то в конце работы (с. 151), а не в начале.

Во *Введении* приведены стандартные сведения об актуальности проблемы, цели и задачах исследования, научной новизне, практической значимости и примененных методах исследования, из которых надо в особенности выделить широкое применение микрозондового анализа минеральных зерен.

К этому разделу имеется замечание, касающееся нечеткого и довольно путаного обоснования актуальности исследования. Между тем, как отмечено мной выше, актуальность работы совершенно очевидна: ведь в диссертации обсуждается важный теоретический вопрос литологии — о проведении границы между катагенезом и так называемым метагенезом.

Глава 1. Основные черты геологического строения Магнитогорской и Зауральской мегазон

Здесь сжато и ясно приведена вся необходимая информация, необходимая для понимания петрографических данных, составляющих основу диссертации. Единственное замечание касается последнего раздела 1.3. «Из истории изучения постседиментационных процессов в палеозойских отложениях Магнитогорской и Боровской структур». Этот раздел лучше было перенести в следующую главу 2, так как он составляет естественное (региональное) дополнение к общему теоретическому анализу проблемы.

Глава 2. Проблема границ и стадий литогенеза

Этот теоретический обзор написан вполне хорошо и нареканий не вызывает.

Замечу лишь, что в таблице Предтеченской (с. 39) очень недостает указания года работ, ибо у одних и тех же авторов представления эволюционировали. Кроме того, на стр. 40 и в нескольких других местах текста мы находим «тетраоктаэдрический» заряд. Что бы это значило?

Глава 3. Методика исследований

Эта коротенькая глава дает, тем не менее, достаточное представление о методах, использованных в работе.

Глава 4 — основная в работе, называется «Петрография палеозойских граувакк Магнитогорской зоны и Зауралья»

Заметим, что литологов не удивляет тот (на первый взгляд, странный) факт, что по плагиоклазу развиваются не только пренит и карбонат, но также минералы с Fe и Mg (пумпеллиит, хлорит, эпидот). Очевидно, это означает, что, так сказать, «длина свободного пробега» ионов (т. е. расстояние межзерновой диффузии) в катагенезе—начальном метаморфизме была, во всяком случае, больше среднего размера зерен и составляла, по-видимому, первые сантиметры. В общем, изложение здесь ясное и четкое, определения минералов выглядят вполне достоверными, а иллюстрации, как правило, превосходны (в частности, воспроизведенные и в автореферате треугольные диаграммы состава граувакк).

Имеется, быть может, два-три сомнительных или не вполне проясненных момента в петрографических описаниях.

Так, *глауконит* диссертантка везде относит к аллотигенным минералам (стр. 59, 72). Но насколько достоверен такой диагноз применительно к заведомо диагенетическому минералу? Получается, что глауконит УЖЕ БЫЛ в размывавшихся эффузивах. Мне кажется сомнительным, чтобы рыхлые комочки глауконита (явно аутигенного облика) могли бы транспортироваться сколько-нибудь далеко.

На стр. 63 (и кое-где в других местах, например, на стр. 72) — *зерна серпентинитов* в зилаирских граувакках — вероятно, указывают на размыв гипербазитов зоны ГУР? Но этому факту как-то не придано должного значения. Кроме того, если есть серпентиниты, то среди аксессуаров должны бы появиться хромшпинелиды? Но такой информации в тексте я не обнаружил.

На стр. 67 выясняется, что по сравнению с Магнитогорскими, Боровские граувакки содержат гораздо меньше обломков силицитов. Но это важное отличие никак не проинтерпретировано.

Глава 5 называется длинно: «Минералы-индикаторы степени постдиагенетических преобразований петрокластических граувакк Южного Урала и Зауралья»

Здесь дана более подробная характеристика минералов, по которым можно судить о стадийности преобразования граувакк: силикатов (глинистых минералов, пренитов, пумпеллиитов, цеолитов, плагиоклазов, эпидота, актинолита), а также кварца, карбонатов, сульфатов и сульфидов. Несомненной заслугой диссертантки является выделение *морфотипов* пренитов и пумпеллиитов.

Глава содержательная, но не свободная от неясностей и ошибок.

Я не очень понял, что такое «*первично ожелезненные хлориты*» (стр. 82).

Понятно, что в формулах иллитов (стр. 83) должно быть $(OH)_4$, а не OH_4 , а в формулах эпидотов (стр. 121) — $(OH)_2$, а не OH_2 .

В анализах иллита на стр. 83 мы находим 2.80 % Na_2O (и соответственно 0.88 ф.е. Na в формуле иллита). Это, вероятно, указывает на примесь парагонита, но никак не интерпретируется диссертанткой.

На *стр. 88* (табл. 5.5) непонятно, как могут быть *монтмориллонитом* минералы, содержащие 44–57 % FeO, 5.5–9.5 % MgO, 0.6–0.8 % CaO. Ведь даже в нонтронитах не должно быть больше 33 % Fe_2O_3 .

На *стр. 112*, в табл. 5.13 последние три анализа, содержащие 10.94–11.13 % Na_2O , — никак не могут относиться к цеолитам, а высокие суммы (около 99 %) указывают на отсутствие в них воды. Скорее всего, эти анализы характеризуют зерна *альбита*.

В табл. 5.14 и 5.15 явное присутствие помимо альбита *анортотоклазов* (анализы 5, 6, 9) и *микроклинов* (анализы 18–21) — в тексте не отмечено.

Непонятно, почему формулы эпидотов (*стр. 121*) записаны с 22-мя кислородами, а не с 12-ю.

Глава 6. Особенности фонового катагенеза.

Стадии и подстадии

Заметим, что «фонový» катагенез в литературе обычно называют стадийным катагенезом. Диссертантка решает вопрос о проведении границ между стадиями и подстадиями катагенеза. Таким образом, она вновь обращается к теоретическому анализу — но уже на собственном материале. *Здесь мы находим замечательную картинку 6.1 на стр. 128, воспроизведенную и в автореферате на стр. 16.* Она дает полное и наглядное изображение всех полученных диссертанткой минералогических результатов. На этой картинке отчетливо видно, что граница катагенез/метагенез четко отбивается по трем минералам: слюде политипа $2M_1$, эпидоту и актинолиту. Тогда как пренит и пумпеллиит (а также ломонтит) принадлежат еще осадочным, а не метаморфическим породам.

В этой главе есть несколько сомнительных мест.

Так, на *стр. 132* и в ряде других мест мы находим утверждение о росте железистости хлорита с ростом температуры. Это противоречит данным, излагаемым в учебниках, где пишут о росте магнезиальности хлоритов, а не железистости. По этой причине хотелось бы видеть более подробное обоснование этого тезиса.

На *стр. 136* (и еще кое-где) говорится со ссылкой на Котельникова, о «кристаллизации хлоритов в восстановительной среде». К таким ссылкам надо относиться аккуратно, потому что раньше «хлоритом» (лептохлоритом, шамозитом) называли *бертьерин*, т. е. двухслойный 7 Å-минерал со структурой каолинита — серпентина. Теперь же шамозитом называют только настоящий железистый 14-Å хлорит. Но во всех шамозитах всегда есть и трехвалентное железо, а не только двухвалентное.

Глава 7. Наложенный катагенез

Эта глава — самая слабая в диссертации. Начать с того, что в ней даже не упомянута основополагающая работа Б. А. Лебедева (1992) — который и ввел в литологию само это понятие и термин. А изложение построено на доверчивом реферировании работ нефтяников — во многих отношениях сомнительных или просто ошибочных. Чего стоит высказывание о переносе (!) металлов в сероводородных водах, тогда как общеизвестно, что сероводород является самым эффективным *осадителем* Fe, Cu, Pb, Zn, а отнюдь не переносчиком этих металлов. Есть и другие замечания к этой главе, на которых я останавливаться не буду.

Подведем итоги.

1. Диссертация Л. В. Кокшиной является законченным научным исследованием по литологии.

2. Диссертация основана на полученном лично автором каменном материале.

3. Диссертантка проявила себя как инициативный исследователь и успешно освоила современные методы петрографии и минералогии.

4. В диссертации приведены новые результаты и сделан ряд оригинальных и достаточно надежных обоснованных выводов.

5. Диссертантка является сложившимся, зрелым специалистом, свидетельством чего являются ее научные публикации, в числе которых три работы в изданиях списка ВАК и более двух десятков других статей и тезисов докладов, а среди последних — и доклады на престижных Международных форумах.

6. *Сделанные мною замечания не имеют отношения к квалификации работы.* Можно надеяться, что они будут полезны диссертантке при подготовке монографии по теме диссертации.

7. Творческий стиль диссертантки, ее подходы к решению существующих научных проблем показывают, что у нее имеется отличная перспектива дальнейшего научного роста.

Все сказанное определяет очевидный вывод:

диссертация Л. В. Кокшиной «Постдиагенетические преобразования петрокластических граувакк (на примере среднего палеозоя Южного Урала и юга Западной Сибири)», представленная на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук, отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Людмила Владимировна Кокшина заслуживает присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 2 декабря 2013 г.

Прочие отзывы

Большинство не-оппонентских отзывов на кандидатские диссертации относится к их *авторефератам*.

В этом разделе читатель найдет отзывы о диссертациях, содержащих важные научные и практические результаты. Таковы работы Н. Н. Герасимова (2000), одного из первооткрывателей промышленных месторождений марганца на Полярном Урале и Д. К. Белянина (2009), экспериментально обнаружившего поразительный феномен накопления платины бактериями, обитавшими в ЖМК — глубоководных железо-марганцевых конкрециях.

Весьма содержательны, с прекрасными результатами, диссертации С. А. Репиной (2000), А. Е. Волостнова (2004), Е. В. Кориневского (2006), Н. В. Дмитриевой (2008), С. В. Мичурина (2008), А. М. Беляевой-Межибор (2009), О. Ф. Кузьменковой (2009), Н. В. Салтан (2009), Т. А. Иконниковой (2010), И. П. Егоровой (2011), А. М. Фазлиахметова (2011), Ю. С. Шелухиной (2011), Е. Е. Ляпиной (2012).

Однако иногда приходилось иметь дело с диссертациями, по-видимому, вполне содержательными, но изложенными в авторефератах либо очень слабо, либо вообще безобразно. Такими нам показались сочинения К. В. Зверева (2009), О. Б. Дьяконовой (2009), египтянина М. Мохгни (2011),

К сожалению, бывали и скандальные ситуации, когда на защиту предлагалось сочинение, которое вообще нельзя было аттестовать в качестве кандидатской диссертации (Н. Черевко, 1988).

ОТЗЫВ

о работе Н. К. Черевко

«Твердые битумы в породах гидротермального происхождения Европейско-Северо-Востока СССР», представленной в Ученый Совет в качестве кандидатской диссертации 25 октября 1988 г.

В представленном сочинении среди вороха различных материалов, переписанных из чужих работ (большей частью без надлежащих ссылок), и в массе своей почти не используемых, можно обнаружить следующее:

— результаты выполненных в лабораториях Института анализов около 20 образцов твердых битумов (среди них есть даже 2 или 3 образца, собранных лично диссертанткой);

— эти анализы включают в себя термические (Модянова), рентгеновские (Хорошилова), снимки на РЭМ (не указано, кто снимал), ЭПР (Лютоев), спектральный (Чупрова), ИКС и люминесцентно-битуминологический. Два последних вида, как будто, выполнялись лично соискательницей.

Итак, около 20 образцов твердых битумов — на весь «Европейский Северо-Восток СССР». *Это материал курсовой работы студента, а отнюдь не материал для написания кандидатской диссертации.*

Вполне естественно, что на таком материале нельзя сделать ни содержательных выводов, ни тем более — выставить какие-то «защищаемые положения». Поэтому нет ничего удивительного в том, что выводы оказались совершенно необоснованными (и отчасти просто выдуманными), а в «защищаемых положениях» — нечего защищать.

При просмотре рукописи, насчитывающей с рисунками около 150 страниц, я сделал не менее 150 замечаний, причем на некоторых страницах — до десятка. К этому следует добавить десятки грубых орфографических ошибок. Среди них не только опечатки, которые соискательница не сочла нужным выправить, отдавая работу занятым людям — членам Совета; хуже то, что многие из этих ошибок — не опечатки, а продукт черной неграмотности.

Наконец, последнее. Претендентка на ученую степень кандидата наук не опубликовала ни одной научной статьи.

Общее впечатление от работы вполне определенное: представленное сочинение ни в коем случае не может рассматриваться как диссертация. Но важно подчеркнуть, что оно не может превратиться в диссертацию и после любых «доработок» — каким бы блестящим стилем ни излагать тот скудный материал, которым в действительности располагает аспирантка. Все равно защищать будет нечего.

Перейдем к более подробному рассмотрению сочинения Надежды Кимовны.

Заглавие

Очевидно, что оно не соответствует содержанию. Говорится о «породах гидротермального происхождения», между тем, весьма значительную часть текста занимает компиляция данных о нефтяных битумах негидротермальной природы (Талотинское и Нядейское месторождения).

Введение

Наивны и никого не смогут обмануть попытки оправдать выполненную работу практическим значением твердых битумов и тем, они-де плохо изучены. Последнее еще вовсе не означает, что их надо изучать (мало ли, что плохо изучено), а первое — не имеет отношения к битумам в гидротермалитах.

Казалось бы логичным такое обоснование темы:

Твердые битумы — очень частый компонент гидротермалитов. Важно выяснить их роль в процессах гидротермального минералообразования и в частности — являются ли они случайным или закономерным членом гидротермальных парагенезисов? Решение этого вопроса может оказаться ключевым сразу для двух проблем: с одной стороны, для теории нефтегенерации, а с другой — для теории гидротермального рудообразования. Итак, проблема твердых битумов в гидротермальных системах — это часть крупной научной проблемы: *связаны ли между собою рудогенез и нефтогенез*, и если да — то каковы формы и конкретные закономерности этой связи?

Ничего этого во *Введении* нет. Вместо этого пишется о некоей «*металлогенической роли*» твердых битумов (что бы это значило?); утверждается, будто бы автор изучал геологическое строение основных скоплений и проявлений твердых битумов (это даже объявлено одной из «*задач*» исследования); заявляется, что автором *впервые* (!) проведена диагностика генетических типов твердых битумов — и тому подобный вздор.

Особенное впечатление производит торжественное заявление о практическом значении работы (*стр. 4*):

«Практическое значение работы состоит прежде всего в создании совершенной методики исследования твердых битумов»

Вот так — ни больше, ни меньше.

Когда же дело доходит до характеристики материала исследований, то тут автор становится необыкновенно скромным и глухо сообщает читателю об образцах «*из 30 точек наблюдения изучаемого региона*». Действительно — зачем огорчать читателя сообщением о 20 изученных образцах? *Точки наблюдения* — это гораздо наукообразнее.

Глава 1. Общие вопросы и методика исследований

В плохо систематизированной, беспорядочной форме переписываются сведения о битумах (в которые включаются и газы, и нефти), из работ ряда

авторов. Никакого намека на освоение этого материала автором, на его аналитическое изложение, на личную позицию.

Здесь мы впервые встречаемся с характерной особенностью всего последующего изложения: переписываются, судя по всему, целые страницы первоисточников, однако ссылок либо нет, либо же они расставлены так редко, что совершенно невозможно понять, кому в действительности принадлежит текст. Доверчивый читатель вполне может подумать, будто все изложенное принадлежит диссертантке.

Из особых красот стиля отметим *бензольные коксы, органически связанную серу, окисленные процессы*, вполне спокойное отношение диссертантки к наличию в мантии *этанол* (!), затем *корни гидротермальных растворов*, противопоставление битумов *свободных и рассеянных*. А на *стр. 19* утверждается, что *основное свойство* твердых битумов — их кристаллическая структура.

После хаотического изложения разных сведений на *стр. 24* вдруг читаем: «*химический состав изученных углеводородных групп довольно разнообразен...*». О чем идет речь, о каких группах?!

На *стр. 25* заявляется, что-де важную задачу имеет «*установление ... структурных химических формул*» твердых битумов, «*которые они до сих пор ни в каком виде не имеют*» и далее: «*до сих пор они (кто?) не находят себе (кому?) удовлетворительного научного объяснения*». Зачем же (да еще так непонятно) заявлять о задачах, которые автор и не собирается решать?

На *стр. 26* повествуется, что «*атомы боковых групп и углерода краевых циклов*» могут замещаться «*другими атомами других, свойственных им (!) химических элементов (!)*». Нарочно не придумаешь...

Глава 2: краткий геологический очерк

Во-первых, он не такой уж и краткий — это 25 страниц! А, во-вторых, приведенные здесь данные, переписанные из разных (нигде точно не обозначенных) источников — не имеют ни малейшей связи со всем последующим изложением. По этой причине нет смысла разбирать все здесь написанное по существу (хотя здесь есть грубые геологические ошибки).

Среди стилистических красот отметим замечательные в своем роде «*рифейско-раннедевонские онколиты*» (*стр. 28*), «*разрез быстро сменяется карбонатами*» (*стр. 30*), «*сургушные ЛИЕМЫ*» (*с. 31*), «*характер накопления осадков*» (*стр. 32*), «*субплатформенные условия как бы почувствовали отзвуки*», «*амфиболитовые (!) сланцы и гнейсы*» (*стр. 34* и мн. др.), «*кварцевые полимиктовые песчаники*» (*стр. 37*), «*узко сближенные антиклинали*» (*стр. 38*), «*включения КРЕМНИЯ*» (*стр. 52*).

Нельзя не привести целиком фразу на *стр. 45*:

«*В течение среднего и частично верхнего девона рассматриваемая территория, по-видимому, подвергалась усиленному размыву. Поэтому разрез девонских отложений в районе поднятия Чернова представлен известняками*».

И еще одну (*стр. 52*): «*Намюрский ярус — его отложения отсутствуют в виду (!) глубокого размыва палеозойских отложений*».

С особым мастерством удалось диссертантке в двух соседних абзацах извратить название гердьюского горизонта силура: один раз он назван *гедьюским*, а другой — *герьюским*, но ни разу и нигде — не назван правильно.

Глава 3: Минералогическая характеристика рассматриваемых проявлений твердых битумов

Эта беспорядочная компиляция занимает 26 страниц. В ней без видимого порядка намешаны сведения по тектонике, геологии и минералогии. Здесь две страницы (вставка), вероятно, прямо написаны Силаевым (?), остальное, как обычно, без четких ссылок списано у Юшкина, Боболовича и Низамутдинова. Кроме того, 1/3 текста составляют материалы И. С. Гольдберга по Талотинскому месторождению. Они составляют заметную долю и в предыдущей главе, и в последующей.

Вероятно, замысел этой главы был таков: охарактеризовать все другие минералы, кроме битумов, и на этом основании дать описание условий битумообразования? Но в действительности везде перемешаны сведения о битумах и не-битумах, часть из которых уже приводилась, а часть — будет приводиться в дальнейшем.

В итоге остается неясным — что же именно изложено в этой главе, и с какой целью?

Глава 4: отчего-то называется «Геохимия твердых битумов»

Почему же геохимия, если здесь приводятся и все данные о физических свойствах изученных образцов?

Здесь первым делом вызывают вопрос таблицы 4 (16 образцов), 5 (16 образцов) и 6 (10 образцов). А вопрос такой: какие из приведенных данных (о химическом составе битумов) принадлежат автору, а какие — И. С. Гольдбергу? Вопрос этот напрашивается потому, что судя по приведенным данным ДТА и ИКС, автор изучал 2 (или 3?) образца асфальтов, а не 16. И если приведены чужие данные, то это необходимо строго оговорить: не хватало нам еще тяжбы с ВНИГРИ!

Здесь же, в разделе «асфальты и асфальтиты» почему-то помещена табл. 7, где помещены образцы ВСЕЙ коллекции, в которой асфальтов — только один.

Короче говоря, по большому счету в эту главу «Геохимия» натащено все, чем располагал автор. Название главы можно изменить — дело не в этом. Гораздо хуже другое.

В табл. 2 только те два образца, в которых определена сера — оказались кискеитами, а ряд других, на них похожих — названы антраксолитами, а не кискеитами. Почему? — Да потому, что в них сера не определена, а дана лишь сумма гетероатомов. Но где гарантия, что и среди них нет кискеитов? — Такой гарантии нет! И рядом пример обратного рода: в табл. без номера битум с Новосибирских островов назван кискеитом — хотя сера в нем не определена!

Итак, мы даже не имеем уверенной диагностики битумов — чего же стоит вся эта так называемая диссертация?

В этой же главе есть еще две таблицы (9 и 10), где приведены данные спектрального и люминесцентно-битуминологического анализов. Эти данные не получают в тексте ни малейшей интерпретации.

Наконец, после всех этих несуразностей читатель с удовольствием останавливает свой взор на красивых картинках РЭМ. Но ведь из красивых картинок еще нельзя создать диссертацию; современная техника РЭМ позволяет снять картинки *с чего угодно*.

Характерная деталь: многократно приводятся данные изотопных составов углерода битумов (анализы Штейнера¹²) — и везде они положительные!! Видимо, аспирантке невдомек (а нехороший Штейнер не подсказал?), что эти цифры все имеют знак минус...

Из красот стиля стоит выделить «*изначальный вес битумов*» и многократно повторенное «*Ядунайское n-e*», что должно, видимо, обозначать... Едунейское поднятие.

Глава 5. Проблема парагенезиса твердых битумов

После краткого и вполне безграмотного изложения сведений о парагенезисе (один лишь *Брентгаун* вместо Брейтгаупта чего стоит!), неожиданно приведены данные петрографического изучения шлифов с битумами! Но ведь казалось бы, что изучение самих твердых битумов должно предваряться изучением их взаимоотношений с вмещающими минералами, а не наоборот?

Разумеется, никакой «*проблемы парагенезиса*» на этих четырех страницах (из которых одна компилятивная) нет: просто описано несколько (то ли два, то ли три — не понял) шлифов.

Глава 6: Практическое значение твердых битумов

Она вовсе не заслуживает разбора, ибо не имеет отношения к тем антраксолитам, которыми по преимуществу занимался автор. Если же автор станет настаивать на практическом значении нефтяных (не гидротермальных) битумов, то тогда надо изменить тему диссертации и включить в круг рассмотрения (то есть списать у И. С. Гольдберга!) данные по громадному месторождению в междуречье Вои и Сопляса («Печорская Атабаска»). По крайней мере, это месторождение у нас в Институте изучалось еще задолго до ВНИГРИ.

Заключение содержит 7 пунктов выводов.

По меньшей мере 5 из них не вытекают из изложенного, а 2—3 — либо сомнительны, либо тривиальны.

Например, пункт 4: приуроченность твердых битумов к карбонатным формациям. Вдруг — безо всякой связи со всем предыдущим изложением — объясняется эрозией доманиковых толщ палеозоя!

Откуда вдруг взялся такой вывод? Ведь об этих доманиковых толщах в предыдущем тексте нет ни слова.

Столь же «обоснованы» и прочие выводы: например, о приуроченности антраксолитов к первоначально битуминозным карбонатным толщам. Во-

¹² Вольта (Владимир Львович) Штейнер работал в нашем Институте с 1978 по 1994 год, затем, оказался сначала в Германии, и наконец, после ряда приключений, — школьным преподавателем в высокогорной Швейцарии

обще, любое преобладание антраксолитов в карбонатах — это скорее всего, просто специфика местного палеозойского разреза. В других местах твердые битумы в гидротермалитах описаны среди терригенных пород. Например, много битумов на Никитовских ртутных месторождениях в Донбассе и др.

И битуминозность первоначальная тоже не доказана: разве не могли битумы далеко мигрировать в составе гидротермальных растворов?

Литература

Это тоже стоит отметить. Приведено 75 работ на русском языке (опубликованных) и 5 — на английском. Из них хорошо, если на 10 из первого списка есть ссылки в тексте. Текст сам по себе, список сам по себе. И этому не надо удивляться: ведь аспирантка еще ни разу не писала научной работы; откуда ж ей знать, что на литературу надобно ссылаться?...

В заключение — выборка по части орфографии диссертантки:

ВОссаевич

выщелАченных

гамЕльтониан

ЖДАБОЛЬСКИЙ горизонт турнейского яруса

каППилярных

люминИсценция

примазок (он!)

стАлолитовые швы

сфАрмулирован

туФФы

форамЕниферы

экзоМЕТРИЧЕСкий эффект

Я. Э. Юдович

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **К. В. Зверева**

«Особенности терригенного осадконакопления в неоме Северного Приобья и позднем мелу Усть-Енисейского района (Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1999. 25 с.)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.21 — литология.

Автореферат диссертации **К. В. Зверева** производит двойственное впечатление. С одной стороны, как будто несомненно, что диссертантом проделана значительная работа и получены интересные результаты. С другой стороны, в автореферате так много сомнительного, столько излишеств и небрежности в стилистике, что это бросает тень и на всю работу автора.

Все же по здравом размышлении мы сочли, что автор — сложившийся специалист (как минимум с 10-летним стажем), хорошо ориентируется в современной проблематике седиментологии, способен вести самостоятельные научные исследования в этой области.

Мы пришли к выводу, что построенные автором седиментологические модели для нижнего и верхнего мела Зап. Сибири вполне правдоподобны и являются ощутимым вкладом в литологию.

Мы считаем, что по объему и характеру собранного материала, по уровню его теоретического осмысления, диссертация К. В. Зверева отвечает кандидатскому стандарту, а сам К. В. Зверев достоин присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Вместе с тем, чтение автореферата оставляет чувство досады вследствие бросающихся в глаза недостатков, из которых мы назовем лишь часть, чтобы не злоупотреблять терпением Ученого Совета.

Общие замечания

1. Вызывает возражение сама структура автореферата. Чрезвычайно многословно (это вообще главная особенность стилистики автора) изложены вопросы теории, но значительно более скупое — собственно литологическая информация, которая, казалось бы, должна быть основой диссертации. Так, пространно описывая гранулометрический состав отложений, автор «экономит» на описании их вещественного состава, что выглядит странным для работы по специальности «литология». Мы почти ничего не можем узнать из автореферата ни о минеральном составе отложений, ни о петрографическом составе грубообломочных включений, информативность которых для седиментологии несомненна.

2. Вызывает сожаление бескрылая формулировка *цели работы*. Автор изучил два очень контрастных осадочных комплекса — один регрессивный, а другой — трансгрессивный. Казалось бы, просто напрашивается обозначить как одну из целей работы — *сравнительный анализ* этих толщ! Но этого нет

ни в цели, ни в более конкретных задачах работы. Не видно такого анализа и в результатах работы.

3. Совершенно неудовлетворительно охарактеризован фактический материал работы. Мы не находим таких элементарно-необходимых сведений, как количество изученных автором обнажений (указано только число скважин), отобранных образцов, просмотренных шлифов, выполненных анализов разных видов — словом ничего того, что непременно должно присутствовать в автореферате. В результате такой небрежности мы вынуждены верить автору на слово, когда он убеждает нас в том, что располагал большим фактическим материалом.

4. В разделе «достоверность научных результатов» автор замечает, что интерпретация материалов проведена им на *«качественно новом уровне»*. Но в чем же состоит этот качественно новый уровень? — Диссертант обязан был это внятно объяснить читателю.

5. Защищаемые положения сформулированы совершенно беспомощно. Очевидно, что они нуждаются по меньшей мере в трехкратном сокращении (и легко поддаются этой операции!).

6. Точно также при формулировке научной новизны автор в соседних абзацах почти дословно повторяет одно и то же, нисколько не озаботясь элементарной редакцией своего текста.

7. Отнюдь не вдохновляет критически настроенного читателя и непомерный объем работы — 504 страницы, что в 3—4 раза превышает установившийся стандарт для кандидатских диссертаций. Судя по автореферату, такой объем едва ли есть следствие особой содержательности работы. Скорее можно предположить, что она перегружена многословными описаниями, большую часть которых, вероятно, можно было бы спрятать в *Приложениях*, оставив в основном тексте только самое необходимое.

8. Вместо многословных описаний разрезов просто напрашивается помещение в автореферат двух обобщенных колонок — по двум изученным толщам. Похоже, что автор забыл о том, что автореферат должен давать читателю совершенно адекватное представление о содержании диссертации. А в литологии без колонки обойтись трудно — просто невозможно.

Замечания по содержанию автореферата

9. Автор постарался не употреблять слова «фация» (гл. 4), заменив его «литофацией». Однако он не сумел избежать неоднозначности этого термина, ибо из текста следует, что его можно понимать и как тип породы, и как генетический тип отложений.

10. Диссертант употребляет манерное выражение *«крупномасштабные осадочные системы»*. Хотелось бы спросить — что это означает? К тому же «крупномасштабный» — это термин бытовой, а не научный (ибо в геологии крупный масштаб означает как раз нечто противоположное!).

10. Неоднократно мы встречаем в работе еще более манерное выражение «тектоно-седиментационный комплекс». Но почему бы не назвать кошку — кошкой? Ведь «тектоно-седиментационный комплекс» — это 1:1 — осадочная формация. Видимо, они уже стали немодными, и называть формации — формациями — уже не принято?

11. Группу генетически связанных литофаций автор именуется литофациальной ассоциацией. Однако *генетическая* связь литофаций не всегда бесспорна. Например, если мы имеем литофацию «турбидит», а в разрезе она переслаивается с литофацией «контурит» или «гемипелагит» — то эта ассоциация не генетическая, а *парагенетическая*.

12. В главе 5 в числе основных факторов контроля терригенной седиментации указаны только колебания уровня моря и количество поступающего в бассейн материала. С этим трудно согласиться, поскольку к числу основных факторов нужно отнести и размерность обломков, и скорость их поступления и даже состав обломков, не говоря уже о тектоническом режиме как области сноса, так и бассейна седиментации.

13. Не очень понятно, как одни и те же песчаники могут быть «*градационными горизонтальнослойчатыми*». Известно, что градационная текстура в турбидитах — это элемент *a* цикла Боума, тогда как горизонтальная слоистость характерна для элементов *b* или *d* цикла Боума. Скорее всего, автор имел в виду либо текстурные последовательности Tab или Tad, либо, в самом деле, турбидит с многократным повторением в разрезе элемента *a* цикла Боума, что может создать вид горизонтальной слойчатости.

Замечания по стилю автореферата

Стилистика автореферата колеблется от плохой до очень плохой, и лишь местами может аттестоваться как удовлетворительная.

14. Автор злоупотребляет англицизмами, даже тогда, когда есть вполне приемлемые русские эквиваленты. Зачем нужен, например, «тонкозернистый апрон» (*стр. 13*) вместо шлейфа, «гипопикнальные и/или гиперпикнальные потоки» (*стр. 13*), «стрендовая прибрежная равнина» (*стр. 21, 22, 23*), «ролл» вместо закрутыша или катуна, «квазипланарная слойчатость» и пр. ?

15. Некоторые фразы приходится прочесть несколько раз, чтобы понять, что хотел сказать автор. Например, на *стр. 1* автор пишет так: «...*прогнозирование пространственного размещения (морфологии, размеров) осадочных тел...*». Помещение слов «морфологии, размеров» в скобку создает впечатление, что это как бы синонимы слова «размещения». Сперва читатель впадает в недоумение, и лишь затем понимает, что вместо скобки надо было просто поставить запятые.

На *стр. 2* автор сообщает, что он использовал «*анализ... вертикальных интервалов отложений*». Что бы это значило?

16. В тексте автореферата множество опечаток, например, просто несогласований падежей («комплексАМ — валанжинскИЙ, *стр. 1*; различИЯ... связанО, там же; оценить степень их влиянИЕ — *стр. 2* и т.д.).

Понятно, что некоторые из наших замечаний представляют предмет дискуссии, и мы надеемся, что автор сумеет убедить Ученый совет в своей правоте. Однако мы надеемся, что большинство замечаний может пригодиться автору при подготовке текста его диссертации к печати. Здесь ему предстоит большая редакционная работа.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН,
доктор геол.-мин. наук,
действительный член АЕН РФ.....Я. Э. Юдович

Зав. лабораторией литологии и геохимии осадочных формаций,
кандидат геол.-мин. наукВ. А. Салдин

Научный сотрудник,
кандидат геол.-мин. наукН. Ю. Никулова

Сыктывкар, 23 июня 1999 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы **Н. Н. Герасимова**

«*Геологическое строение и генезис Парнокского железо-марганцевого месторождения (Полярный Урал) (М.: МГУ, 2000. 24 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.11 — геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения.

Открытие в 1987 г. Парнокского железо-марганцевого месторождения в Лемвинской зоне Полярного Урала явилось поворотным пунктом в оценке рудных перспектив этого региона: с этого момента к промышленным залежам баритов добавились промышленные руды марганца. В полной мере значение этого открытия было осознано лишь после того, как Россия осталась наедине с марганцевой проблемой, фактически подарив весь титанический труд своих геологов бывшим республикам СССР.

Поскольку Парнока все ещё остается единственным промышленным марганцеворудным объектом на Севере Урала, постольку очевидна исключительная актуальность темы диссертации одного из первооткрывателей и ведущего исследователя этого месторождения — Н. Н. Герасимова. Дело в том, что от правильного понимания, казалось бы «академической» проблемы генезиса Парноки — в решающей степени зависит успех поисков *руд парнокского типа* (новое понятие, введенное и убедительно обоснованное диссертантом).

Николай Николаевич Герасимов — первоклассный геолог нашей московской школы полезных ископаемых, созданной в МГУ незабвенным Владимиром Ивановичем Смирновым. Он давно сделал себе имя прекрасными работами по марганцевым рудам — ибо фактически весь материал диссертации был им уже опубликован в престижных изданиях, включая и международные.

Недоумение, которое может возникнуть у читателя автореферата (который не подозревает о том, чем занимается его автор!) по поводу того, что диссертация защищается по меньшей мере 5 лет спустя после ее завершения — рассеивается при знакомстве с биографией диссертанта. Ибо все последние (труднейшие!) годы он, возглавив в критический момент ОАО «Полярноуралгеология» (начальство которого разбежалось, как с тонущего корабля, а множество геологов уехало) — удерживал на своих плечах руины воркутинской производственной геологии. ***И сейчас можно уже сказать, что он победил — воркутинская геология оживает!***

По правде говоря, лишь за одно то, что ОН ЭТО СДЕЛАЛ, не жаль было бы надеть на него и докторскую мантию...

Три результата в диссертации Н. Н. Герасимова представляются мне самыми важными.

Во-первых, это убедительное доказательство эндогенной природы рудного вещества и экзогенной природы рудных тел — то есть того, что охватывается понятием о *гидротермально-осадочном рудообразовании*.

Во-вторых, это не менее убедительное обоснование сложной геологической истории Парнокского месторождения, в которой было по меньшей мере три этапа — раннепалеозойского рудообразования, позднепалеозойского метаморфизма и палеогенового латеритного выветривания.

В-третьих, как логическое следствие из тщательного анализа всех факторов рудообразования (стратиграфического, структурного, литологического и геохимического) — блестящий прогноз на поиски руд Парнокского типа, который, похоже, уже начинает сбываться.

Не возникает вопроса в отношении квалификации данной работы — это прекрасная работа, выполненная на уровне, заметно превышающим средний стандарт для кандидатских диссертаций. Более того, Н. Н. Герасимов, как уже сказано, по меньшей мере 5 лет (а может быть и значительно больше) работает на уровне кандидата наук.

Диссертация Н. Н. Герасимова содержит в себе важные (и отчасти основополагающие) результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Она может квалифицироваться как глубокое исследование, имеющее теоретическое и крупное экономическое значение. Н. Н. Герасимов безусловно достоин присвоения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Поскольку мне не удалось оспорить ни одного из защищаемых положений (они обоснованы весьма убедительно!), нижеследующие замечания имеют только редакционный характер.

1. *Стр. 5.* Хотелось бы заметить диссертанту, что мужская фамилия *Юдович* — склоняется!
2. *Стр. 9.* В составе Грубеинского покрова названы «рассланцованные алевриты». Нет — только алевролиты, а не алевриты.

3. На *стр. 13* автор называет стратоны, зоны и проявления, которые без указания района ничего не говорят читателю, незнакомому с регионом. Поэтому такие указания здесь весьма желательны:

«серпуховских известняков» (Пай-Хоя!)

«Карской зоны» (Пай-Хоя!)

«Безмошицкого проявления» (Тимана!)

4. На *стр. 14* Усинское месторождение в одной строке названо дважды.

5. Там же сказано об отсутствии во вмещающих породах на Парноке пирокластики. Однако такая примесь установлена в устье Няньворгавожа, и это описано на стр. 234–237 нашей совместной с воркутинскими геологами книги [Юдович, Шишкин, Лютиков и др., 1998] издание которой диссертант профинансировал, а сам текст внимательно изучал! Поэтому, может быть, не стоило писать так категорично? Да, на самой Парноке пирокластики как будто нет, но в одновозрастной толще — калиевая пирокластика установлена.

6. На *стр. 23* в таблице «Главнейшие уровни марганценосности Урала» уровень 11 — Новоземельско-Пайхойский — не помечен звездочкой, то есть не рассматривается как «имеющий промышленные месторождения». Но если Новоземельские месторождения расценивать как непромышленные (что было понятно, когда у нас были и Читаура, и Никополь), то что же в России останется?

Автореферат написан вполне внятно, хорошим языком, местами даже эмоционально (что мне, например, даже нравится). Но все же в общей части автор кое-где не изжил производственно-чиновничьего жаргона: «поисковые критерии, *оптимизированные* (!) для различных стадий геологоразведочных работ», поисково-разведочные скважины, общим *объемом* 34762 п. метра (это ведь длина, а не объем).

Ясно, что эти мелкие придирки не имеют отношения к оценке работы, которая уже была дана нами выше. Впрочем, они могут пригодиться автору **при подготовке диссертации к печати в форме монографии**, что представляется мне весьма желательным, так как все опубликованные статьи (и диссертанта, и других геологов) вследствие своей краткости все же не включают массу важной информации.

<...> Я. Э. Юдович

3 мая 2000 г. Сыктывкар

Цитированная литература:

Юдович Я. Э., Шишкин М. А., Лютиков Н. В., Кетрис М. П., Беляев А. А. Геохимия и рудогенез черных сланцев Лемвинской зоны Севера Урала. — Сыктывкар: Пролог, 1998. 340 с.

ОТЗЫВ

об автореферате работы **С. А. Репиной**

«Геологическое строение и минералогия серицитолитовых тел на месторождении жильного кварца и горного хрусталя Желанное (Приполярный Урал)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 04.00.11 — геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения.

Актуальность работы **С. А. Репиной** не вызывает сомнения просто в силу замечательных особенностей самого объекта исследований: тела серицитолитов, переполненные рутилом, цирконом, монацитом и гематитом на фоне совершенно «стерильных» мономинеральных кварцевых песчаников — представляют собою настоящий геохимический и минералогический феномен. По нынешним (заниженным) стандартам, такая тема, которую выбрала себе С. А. Репина для кандидатской работы, вполне могла бы претендовать и на тему докторской диссертации.

Кроме того, высока и практическая важность серицитолитов, как прямых поисковых признаков хрусталеносных гнезд.

Прежде чем перейти к замечаниям по автореферату, я считаю необходимым дать *общую оценку* работы и труда диссертантки.

Светлана Александровна Репина — первоклассный геолог свердловской школы. Она в течение многих лет принимала непосредственное участие в разведке «Желанного», живя в высокогорном поселке разведчиков, 9 месяцев в году засыпанном снегом, в отрыве от всякой цивилизации, в условиях, которые многие сейчас сочли бы просто нечеловечески-тяжелыми.

Приобретя опыт и квалификацию, она от разведки перешла к геологической съёмке и составила две прекрасных крупномасштабных геологических карты Желаннинского и Росомахинского районов. Эти её карты постоянно используются всеми нами — геологами, работающими в данном регионе Приполярного Урала.

Будучи одним из лучших знатоков кварцевой проблемы, она могла бы выбрать любую тему для кандидатской диссертации — например, просто геологическое строение района кварцевых месторождений. Но С. А. Репина — геолог с достойной уважения амбицией: она выбрала, пожалуй, самую трудную из всех возможных тем!

Можно с уверенностью сказать, что диссертация С. А. Репиной содержит в себе важные научные результаты, выполнена на достойном современном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к кандидатским диссертациям. Она может квалифицироваться как добротное исследование, имеющее серьезное теоретическое и практическое значение.

Ниже даны замечания по автореферату.

А. Замечания общего характера

1. В официальной части научным руководителем аспирантки значится В. Н. Анфилов. Между тем на стр. 2 указаны два руководителя, в том числе и В. А. Попов. Так сколько же руководителей на самом деле?¹³

2. Автореферат составлен в модном ныне стиле — по защищаемым положениям. Однако никто ведь не отменял требования — автореферат должен давать полное, адекватное представление о диссертации — ведь для того он и пишется. *Между тем, такого представления читатель получить не может.* Мы не узнаем из автореферата ни названий, ни объема отдельных глав. Это мне представляется весьма серьезным упущением.

3. В защищаемых положениях везде генетические интерпретации тесно (а местами и беспорядочно) перемешаны с фактическим материалом. Временами генетические рассуждения вообще вытесняют факты. Такой декларативный способ изложения вызывает у меня протест.

4. Наконец, мне не нравится сама стилистика генетических построений, которым по существу отведена главная часть текста. Они написаны исключительно в изъяснительном наклонении. Кажется, что диссертантка совершенно незнакома с такими оборотами речи, как «*по-видимому*», «*вероятно*», «*можно предположить*», «*допустимо считать*» и т. п.

Между тем речь ведь идет о сложнейших генетических проблемах, нередко представляющих собою предмет острой дискуссии. Например, описывая округлые цирконы в серицитолитах (причем и «новообразованные» отчего-то остаются округлыми!), диссертантка даже не считает нужным сообщить читателю, что как раз это обстоятельство используется В. С. Озеровым для обоснования кластогенного генезиса цирконов и соответственно — для радикально иной трактовки самих серицитолитов.

5. В итоге, написав свою диссертацию на неизмеримо более высоком профессиональном уровне, чем в свое время Е. И. Сорока (1997)¹⁴, диссертантка, к сожалению, повторила главную ошибку того, скандально-памятного сочинения — *безальтернативность изложения.*

6. Я допускаю, что на самом деле элементы необходимого обсуждения, дискуссии, имеются в тексте диссертации. Однако в автореферате их нет, а читатель располагает только авторефератом — и ничем иным.

Б. Замечания по тексту автореферата

7. *Стр. 11*, таблица. Непонятно, что значит «*Н/осад*», не указано, что содержания индивидуальных РЗЭ и редких элементов даны в г/т, не пояснено, что означают жирные выделения цифр. Кроме того, вызывает сожаление

¹³ Анфилов был директором Ин-та минералогии в Миассе и не имел никакого понятия об объекте исследований Репиной. Тогда как известный уральский минералог Попов бывал в Желанном, и Репина водила его по своим обнажениям на хребте Малдынырд (чему я сам был свидетелем в 1992 г).

¹⁴ Отзыв о сочинении Е.Сороки читатель может найти в этом тексте на стр. 252.

ние, что боковые породы (кварцито-песчаники) проанализированы только в одном профиле.

8. *Стр. 15.* Утверждается, что «*активному растворению способствовал аморфный цемент конгломератов и песчаников*». Аморфный — это, надо полагать, опаловый? Но чем это доказывается? Какими данными располагает диссертантка для утверждения, что регенерационный цемент кварцевых псаммитов и псефитов был не кварцевым, а опаловым?

9. *Стр. 16.* Примазки серицита с турмалином в жильном кварце (вполне аналогичные серицитолитам) трактуются очень уж мудрёно: «*Истощенные кремнеземом растворы черпали (!) вязкую массу вместе с уже образованными кристалликами...со dna полости и отлагали ее на ростовые грани кварца, подвергнутые растворению*». Трудно понять, как растворы могут «черпать вязкую массу». Не проще ли предположить как раз обратное — примазки серицитолитов в кварцевых жилах — это просто *реликтовые образования* — продукт кристаллизации той остаточной порции «тяжелых растворов», которые не успели опуститься в нижнюю часть полости?

10. *Стр. 17.* Формирование хрустала, в трактовке С. А. Репиной, фактически требует предположения, что сформированные до этого кварцевые жилы были *двухфазными образованиями*, т.е. состояли из кварца и «отработанного гидротермального раствора». Однако насколько достоверно такое допущение?

11. *Стр. 17* «*Гнездовый кварц имеет более высокие содержания РЗЭ по сравнению со всеми другими разновидностями кварцев*». Однако по правде говоря, вообще трудно понять, откуда в любом кварце могут взяться РЗЭ — если только в пробу не попали микроминеральные включения.

12. *Стр. 18* и в ряде других мест — многократно пишется о «*сохранении концентраций*» или об «*идентичности состава*» пород в интенсивных процессах привноса-выноса и перераспределения вещества. Это выражение непонятно — в чем именно сохранение? Как может «сохраниться идентичный состав» кварцито-песчаника, если из него вынесено 40 % вещества? Это возможно только при полном конгруэнтном растворении, однако геохимическая специфика серицитолитов показывает, что это безусловно не так — происходит селективное выщелачивание элементов-гидролизатов (Ti, Fe³⁺, TR, Th, Zr и др.).

13. *Стр. 19.* Описав в предыдущем изложении тесную связь серицитолитов с хрусталеносными гнездами (что даже позволяет использовать первые в качестве поискового признака вторых!) — диссертантка вдруг заявляет, что они «*рассматриваются вне связи с процессами хрусталеобразования*». Может быть и «рассматриваются» — но только не в этой диссертации!

14. *Стр. 19.* Заключение. Сначала говорится о *региональном распространении* серицитолитов, а чуть ниже — об *уникальности* геологического строения Желанного! Диссертантка не замечает этого противоречия. Если серицитолиты распространены регионально, то в чем же уникальность серицитолитов Желанного?

И кроме того, о региональном распространении серицитолитов в предыдущем тексте как будто ничего не говорилось. Между тем в заключении должны наличествовать лишь те вещи, которые уже как-то обсуждались раньше.

Я думаю, всё это (и многое другое) — «продукт» модного изложения (затуманивания!) по защищаемым положениям, вместо нормального автореферата. Я уверен, что на самом деле в тексте диссертации С. А. Репина привела хоть какие-то данные по мощным серицитолитам на Росомахе (в совместном маршруте 1998 г. я сам был свидетелем того, как она их опробовала!).

В. Стилистические замечания

Автореферат написан вполне внятно, достаточно хорошим языком. Это — яркое свидетельство научного роста аспирантки Репиной (ибо я знаю, с какого уровня она начинала!). Все же к ряду выражений можно (и нужно) придираться.

15. На *стр. 3* — неизжитый рецидив производственного жаргона — «палеозойские осадки», тогда как речь идет об *осадочных породах*, прошедших глубокий катагенез.

16. На *стр. 10* — «*минералы крайне малы*», во многих других местах — «*мелкие минералы*», везде забыв о слове «размер».

17. На *стр. 16* «... *тяжелый раствор был осажден*». Осадить можно только осадок, но не раствор.

18. *Стр. 17*. Когда пишется о том, что «высокоминерализованная масса в процессе эволюции преобразована в мелкозернистую породу...», то ведь это ровным счетом ничего не объясняет. В чем состоит эта «эволюция» — вот что в действительности важно.

19. Нехорошо писать «*высокие содержания Угематита* и т.д.». Это как у нас в Коми говорят в детском саду или в школе «Папа УГали (Саши, Пети)», хотя предлог здесь совсем не нужен.

20. *Стр. 23*. Если прибор выдал содержания тория в форме Th_2O_3 , то это не значит, что надо повторять такую запись, так как торий четырехвалентен и правильнее писать ThO_2 .

Подведем итог.

Очевидно, что замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно поколебать защищаемые положения, у меня нет. Те же, что были перечислены выше, либо имеют редакционный характер, либо могут оспариваться диссертанткой, будучи сами в той или иной мере дискуссионными. Впрочем, некоторые замечания могут пригодиться диссертантке, если она будет готовить свою работу к печати.

Поскольку основные положения кандидатской диссертации С. А. Репиной остаются в силе, это позволяет сделать окончательный вывод:

диссертация С. А. Репиной отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе её многолетних исследований. Развитая С. А. Репиной оригинальная концепция генезиса околожилльных серицитолитов Приполярного Урала (имеющая вполне убедительные экспериментальные аналогии) представляет серьезный вклад в науку. С. А. Репина достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 23 апреля 2000 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **А. И. Галкина**

«Вклад Н. И. Стрижова в становление и развитие геологии нефти и газа (конец XIX — начало XX вв. (М.: Гос. геол. музей РАН им. В.И.Вернадского, 2001. 38 с.)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 07.00.10 — история науки и техники

Мне впервые приходится писать отзыв на диссертацию геолога, тема которой квалифицируется как *«история науки и техники»*. Весьма отраднo, что и у нас в геологии стали появляться такие работы. Потребность в них ощущается очень остро, потому что многие важные для юношества и зрелых специалистов аспекты истории геологии оказались искаженными, поскольку в течение долгих лет в нашей стране наука сильно зависела от политики. Правильным признавалось не то, что истинно, а то, что считалось на данный момент допустимым по идеологическим соображениям.

Однако очевидно, что полноценное исследование в области истории геологии может выполнить лишь специалист-геолог, который в состоянии до тонкостей разобраться в хитросплетениях тех сугубо специальных (научно-технических) вопросов, что не под силу профессиональному историку с гуманитарным образованием.

В этом смысле автор настоящей работы, профессиональный геолог-нефтяник **Аркадий Ильич Галкин** — обладает высшей квалификацией. В течение вот уже более 40 лет он занимается изучением нефтегазовых месторождений Якутии, Тимано-Печорской провинции и других регионов бывшего СССР, учит ухтинских студентов, консультирует различные организации — и одновременно ведет огромную, поистине подвижническую работу по восстановлению исторической справедливости в вопросах приоритета истинных (а не «назначенных») первооткрывателей нефтяных и газовых месторождений.

Работа **А. И. Галкина** производит самое благоприятное впечатление по трем основным параметрам:

а) по чрезвычайной актуальности разработанной в ней темы; действительно, что может быть актуальнее, чем восстановление исторической справедливости?

б) по широте охвата темы и тщательности поисков фактического материала, нередко крайне трудоемким, потребовавшим от автора долгих лет упорного труда;

г) по ценным научно-практическим выводам, впервые позволяющим в полный рост увидеть фигуру нашего выдающегося соотечественника — **И. Н. Стрижова** и объективно оценить величие всего, сделанного им как на свободе, так и за лагерной проволокой.

Диссертация А. И. Галкина содержит в себе важные результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требовани-

ям ВАК к кандидатским диссертациям. Она может квалифицироваться как этапное историко-геологическое исследование, имеющее серьезное научно-практическое значение.

Автореферат прекрасной работы А. И. Галкина не свободен от некоторых редакционных недостатков, которых можно было бы избежать.

1. На *стр. 3* приведена ссылка на работу Д. И. Менделеева... 1949 г. Понятно, что это переиздание, поэтому корректнее было бы приводить в таких случаях две даты: первичной публикации и переиздания, например: «Менделеев, 1949 (1870)».

2. На *стр. 3* цель работы сформулирована излишне многословно, а среди задач мы находим: «составление научной библиографии И.Н. Стрижова» и далее «систематизация работ И.Н. Стрижова по направлениям...». Но научная библиография как правило подразумевает составление ключей (т.е. систематизацию), поэтому эти две задачи вряд ли стоит рассматривать как самостоятельные.

3. При описании структуры работы (*стр. 8*) автор пишет так «Работа состоит из «Предисловия», «Общей характеристики работы» и ее содержания». Во-первых, непонятно, каков статус этой «Общей характеристики». По идее это должно быть «Введение». Во-вторых, вместе «содержания», следовало написать «трех глав и Заключения». А поскольку ниже на этой странице сообщается о неких приложениях, то правильным описанием работы, по-видимому, было бы такое: «Работа состоит из Предисловия, Введения, трех глав, Заключения и трех приложений».

Таковы мелкие редакционные замечания к автореферату.

Однако мне бы хотелось **сделать замечание и общего методологического плана**. Я не видел диссертацию, но хорошо знаком с монографией А. И. Галкина (1999), которая положена в основу диссертации. В ней меня не вполне удовлетворяет трактовка автором образа академика И. М. Губкина.

Несомненно, что это был аморальный человек, злодей, на совести которого немало погубленных душ выдающихся геологов. Но было бы непозволительным упрощением изображать его как бесталанного человека — Губкин, несомненно, был высокоодаренной личностью. Вообще же, в оценках лиц, которые верой и правдой служили Системе, как мне кажется, совершенно необходима дифференциация. Напрашивается разделение таких людей по меньшей мере на три группы:

1) честных высокоталантливых идеалистов, которые либо вовсе ничего не замечали, либо (более проникательные) видели безобразия и преступления, но до поры смиряться с ними, утешая себя формулой — *«лес рубят — щепки летят»*;

2) честных дураков, которые безоговорочно верили всему, и даже попав в лагерь (по свидетельству А. Солженицына и Вас. Гроссмана) были уверены, что несправедливость допущена только в отношении них, а прочие все — «враги народа» и сидят за дело;

3) умных и часто талантливых негодяев и проходимцев, которые все прекрасно знали и понимали, но совершенно осознанно были на стороне силы, а не правды. Переменись система — и они преспокойно служили бы новой власти (что мы и наблюдаем в современной российской действительности).

Например, к первой группе принадлежали такие люди, как великий поэт Владимир Маяковский и замечательный писатель Александр Фадеев, кончившие одинаково — самоубийством.

А вот Губкин — тот несомненно принадлежал к третьей группе. Но, повторяю, он был высокоталантливым злодеем (см. замечательную книгу проф. С. Э. Шноля «Герои, злодеи и конформисты российской науки. Изд. 2-е, доп.» — М.: Крон-пресс, 2001. 875 с.).

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 29 августа 2001 г.

Краткий отзыв

об автореферате работы **Н. Г. Ващенко**

«*Кремнистое осадкообразование в неогене Японского моря (Владивосток: ТОИ, 2002. 22 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.28 — океанология.

Актуальность работы **Н. Г. Ващенко** не вызывает сомнения, поскольку еще со времен классических работ академика Н. М. Страхова стала очевидной важность сравнительно-литологических исследований современных осадков и древних осадочных пород. В этом отношении силициты являются благодарным объектом, поскольку интенсивное кремненакопление неоднократно происходило в палеозое и мезозое — но происходит и сейчас в современном Океане и его окраинных морях.

Кроме того, высока и практическая важность диссертации, так как с силицитами часто ассоциируются месторождения марганца, бария, фосфора, а многие кремнистые толщи являются нефтематеринскими.

Общее впечатление от автореферата очень благоприятное — он составлен ясно и четко, на хорошем русском языке.

Научные выводы, к которым пришла диссертантка в результате многолетнего исследования собранных лично ею материалов (а также обобщения данных других исследователей), представляются вполне обоснованными и очень интересными.

У меня есть только одно замечание, но довольно неприятное для диссертантки. Дело в том, что в целом ряде мест диссертантка *описывает и интерпретирует* модульные диаграммы (например, на стр. 9, на стр. 13, на стр. 14), причем в этих описаниях не только указываются номера выделенных кластеров, но даже используются такие выражения, как «*поле диатомовых пород смещено вправо*». *Такие описания имеют смысл только тогда, когда приведена сама диаграмма — голые описания без чертежа выглядят нелепо. Однако ни одна модульная диаграмма в автореферате не приведена.* Между тем, литохимия — еще настолько юное научное направление, что читатель, который никогда не видел модульных диаграмм, вовсе не обязан знать, что это такое!

Это упущение настолько очевидное, что мне даже трудно понять, как можно было его допустить.

Есть еще пожелание — тоже в части литохимии. Путем факторного анализа диссертантка выявила корреляцию Al_2O_3 – MgO – TiO_2 , отражающую вхождение этих компонентов в смектиты. Напрашивается мысль исследовать эту корреляцию и на модульной диаграмме ТМ — ФМ. Возможно, такой график в диссертации имеется, но в автореферате о нем ничего не говорится.

Приведенные замечания не отменяют хорошего впечатления от работы, поскольку имеют не принципиальный, а сугубо редакционный характер.

Диссертация Н. Г. Ващенко отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе её многолетних исследований. Полученные Н. Г. Ващенко результаты представляют серьезный вклад в науку. Н. Г. Ващенко достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 19 сентября 2002 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы Е. С. Седых

«*Геохимия основных типов почв Верхнего Приангарья*» (Иркутск: Ин-т геохимии, 2003. 18 с.)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Актуальность работы Е. С. Седых не вызывает сомнения, поскольку экологическая ситуация в регионе весьма тревожна, и без хорошей науки здесь не обойтись. Ясно, что такой хорошей наукой может быть только геохимия. Вполне очевидна и практическая значимость диссертации, в которой даны конкретные рекомендации (как оценивать степень техногенного загрязнения почв), а разработанная диссертанткой методика опробования, дополненная современными методами анализа, вполне может служить основой для соответствующих нормативных документов экологической направленности.

Общее впечатление от автореферата очень благоприятное — он составлен ясно и четко, на хорошем русском языке.

Научные выводы, к которым пришла диссертантка в результате исследования собранных лично ею материалов, представляются вполне обоснованными и очень интересными.

Тем не менее, у меня, как профессионального геохимика-осадочника, имеется целый ряд замечаний к автореферату. Учет этих замечаний, как мне представляется, значительно повысил бы ценность работы Е. С. Седых.

А. Ориентация работы только на узких специалистов-почвоведов

1. В самом начале реферата мы встречаемся с «генетическим рядом» почв от дерново-лесных до черноземных. Для специалиста это элементарно, а вот для неспециалиста — нет. Почему этот ряд *генетический*: что в нем от чего и каким образом произошло?

2. Далее приведены данные о среднем химическом составе гумусовых горизонтов всех типов почв, которые на *стр. 7* даже названы «гумусовыми толщами» (!). Но для геолога-геохимика казались бы обязательными хоть какие-то средние характеристики изученного объекта: его мощность, содержание в нем гумуса и $C_{орг}$. К сожалению, этих важных данных не сообщается. Может быть, специалисту и так все ясно, но неспециалисту — отнюдь нет.

3. Нам сообщают о «второй и третьей фракциях ГК», но не считают нужным пояснить, как они получаются и чем отличаются друг от друга. Опять-таки, специалист-почвовед это знает, а неспециалист — нет.

4. На рис. 4 изображены «ртутно-углеродные кластеры». Я, например, не понимаю, что это значит и зачем нужно такое мудреное выражение.

5. На *стр. 9* говорится о «функции распределения песчаных компонентов». Хотя мне пришлось заниматься математической статистикой¹⁵, я не понимаю этого выражения.

Б. Неудачный или недостаточный способ выражения аналитических данных

6. В табл. 1 даны средние содержания породообразующих компонентов в форме химических элементов. Хотя этот способ выражения вполне традиционен в геохимии и почвоведении, хотелось бы от автора большего «сервиса» в отношении читателя-геохимика. А именно — было бы весьма желательно продублировать содержания породообразующих компонентов в привычной для глаза геохимика форме силикатного анализа — т. е. оксидной (SiO_2 , TiO_2 , Al_2O_3 , и т. д.), к тому же с величиной суммы, которая позволила бы судить о качестве анализов. Разумеется, в анализах хотелось бы видеть и такие важные величины, как CO_2 (что позволяет оценить количество карбонатов) и $\text{C}_{\text{орг}}$. Отсутствие данных *в такой форме* не позволяет геохимику сопоставить средний состав гумусового горизонта почв со средним составом знакомых ему осадочных пород — и тем самым весьма ослабляет восприятие приведенной информации (не будит мысль).

7. Для оценки доли подвижных форм элементов диссертантка вычисляет «двойные проценты»: сначала процент от валового содержания (например, 20 %), а потом процент от подвижных форм (например, снова 20 %). В этом не видно необходимости — почему бы не пользоваться единой системой процентов? Например, 50 % подвижного Mn в почвах складывались бы из 15 % обменного («актуального») и 35 % кислоторастворимого («потенциального») марганца.

8. В табл. 3 отсутствует число анализов, что затрудняет суждение о достоверности приведенных средних.

9. У меня вызывает удивление апелляция к кларкам А. П. Виноградова — полувековой давности! Неужели за это время в почвоведении не получено иных, более достоверных оценок? По крайней мере, в известных зарубежных справочниках (К. Ведеполя и др.), цифры в которых основаны на огромной современной аналитике, имеются гораздо более благонадежные оценки почвенных кларков.

В. Мистический характер геохимии, отсутствие вещественно-минералогической интерпретации полученных данных

10. Дается простая констатация того, что концентрации одних химических элементов в «генетическом ряду» увеличиваются, а других — убывают. Однако никакой попытки объяснить наблюдаемые тенденции — нет, хотя напрашивается интерпретация в терминах вещественно-минералогических форм нахождения элементов.

Почему в «генетическом ряду» нарастают содержания Ca, Mg, Mn? Не потому ли, что в этом ряду нарастает содержание в почвах карбонатов — носителей этих элементов?

Почему в «генетическом ряду» нарастают содержания Al, Fe, P, B, Ni, Co, V? Не потому ли, что в этом ряду в почвах становится больше глинистых минералов-носителей этих элементов, и соответственно меньше — обломочных минералов?

Почему в «генетическом ряду» убывают содержания Si, Na, Pb, Sn, Be? Не потому ли, что становится меньше обломочных кварца и щелочных полевых шпатов, а также аксессуарных минералов-концентраторов Sn и Be?

Все такие вопросы напрашиваются — но они даже не ставятся.

11. Точно также, не дано никакой вещественно-минералогической интерпретации распределения элементов по почвенному профилю, в котором одних элементов становится больше, других меньше. А ведь интерпретация картинки (рис. 1) напрашивается; очевидно, что с глубиной убывает содержание гумуса (и тех элементов, которые с ним связаны) и увеличивается содержание карбонатов (и тех элементов, которые с ними связаны).

Таким образом, геохимия почв остается на некоем *мистическом уровне* — без материального носителя элементов-примесей.

12. Очевидно, что фазовое распределение элементов определяется соотношением их вещественно-минералогических форм нахождения, среди которых может быть флюидная (водорастворимая), сорбированная — обменная (ацетатная), отчасти сорбированная, но в основном структурная — кислоторастворимая, и все прочие — нерастворимые (неподвижные). Среди вероятных *сорбентов и минеральных носителей*, определяющих *баланс подвижных форм*, реальное значение в почвах, по-видимому, имеют четыре: а) гумусовый, б) глинистый, в) карбонатный и в) гидроксидный (Fe-, Mn-, и может быть также Al- гидроксидный).

Естественно, что в интерпретации подвижных форм — хотелось бы видеть оценку реальных форм нахождения. Но ничего этого, к сожалению, нет; в рассуждениях о формах нахождения элементов сохраняется та же мистика — когда нечто только фиксируется — но никак не объясняется.

Вполне понятно, что сделанные мною замечания не затрагивают ни одного из защищаемых положений диссертации, так как имеют главным образом редакционный характер. Однако они могут пригодиться диссертантке, если она задумает опубликовать свою ценную работу в форме монографии.

Диссертация Е. С. Седых отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором. Полученные Е. С. Седых результаты представляют серьезный вклад в науку. Е. С. Седых достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 19 мая 2003 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы **А. Е. Волостнова**

«*Уран и торий в углях Центральной Сибири (Томск: ТПУ, 2004. — 24 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Актуальность работы **А. Е. Волостнова** не вызывает сомнения, поскольку все нарастающее сжигание углей порождает серьезные экологические проблемы. В некоторых регионах Сибири они даже острее, чем в иных промышленных центрах. Особый интерес представляет проблема экологически-щадящего сжигания углей в аспекте возможной радиационной опасности. Дело в том, что после Чернобыльской катастрофы, уже одно только слово «радиоактивность» наводит ужас на население, и этот ужас зачастую подогревается некоторыми СМИ, в которых подвизаются иной раз совершенно некомпетентные личности.

Даже на высоком научном уровне все еще бытуют самые настоящие мифы относительно радиационной опасности углесжигания. Например, известный специалист, имеющий огромные заслуги в геохимии и петрографии углей, проф. Л. Я. Кизильштейн из Ростовского университета, утверждает, что радиационную опасность якобы представляют содержания тория в углях, равные 0.03 г/т... Поскольку такое содержание в 100 раз ниже кларка тория в углях — то получается, что угли вообще нельзя сжигать в топках ТЭС!

В принципе — радиационная опасность углесжигания, порождаемая содержащимися в углях ураном и торием — безусловно существует. Но важно ее ОБЪЕКТИВНО оценить, а для этого НУЖНА ХОРОШАЯ НАУКА, а не домыслы и сомнительные, явно ошибочные расчеты.

Диссертация **А. В. Волостнова** и является такой — хорошей наукой.

На основании тысяч количественных определений радиоэлементов в десятках угольных пластов, путем представительного секционного опробования, диссертант получил надежные оценки средних содержаний радиоэлементов в угольных бассейнах Средней Сибири, выявил вертикальную и латеральную изменчивость содержаний радиоэлементов в угольных пластах, попытался типизировать эту изменчивость, провел важные эксперименты по выяснению реальных форм нахождения радиоэлементов в углях и в итоге дал вполне правдоподобные генетические интерпретации выявленных эмпирических закономерностей.

У меня не вызывает сомнений обоснованность всех четырех защищаемых положений диссертации.

Кроме того, и общее впечатление от автореферата очень благоприятное — он составлен ясно и четко, на хорошем русском языке.

Я бы сделал диссертанту только одно замечание по существу и несколько мелких редакционных замечаний.

Первое касается слишком краткого и не очень вразумительного исследования такого важнейшего фактора угольной геохимии, как *зольность углей*. Я давно обращал внимание шефов диссертанта (и прежде всего, ведущего аса угольной геохимии в Томске — доцента С. И. Арбузова), что они несколько недооценивают важность подробного исследования графиков в координатах «зольность — содержание элемента в угле» и «зольность — содержание элемента в золе». Огромная информация, содержащаяся на таких графиках (интерпретация которой давно уже доведена до математически-формализованного уровня), — томскими геохимиками извлекается не полностью. При дальнейших исследованиях было бы желательным этот недостаток устранить.

Хотя автореферат написан в целом очень хорошо, есть несколько огрехов, вроде «слабоизученной области знаний» (изучают не знания, а природу), «высокопрецизионных методов» (это излишество, вполне достаточно прецизионных, то есть высокоточных). Есть и такая забавная (но часто повторяемая многими!) ошибка: выражается благодарность определенным лицам (называются фамилии) и затем — «и другим». Но как могут узнать эти неведомые «другие», что их поблагодарили?

На *стр. 7* автор сообщает, что он отдельно опробовал «прикровельные и припочвенные части пластов, узкие зоны вблизи почвы, кровли...». Но не поясняется, чем же отличаются эти «части» от «узких зон» — разве это не одно и то же?

В заключение хотелось бы поздравить наставников молодого ученого — профессора Л. П. Рихванова и доцента С. И. Арбузова: в лице А. В. Волостнова они вырастили прекрасно подготовленного специалиста в области угольной геохимии. Говорят, что «по когтям узнают льва». Судя по этой прекрасной работе, Саше Волостнову в недалеком будущем окажутся вполне по плечу и более амбициозные проекты, например — доведение исследования форм нахождения радиоэлементов в углях Сибири до докторского уровня.

Общий вывод вполне очевиден:

диссертация А. В. Волостнова полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе полевых и лабораторных исследований, и весьма грамотно проинтерпретированы. Полученные А. В. Волостновым результаты представляют серьезный вклад в науку. А. В. Волостнов достоин присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 3 июня 2004 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы **Е. В. Кориневского**

«Хаотические образования Ильменогорского метаморфического комплекса Южного Урала и их природа. (Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006, 29 с.)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.01 — общая и региональная геология

Актуальность работы **Е. В. Кориневского** не вызывает сомнения, поскольку в геологии Южного Урала существует еще немало белых пятен — и прежде всего, проблем датировки сложных, полихронных метаморфических комплексов, для пород которых далеко не всегда ясна природа протолита. Кроме того, высока и практическая важность диссертации, так как правильно выполненная геологическая реконструкция является «компасом» при прогнозах полезных ископаемых.

Общее впечатление от автореферата очень благоприятное — он составлен ясно и четко, на хорошем русском языке.

После того, как В. П. Парначев с коллегами в 1984 г. описал фосфат-содержащие кремнистые черные сланцы в составе предположительно среднерифейского Сайтовского комплекса, где присутствовали также тела амфиболитов и серпентинитов, которые в дальнейшем аттестовали как «рифейские офиолиты» (Варлаков и др., 1998), — возникли острые геолого-формационные проблемы.

Во-первых, у нас на Севере Урала (да и на всем Большом Урале) как будто НЕТ столь древних кремнистых черносланцевых толщ; все известные толщи такого типа («геосинклинальные» или «миогеосинклинальные») — палеозойские. Например, у нас известна предположительно среднерифейская очень низкоуглеродистая пуйвинская свита (R_2 pv), но она безусловно не кремнистая, а алевроглинистая [2].

Во-вторых, наши офиолиты — палеозойские (в основном, ордовикско-силурийские), тогда как в рифее как будто никаких офиолитов нет.

Возникшие вопросы и противоречия в принципе можно было бы решить двумя путями.

(1) Либо омолодить возраст сайтовских черных сланцев, отнеся их либо к венду-кембрию (с чем согласуется их ванадиеносность и фосфатоносность, живо напоминающие таковые венд-кембрийских черных сланцев колоссального Урало-Монгольского складчатого пояса [1, с. 60–63], либо отождествив с ниже-среднепалеозойскими черносланцевыми толщами. У нас на Севере Урала это кремнистые и кремнисто-карбонатные толщи силура, фамена-турне и среднего-верхнего карбона Лемвинской фациально-структурной зоны (или Сакмаро-Лемвинской в структуре Большого Урала, по В. Н. Пучкову).

(2) Либо принять, что амфиболиты и гипербазиты в черносланцевой толще — образования, чуждые самой толще — предположение смелое и гораздо менее очевидное.

В своей диссертации Е. В. Кориневский использовал обе этих идеи. При этом вторую идею он аргументировал очень хорошо (и все три его защищаемых положения представляются мне надежно доказанными), тогда как первую идею обосновал не особенно убедительно.

Я имею в виду предположение диссертанта о том, что «*кварцито-сланцевые толщи обрамления [Ильменогорского] комплекса, скорее всего, образовались после причленения Ильменогорской глыбы к окраине Восточно-Европейской платформы, видимо, в середине палеозоя, на окраине новообразованного орогена, а потому являются изначально терригенными, сложенными продуктами разрушения этого микроконтинента*»¹⁶ (стр. 8 автореферата).

С этим я согласиться не могу, потому что все данные литохимии и геохимии элементов-примесей говорят о том, **что саитовские черные кварцито-сланцы были первоначально именно кремнистыми породами (фтанитами!), а отнюдь не кварцевыми песчаниками**. Помнится, эту мысль Саша Раевский озвучил еще на совещании в Перми в 1983 г., и мне она и тогда и теперь представляется совершенно правильной [1, с. 60–63].

Однако это замечание никоим образом не влияет на общую, весьма позитивную оценку диссертации Е. В. Кориневского.

Диссертация Е. В. Кориневского отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе его полевых исследований и умелого анализа и обобщения данных предшественников. Полученные Е. В. Кориневским результаты представляют несомненный вклад в науку. Е. В. Кориневский достоин присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Цитированная литература

1. Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988, 272 с.

2. Юдович Я.Э., Шишкин М.А., Лютиков Н.В., Кетрис М.П., Беляев А.А. Геохимия и рудогенез черных сланцев Лемвинской зоны Севера Урала. — Сыктывкар: Пролог, 1998, 340 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 28 октября 2006 г.

¹⁶ Выделено мною

Краткий отзыв

об автореферате работы А. Е. Вершинина

«*Происхождение и метаморфическая эволюция железисто-глиноземистых метапелитов Енисейского кряжа и Кузнецкого Алатау (Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2008)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.04 — петрология, вулканология.

Из тех пяти задач, которые поставил перед собой диссертант, для меня наиболее интересна последняя — реконструкция протолита железисто-глиноземистых метапелитов. Результаты решения этой задачи отражены в *Третьем защищаемом положении*, в котором утверждается, что протолит указанных метапелитов представлял собой переотложенные продукты древних (рифейских или до-рифейских — для меня осталось неясным) каолининовых кор выветривания.

Этот вывод диссертанта представляется вполне обоснованным, поскольку иным способом объяснить специфику химического состава таких сланцев, как хлоритоидные — никак невозможно.

Из числа стилистических шероховатостей в автореферате я бы отметил формулировку состава тех самых «переотложенных продуктов кор выветривания»: «преимущественно каолинит-монтмориллонит-хлорит-гидрослюдистого состава» (стр. 3 автореферата).

Но *таких* кор выветривания не бывает; перечисленный набор минералов может отвечать только СМЕСИ продуктов КВ по двум разным субстратам — кислому (каолинит, гидрослюда) и основному (монтмориллонит, хлорит). Поскольку именно это (смешанный источник — «гетерогенная природа их протолита») сам автор и обосновывает чуть дальше в тексте автореферата, то очевидно, что формулировка *Третьего защищаемого положения* чисто грамматически дана им не лучшим образом (вместо «продуктов» лучше было написать «смеси продуктов»).

Неудачно сказано на *стр. 12*: «Повышенные значения гидролизатного модуля (0.4–1.2) <...>». Но значения ГМ для пелитоидов в интервале 0.40–0.48 не являются «повышенными», поскольку отвечают нормосиаллитам. Такое заключение корректно только для суперсиаллитов (ГМ 0.48–0.55), и, разумеется, для гидролизатов (ГМ >0.55).

Мне, как профессиональному геохимику, хотелось бы, конечно, видеть в автореферате *таблицу средних химических составов* изученных диссертантом метапелитов, потому что, как известно, соловья-геохимика баснями не кормят: без анализов приходится верить только словам и графикам, которые бывают и ошибочными, и невразумительными...

Однако в остальном автореферат составлен очень хорошо — информативно, ясно и четко.

А. Е. Вершинин получил достаточно убедительные результаты, показывающие, что он является зрелым исследователем — сложившимся специалистом в области метаморфической петрологии и геохимии. Как показывают

и автореферат, и внушительный список печатных трудов диссертанта (некоторые из которых мне приходилось штудировать), основные результаты диссертации надежно апробированы в научном сообществе, будучи опубликованными в рецензируемых изданиях.

Поэтому высокая профессиональная квалификация диссертанта не вызывает никаких сомнений: А. Е. Вершинин несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 25 октября 2008 г.

Краткий отзыв

об автореферате работы **Н. В. Дмитриевой**

«Геохимия докембрийских метатерригенных пород юго-западного обрамления Сибирского кратона (Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2008)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Натasha Дмитриева была активной участницей Второй Всероссийской школы по литохимии (Сыктывкар: 13–17 марта 2006), где проявила себя как одна из наиболее способных учениц и сделала отличный доклад (написанный в соавторстве с ее учителями — докторами наук О. М. Туркиной и А. Д. Ножкиным) — *«Метатерригенные породы Арзыйейско-Дербинского блока: литохимическая характеристика».*

Легко овладев литохимической методикой, она показала, что метаосадочные породы обеих частей этого композитного блока сходны, представляя собой в основном метаграувакки с меняющимися вкладами основного и кислого материала.

Из представленного реферата видно, что в написанной ею кандидатской диссертации тот доклад-2006 представлял лишь небольшую часть более обширного исследования, в котором она применила методы геохимии элементов-примесей (в том числе РЗЭ), а также — Sm-Nd изотопию. В диссертации в число исследованных ею объектов вошел также Канский блок, в составе которого выделены два разновозрастных террейна — древний (карельский) Центральный и более молодой (позднерифейский) — Идарский.

Вполне убедительно выполнено определение возраста седиментации протолитов метаморфических толщ — первоначальных песков, алевролитов или глин. Нижняя граница (начало) седиментации определяется по минимальному модельному возрасту исходного материала терригенных пород (ϵNd), а верхняя граница (конец) — по времени метаморфизма или возрасту интрузий. Если последнее всегда применялось в геологии, то первое — пока еще достаточно ново.

Как реферат, так и публикации **Н. В. Дмитриевой** показывают, что она является уже вполне зрелым, сложившимся специалистом-геохимиком, способным ставить и решать сложные задачи расшифровки геологической истории метаморфических комплексов.

Н. В. Дмитриева безусловно достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 4 февраля 2008 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы **С. В. Мичурина**

«Генезис сульфатов и сульфидов в нижнерифейских отложениях Камско-Бельского авлакогена и Башкирского мегантиклинория (Москва: ГИН РАН, 2008)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертация **С. В. Мичурина** является весьма интересной работой, посвященной животрепещущим проблемам изотопной геохимии серы, основы которой в нашей стране были заложены трудами В. И. Виноградова, Л. Н. и В. А. Гриненко.

Поэтому, в отличие от некоторых других соискателей, С. В. Мичурин не нуждается в особом обосновании «актуальности» своего исследования. Действительно, трудно вообразить что-нибудь более «актуальное» в современной геохимии, чем, например, оценку содержания сульфата в раннерифейском океане (1.5 млрд. лет назад), или выяснение связи (есть или нет?) сингенетичных сульфидов осадочных пород и гидротермальной золото-сульфидной минерализации. В настоящее время обе эти проблемы находятся в фокусе внимания геохимиков, литологов и геологов-рудников.

С. В. Мичурин получил превосходные, вполне убедительные результаты, показывающие, что он является зрелым исследователем — сложившимся специалистом в области изотопной геохимии. Как показывают и автореферат, и список печатных трудов диссертанта (некоторые из которых мне приходилось штудировать), основные результаты диссертации надежно апробированы в научном сообществе, будучи опубликованными в рецензируемых изданиях.

Поэтому высокая профессиональная квалификация диссертанта не вызывает никаких сомнений: он несомненно заслуживает присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

По тексту автореферата можно сделать ряд замечаний — как редакционных, так и по существу.

Стр. 3 (Второе защищаемое положение). Диссертант пришел к выводу, что сульфаты в суранской свите R_1 подверглись низкотемпературной (бактериальной) сульфат-редукции. В доказательство приведены не только унаследованный изотопный состав серы эпигенетических пиритов, но и крайне низкие температуры разложения содержащегося в них ОВ: 40–60 °С.

Во-первых, непонятно, какие природные ОВ (на **стр. 16** неточно названные « $C_{орг}$ ») могут разлагаться при столь низкой температуре.

Во-вторых, при такой трактовке нужно допускать процесс инфильтрационного эпигенеза (= гипергенеза); однако диссертант о таком процессе в явном виде нигде не упоминает.

На *стр. 4* (Первое защищаемое положение) сказано (об ангидритах): «<...> подвергшихся сульфат-редукции и влиянию постседиментационных процессов». В такой формулировке получается, что сульфат-редукция ангидритов не была постседиментационной.

На *стр. 7* диссертант чересчур «лихо» использует отношение Mn/Sr для оценки степени эпигенетического изменения карбонатных пород. Однако данный критерий был первоначально разработан для *карбонатных раковин* (в частности — ростров белемнитов), а отнюдь не для карбонатных пород. В последних примесь некарбонатного Mn (в нерастворимом остатке) может внести хаос в значения величины Mn/Sr.

Здесь же, фамилия Л. С. Кей — не склоняется. Это женщина или мужчина? Если верно второе, то он должен склоняться (Кей — Кея - Кею и т.д.).

На *стр. 9* неудачно сказано «*Этот факт можно рассматривать свидетельством*» (летайте самолетами, спите кроватями?).

На *стр. 14* (рис. 4) значение коэф. корреляции по выборке 25 анализов дано с некорректно завышенной точностью — 0.5805. Правильно, конечно, 0,58.

На *стр. 19–22* диссертант весьма подробно обсуждает проблему истолкования латеральной зональности изотопного состава рудных сульфидов. При этом рассматривается модель «перекристаллизации» сингенетических сульфидов.

К сожалению, совсем упущена весьма вероятная модель, в которой *сингенетические сульфиды вмещающих пород послужили затравками* для кристаллизации гидротермальных сульфидов с мантийной серой. Между тем, эта модель давно уже признана реальной при обсуждении рудогенеза черных сланцев (например: [Юдович, Кетрис, 1994, с. 24–25]). В этой модели пониженные значения величины $\delta^{34}\text{S}$ рудных сульфидов (на рис. 5, *стр. 17* — в интервале от 0 до +5 ‰) могут объясняться *гетерогенностью сульфидных зерен* — смесью кристаллов сингенетических сульфидов-1 и гидротермальных сульфидов-2.

Поэтому я допускаю, что специальные микроразовые исследования еще обнаружат в рудных сульфидах реликты сингенетических сульфидов-1 (послуживших затравками).

Вполне понятно, что сделанные замечания касаются сугубо дискуссионных (или мелких редакционных) вопросов и не имеют никакого отношения к квалификации работы. Но, может быть, диссертанту стоит поразмыслить над ними при подготовке диссертации к печати — что я рекомендовал бы непременно сделать.

Цитированная литература:

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994, 304 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 10 мая 2008 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **А. М. Беляевой** (= Межибор)
«*Экогеохимия элементов-примесей в верховых торфах Томской области* (Томск: ТПУ, 2009, 22 с.)», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 — Геоэкология

Диссертация **А. М. Беляевой**-Межибор производит самое благоприятное впечатление по всем четырем параметрам:

(а) представительности опробования торфяных залежей, с умным выбором объектов исследования, различающихся предполагаемой степенью техногенного загрязнения;

(б) применению современных методов анализа, позволивших определить целый ряд элементов-примесей в следовых концентрациях, ранее никем в Западно-Сибирских торфах количественно не определявшихся;

(в) грамотной статистической обработке полученных данных, что позволило сделать вполне логичные, правдоподобные выводы;

(г) отличному русскому языку, на котором составлен автореферат — лаконичному, ясному и четкому.

Из числа обращающих на себя внимание результатов диссертантки я бы выделил имеющую большую практическую важность — уверенную диагностику двух генотипов техногенного загрязнения торфяных горизонтов — ядерных испытаний 1961–1963 гг. и аварии на Сибирском химическом комбинате 1993 г.

Высокий научный уровень данной работы отражен в публикациях соискательницы, среди которых мы находим три высокорейтинговых статьи в зарубежной печати.

Вполне очевидно, что А. М. Беляева-Межибор по своей квалификации уже как минимум 3–4 года соответствует уровню кандидата наук, так что ее приращивания на эту ученую степень вполне обоснованы.

К автореферату можно сделать несколько мелких замечаний.

1. Только с помощью криминалистики (под лупой!) мне удалось изучить **рис. 1** — настолько он мелкий. Конечно, базовые четыре месторождения в окрестностях Томска следовало (пощадив глаза читателей) выделить заливкой. Неясно также, все ли из показанных на рисунке торфяных месторождений изучались. Здесь показано 31 месторождение, а в тексте я нашел упоминания семи.

2. На **рис. 2** (с такими же микроскопическими подписями) мы читаем (почему-то по-английски) «*1 — Pearson r*», т.е. по-русски — коэф. корреляции. Но условного обозначения «*1*» я на этом рисунке не обнаружил.

3. На **рис. 5** «*дальняя зона воздействия*» почему-то закрашена интенсивнее, чем «*ближняя*», а на рис. 8 отличить по интенсивности заливки форму нахождения «*ЛЦО*» от формы «*ВРВ и ЛГВ*» практически невозможно. Я подозреваю, что в оригинале оба эти рисунка были **цветными**, и наблюдаемый теперь «эффект» — результат черно-белой передачи цветного изображения.

4. В табл. 2 мы находим необычное накопление урана в торфяных битумах (3.2 г/т), в результате чего они даже оказываются основным носителем урана в торфах месторождения Айгарово (40 %). Этот результат (не артефакт ли?) никак диссертанткой не комментируется.

Однако сделанные замечания имеют сугубо редакционный характер и не касаются главных выводов диссертации и защищаемых в ней положений.

Поэтому можно сделать общий вывод: как основное содержание диссертации, так и публикации А. М. Беляевой-Межибор показывают, что она является вполне зрелым, сложившимся специалистом-геохимиком, способным решать сложные проблемы экогеохимии окружающей среды.

А. М. Беляева-Межибор безусловно достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 3 июня 2009 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Д. К. Беянина

«Распределение и механизмы концентрации благородных металлов и микропримесей в железомарганцевых рудах гайота Ламонт (Тихий океан). — Новосибирск: ИГМ СО РАН, 2009, 16 с.», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.1— геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Результаты, изложенные в автореферате диссертации Д. К. Беянина, трудно квалифицировать иначе, как замечательные. Действительно, в наше время редко удается видеть кандидатскую диссертацию, содержащую настоящее научное открытие — а это именно такая работа.

В превосходной работе Д. К. Беянина на меня наибольшее впечатление произвели следующие результаты.

1. Еще одно убедительное подтверждение присутствия в ЖМК двух парагенезисов элементов-примесей — феррофильных (связанных с гидроксидами Fe) и манганофильных (связанных с гидроксидами Mn). Об, этом, казалось бы, давно известном феномене, приходится сказать потому, что даже в новейшем учебном пособии по геохимии (2006), принадлежащем перу знаменитого литолога В. Н. Холодова, утверждается (с. 235), что-де в окисных марганцевых рудах фиксируется *«совершенно случайный и пестрый набор элементов-примесей»*.

2. Установление двух «батиметрических» эмпирических закономерностей в геохимии ЖМК: содержание феррофильных элементов-примесей с глубиной залегания ЖМК нарастает, и манганофильных — наоборот, убывает.

3. Весьма правдоподобное толкование до сего дня бывшего загадочным феномена накопления Pt в ЖМК в терминах концентрационной функции биосферы (по Вернадскому) — а именно, посредством биогенного поглощения ее микромицетами рода *Пенициллиум*. В теле этих грибов, обитающих в ЖМК, диссертант в эксперименте обнаружил концентрацию платины на уровне целых процентов! *Этот замечательный результат можно было бы, как мне кажется, зарегистрировать в качестве научного открытия.*

4. Аналогично — правдоподобное толкование и ряда других элементов-примесей в ЖМК в терминах биогенного концентрирования.

5. Обнаружение микроминеральной формы урана в ЖМК — в виде водно-арсената уранила — трёгерита.

Что касается замечаний по автореферату, то их можно разделить на две категории: (а) не слишком серьезные — по существу, и (б) более неприятные для диссертанта — редакционные.

(а) Замечания по существу

1. Досадно, что в автореферате нет таблички средних содержаний элементов-примесей в изученных ЖМК. Но «соловья» (геохимика) баснями не кормят — чтобы поверить в то, что эти ЖМК накапливают, например, Ag — нужно видеть соответствующую цифру.

2. Обнаружив «батиметрические» эмпирические закономерности, диссертант не делает попытки их объяснить. Вероятно, это как-то связано с различиями сорбционных процессов на $\text{Fe}(\text{OH})_3$ и $\text{Mn}(\text{OH})_4$ — но с какими именно?

3. Аналогично, найдя почти правильную периодичность распределения элементов-примесей в профиле ЖМК (с шагом ~1 и ~5 мм), диссертант не предложил никакого внятного толкования своему наблюдению. Но, быть может, микроразональное распределение U (рис. 3 на *стр. 8*) отражает такое же распределение глинистых (?) микрослойков в профиле ЖМК? И кстати — только ли глинистых, м.б. также и цеолитовых (?)

(б) Замечания редакционные

1. Автор явно не любит «препинаться» — в реферате отсутствует как минимум дюжина запятых — признак печальной небрежности.

2. Та же небрежность — орфографические ошибки (везде «*Магеланов*» с одним «л»), пропуски (например, в названии Иркутской конференции-2005) и опечатки («*статях*» вместо статей и пр.). Почему-то диссертант везде пишет «гиф» вместо общепринятого «гифов».

3. Приведя статистические параметры распределения Pt (*стр. 6–7*), диссертант не поясняет нам смысл величины S — то ли это стандарт единичного значения (S_x), то ли — среднего ($S_{\text{ср}}$). Нехорошо также называть вариацию «*дисперсностью*». Дисперсия (S^2 — статистический термин) и дисперсность (степень измельчения) — разные вещи. Приведя средние содержания Pt и (не поясненные) величины S, диссертант не озаботился привести просто напрашивающихся здесь средних содержаний Fe, Mn и величины Mn/Fe.

4. График на *рис. 2* назван *логнормальным*, хотя там нет никаких логарифмов; поэтому корректнее было бы назвать его просто «*правоасимметричным*», а о логнормальности судить не на глазок, а по статистическому критерию χ^2 .

5. Досадно, что не дается интерпретации отрицательной корреляции Pt с REE, Y, Zr, Ti, Ta, Hf. Как очевидно, она обусловлена просто разницей сорбентов — гидроксидов Mn (для манганофильной платины) и гидроксидов Fe (для перечисленных феррофильных элементов). А вот отрицательную корреляцию платины с Ca и J — объяснить труднее, поскольку все три элемента — манганофильные.

6. Приведя формулу $\text{NH}_2\text{OH HCl}$, диссертант не считает нужным назвать соединение (солянокислый гидроксиламин?).

7. Забавно написано на *стр. 10*: «*в ходе эксперимента в растворе с конкрециями возникли (!) колонии микроорганизмов...*». Словно бы мы перенеслись в 17 век, когда ученые всерьез допускали возможность самозарождения! Очевидно, что колонии микромицетов «возникли» из захороненных в ЖМК спор, которые в условиях эксперимента пошли в рост. Вообще же (извиняюсь за каламбур), о *культурах* микроорганизмов написано без должной культуры — диссертант поскупился хотя бы на пару слов о составе питательной среды; а ведь читатели его реферата — отнюдь не микробиологи, а геологи, для которых такие сведения были бы далеко не лишними.

Вполне понятно, что сделанные мною замечания не затрагивают ни одного из защищаемых положений диссертации, так как имеют главным образом редакционный характер. Однако они могут пригодиться диссертанту, если он задумает опубликовать свою ценную работу в форме монографии.

Общий вывод очевиден:

диссертация Д. К. Белянина отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по своей актуальности, научной новизне, а также в

части высокого методического уровня и практической значимости. Добытые диссертантом совершенно новые данные о биогенном концентрировании платины в ЖМК имеют ранг научного открытия, а в совокупности полученные им результаты представляют заметный вклад в геохимию и наноминералогию океанских ЖМК. Д. К. Белянин несомненно достоин присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 6 октября 2009 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **О. Б. Дьяконовой**

«*Эволюция литогенеза рифейских отложений юга Камско-Бельского авлакогена (Казань: Казанск. ун-т, 2009, 26 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — Литология

Работа **О. Б. Дьяконовой** основана на материалах изучения кернов и каротажных диаграмм более сотни скважин, из которых отобрано около 2000 образцов и описано столько же шлифов; вдобавок она собрала и попыталась обработать данные нескольких сотен силикатных анализов пород. Так что в отношении объема материала и личного вклада диссертантки в его изучение, в диссертации всё в порядке — материал весьма солидный, личный вклад соискательницы несомненный и значительный.

Заслуживает полного признания и главный её результат — новое стратиграфическое расчленение рифейских толщ на основе выделения седиментационной цикличности. *Одного этого результата, полученного сугубо литологическими средствами, вполне хватило бы для соискания ученой степени кандидата геолого-минералогических наук* — и большего от данной диссертации не надо бы и требовать.

К сожалению, диссертантка проявила излишние амбиции, вторгшись в плохо знакомые ей области геохимии (отчасти и литологии) и пустившись в слабо обоснованные рассуждения о прогнозах нефтегазоносности древних (некогда называвшихся бавлинскими) толщ, не располагая даже элементарными данными по органической геохимии (такими, как содержания $C_{\text{орг}}$ и битумоидов, не говоря уже об углеводородном потенциале и прочих современных инструментах геохимиков-нефтяников). Поэтому геохимическая часть работы вызывает много нареканий. К тому же в автореферате не всё ладно и по части стилистики.

1. Вызывает возражения *защищаемое положение 2*, основанное на материалах главы 5 (*стр. 15–19* автореферата).

Идеология этой главы — так называемые «геохимические фации» Пустовалова-Теодоровича — устарела по меньшей мере лет на 50, будучи давно дезавуированной Н. М. Страховым, М. Ф. Стащукком и многими другими исследователями. *На самом деле никаких геохимических фаций не существует*, а разные рН–Еh обстановки диагенеза осадков почти полностью определяются количеством и составом захороняемого в осадке ОВ (органического вещества), а также — скоростью седиментации. Но разные количества ОВ могут захороняться в осадках любых топофаций — от крайне мелководных до пелагических. Поэтому не мифические «геохимические фации» определяют сохранность fossilized ОВ, — а как раз наоборот, как давно доказано Н. М. Страховым, fossilized ОВ предопределяет обстановку диагенеза (и в частности, степень сульфат-редукции с формированием аутигенного пирита).

Таким образом, вся так называемая «геохимия» главы 5 — совершенно фиктивна и не может дать никакого представления о вероятной сохранности органического вещества в осадках. Вместе с тем, в работе совершенно не использована *настоящая геохимия* — а именно, суждение об обстановках седиментации по содержаниям в породах бора, хлора, стронция и целого ряда других *элементов-индикаторов литогенеза* [2, 3, 6].

2. Странно выглядит и *защищаемое положение 3*, подобное тривиальному утверждению типа «*Волга впадает в Каспийское море*». Кто же сомневается в том, что «*формирование резервуаров*» обусловлено «*комплексом факторов*»? — Для этого не требуется защищать диссертации, ибо никто с этим не спорит. **Необходимо указать конкретно — о каких факторах идет речь, что именно защищается?**

3. Некорректно и ошибочно излагаются материалы в главе 3, посвященной петрохимии.

Во-первых, хорошо бы сослаться на *первоисточники* литохимической методики [5], а не пользоваться ею из вторых или третьих рук.

Во-вторых, совершенно бессмысленно использование алюмокремниевого модуля АМ в качестве показателя топофаций (глубины образования осадка). Величина АМ определяется прежде всего глинистостью породы (больше глинистость — выше АМ) и затем — составом глинистого вещества (минимальные АМ в монтмориллонитовых глинах, максимальные в каолининовых, промежуточные — в хлорит-гидролюдистых). Но перечисленные факторы никакой четкой связи с топофациями (т. е. с глубиной образования осадка) не имеют.

В-третьих, диссертантка в этой главе игнорирует целый ряд других петрохимических модулей — гидролизатный, титановый, железный, нормированной щелочности. Например, титановый модуль ТМ несет информацию о динамике среды седиментации, а также, что крайне важно — о процессах рециклизации осадочного материала (что гораздо информативнее для реконструкции топофаций, чем невыразительный в этом отношении АМ); железный модуль ЖМ может указать на примесь базитовой пирокластики или на размыв железистых кор выветривания; модуль нормированной щелочности НКМ очень чутко отражает присутствие в породах полевых шпатов и их соотношение со слюдой. Что касается наиболее универсального гидролизатного модуля ГМ, наилучшим образом отражающего химическую зрелость терригенного материала, то он отчего-то задействован только в «климатической» главе 6, а не здесь, где ему как раз самое место.

В-четвертых, использован некий «марганцевый модуль», но читателю не объясняют, что он из себя представляет. Также не пояснено, что означает показатель FF (я, например, не знаю; но может не знать и другой читатель).

В-пятых, повышенную магнезиальность доломитов чермасанской подсвиты нижнего рифея объясняют примесью вулканогенного материала (*стр. 13*), тогда как напрашивающаяся идея о возможном присутствии здесь *магнетитов* даже не обсуждается.

5. Странно выглядит изложение главы 7, посвященной эпигенезу рифейской толщи. Мы не найдем здесь ни одного упоминания о классических работах основоположников учения о катагенезе — Копелиовича, Коссовской, Шутова, Махнача, Холодова, Лебедева, Япаскурта. Но это бы еще полбеды. **Гораздо хуже другое — здесь вообще нет никаких данных о минеральных новообразованиях, порожденных эпигенезом!** Непонятно, зачем же нужно было изучать 2000 шлифов, если о конкретных минералах, по которым только и можно судить о характере эпигенеза, в частности — о таком ключевом понятии в нефтяной литологии, как *стадия катагенеза* [4] — не сказано вообще ни слова! Вместо этого приведены две страницы общих рассуждений на тему о «факторах». Естественно, у читателя возникает подозрение, что конкретных минералогических данных нет и в тексте диссертации.

6. К большому сожалению, я вынужден «придраться» и к самой ценной части автореферата — расчленению рифейской толщи. Заполнив много страниц ненужными, неконкретными материалами, диссертантка поспешила на адекватное изложение самых главных своих достижений. В итоге схему сопоставления стратиграфических колонок на *стр. 9* нужно рассматривать разве что под микроскопом — очевидно, что для удобства читателя она должна была быть увеличена по меньшей мере вдвое.

С помощью лупы (!) я установил, что нижние свиты кырпинской серии почему-то названы на *стр. 8* подсвитами, а две нижние свиты (тюрюшевская и сарапульская) на *стр. 8* вообще не упомянуты.

Но это мелочи, а гораздо обиднее другое — на этой схеме **НЕТ САМОГО ГЛАВНОГО — авторской колонки!** Последняя описывается только словами, но не изображено ее сопоставление с другими — и в первую очередь, конечно, со схемой-2000. Показанная же на рисунке «Сводная местная стратиграфическая схема» только частично отвечает авторской колонке, описанной в тексте. Разумеется, нужно было дать **ПОЛНУЮ СТРАНИЦУ** автореферата для этой основополагающей картинки — сопоставления своей схемы расчленения с остальными.

7. Немало претензий вызывает местами и стилистика автореферата.

«Научное изучение» (*стр. 3*), повсеместно — «толщина отложений» вместо их мощности (это что — специфически-Башкирское нововведение в геологическую терминологию?), «геохимизм» (*стр. 15*), «аргиллиты выявляют максимальное количество закисного железа» (*стр. 16*) и целый ряд других стилистических ляпов и несуразностей.

Подведем итог.

Несмотря на сделанные выше достаточно серьезные замечания, нужно иметь в виду, что **они не касаются главного достижения диссертантки** — выполненного ею, весьма убедительного литологического расчленения мощной рифейской толщи.

Чтобы в полной мере оценить значимость сделанного О. Б. Дьяконовой, достаточно упомянуть хотя бы выделение среднерифейского стратона в составе серафимовской серии. Заметим, что даже в сводке такого классика докембрийской геологии, как Л. И. Салоп [1, с. 218], в колонке Камско-Бельского авлакогена показаны только ниже- и верхнерифейские отложения.

Что касается наших замечаний, то будем надеяться, что они пригодятся диссертантке в её будущей работе, — в особенности, если она задумает подготовить своё сочинение к печати.

Итак, как главное (литолого-стратиграфическое) содержание диссертации, так и публикации О. Б. Дьяконовой показывают, что она является вполне зрелым, сложившимся специалистом-литологом, способным ставить и решать сложные задачи расшифровки геологической истории докембрийских комплексов. Её диссертация отвечает необходимым требованиям актуальности и научной новизны.

О. Б. Дьяконова безусловно достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Цитированная литература

1. Салоп Л. И. Геологическое развитие Земли в докембрии. — Л.: Недра, 1982, 343 с.

2. Юдович Я. Э. Курс геохимии осадочных пород (избранные главы). Учебное пособие. — Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2001. 284 с.

3. Юдович Я. Э. Проблемы геохимической диагностики фаций седиментогенеза: Материалы к Школе-семинару (Томск, 20–27 ноября 2007). — Томск: Дельтаплан, 2007, 188 с.

4. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Минеральные индикаторы литогенеза. — Сыктывкар: Геопринт, 2008, 564 с.

5. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. — СПб: Наука, 2000. 479 с.

6. Юдович Я. Э., Майдль Т. В., Иванова Т. И. Геохимия стронция в карбонатных отложениях. (В связи с проблемой геохимической диагностики рифов). — Л.: Наука, 1980. 152 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 4 мая 2009 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **О. Ф. Кузьменковой**

«*Геохимия трапповой формации венда Беларуси*» (Минск: БелНИГРИ, 2009, 22 с.), представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия и геохимические методы поисков полезных ископаемых

Работа **О. Ф. КУЗЬМЕНКОВОЙ** основана на материалах изучения кернов 36 скважин, из которых отобрано около 500 образцов, изготовлено и описано около 300 шлифов; вдобавок она собрала и обработала данные около 300 анализов минералов и около 500 анализов горных пород. Таким образом, диссертация основана на значительном материале, в изучение которого соискательница внесла решающий личный вклад.

Автореферат показывает, что диссертантка свободно владеет современными методами геохимической петрологии (которые некоторые геохимики называют «физической геохимией»). Идеология этих методов заключается в оценке степени плавления исходного мантийного субстрата (PM — примитивной мантии) по характеру распределения элементов-примесей, из которых основную информацию дают так называемые некогерентные элементы, в том числе — редкоземельные.

Из числа обращающих на себя внимание результатов **О. Ф. Кузьменковой** я бы отметил следующие.

1. Достаточно убедительное заключение о невысокой степени фракционирования базальтовых магм, основанное на отсутствии в спектрах РЗЭ, нормированных по примитивной мантии, — характерного для коры европиевого минимума.

2. Нетривиальное заключение о присутствии в мантийном субстрате для выплавки базитов — породы типа гранатового лерцолита. Это заключение основано на повышенном содержании в базитах тяжелых РЗЭ (HREE).

3. Столь же нетривиальное суждение о вероятном источнике в мантийном субстрате пород так называемой обогащенной мантии (EM), подвергшейся флюидному метасоматозу — предположительно содержавшей амфибол или даже флогопит. Такое суждение сделано на основании сравнения степени фракционирования тяжелых и легких (LREE) редкоземельных элементов.

4. Вполне убедительная трактовка разной титанистости базитов. Умеренная титанистость трактуется (если я правильно понял) как близкая к составу мантийного субстрата, повышенная — как улика фракционной кристаллизации субстрата, а пониженная — как признак коровой контаминации базальтового расплава.

К автореферату можно сделать несколько мелких замечаний.

1. Расшифровывая в начале аббревиатуры, диссертантка забыла указать, что такое PM (примитивная мантия).

2. Определяя цели исследования (*стр. 1*), диссертантка ЗАРАНЕЕ приняла эволюцию базальтовых расплавов «в рамках концепции плюм-литосферного взаимодействия», тогда как такие вещи должны доказываться, а не приниматься априори.

3. На *стр. 2* слово «выплавки» из материала верхней коры взято в кавычки. Но ведь это действительно выплавки, зачем же кавычки?

4. Несколько раз употреблен странный термин «отправной центр магматической активности». Из него что-то отправляли?

5. Сомнительно выглядит указание на лабрадор (!) в составе кислых эффузивов (*стр. 8*).

6. Многократно приведя в тексте разные нормированные содержания Pb, диссертантка нигде не указала его натуральных (ненормированных) содержаний, а читателю-геохимику хотелось бы их видеть, чтобы удостовериться в том, что эти базальтовые магмы в самом деле были обогащены свинцом.

7. Не обоснована (а просто указана) перспективность трапповой формации на бентонитовые глины. Но для формирования таковых необходимо хотя бы одно из двух условий: (а) формирование коры выветривания по траппам, или (б) попадание базальтовой пирокластики в морской бассейн. Реальны ли были такие условия для изученной трапповой формации?

Однако сделанные замечания не касаются главных выводов диссертации и защищаемых в ней положений.

Поэтому можно сделать общий вывод: как основное содержание диссертации, так и публикации О. Ф. Кузьменковой показывают, что она является вполне зрелым, сложившимся специалистом-петрологом, способным ставить и решать сложные задачи расшифровки генезиса магматических горных пород. Её диссертация отвечает необходимым требованиям актуальности и научной новизны.

О. Ф. Кузьменкова безусловно достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 5 мая 2009 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Н. В. Салтан**

«*Особенности химического состава растений локальной зоны воздействия комбината «Североникель» (Кольский НП: 2009, 22 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата биологических наук по специальности 03.00.16 — экология.

Приятно составлять отзыв на «настоящую» экологическую работу, написанную профессионалом-биологом (а не самоучкой, которые сейчас в основном и подвизаются на ниве экологии) — прекрасно знающему и предмет и методы экологической биогеохимии.

Диссертантка провела многолетний экологический мониторинг лесотундровых ландшафтов в окрестности комбината «Североникель», с помощью количественных методов анализа получила надежные цифры содержания токсичных элементов-примесей в атмосферных осадках (зимой и летом), почвах и в 11 видах растительности, грамотно статистически обработала их, и в завершение сумела изложить свои результаты ясно и лаконично (что тоже не часто сейчас встретишь) — всё это в совокупности однозначно свидетельствует о том, что Наталья Владимировна является зрелым специалистом-исследователем.

Из числа наиболее интересных результатов, полученных диссертанткой, я бы отметил следующие три.

1. Показано, что поглощение лесотундровыми растениями (древесными и кустарничковыми) токсичных химических элементов отнюдь не является простой линейной функцией от содержания этих элементов в окружающей среде. Как правило, в системе «содержание элемента в среде — содержание элемента в растении» корреляции оказываются в той или иной мере размытыми, а для некоторых элементов (или видов растений) и вовсе отсутствуют. Это означает, что *изучаемые системы являются многофакторными*, и в числе действующих факторов присутствует не только концентрация токсичного элемента в среде обитания растений, но и их таксономическая принадлежность, и обычные климатические факторы вегетации — температура и влажность.

2. Обнаружено, что поглощение растениями токсичных элементов скажется прежде всего на ослаблении их «аппетита» — способности усваивать основные элементы питания — Ca, K, Mg, P, S, а из микроэлементов — Mn и Zn.

3. При этом особенно замечательный результат получен для цинка: оказывается, зараженность среды цинком (на порядки больше фонового уровня) ведет не к накоплению его в листьях или хвое, а наоборот — к резкому дефициту! Растения, особенно береза (табл. 3), как бы вырабатывают в себе «отвращение» к цинку, и теряют даже тот цинк, который был у них в норме (при его фоновых концентрациях в среде).

К отличной диссертации Н. В. Салтан можно сделать несколько замечаний. Они не затрагивают высокой оценки работы, но могут быть ей полезны в дальнейшей работе.

1. Примененный диссертанткой метод изображения данных в виде кумулятивной кривой удобен для сравнения разных видов растений (как на рис. 3), но кажется мне неудобным для изображения распределения по каждому виду отдельно (рис. 1 и 2). Здесь более наглядными были бы более традиционные частотные диаграммы.

2. Странно, что обсуждая динамику накопления токсичных элементов в растениях в зависимости от концентрации элемента в среде, диссертантка совсем не пользуется понятиями о *барьерном* и *безбарьерном* типе накопления. «У нас» — т.е. в геохимии — эти понятия являются базовыми в теории и практике биогеохимических поисков полезных ископаемых. Оказывается, у профессионалов-биологов это не так?

В заключение отметим:

весьма актуальная диссертация Н. В. Салтан, выполненная на основании представительного опробования атмосферных осадков, почв и растительности, содержит ценные научные результаты, имеющие очевидное теоретическое и прикладное значение и полученные лично автором. Основные результаты работы апробированы на ряде научных форумов и опубликованы в рецензируемых изданиях. Диссертация Н. В. Салтан является законченным исследованием и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Наталья Владимировна Салтан достойна присвоения ей ученой степени кандидата биологических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 20 февраля 2009 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Т. А. Иконниковой**

«*Поведение стабильных изотопов (O, C, S) в гидротермально-метасоматическом рудообразовании на месторождении Сухой Лог (ИГЕМ РАН, 2010)*», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Автореферат **Т. А. Иконниковой** производит прекрасное впечатление как по содержанию (сильное продвижение в методике и весьма ценные геохимические выводы), так и по форме (ясное и грамотное изложение, лаконичный стиль).

В методической части работы большой заслугой диссертантки является экспериментальное и теоретическое доказательства того, что общеупотребительный метод выделения кислорода путем объемного фторирования навески может исказить (занижать) изотопный состав кислорода ввиду неконтролируемой реакции изотопного обмена между силикатной и карбонатной частями породы. Следовательно, при высоком содержании в породах карбоната этот метод не должен применяться; более достоверные результаты дает метод фторирования с высокотемпературным лазерным нагревом. Диссертантка изящно доказала, что при этом фторирование карбонатов с выделением кислорода происходит без выделения CO_2 — и таким образом исключается изотопный обмен кислорода между CO_2 и силикатами.

В геохимической части работы диссертантка очень красиво интерпретирует варианты соотношения величин $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ и $\delta^{18}\text{O}_{\text{карб}}$ между вмещающими породами и гидротермальными жилами, выделяя два варианта таких соотношений: (а) если изотопный состав карбонатного кислорода в гидротермальном процессе облегчается, а углерода почти не изменяется, то это свидетельствует о низком соотношении *вода/порода*; (б) если же изотопный состав углерода в жилах несколько облегчается, а кислорода почти не меняется, то это, наоборот, указывает на высокое отношение *вода/порода*.

Такая трактовка в значительной мере проясняет наблюдаемые (очень непростые) соотношения $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ и $\delta^{18}\text{O}_{\text{карб}}$, которые, как выясняется, меньше зависят от температуры гидротермального процесса, нежели от обилия флюида. В итоге диссертантка сделала важный геохимический вывод: источником жильных карбонатов послужил мобилизованный гидротермами рассеянный карбонат вмещающих пород.

Даже только эти результаты (без учета ряда других) настолько значимы, что позволяют **Т. А. Иконниковой** с полным правом претендовать на ученую степень кандидата наук.

По тексту автореферата есть несколько вопросов.

1. Я не понял *рис. 3*: что здесь отложено по оси абсцисс?

2. Минерализация в верхнерифейских сланцах сформировалась в позднем ордовике, а в среднем карбоне подверглась реювенации. Но ни слова не сказано о самом для меня интересном: каков же источник золота? Являются ли таковыми вмещающие низкоуглеродистые черные сланцы (кстати, о содержаниях в них $C_{орг}$ тоже нет ни слова), или же Au привнесено гидротермами из внешнего источника?

3. Меня удивило «спокойное» изложение диссертанткой фактов тяжелого изотопного состава как бы сингенетического пирита — +20 ‰, притом, что этот пирит рассматривается ею (и предшественниками?) как результат бактериальной сульфат-редукции. Но такой (диагенетический) пирит обычно несет облегченную серу. Столь тяжелый (сульфатный!) состав сульфидной серы может образоваться только в условиях полного восстановления сульфата морской воды в условиях закрытой диагенетической системы. Действительно ли такая модель для верхнерифейских осадков общепринята?

4. Для сведения Татьяны Александровны заметим, что журналы — рецензируемые, а не «рецензированные».

Общий вывод очевиден:

диссертация Т. А. Иконниковой полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней экспериментальные материалы получены в основном лично автором в процессе полевых и лабораторных исследований, и весьма грамотно проинтерпретированы. Полученные Т. А. Иконниковой результаты представляют серьезный вклад в геохимическую науку.

Т. А. Иконникова достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 10 декабря 2010 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **И. П. Егоровой**

«*Типоморфные особенности барита как индикаторы генетического типа баритового оруденения*» (Казань: Логос, 2011, 28 с.), представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 — минералогия, кристаллография

Автореферат **И. П. Егоровой** производит весьма благоприятное впечатление вследствие значительного объема использованного ею фактического материала, грамотной его обработки и ценности полученных в итоге выводов.

Мне более всего импонирует в этой диссертации разделение признаков изученных баритов на три группы по степени их генетической информативности:

(а) признаки *конвергентные*, по которым нельзя составить определенно-го суждения о генетической природе баритов;

(б) признаки *недостаточно ясные* (амбивалентные), полученное по ограниченному числу образцов, что требует продолжения исследований для получения большей статистики;

(в) признаки *информативные*, позволяющие диссертантке уверенно различать бариты трех разных генотипов.

В числе последних она называет величину отношения Ba/Sr (в геохимии чаще используют отношения, меньшие единицы, и поэтому предпочтительнее было бы, на мой взгляд, вычислять величину Sr/Ba), альфа-радиоактивность (в единицах концентрации эквивалентного урана) и концентрацию парамагнитного радикала SO_3^- в спин/мг. По всем трем параметрам бариты гидротермально-осадочные заметно отличаются от гидротермальных и гидротермально-метасоматических.

Заметим, что в геохимии уже давно установлено отличие баритов «морских» (т.е. стратиформных, эксгальтивно (гидротермально)-осадочных) от баритов «континентальных» (т.е. как правило жильных) — по повышенной концентрации в первых тория и свинца. Причина этого заключается в известном всем химикам-аналитикам эффекте соосаждения сульфатов Th и Pb с сульфатом Ba — в данном случае, из морской воды.

В частности, именно по этому признаку бариты из черносланцевых толщ Лемвинской структурно-фациальной зоны Полярного Урала, для которых характерны повышенные содержания Th и Pb, были определены как вулканогенные — эксгальтивно-осадочные [2, с. 202; 4, с. 88]. Поэтому обнаружение диссертанткой повышенной альфа-активности гидротермально (эксгальтивно)-осадочных баритов вполне согласуется с известными фактами их повышенной ториеносности.

К автореферату могут быть сделаны следующие замечания.

1. Первое замечание как бы и не относится лично к диссертантке, но оно существенно! Дело в том, что определения генотипов баритов, взятые диссертанткой из литературы, отнюдь не являются строго доказанными. На са-

мом деле (как она и сама отмечает на *стр. 14*), генетические диагнозы геологов могут оказаться отнюдь не бесспорными. Например, мы не согласны с определением серпуховских пластовых баритов Пай-Хоя как «гидротермально-метасоматических» [5]. Отнюдь не отрицая явлений метасоматизма, мы относим их (равно как и собские пластовые бариты на Полярном Урале, [4]) к группе эксгальтивно (гидротермально)-осадочных. Поэтому увеличенная дисперсия каких-то определявшихся диссертанткой параметров, не позволяющая сделать уверенного генетического вывода (первая и вторая группы признаков) может оказаться просто артефактом — результатом исходно-ошибочного генетического диагноза.

2. Приведенные диссертанткой данные по изотопии серы в интервально-цифровой форме (от—до) — недостаточно информативны. В реферате очень недостаёт традиционной частотной гистограммы (подобной рис. 1 на *стр. 22*), где были бы нанесены *все образцы*, и по которой читатель смог бы самостоятельно судить об информативности величины $\delta^{34}\text{S}$.

3. Было бы весьма желательно, не ограничиваясь радиометрией по альфа-излучению, выполнить количественные определения радиоэлементов, — в первую очередь тория, а также и урана (которого, если верить данным люминесценции, в баритах нет или очень мало). Эти определения также можно выполнить недорогими физическими методами.

4. Трактовка диссертанткой накопления стронция в гидротермально-осадочных баритах в терминах литологии или формаций — представляется мне надуманной и неубедительной. Гораздо вероятнее другая причина — *привнос Sr вместе с Ва в тех же гидротермальных растворах*. К такому выводу мы пришли в результате изучения серпуховских пластовых баритов на Пай-Хое. Дело в том, что эти бариты строго локализованы в регионально-развитом горизонте стронциеносных известняков — т.е. *в вулканогенном стронциевом геохимическом горизонте* [2, 4].

5. Приведенный диссертанткой кларк Sr в карбонатах по Беусу (1975) — 610 г/т — несомненно завышен. На самом деле реальная оценка кларка стронция в карбонатных породах не превышает 300—400 г/т в известняках и 50—100 г/т в доломитах (не-эвапоритовых!) [3].

Отмечу также несколько стилистических и грамматических погрешностей.

Стр. 14: «В качестве основного эталона используется сера троилита из метеорита канон Дьябло, за абсолютное отношение изотопов серы которого принята величина $^{32}\text{S}/^{34}\text{S} = 22.22$ ».

Что бы это значило — «абсолютное значение»? И, разумеется, здесь стоило сообщить читателю, что величина $^{32}\text{S}/^{34}\text{S} = 22.22$ составляет величину эталонного изотопного уплотнения $\delta^{34}\text{S} = 0$.

Стр. 15: «Имеющиеся данные констатируют». Констатировать могут только люди, а не данные...

Стр. 16: «< > характерна 0,5–10 разовая положительная Eu-аномалия». Но так ведь не говорят — «разовая»...

Стр. 17, 19: «объем < > не достаточен», «приводит в начале». Эти слова (в данном контексте — определение и наречие) пишутся слитно: недостаточен, вначале.

Стр. 21: «по данным А. А. Беусу» (?)

Приведенные замечания отчасти дискуссионные, отчасти редакционные, и практически не влияют на весьма позитивную оценку работы И. П. Егоровой.

Общий вывод очевиден:

диссертация И. П. Егоровой полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней материалы получены в основном лично автором в процессе полевых и лабораторных исследований, и грамотно проинтерпретированы. Полученные И. П. Егоровой результаты представляют заметный вклад в минералогию и геохимию.

И. П. Егорова достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Цитированная литература

1. Юдович Я. Э., Беляев А. А., Кетрис М. П. Геохимия и рудогенез черносланцевых формаций Пай-Хоя. — СПб: Наука, 1998. 366 с.

2. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимические и минералогические индикаторы вулканогенных продуктов в осадочных толщах. — Екатеринбург: УрО РАН, 2010, 412 с.

3. Юдович Я. Э., Майдль Т. В., Иванова Т. И. Геохимия стронция в карбонатных отложениях. (В связи с проблемой геохимической диагностики рифов). — Л.: Наука, 1980. 152 с.

4. Юдович Я. Э., Шишкин М. А., Лютиков Н. В., Кетрис М. П., Беляев А. А. Геохимия и рудогенез черных сланцев Лемвинской зоны Севера Урала. — Сыктывкар: Пролог, 1998. 340 с.

5. Юшкин Н. П. Опыт среднемасштабной топоминералогии. Пайхойско-Южноновоземельская минералогическая провинция. — Л.: Наука, 1980. 376 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 9 сентября 2011 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **М.В.М.А.Могхни**

«*Литология фосфоритоносных отложений свиты Дауи*». — Воронеж: Воронежск. ун-т, 2011, 24 с.», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.6 — литология

Автореферат **М. Могхни** посвящен изучению четырех верхнемеловых месторождений фосфоритов Египта, представляющих лишь часть грандиозного Тетического пояса позднемелового-палеогенового фосфатонакопления, протянувшегося по всему Средиземноморью от Сев. Африки до Мал. Азии.

В актуальности работы сомневаться не приходится: впервые египетские фосфориты подверглись всестороннему изучению на достаточно представительном материале и с применением современных методов литолого-геохимического исследования.

Не вызывает возражений и основной тезис диссертации — о биогенной природе египетских фосфоритов. Скорее странным было бы обратное заключение, поскольку текстуры и структуры почти всех изученных диссертантом фосфоритов обладают ярко выраженным биоморфизмом — в отличие от палеозойских и эдиакарских, где связь фосфогенеза с биосом гораздо более замаскирована и опосредована.

В содержательном отношении работа вполне кондиционная. **В общем, по совокупности полученных диссертантом результатов у меня не вызывает сомнения, что его научная квалификация вполне отвечает уровню кандидата геолого-минералогических наук.**

Однако, наряду с отмеченными очевидными достоинствами автореферата (а также, по-видимому, и самой диссертации), я вынужден сделать целый ряд замечаний и высказать несколько генетических предположений, вытекающих из представленных диссертантом материалов.

1. Думаю, что диссертант был слишком великодушен — явно перехватив за помощь своих русских друзей. Ибо реферат переполнен таким количеством грубых орфографических и синтаксических ошибок, что читателю становится ясно: никто из русских друзей диссертанта не удосужился просмотреть текст реферата перед сдачей его в печать.

2. Мимоходом упомянув в ряде мест реферата о терригенном источнике фосфатоносных отложений в виде материала кор выветривания и указав на присутствие каолинита среди глинистых минералов, — диссертант не дал ясной формулировки роли каолинита как индикатора гумидной коры выветривания на континенте, предшествующей фосфатонакоплению.

3. Столь же «равнодушно» сообщает диссертант не только о доминировании монтмориллонита в составе глинистого вещества, но даже о присутствии в фосфатоносной толще бентонитов. Но ведь бентониты — это общепризнанные индикаторы субмаринного перерождения пирокластике, т.е. в

данном случае — явные свидетельства вулканизма, субсинхронного фосфатонакоплению!

Увы, слова «вулканизм», кажется, вообще нет в лексиконе соискателя. В генезисе фосфоритов он задействует и трансгрессии, и регрессии, и апвеллинги (кстати, везде написанные с одним «л»), и водоросли, и бактерии, и т. п. — но только не вулканизм. Между тем, напрашивается мысль, что само обилие биоса могло стимулироваться не только (а м.б. и не столько?) апвеллингами, но и удобрением бассейна растворимыми веществами вулканического пепла (а может быть, и гидротермами?).

4. Еще более странное проявления «равнодушия» — вполне правильная трактовка диссертантом геохимических аномалий натрия в фосфоритах вследствие появления пятен *вторичной галитизации* в аридном (испарительном) гипергенезе! Но ведь широкое развитие этого процесса (до 8.22 % Na_2O в оазисе Дахла — *стр. 11*) ясно указывает, что помимо окисления (которое распознается по исчезновению пирита, появлению вторичных гематита и сульфатов), существует еще один мощный процесс изменения фосфоритов — *аридное выветривание!* А это сразу наводит на подозрение: нет ли в египетских фосфоритах таких типовых проявлений этого процесса, как *калькреты* (эпигенетические палеопочвенные карбонаты) и/или *силькреты* (эпигенетические палеопочвенные кремни)? Во всяком случае, приведенные диссертантом петрографические данные о карбонатных и кремнистых цементах — такому предположению не противоречат.

5. На *стр. 6* сказано, что преобладающим фосфатным минералом копролитов является *коллофан*. Но среди фосфатных минералов на *стр. 9* названы *франколит*, *фторопатит* и *гидроксилпатит* — но коллофана нет.

6. На *стр. 9* приводится устаревшая лет на 60 трактовка пирита, «*наличие которого отражает восстановительные условия осадкообразования*». В современной литологической работе такие глупости писать не следует.

7. Я мог бы сделать много замечаний по геохимической части работы, но ограничусь только одним в отношении фосфатных Sr и U. Автор отмечает, что при выветривании фосфоритов содержания урана «*катастрофически уменьшаются*» (с. 14) — и это совершенно правильно. Но отчего же выветривание фосфоритов не сопровождается (?) потерей стронция (*стр. 13*)?. В такое заключение трудно поверить. Скорее всего, стронций при разрушении фосфата также выносится (как ему и положено), но, может быть, захватывается на вторичных геохимических барьерах, например, на карбонатном или сульфатном (например, в гипсе?).

Надеюсь, что если диссертант захочет опубликовать свою диссертацию, то эти замечания могут ему пригодиться хотя бы в качестве материала для размышления: по-видимому, не всё в литологии и геохимии египетских фосфоритов так просто, как ему представляется...

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 28 мая 2011 г.

ОТЗЫВ

об автореферате работы А. М. Фазлиахметова

«Состав, строение и условия формирования вулканогенно-осадочных отложений Улутауской свиты (Южный Урал). — Казань: Казан. ун-т, 2011, 21 с.», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология

Диссертация вполне актуальна, поскольку процессы седиментации, протекавшие в древних островодужных бассейнах и сопровождавшиеся интенсивным вулканизмом, весьма сложны и во многом еще неясны; кроме того, с островодужными областями связаны месторождения колчеданов, железа, марганца и других полезных ископаемых.

Сложность седиментационных процессов в таких бассейнах объясняется рядом факторов:

— весьма расчлененным подводным рельефом таких бассейнов, вследствие чего мощности разновозрастных толщ могут сильно меняться на коротких расстояниях, что очень затрудняет стратиграфическую корреляцию разрезов;

— многообразием петрофонда, в составе которого могут быть: терригенные обломки (вулканитового и невулканитового состава); пирокластика, выбрасываемая вулканами активной островной дуги; эксгальтивный материал; аутигенные гидро-биогенные образования (кремнистые, карбонатные).

Выбранный автором для исследования объект — вулканогенно-осадочная улутауская свита D_2^2 — D_3^1 Западно-Магнитогорской зоны Южн. Урала — хорошо подходит для решения указанных проблем седиментации. Материал, собранный им в 27 разрезах свиты, вполне представительен.

Диссертанту удалось установить источники сноса, задокументировать и проинтерпретировать наблюдаемую цикличность отложений. Он выяснил, что основным петрофондом для псаммитов и псефитов улутауской свиты послужили вулканиты урлядинской толщи, располагавшейся в Восточно-Магнитогорской активной островной дуге — преобладающие андезиты-базальты и подчиненные риодациты. В западных фациях улутауской свиты уже ощущим материал западного источника — потухшей Ирендыкской дуги.

Отличия состава песчаников от материнских вулканитов также вполне убедительно трактуются в терминах водной сортировки обломочного материала — разделения вкрапленников и стекловатого матрикса.

Вероятно, не исключена и роль эоловой сортировки пирокластики (хотя дальность ее переноса была невелика — судя по рис. 1 на *стр. 9*, она составляла в среднем 50–60 км).

К реферату могут быть сделаны некоторые замечания.

1. Вызывает сомнение валидность такого петрохимического модуля, как алюмокремниевый — применительно к вулканогенным отложениям. Как известно, для химического состава таких отложений фундаментальными характеристиками являются две: (а) фе-

мичность (одновременно отражающая и кремнекислотность), выражаемая модулем $\Phi M = (FeO + Fe_2O_3 + MnO + MgO) / SiO_2$, и щелочность — либо абсолютная $(Na_2O + K_2O)$, либо нормированная НКМ $= (Na_2O + K_2O) / Al_2O_3$ (коэф. апаитности). Поэтому хотелось бы видеть в этой работе вместо графика А–М модульные диаграммы $(Na_2O + K_2O) - \Phi M$ или $(Na_2O + K_2O) - НКМ$. Вполне возможно, что на таких диаграммах частные конуса выноса перекрывались бы меньше, чем на рис. 4 (сmp. 17).

2. Жаль, что на рис. 1 нет линейного масштаба, и для определения расстояния между зонами приходится прибегать к вычислениям по географической сетке.

Замечу также, что «очерк» (сmp. 8) — требует родительного падежа (чего?), а не творительного (о чем?).

Но это, конечно, мелочи, не влияющие на общую позитивную оценку работы

Общий вывод вполне очевиден:

диссертация А. м. Фазлиахметова полностью отвечает требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней материалы добыты в основном лично автором в процессе полевых и лабораторных исследований, и грамотно проинтерпретированы. Полученные А. М. Фазлиахметовым результаты представляют заметный вклад в литологию. А. М. Фазлиахметов достоин присуждения ему ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 14 октября 2011 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Ю. С. Шелухиной

«*Сульфидная минерализация и благородные металлы в шунгитовых породах Онежского прогиба (Карелия) — СПб:ВНИИОкеангеология: 2011, 20 с.*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых

Актуальность темы диссертации Ю. С. Шелухиной не вызывает никаких сомнений по двум причинам.

Во-первых, для металлоносных черных сланцев давно дискутируется проблема их роли в рудогенезе, а именно — какую из возможных геохимических функций они реализовали: ресурсную, транспортную или средообразующую? [2].

Во-вторых, в шунгитоносной толще Карелии были открыты проявления благороднометальной минерализации, и естественно встал вопрос *о конкретной роли* вмещающих пород в генезисе этой минерализации.

Очевидно, что для ответов на эти вопросы необходимо детально изучить не только саму минерализацию, но и геохимию вмещающей шунгитоносной толщи. Это изучение и было проведено диссертанткой — на хорошем, достаточно представительном материале и с применением вполне современных методов анализа и обработки аналитических данных.

Из полученных диссертанткой результатов я бы выделил следующие три.

1. Четкая типизация горных пород шунгитоносной толщи с помощью литохимической методики. Заметим, что Ю. С. Шелухина — одна из первых, кто прекрасно овладел этой методикой, свидетельством чего является ее участие во Второй Всероссийской Школе по литохимии (2006 г.) — см. работу № 7 в списке ее публикаций по теме диссертации. В итоге диссертантка убедительно доказала вулканогенно-осадочную природу большинства литотипов в составе средней подсвиты заонежской свиты.

2. Личное участие (под руководством блестящего петербургского минералога Ю. С. Полеховского) в открытии теллуридных минералов никеля (меллоит) и ртути (колорадоит).

3. Достоверное определение геохимического фона благородных металлов в породах шунгитоносной толщи и их концентраций в сульфидах (табл. 4). На основании этих данных диссертантка делает весьма ответственное заключение о том, что шунгитоносные породы заонежской свиты в изученном ею районе не являются перспективными для выявления стратиформной золото-платиноидной минерализации (так называемого уницкого типа).

Таким образом, по совокупности полученных Ю. С. Шелухиной результатов — ее диссертация вполне соответствует уровню кандидата наук.

Вместе с тем, реферат составлен с удручающей небрежностью.

Во всех пяти ссылках на две наших книги [1, 2] на стр. 8–12 — диссертантка ухитрилась перевернуть эти ссылки... Очевидно, что ссылалась она «по памяти», не дав себе труда открыть титульные листы книг.

В автореферате слишком много невыправленных ошибок, например:

Стр. 5: «характеристикой тектоники < >, а также историЕИ геологического развития региона»;

Стр. 6: «помощь и содействие». А чем помощь отличается от содействия?

Стр. 9: «лидитистые пелиты» вместо «кремнистые пелитолиты». Это все равно, что сказать «аргиллитистые» вместо «глинистые».

Стр. 11: «наддонныИ вод», «в осадочных породах земной корОИ».

Число таких ляпов можно без труда удвоить, но и без этого ясно, что диссертантка не вычитала автореферат перед тем, как сдать его в печать.

В заключение отметим:

весьма актуальная диссертация Ю. С. Шелухиной, выполненная на основании представительного опробования шунгитоносной толщи, содержит ценные научные результаты, имеющие очевидное теоретическое и прикладное значение и полученные лично автором. Основные результаты работы апробированы на ряде научных форумов и опубликованы в рецензируемых изданиях. Диссертация Ю. С. Шелухиной является законченным исследованием и полностью соответствует требованиям, предъявляемым к кандидатским диссертациям.

Юлия Сергеевна Шелухина достойна присвоения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Цитированная литература

1. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.

2. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 25 ноября 2011 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Е. Е. Ляпиной**

«*Экогеохимия ртути в природных средах Томского региона*» (Томск: ТПУ, 2012, 21 с.), представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 — геоэкология

Диссертация **Е. Е. Ляпиной** производит благоприятное впечатление по количеству фактического материала, его грамотной обработке и вполне правдоподобным выводам.

Работа основана на прецизионных определениях ртути с помощью газового анализатора (к сожалению, диссертантка не сообщила порог анализа). Анализу подверглись пробы снега на территории Томска (числом 56), почвы на той же городской территории (120) и отдельно — на промплощадках (63), а также, для сравнения — «в условно фоновом районе» (сельском? число проб не сообщается). Кроме того, специальному изучению подвергнуты природные архивы ртути — торфяные залежи (12 разрезов, 480 проб), и разнообразные биологические объекты — мхи, лишайники, грибы, хвоя, древесина (296 проб).

Таким образом, положенный в основу диссертации фактический материал представляется обширным и вполне представительным, что вызывает доверие и к полученным диссертанткой выводам.

Е. Е. Ляпиной удалось выполнить картирование территории Томска по степени зараженности ртутью, выявить наиболее опасные районы города и вполне правдоподобно истолковать причину их повышенной ртутоносности — влияние тех или иных промышленных предприятий в сочетании с неблагоприятной розой ветров и понижениями в городском рельефе.

При изучении торфяников и биообъектов была подтверждена глобальная закономерность резкого увеличения содержаний ртути в окружающей среде в 20-м столетии — безусловно, обусловленная влиянием промышленной деятельности человека.

Удалось подтвердить свойства грибов, мхов и некоторых видов лишайников как чувствительных индикаторов ртутного заражения среды.

К тексту реферата можно сделать ряд замечаний.

1. Мне не нравится терминологическая новация диссертантки «*Комплексное влияние ртути*». Такое выражение имело бы смысл только в том случае, если бы влияние в самом деле было сложным («комплексным»), например, ртуть одновременно снижала бы и продуктивность растений, и угнетала бы их рост. На самом же деле под «комплексным влиянием» диссертанткой понимается совсем иное — просто-напросто влияние ртути *на ряд объектов* — на почву, на торф, на растения. Но в данном случае «комплексность» не при чем.

2. Таблица 2 на стр. 9 напоминает ребус. Чтобы что-то понять в ней, надо с трудом разбираться в придуманных диссертанткой замысловатых значках, которые как бы объясняются на стр. 8. «Как бы» — потому, что, например, значок C_{Hg} (концентрация ртути в снеге) в таблице дан в нг/г, а в тексте на

стр. 8 — в %. При чем тут проценты — непонятно, никаких процентов в таблице нет.

3. Так называемая «нагрузка» ртути (P) выражается в мг/м² в сутки. Эти МИЛЛИГРАММЫ (!) ртути вызывают у меня большое сомнение. Ведь даже пиковые, явно антропогенные скорости накопления ртути в торфах Швейцарии [Юдович, Кетрис, 2005, с. 312] составляли всего лишь 60–108 мкг/м² В ГОД (а не в сутки!). Переведя эти микрограммы в миллиграммы, получим 0.06—0.11 мг/м², а перейдя от года к суткам, придется уменьшить их в 360 раз. Между тем, даже фоновая «нагрузка» у диссертантки составляет 26.7 мг/м² (а аномальные — в несколько раз больше). Таким образом, эти цифры оказываются на много порядков большими, нежели приведенные в литературе. Можно ли этому верить — нет ли здесь арифметической ошибки или просто опечатки?

Все же сделанные замечания (хотя и достаточно неприятные) не отменяют важности полученных диссертанткой результатов. Они не касаются главных выводов диссертации и защищаемых в ней положений. Поэтому можно сделать общий вывод:

как основное содержание диссертации, так и публикации Е. Е. Ляпиной показывают, что она является вполне зрелым, сложившимся специалистом-геохимиком, способным решать сложные проблемы экогеохимии окружающей среды. Е. Е. Ляпина достойна присуждения ей ученой степени кандидата геолого-минералогических наук.

Цитированная литература

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Токсичные элементы-примеси в ископаемых углях. — Екатеринбург: УрО РАН, 2005. 655 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 27 февраля 2012 г.

ДОКТОРСКИЕ ДИССЕРТАЦИИ

В общем, отзывы на докторские диссертации принципиально ничем не отличаются от отзывов на кандидатские, поскольку включают те же самые обязательно-бюрократические элементы: оценку актуальности, достаточности материала, личного вклада диссертанта, достоверности выводов и научной новизны. Единственное, что обычно отличает докторские оппонентские отзывы от соответствующих кандидатских — так это их размер, который нередко бывает весьма внушительным.

Однако, *отрицательный* отзыв на докторскую диссертацию — это всегда скандал, а любой Диссовет в таких скандалах совершенно не заинтересован, поскольку это понижает его рейтинг в глазах чиновников ВАКи. Поэтому, когда в 2006 г. на защите докторской диссертации В. И. Силаева в нашем Диссовете мы с проф. Ю. А. Ткачевым выступили (каждый со своими аргументами) с сокрушительной критикой этой работы, Председатель Диссовета академик Н. П. Юшкин публично обратился к нам с беспрецедентной просьбой — все-таки не голосовать *«против»*. Отказать Николаю Павловичу мы не могли вследствие нашего к нему глубочайшего уважения, и в итоге Валерий Иванович благополучно защитился (см. мои *Замечания* в следующем разделе).

Нечто похожее происходило и с отзывом ведущей организации на диссертацию старого уранщика Г. П. Киселева, составить который в 2005 г. было поручено нам с проф. Ю. А. Ткачевым. Тщательно разобрав работу, мы отметили, что вследствие отсутствия в диссертации ясно обозначенного *личного вклада автора*, присуждение ему «искомой степени» вызывает большие сомнения. Однако дирекция нашего Ин-та потребовала добавить в отзыв позитивный завершающий абзац, так что в итоге и этот соискатель успешно защитился.

В этом разделе можно найти отзывы на выдающиеся, фундаментальные работы, содержащие настоящие «докторские» результаты. Таковы оппонентские отзывы на диссертации С. И. Арбузова (2005), Д. А. Бушнева (2008), А. Ф. Георгиевского (2016), В. В. Ковалевского (2007).

Но жизнь богаче тех рамок, которые придуманы чиновниками ВАКи... Иногда среди докторских встречались и такие сочинения, к которым можно было предъявить формальные требования, не позволяющие соискателям претендовать на докторскую мантию, но Диссоветы, не колеблясь, таковую присуждали — из уважения к личности соискателя. В одном таком случае диссертантом был наш геолог Никифор Шуреков, проработавший в Печорском угольном бассейне добрых полвека, которые регулярно прерывались «родной советской властью», отправлявшей его в лагерь или в ссылку. Он возвращался — и «без унынья и лени» снова принимался за работу... В 1976 г. он защитил кандидатскую, а к концу жизни привез к нам в Сыктывкар и свой докторский «кирпич». Да, мы не были согласны с его странной «гидрогеологической» идеей углеобразования — но единодушно присудили нашему диссертанту, которому исполнилось уже 80 лет (!) — докторскую степень.

Среди представленных здесь докторских две принадлежали прямым ученикам или протеже академика Н. П. Юшкина — это минералог Женя Голубев (2010) и химик Дима Бушнев (2007). В свое время Юшкин поручил мне присмотреть (или непосредственно — оппонировать) за кандидатскими диссертациями эти талантливых ребят-сыктывкарцев. Но «ребята» выросли, стали широко известными в научном мире и написали свои докторские, оппонировать одной из них Николай Павлович, во избежание неожиданностей, опять поручил мне...

Оппонентские отзывы

Среди этих отзывов два относятся к диссертациям, которые имели уровень выше «среднего докторского» — по огромному объему материала, положенного в их основу. Это работа С. И. Арбузова (2005) по геохимии углей Сибири и мощное сооружение А. Ф. Георгиевского (2016), посвященное эди-акарским фосфоритам Окино-Хубсугульского бассейна.

Отзыв официального оппонента

о диссертации М. М. Филиппова

«Модели формирования месторождений шунгитоносных пород Онежско-го синклинория» (Петрозаводск: Ин-т геологии Карельского НЦ, 2000. 311 с.), представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 04.00.12 — геофизические методы поисков и разведки месторождений полезных ископаемых и 04.00.11 — геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений; металлогения.

Образование уникальных шунгитовых пород Карелии, в которых ко всему прочему, совсем недавно были открыты фуллерены — настолько важная научная проблема, что её актуальность не нуждается в каком-то особом обосновании. Карельские шунгитовые породы изучаются давно, но проблем и загадок, связанных с ними, отнюдь не убывает. Поэтому работа М. М. Филиппова, поставившего перед собой амбициозную цель — дать истолкование практически всех особенностей карельских шунгитовых пород, включая и их генезис, — заслуживает всяческого признания.

Даже если диссертанту в итоге не удалось бы достичь поставленной цели — его замысел всё равно заслуживал бы бесспорного уважения. Воистину, это более чем достойная тема для докторской диссертации!

Михаил Михайлович Филиппов — первоклассный исследователь ленинградской школы. Еще на Сыктывкарском Всесоюзном симпозиуме по черным сланцам (1987 г.) его блестящий доклад обратил на себя общее внимание. Затем на протяжении около 7 лет последовала серия его статей и монографий по геохимии шунгитовых пород, и наконец в 1994 г. количество перешло в качество — М. М. Филиппов сумел выдвинуть совершенно новую, оригинальную концепцию диапировой природы высокоуглеродистых шунгитовых пород.

Три результата в диссертации М. М. Филиппова представляются мне самыми важными.

Во-первых, это убедительное доказательство присутствия миграционного ОВ в высокоуглеродистых шунгитовых породах. Дело в том, что истолкование столь высоких концентраций углерода в терминах седиментогенеза всегда вызывало немалые трудности. Даже допущение бентосных цианобак-

териальных сообществ не снимает полностью этих трудностей — содержание углерода всё ещё представляется «чересчур» высоким. И если в своё время, после основополагающей работы В. М. Тимофеева, все охотно согласились с тем, что «шунгит-1» — это не что иное, как миграционный нафтид или нафтоид — то есть антраколит, то теперь, после работы М. М. Филиппова, придется признать, что и его «максовиты» — это тоже не первичные образования.

Во-вторых, изящная концепция диапировой природы высокопроцентных шунгитовых тел. Ведь именно их «лакколитоподобный» облик и создавал соблазны для экстравагантных построений карельских и московских «неоргаников», в которых одни фантастические допущения причудливо нагромождались на другие. Но если углеродистые «лакколиты» — это диапиры на разных стадиях их развития, что весьма убедительно доказано диссертантом — то вообще отпадает необходимость в какой-либо научной фантастике. К тому же, важнейшим достоинством диапировой модели является как раз то, что она попутно непринужденно объясняет формирование высокоуглеродистых пород. В таких породах ОВ только отчасти находится *in situ*, а отчасти добавлено в них, экструдировано из «питающего слоя».

В-третьих, в работе М. М. Филиппова мы находим наиболее полный критический анализ всех литолого-геохимических особенностей шунгитовых пород, сделанный с большим знанием дела, обстоятельно и объективно. Я бы сказал — чересчур объективно, потому что рассмотрению ряда фантастических или просто малограмотных положений в работе уделено неоправданно много внимания.

У меня нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это крупная, выдающаяся работа докторского уровня. Более того, М. М. Филиппов по меньшей мере уже 5–7 лет работает на уровне доктора наук.

Поэтому, чтобы быть правильно понятым Диссертационным советом, я считаю необходимым оговорить (в начале, а не в конце отзыва!): диссертация М. М. Филиппова содержит в себе важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение.

Вполне понятно, что столь масштабная работа, которую представил М. М. Филиппов, не может быть свободной от ряда дискуссионных положений.

Начнем с «модного» названия диссертации. Оно не соответствует её содержанию, которое в действительности отнюдь не сводится к «моделям формирования». На самом деле, правильное название работы могло бы звучать примерно так: **Шунгитовые породы Карелии. Геофизические методы изучения, литология, геохимия, происхождение.**

Вызывает возражение и формулировка *целей работы*: мне кажется, на **стр. 7** они перечислены с большим перебором. Было бы лучше сформулировать только одну главную цель, примерно такую: «*На основе обобщения всех известных данных (в том числе и полученных автором), выстроить логически и*

геологически непротиворечивую концепцию генезиса и эволюции карельских ШП и их промышленных месторождений».

Однако самое главное возражение касается более чем странной структуры диссертации. Автор словно специально задался целью бросить вызов читателю — предложив ему сочинение, построенное с нарушением всех канонов.

В рукописи нормального объема (около 310 страниц) мы обнаруживаем целых 5 частей (!) и 9 глав, причем две последние части — глав не содержат! Такую нелепую структуру даже как-то неудобно всерьёз обсуждать. Я ненароком подумал: уж не воспользовался ли диссертант для нумерации глав — генератором случайных чисел: настолько нелогично расположение материала! Даже список сокращений — и тот помещен отчего-то в конец работы, а в не в начало...

Очевидно, что автор испытывал немалые трудности при композиции своих богатых материалов, касающихся самых разных сторон шунгитовой проблемы. Но столь же очевидно, что эти трудности он преодолеть не сумел, а рядом, к сожалению, не оказалось никого, кто мог бы подать диссертанту разумный совет...

Мы начинаем читать работу и устанавливаем, что диссертант с места в карьер (уже в главе 2!) принимается детально обсуждать генетические вопросы, тогда как такое обсуждение было бы оправдано только после изложения фактического материала. И наоборот — вопросы методики, которые традиционно должны предшествовать фактографии и генетическим построениям, — вдруг оказываются в середине работы (глава 6). Наконец, далекая от заявленной темы диссертации (да и вообще от какой-либо науки), чисто технологическая глава 9 выглядит чужеродным телом, а написанный по требованиям «моды» экологический раздел (в ранге целой «части» объемом неполных 5 страничек!) — откровенно слаб. Эта «часть V» отнюдь не служит украшением работы (на что, видимо, рассчитывал автор).

Напрашивается вполне традиционное, и одновременно гораздо более логичное построение диссертации:

1. Аналитический обзор проблематики, связанной с уникальным геологическим явлением — шунгитовыми породами Карелии, и формулировка актуальных задач исследования. Это — нынешняя часть 1 (две первые главы); она оказывается едва ли не единственной, которая находится на своем месте.

2. Аналитический обзор методов изучения шунгитовых пород и изложение разработанных автором оригинальных методов — это нынешняя глава 6.

3. Литология и геохимия высокоуглеродистых шунгитовых пород. Это нынешняя глава 4.

4. Литология и геохимия низкоуглеродистых шунгитовых пород. Это главы 7 и 8.

5. Проблемы генезиса шунгитового углерода и шунгитовых пород. Здесь следовало бы сосредоточить все генетические обсуждения, разобщенно изложенные в главах 3 и 8.

6. Диапировая модель формирования месторождений максовитов — высокоуглеродистых шунгитовых пород (это глава 5).

7. Заключение: новая вещественно-генетическая классификация шунгитовых пород Карелии. Это нынешняя «часть IV», которая находится почти на месте, но, разумеется, не заслуживает ранга «части», а просто по своему смыслу и назначению является прекрасным логическим заключением ко всей диссертации.

Поскольку расположение материала в диссертации мне очень не нравится, я не буду заниматься традиционным разбором главы за главой, так как всякий раз придется повторять, что данная глава находится не на своём месте. Ограничусь несколькими замечаниями по двум основным темам, разработанным диссертантом.

А. Вопросы литологии, геохимии и генезиса шунгитовых пород.

1. На *стр. 32* перечислен ряд горючих сланцев, которые названы доманикоидами. Однако отнюдь не все из перечисленных являются таковыми: ни эоценовые гринриверские, ни верхнеюрские волжские, ни ордовикские кукурситы доманикоидами не являются — для всех них скорость седиментации была нормальной или даже повышенной (поэтому, кстати сказать, они так бедны металлами).

2. На *стр. 33* пишется о присутствии бентосных цианей среди биопродуцентов доманика. Это довольно сомнительно, ибо судя по набору фауны планктоногенная природа доманика достаточно очевидна и никем не оспаривалась.

3. На *стр. 34* биопродуктивность ставится в связь с поступлением CO. Непонятно, при чем тут CO, который не участвует в фотосинтезе.

4. Собрав и детально обсудив большой материал по изотопному составу шунгитового углерода (*стр. 40–47*), автор, к сожалению, не стал рассматривать уникальные данные об экстремальных составах *карбонатного углерода* (сверхтяжелого и сверхлегкого), полученного в хорошо ему известной нашей работе (совместной с карельскими коллегами). Между тем, эти данные могли бы пригодиться при обсуждении проблемы, так как изотопные составы свободного («органического») и карбонатного углерода — отнюдь не разделены пропастью — ибо черпаются из единого биосферного резервуара.

5. На *стр. 45* отмечается, что фотосинтезирующий фитопланктон «использовал» метан. Это непонятно. Метан могут использовать только анаэробные бактерии-метанотрофы, которые едва ли входят в планктонные биоценозы.

6. На *стр. 47* эффект ложной корреляции приписывается тому, что распределение $\delta^{13}\text{C}$ и КМ далеки от нормального. На самом деле этот эффект обусловлен закрытостью системы (сумма = 100 %) и не имеет отношения к распределению.

7. *Там же*, после детального обсуждения автор вдруг заключает, что $\delta^{13}\text{C}$ шунгитов незначительно отличается от фанерозойских. С этим трудно согласиться: всё же шунгитовый углерод заметно легче. И как раз этот феномен прекрасно объясняется тем, что (согласно убедительным данным М. М. Филиппова) значительная часть ШВ — миграционная!

8. На *стр. 74* не критически излагаются соображения нефтяников об уменьшении содержаний V, Ni, Co, U «в процессе природной миграции». В действительности в этом процессе может происходить окисление нефтей — и тогда

они, наоборот, могут стать мощными концентраторами металлов. Крупнейшее месторождение ураноносных битумов Амброзия-Лейк — самый замечательный пример такой концентрации (как известно, в неокисленных нефтях урана ничтожно мало).

9. На *стр. 76 и 78* автор как бы извиняется перед читателем за то, что хотя углерода в шунгитовых породах много, а урана — мало. Но такая оценка ошибочна. Во-первых, в пелитоморфных шунгитах-2 содержание урана значительно повышено по сравнению с любым кларком, составляя даже в среднем около 30 г/т. Во-вторых, именно по причинам: а) существенно кремнистой или карбонатной минеральной основы, крайне бедной ураном, и б) явной доминации базитов в вероятных источниках сноса — общий литохимический фон урана в данном регионе не мог быть высоким — а между тем в ШП мы имеем в среднем где-то около 10 г/т U. **Таким образом, налицо факт несомненного накопления урана в ШП** на уровне кларка для черных сланцев — что как минимум втрое выше кларка нормальных глинистых пород!

10. Вызывает возражение авторская трактовка контактовых изменений шунгитовых пород возле тела долерита (*стр. 77*).

Во-первых, никакого осаждения урана в долерите не видно. Во-вторых, хорошо видно, что зона обеднения в непосредственном контакте ШП с долеритом очень маломощная, всего 1–1.5 м. Ресурсов урана в ней никак не может хватить на создание широкого максимума (до 8 метров) с превышением фона вдвое. Это значит, что уран не столько отгонялся из узкой приконтатной зоны, сколько, наоборот, привносился из холодных слоев ШП — к горячему контакту. Именно такая картина установлена в экспериментах сибирских ученых, имитирующих изменение черных сланцев возле интрузии [Сотников и др., 1979]. Приходится сожалеть, что диссертант не использовал результаты этих важных экспериментов.

11. Позиция диссертанта в отношении трактовки знаменитых «шунгитов-1» не вполне последовательна. На *стр. 83* он пишет, что шунгит-1 — это *нафтоид*, после чего сопоставляет шунгит-1 с нефтями, то есть отождествляет его с *нафтидами*.

Мне кажется, что последнее правильное, т.е. шунгит-1 — это всё-таки нафтид, а не нафтоид. В то же время значительные массы миграционных ОВ в максовитах — по-видимому, являются нафтоидами. Важное различие первых и вторых — в количествах и составах. Нафтидов должно быть, во-первых, гораздо меньше, чем нафтоидов, а, во-вторых, первоначальный состав их — должен быть более углеводородным. Условия эмиграции нафтидов из первичного ОВ — скорее всего, более мягкие, нежели условия отгонки нафтоидов, которые, по-видимому, были близки к пиролизу.

12. Трактовка автором некоторых минералогических особенностей шунгитовых пород содержит элемент мистики. Так, на *стр. 104* присутствие талька в ШП связывается с фациальными условиями седиментации. Между тем появление талька в горячих контактах диабазов объясняется просто метаморфической реакцией доломита с кварцем и никакой «фациальной» нагрузки не несёт:



Кстати сказать, одной из улик этой реакции может быть присутствие вторичного кальцита (продукта распада доломита), если Са не будет связан в силикат (например, в эпидот).

13. На *стр. 108* почему-то утверждается, что для формирования монтмориллонита был нужен такой *Eh*, «когда железо находилось в растворенной форме». Однако монтмориллониты могут вообще не содержать железа, поэтому неясно, причем тут *Eh*. Более того, формирование монтмориллонитов характерно для аридного литогенеза, в котором существование низких значений *Eh* вообще маловероятно.

14. На *стр. 120* приводятся микрозондовые данные о присутствии *хлора* в ШВ, но автор проявляет равнодушие к этим далеко не ординарным данным: никак их не обсуждает. Между тем, хлор — важный элемент-индикатор, и его присутствие следовало бы, во-первых, заверить химическим анализом, а во-вторых, дать ему хоть какую-то интерпретацию.

15. На *стр. 122* автор приводит достаточно убедительные соображения в пользу того, что в первичных углеродистых осадках *ОВ* в значительной мере находилось в растворе и затем сорбировалось на минеральной матрице. Однако такое заключение на самом деле представляет собою серьезную проблему. Дело в том, что надо как-то объяснить, отчего из цианобактериальных талломов — то есть *из твердофазного ОВ* — получилось в массе своей *растворенное ОВ*, тесно перемешанное с минеральной матрицей. То обстоятельство, что диссертант вообще не замечает данной проблемы — мне представляется серьезным недостатком изложения.

16. Использование (*стр. 224*) кукурсита в качестве «примера» аллохтонии *ОВ* при накоплении углеродистых осадков представляется мне некорректным. Аргументированная критика этой идеи И. Клесмента дана в нашей монографии «Геохимия черных сланцев» [1988] на стр. 88. Там, как мне кажется, достаточно убедительно показано, что кукурсит (как это всегда и считали) — это все-таки *талломоальгинит*, а не *коллоальгинит*.

Б. Диапировая модель

Здесь я могу сделать только мелкие, сугубо формальные замечания.

16. В отношении складок (*стр. 125*) принято говорить не о мощности, а об амплитуде.

17. На *стр. 128* диссертант пространно словесно описывает модель формирования диапира, не озаботившись тем, чтобы нарисовать для читателя поясняющую картинку.

18. На *стр. 136* *ОВ* отчего-то отнесено к дисперсионной среде, а не к дисперсной фазе.

19. Во всем изложении диапировой модели автор нигде не счёл нужным выписать с абзаца хотя бы несколько пронумерованных уравнений (с последующими ссылками на них, как это обычно принято), везде упрятав математические выражения в текст. Это затрудняет чтение.

20. Рассуждения (на *стр. 144*) о влиянии вулканитов на развитие диапиров верны при условии, если точно известно время формирования магматических тел. Поэтому характеристике геологических соотношений ШП и вулканитов следовало бы уделить хоть несколько строк.

В. Стилистические замечания

Диссертация М. М. Филиппова написана хорошим языком. Всё же автору не удалось полностью избежать некоторых вульгаризмов и неудачных

выражений. Например, по всему тексту диссертации присутствует «свободный кварц» вместо свободного кремнезема, нередко «накапливаются породы» (вместо осадков), на *стр. 38* автор заранее намеревается «найти признаки, указывающие на сингенетичность накопления *ОВ...*». Получается, что другие признаки (например, указывающие на эпигенез), автора не интересуют?

Вот еще наудачу несколько примеров:

На *стр. 40* — «битумоидов, получаемых путем растворения керогена». Не растворения, а экстракции — это разные вещи.

На *стр. 58* — «холодные» битумоиды. Даже в кавычках так писать не стоит. Речь идет о холодной экстракции, а не о холодных битумоидах.

На *стр. 68* — «образования и развития осадочного материала *ОВ*». Что бы это значило?!

На *стр. 75* — «Сорбентами урана могут служить органические вещества и фосфор». Не фосфор, а фосфаты.

Целый ряд других мелких замечаний стилистического и содержательного характера переданы автору. Они могут пригодиться ему при подготовке рукописи к печати в форме монографии — если у него возникнет такое намерение.

Подведем итог.

Очевидно, что замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно оспаривать защищаемые положения, у меня нет. Те же, что были перечислены выше (и другие, не включенные в данный отзыв) либо имеют редакционный характер, либо могут отклоняться диссертантом, будучи в той или иной мере дискуссионными.

Поэтому основные положения докторской диссертации М. М. Филиппова остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: диссертация М. М. Филиппова отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе его многолетних исследований. Развита М. М. Филипповым оригинальная концепция генезиса шунгитовых пород Карелии представляет крупный вклад в науку. М. М. Филиппов достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...> Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 18 февраля 2000 г.

Отзыв официального оппонента

о диссертации **Арбузова Сергея Ивановича**

«*Геохимия редких элементов в углях Центральной Сибири (Томск, 2005)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Фундаментальная работа **С. И. Арбузова** — лишь верхушка того, сравнительно недавно появившегося в Сибири научного айсберга, который я бы назвал «*Томским феноменом*». Томский феномен — это неожиданный всплеск научной активности в области угольной геохимии на кафедре геоэкологии и геохимии ТПУ под руководством профессора Л. П. Рихванова, в 1990–2004 гг. Неожиданный потому, что на карте центров угольной геохимии в СССР — Томск никогда не фигурировал.

Угольная геохимия — специфическая ветвь геохимии осадочных пород, со своей концептуальной базой и отчасти со своими специфическими методами получения и интерпретации данных. Она зародилась в России (известное письмо Ферсмана в 1915 г. Вернадскому о минералогии нижнекарбонových углей в Боровичах), затем получила блестящее развитие в трудах Виктора Гольдшмидта в Германии (1930-е годы), но настоящий размах получила только в СССР — в довоенных работах любимого ученика Вернадского — профессора **Вениамина Аркадьевича Зильберминца**. В расцвете своей деятельности он был обвинен в том, что являлся «*агентом царской охранки*», а затем стал «*агентом германской разведки*»; профессор Зильберминц был схвачен и в ночь с 21 на 22 февраля 1939 г. — расстрелян сталинскими палачами.

После того, как в послевоенные годы угольная геохимия пережила два бума — урановый и германиевый, причем в 1960–70-е гг. русская геохимия занимала лидирующие позиции в мировой науке, к концу 1980-х гг. у нас наступил катастрофический спад, и работа в этой области практически прекратилась. Вся научная активность в угольной геохимии переместилась на Запад, благодаря огромному вниманию, которое уделяют там проблемам экологии, связанным с добычей и промышленным использованием углей. Была разработана серия современных методов анализа (ИНАА, ICP, изощренные спектроскопические методы типа XAFS и XANES, различные модификации микрозондовых методов), в литературу хлынули сотни публикаций с массой количественных определений редких и ультраредких элементов в углях. Между тем, у нас в эти годы практически ничего в этой сфере не происходило, мы катастрофически отставали и в собственно геохимии, и в геохимической экологии, и этот разрыв с каждым годом все увеличивался.

И вот на этом безотрадном фоне внезапно появился Томский феномен — сначала серия отличных статей Арбузова, Рихванова, Ершова, Поцелуева, их коллег и учеников, потом мощная монография по Кузбассу, затем превосходная книга по Минусинскому бассейну, и теперь, как итог — эта доктор-

ская диссертация, достойно венчающая 15-летнюю титаническую работу по опробованию и анализу углей Центральной Сибири.

Хотя во «*Введении*» диссертант правильно излагает историю угольной геохимии в СССР и России и дает верную оценку работ томского коллектива, я все же отметил бы два важных фактора, связанного с генезисом Томского феномена.

1. Первый — *объективный*, как и во всем мире: ставшее уже невыносимым давление угольной промышленности (в первую очередь, угольной энергетики) на окружающую среду, диктующую необходимость полной утилизации зольных отходов.

2. Второй — *субъективный*, обязанный тому, что угольной геохимией занялись бывшие геологи-уранщики, обладавшие важными преимуществами перед другими геологами.

Во-первых, они уже давно освоили самые современные методы анализа (в первую очередь — активационные); поэтому, взявшись за изучение углей, они сразу подняли это изучение на мировой современный уровень аналитики.

Во-вторых, в разработке механизмов рудогенеза уранщики ушли далеко вперед остальной геологии — на целое десятилетие! Как отмечал еще в 1962 г. В. И. Смирнов в предисловии к переведенной у нас книге Хейнриха¹ — современный геолог уже не может считаться профессионально состоятельным, если он не знает достижений в геологии урана.

Наконец, в-третьих, по большому счету, уранщики представляли, так сказать, элитную группу среди геологов: туда отбирали, все-таки, наиболее способную молодежь (о чем свидетельствуют материалы 50-летнего юбилея урановой геологии в Томске, в октябре 2004 г.).

Совокупность всех этих условий (социальный заказ + современные методы работы + отличные кадры исполнителей) и обусловила Томский феномен — тот мощный прорыв в угольной геохимии, который, как теперь уже ясно, вывел её на новую ступень развития и позволил российской науке вновь занять лидирующие позиции в этой области. Ибо на Западе ничего сопоставимого с обсуждаемой диссертацией по размаху, по качеству полученных результатов и по глубине их осмысления — нет (я, по крайней мере, не знаю).

Я насчитал по меньшей мере 10–12 крупных и даже основополагающих результатов, изложенных в этой диссертации. Часть из них относится к общей концепции угольной геохимии, а часть — представляет серьезнейший вклад в геохимию отдельных элементов.

Достижения в общей концепции угольной геохимии

1. Диссертант на современном уровне аналитики, на представительной коллекции (3600 различных проб углей), оценил региональные угольные

¹ Э. У. Хейнрих. Минералогия и геология радиоактивного минерального сырья. — М.: Изд-во иностр. лит., 1962. 606 с.

кларки около двух дюжин элементов-примесей в восьми угольных бассейнах и шести отдельных месторождениях Центральной Сибири. Расчет этих кларков (т.е. геохимического фона углей) создает необходимую базу сравнения для любых последующих исследований углей — как в наиболее актуальном экологическом аспекте, так и в аспекте так называемых «ценных элементов».

Исключительную важность этой работы нельзя недооценивать, особенно в связи с появившимися за последние годы опусами, так сказать, «контрабандной геохимии», когда совершенно некомпетентные люди выполняют некие (ничем и никем не контролируемые) анализы, затем добывают деньги и путем «Самиздата» печатают сочинения, которые иначе как вредительскими не назовешь. В частности, в такой, недавно изданной «контрабандной» книге кемеровского академического коллектива², которая никогда не рецензировалась ни одним грамотным специалистом, мы находим такие фантастические цифры содержания элементов в золошлаковых отходах:

урана (золы углей марки Д) 69.4 г/т (с. 32);	
тория (золы углей марки Д)	41.6 г/т (там же)
иттрия	238. 1 г/т (с. 34)
серебра (золы углей марки СС).....	5.5 г/т (с. 34)
золота (золы углей марки Г).....	17.5 г/т (с. 34)
ртути (золы углей марки СС).....	12.0 г/т (с. 34)

Если верить этим безумным цифрам, то угли марок Д и Г должны немедленно разрабатываться как редкометальные руды (в первую очередь на золото!), тогда как добыча и сжигание углей марки СС должны быть, наоборот, немедленно прекращены ввиду огромной концентрации ртути. При этом авторов этого сочинения нисколько не смущает то обстоятельство, что на российских угольных ТЭС не менее 90 % ртути улетучивается в атмосферу. И если в золошлаках еще якобы осталось 12 г/т ртути (это — при кларке ртути в углях на уровне 0.1 г/т, а в Кузбассе на самом деле еще вдвое ниже!), то сколько же ее должно было содержаться в исходных углях?!

Вот почему значение достоверных средних цифр Арбузова в действительности еще больше, чем может показаться — они служат надежной преградой всяким недобросовестным, конъюнктурным спекуляциям случайных людей — на nive угольной геохимии.

2. Диссертант впервые определил региональные угольные кларки тех элементов, которые, в силу существовавших ранее трудностей анализа, считались экзотичными для углей, и для которых в литературе имелось очень мало достоверных цифр. В числе этих элементов — **золото и серебро; селен, сурьма, ниобий, тантал; почти все лантаноиды**. Это — очень серьезный вклад в угольную геохимию.

3. Диссертант впервые на большом материале показал роль пирокластике в создании геохимической специализации углей. И до него, конечно, ма-

² Нифантов Б.Ф., Потапов В.П., Митина Н.В. Геохимия и оценка ресурсов редкоземельных и радиоактивных элементов в кузнецких углях. Перспективы переработки». — Кемерово, 2003, 100 с.

териалы о влиянии субсинхронного вулканизма публиковались (из них особенно примечательна статья (1990 г.) безвременно ушедшего от нас Виталия Желинского и его коллеги Митронова по Эльгинскому месторождению Ю.Якутского бассейна, затерянная в «местечковом» якутском сборнике). Однако то, что сделано в этой области Арбузовым — не имеет ни отечественного, ни мирового аналога.

В угольной геохимии существует несколько «именных» эмпирических закономерностей, названных в честь исследователей, либо их открывших, либо внесших наибольший вклад в их познание (*закономерности Зильберминца, Ратинского, Кизильштейна, Китаева*). С полным правом мы можем открытию Арбузова присвоить имя «Первой закономерности Арбузова», примерно в такой формулировке: **«Присутствие кислой пирокластике в угольных пластах явилось ведущим фактором геохимической специализации пермских и карбоновых каменных углей Центральной Сибири».**

4. Диссертант внес свой, высоко-оригинальный вклад в понимание фактора петрофонда, как причины геохимической специализации углей. О влиянии состава горных пород обрамления угленосных бассейнов (т.е. о факторе *петрофонда*) на геохимию углей — ранее не писал только ленивый. Но диссертанту удалось в этом вопросе пойти гораздо дальше предшественников — во-первых, с небывалой ранее конкретностью прямо указать те или иные породные (или рудные) комплексы, определившие геохимическую специфику углей, а во-вторых (этого до него не сделал никто!) — проследить эволюцию геохимии углей во времени — как функцию эволюции питающих провинций (а также и субсинхронного вулканизма). В частности, на примере Минусинского бассейна он сумел показать:

а) как существование двух разных источников сноса породило соответствующие латеральные геохимические вариации в разновозрастных свитах;

б) как эволюция влияния этих источников во времени обусловила «стратиграфические» геохимические тренды углей от карбона к перми;

в) как локальное влияние вулканизма обусловило соответствующие локальные геохимические вариации в разновозрастных толщах;

г) как эволюция вулканизма во времени породила соответствующие «стратиграфические» геохимические тренды.

Достижения в области геохимии отдельных элементов

5. Диссертант внес впечатляющий вклад в геохимию *золота* в углях. Особенно поразительны результаты, полученные по Западно-Сибирскому бассейну (заметим, что и сам бассейн с его колоссальными геологическими ресурсами угля был почти неизвестен даже некоторым специалистам).

Здесь мы с полным правом можем выделить «Вторую закономерность Арбузова», примерно в такой формулировке: **«Мезо-кайнозойские бурые угли Западно-Сибирского бассейна отличаются резко повышенным региональным кларком золота — на целый порядок по сравнению с мировым кларком. На этом гео-**

химическом фоне локальные аномалии золота достигают рудного, промышленно-значимого уровня».

6. Диссертант внес крупный вклад в геохимию *тантала*, о котором раньше практически не было известно ничего. Он не только показал углефильность этого элемента (т.е. его накопление в золе угля относительно вмещающих пород), но и нашел замечательный объект, обогащенный танталом практически до рудного уровня.

7. Диссертант внес крупный вклад в геохимию *ниобия*, исследовав целый ряд углей, обогащенных ниобием, и объяснив причину геохимических аномалий — наличие в петрофонде щелочных ниобиеносных комплексов (одновременно обогащенных и цирконием).

8. Диссертант внес важнейший вклад в геохимию *тория*, который ранее считался малоподвижным в гипергенезе элементом, и в этом качестве противопоставлялся урану. Оказалось, что торий углефилен, дает мощные концентрации в золах углей как в органической, так и в наследующей им микроминеральной форме, и что особенно примечательно — источником тория оказалась кислая пирокластика в угольных пластах, либо в форме оформленных прослоев (каолинитовых тонштейнов), либо в рассеянном виде.

9. Примерно так же можно охарактеризовать крупный вклад диссертанта в *геохимию лантаноидов* (особенно тяжелых, о которых раньше вообще мало что было известно). Оказалось, что «зараженность» ряда сибирских углей лантаноидами — также обязана субсинхронному вулканизму.

10. Диссертант внес замечательный вклад в угольную геохимию *скандия*. Во-первых, он доказал то, во что поначалу верилось с трудом — что скандий, оказывается, сильно теряется при озолении. Во-вторых, он открыл региональное заражение скандием целого ряда сибирских углей и сумел правдоподобно объяснить причину этого — специфику петрофонда. В-третьих, он в деталях изучил формы нахождения скандия в углях. Наконец, в-четвертых, он выделил в Минусинском бассейне ряд объектов (угольных пластов с аномальными содержаниями скандия) представляющих уже реальный практический интерес для извлечения скандия.

11, 12. Диссертант внес оригинальный вклад в угольную геохимию редких щелочей — *рубидия и цезия*. Ему удалось показать, что на торфяной и буроугольной стадиях эти элементы присутствуют в слабосвязанных формах, переходя в значительной мере во фракции растворимых и легкогидролизуемых веществ. Это предопределяет низкую итоговую углефильность этих элементов.

У меня нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это крупная, выдающаяся работа докторского уровня. Более того, С. И. Арбузов по крайней мере последние 5 лет работает уже на уровне доктора наук.

Поэтому я считаю необходимым заявить — здесь, а не в конце отзыва — что диссертация С. И. Арбузова содержит в себе важные и во многом основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она

может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение.

Вполне допустимо предположить, что столь масштабная работа, которую представил С. И. Арбузов, не может быть свободной от каких-то дискуссионных положений.

Однако, я не могу по существу возразить ни по одному из защищаемых положений — все они показались мне вполне обоснованными. Диссертация Арбузова срублена так крепко и основательно, что по-крупному ни к чему в этом объемном труде мне не удалось предъявить серьезных претензий. Поэтому я вынужден ограничиться только мелкими замечаниями. Большая часть их имеет стилистический, редакционный характер и передана автору. Здесь я отмечу только некоторые замечания по главам.

Введение

Стр. 4: «...разработана технология извлечения... Y, редкоземельных и других металлов». Но иттрий — это тоже редкоземельный металл.

Стр. 5: «В настоящее время пока нет отчетливых представлений... о роли различных геологических процессов в накоплении редких металлов в углях...».

Это чересчур смелое утверждение. Диссертант полагает, что «отчетливые представления» появились только после написания им своего труда?! А мне бы казалось, что БОЛЬШИНСТВО существующих представлений в угольной геохимии вполне отчетливы...

Глава 1. Редкие элементы: основные понятия и систематика.

Стр. 16. Вслед за Солодовым и др. (1987), диссертант исключил ртуть (с кларком не более 0.1, а фактически около 0.05 г/т) из «редких элементов». Это освободило (!) его от рассмотрения геохимии ртути — важнейшего токсичного элемента в углях. Но при этом в числе «редких» почему-то оказался стронций с угольным кларком 100–120 г/т. С такой систематикой я согласиться не могу.

Глава 2. История изучения редких элементов в углях Центральной Сибири

Думается, что критика (*стр. 21*) диссертантом эмиссионного полуквантитативного спектрального анализа (ПСА) чрезмерно сурова. Что бы ни говорить, но ПСА с высокой экспрессностью определяет до 40 элементов-примесей из одной навески, и при достаточном объеме выборки — с вполне приемлемой точностью получаемых средних цифр. О хорошей точности ПСА писали Ткачев и Юдович в 1975 г., и совсем недавно (2003) — Ткачев и Иванова, доказавшие, что на самом деле аналитическая дисперсия ПСА (при достаточно больших выборках) ничуть не больше, чем дисперсия дорогих количественных, узко-специализированных методов. В конце концов, вся угольная геохимия была построена, по большому счету, на данных ПСА. Разумеет-

ся, необходимо идти дальше (что и сделал диссертант), но не надо без нужды хаять добрый старый ПСА. И кстати, логнормальное распределение ошибки ПСА чаще ведет к завышению его результатов, а вовсе не к занижению. Занижение — это результат озоления, ПСА тут не причастен.

Кроме того, прославляя ИНАА (и охаявая ПСА), не мешало бы помнить, что спектрографы, так сказать, «встречаются» повсеместно, тогда как ядерные реакторы подобны очень редким и очень рассеянными элементам. Так что жизненная удача диссертанта — нахождение в городе Томске рядом с ядерным реактором, не означает, что все прежние анализы никуда не годятся.

Глава 3. Методические основы изучения геохимии редких элементов в углях

Стр. 32. Указание Финкельмана и др. (1990) о потере 30 % Sr при озолении представляется весьма сомнительным. В какой же форме летит стронций? Ведь тогда и Ca должен теряться, во что трудно поверить.

На *стр. 38* (рис. 3.9) видно, что сходимость результатов ИНАА с другими методами по Sc (КСА), U (МЗН) и Sr (ICP MS) — довольно скверная, что однако, диссертантом не комментируется.

Глава 4. Основные черты геологического строения и металлогении угленосных отложений Центральной Сибири

Стр. 49: «Возможность угленакопления на Земле появилась с возникновением растительности». Но водная растительность (строматолиты!) возникла на Земле 3.5 млрд лет назад! Надо было непременно написать «наземной растительности».

«Полуморские условия (*стр. 49*). Что бы это значило?

На *стр. 69* в тексте барзасская толща датируется как D₂br, а на рис. 42 — как D₁₋₂ б. Чему верить?

На *стр. 100* (и в ряде мест далее) диссертант как-то странно понимает слово дренировать, например: «...рассолы, дренировавшие через угленосную толщу».

Глава 5. Основные закономерности распределения редких элементов в углях Центральной Сибири

На *стр. 130* читаем, что таллий «для углей нехарактерен». Это сказано чересчур категорично. Он может быть очень даже характерным для сернистых, богатых пиритом углей.

Приведенные на *стр. 156* экстремальные цифры Шора и др. (2004) по «бурым углям» в зонах пластового окисления (притом, что отсутствует всякая конкретная информация о проанализированных пробах) крайне подозрительны. Часть из них (если не все?) может оказаться не пластовыми углями, а угольными включениями. Кстати, об ЭТОМ геохимическом объекте в тексте диссертации НЕТ НИ СЛОВА. Неужели среди 3600 взятых проб — не оказалось ни единой пробы углефицированной древесины в изолированном залегании?!

На *стр. 188* мы находим «*геохимический состав углей угленосных серий*». Геохимического состава не бывает.

На *стр. 212* автор ограничивается беглым упоминанием о каолинитовых горизонтах, развитых даже на песчаном ложе буроугольных пластов, допуская их автохтонный генезис: «*Образование глинистого горизонта происходит, по-видимому, под влиянием агрессивных вод торфяника в ходе торфонакопления*». Тем самым автор вносит свой вклад в остро-дискуссионный вопрос о генезисе так называемых *андерклеев (underclay)*! Жаль, что он сам этого не осознает и не пользуется имеющимися у него материалами, чтобы *развить* эту важную для угольной геологии и геохимии тему.

На *стр. 235* диссертант прибегает к сомнительному приему, отождествляя два разных «выноса» — вынос неорганического вещества из бурых углей при метаморфизме (о механизме которого мы толком ничего не знаем, и судим только по результату — сравнивая составы золы) и вынос элементов из контактовых зон одного пласта, из угля данной степени зрелости. Конечно, достойно уважения стремление диссертанта к пониманию того, КАК КОНКРЕТНО происходит вынос того же Са при метаморфизме; но все-таки это процессы совсем разные и протекают на разных стадиях (диагенез — вынос из контактных зон, катагенез — вынос при метаморфизме).

На *стр. 236* и во многих местах ранее остается непонятным, как диссертант объясняет «геохимическую специализацию» углей региона на Со — без таковой на Ni? Что же в таком случае является источником Со, если он не сопровождается никелем?

Глава 6. Формы нахождения редких элементов в углях

Сомнительно замечание на *стр. 247* о том, что «*продукты пиролиза угля исследуют наиболее часто*». Пиролиз — это ведь не озоление, это либо коксование, либо полукоксование. Сказать, что коксы, полукоксы, смолы и проч. изучали наиболее часто — нельзя.

Приведенная на *стр. 248* таблица Финкельмана «*на языке оригинала*» — изобретение совершенно излишнее, поскольку в ней нет НИ ОДНОГО термина, который не имел бы совершенно ясного и однозначного перевода.

Мне трудно согласиться с диссертантом в том, что (*стр. 254*) Нерюнгринское месторождение — это Дальний Восток, а не Южная Якутия.

Описанная Серединым лигнитизированная древесина во вскрыше Павловского месторождения (*стр. 260*) — плиоценовая, а не палеогеновая.

На *стр. 283* мы впервые встречаем «*автолизацию*», которую потом автор упоминает не раз. Это что-то вроде «дренирования» — употребление термина не в том смысле (поскольку автолизия — это саморастворение). Ясно, что диссертант хотел сказать нечто иное.

На *стр. 355* написано: «*Более значительная роль концентрационной функции органического вещества*». К сожалению, эта же терминологическая ошибка присутствует и в монографии по Минусинскому бассейну. Однако *концентрационная* функция Вернадского — относится только к биогенному, прижизненному поглощению химических элементов из окружающей среды. А мертвое органическое вещество поглощает элементы в результате реализации *барьерной* функции.

Глава 7. Основные факторы, контролирующие накопление редких элементов в углях

Очень жаль, что *Фациальный фактор* на *стр. 402* не рубрицирован, не выделены его составляющие, в частности, (а) ландшафтный тип торфяников (верховые, низинные, переходные), (б) внутри-торфяные фации (проточные, топяные, чисто болотные, озерно-болотные), (в) близость к морю (прибрежные, внутри континентальные), климатическая зона (строго гумидная, семиаридная). Поэтому все оказалось смешано, и читателю разобраться в этом нелегко. Кроме того, диссертант явно не считает особенности *водно-минерального питания торфяников* — фациальным признаком. С этим мне трудно согласиться.

Указанная на *стр. 407* столь большая *метаморфическая* потеря Са — очень сомнительна! Скорее всего, это *в самом деле* были верховые торфяники, в которых Са очень мало.

Изменение структуры ОВ при угольном метаморфизме (*стр. 425*) едва ли можно называть «упрощением молекул». «Молекула» (понятие весьма условное для угольного ОВ) скорее усложняется вследствие поликонденсации углеродных сеток.

Как и при изложении *Фациального фактора*, при изложении фактора термального эпигенеза углей было бы полезно вначале четко разделить угольный региональный метаморфизм-катагенез и контактовый метаморфизм, чаще всего наложенный уже на каменные угли (и гораздо более кратковременный и высокотемпературный!) — и лишь потом рассматривать соответствующие материалы.

Диссертант на *стр. 427* вдруг заявляет, что построение эволюционного ряда «*торф* → *бурый уголь* → *каменный уголь*» — неправомерно для суждения о влиянии фактора метаморфизма. Однако он не замечает, что при этом попадает в логическую ловушку: ведь когда он в главе 6 рассуждал об эволюции форм нахождения элементов в углях разной степени углефикации, то сконструированные им эволюционные ряды «*торф* → *бурый уголь* → *каменный уголь*» (в которых предыдущие члены действительно НЕ являются прекурсорами последующих) — его почему-то не смущали, и он смело умозаключал о том, как сорбционно-органические формы редких элементов сменяются минеральными... А здесь диссертант вдруг пишет о том, что члены ряда «*непригодны для сравнения*»?

На самом деле, это — серьезнейшая методологическая проблема, которой следовало бы уделить больше внимания. *Действительно, с одной стороны, эти объекты как будто «непригодны для сравнения», но с другой — НИКАКОГО ДРУГОГО СРЕДСТВА, кроме метода актуализма, У НАС НЕТ. И Арбузов, и любой другой на его месте поступил бы точно так же — располагая объекты в эволюционный ряд.*

Глава 8. Перспективы комплексного освоения угольных месторождений Центральной Сибири

Утверждение (*стр. 452*) насчет «большого количества месторождений» — это явный перебор. В Китае, например, всего 2 или 3 германий-угольных месторождения.

Фантастическую (и никем никогда не подтвержденную) цифру Боушки ($Au = 35$ г/т, *стр. 453*) не следовало бы тиражировать.

Заключение

На *стр. 468* имеется лишь беглое замечание в отношении влияния кор выветривания на металлоносность углей. К сожалению, этот важный фактор угольной геохимии (равно как и геохимия угольных включений) остался в данной, хотя и энциклопедически-широкой диссертации, совсем не проработанным (по существу, рассмотрен всего один пример — Талду-Дюргун). Поэтому правомерно считать эту проблему весьма перспективной для дальнейшего изучения. Например, это может послужить отличной темой для кандидатских диссертаций будущих аспирантов будущего профессора Арбузова...

На *стр. 470* написано, что-де «*аутигенное минералообразование еще слабо изучено*». Так небрежно писать, конечно, нельзя. Аутигенное минералообразование в углях (каолинит, карбонаты, сульфиды, фосфаты и др.) — прекрасно изучено, об этом написаны крупные труды, например, Македоновым и Зарицким. Поэтому здесь было совершенно необходимо употребить слова МИКРО- или НАНОминералы. Вот *такие* аутигенные минералы действительно слабо изучены, и при последующем микрозондовом исследовании, вне всякого сомнения, число их будет непрерывно приумножаться.

Наконец — оформление Списка литературы, отличающееся крайним, каким-то извращенным, уродством.

Но если диссертанты у нас совершенно бесправны, и вынуждены покорно следовать нормативам очередных дурацких ГОСТов, которые с периодичностью в несколько лет придумываются никому не ведомыми чиновниками — то почему хотя бы Совет не возвысит свой голос протеста против такого издевательства над здравым смыслом и научной традицией?!

Замечу, что работа за номером 317 на *стр. 487* принадлежит отнюдь не Раковскому, а Ратынскому. Кстати, это важная работа, где впервые было описано то, что позже было названо «закономерностью Ратынского».

Подведем итог.

Повторяю, что замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно оспаривать защищаемые положения, у меня нет. Те же, что были перечислены выше (и другие, не включенные в данный отзыв) либо имеют сугубо редакционный характер, либо могут оспариваться диссертантом, будучи в той или иной мере дискуссионными.

Поэтому основные положения докторской диссертации С. И. Арбузова остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод:

диссертация С. И. Арбузова отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом, научной новизны и практической значимости. Изложенные в ней обширные материалы по геохимии углей Центральной Сибири добыты в основном лично автором в процессе его многолетних исследований. Разработанные С. И. Арбузовым оригинальные концепции редкометальной геохимической специализации углей, совершенно новые данные о формах нахождения редких элементов, новые и надежные оценки их угольных кларков представляют крупный вклад в науку. С. И. Арбузов безусловно достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...> Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 20 мая 2005 г.

УТВЕРЖДАЮ
Директор Института геологии
Коми НЦ УрО РАН
_____ академик Н.П.Юшкин
«27» октября 2005 г.

Отзыв

ведущей организации — ГУ Институт геологии Коми НЦ УрО РАН на диссертацию **Киселева Георгия Петровича** «Прогноз месторождений полезных ископаемых и загрязнения геологической среды уран-изотопными методами», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.11 — Геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения; 25.00.36 — Геоэкология

Диссертация **Г. П. Киселева** посвящена применению в геологии природных изотопов урана. Как известно, уран имеет три природных изотопа — ^{238}U , ^{235}U , ^{234}U . Все они радиоактивны, т.е. нестабильны. Изотоп ^{238}U наиболее распространён (99.3%), он является материнским для ряда распада, заканчивающегося стабильным изотопом свинца ^{206}Pb . Изотоп ^{235}U — актиноуран (0.72%) является материнским для ряда, заканчивающегося стабильным изотопом ^{207}Pb . Изотоп ^{234}U (~0.006%) является дочерним в ряду распада изотопа ^{238}U .

Если система замкнута, то в рядах распада спустя продолжительное время устанавливается радиоактивное равновесие, заключающееся в том, что число актов распада в ряду одинаково для всех его членов. Это относится и к соотношению $\gamma = ^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$. Здесь величина $\gamma = 0.006/99.3$, поскольку земную кору на период времени продолжительностью в несколько периодов полураспада ^{234}U (247000 лет) можно считать замкнутой системой.

Однако в системах меньшего размера (отдельных месторождениях, рудных телах, минералах, водах, циркулирующих в перечисленных объектах) радиоактивное равновесие нарушается.

Задача геохимии (точнее — созданной Вернадским *радиогеохимии*) — объяснить причины нарушения равновесия и сделать из них минералогические, геохимические и другие содержательные выводы. Если дочерний продукт распада — другой химический элемент, то нарушение равновесия объясняется довольно легко различием химических свойств элементов (например, между ураном и радием в урановом ряду распада), которые мигрируют по-разному, порой в прямо противоположных направлениях. В то же время, нарушение равновесия между изотопами одного и того же элемента (^{238}U и ^{234}U) требует более тонких методов исследований и долгое время было загадкой.

В 1954 г., в замечательной кандидатской диссертации П. И. Чалова, выполненной под руководством В. В. Чердынцева, было впервые обнаружено фракционирование изотопов ^{234}U и ^{238}U при их переходе из кристаллов горных пород в природные растворы. Было впервые открыто, что обогащение последних изотопом ^{234}U проявлено повсеместно. *Вскоре ими же это явление*

было объяснено и зарегистрировано в качестве научного открытия. Выяснилось, что ядро изотопа ^{234}U в момент его образования в результате α -распада (через ^{234}Th и ^{234}Pa), как *ядро отдачи* (ядро отдачи — пушка, α -частица — снаряд!) пролетает в кристалле некоторое расстояние, разрушает на этом пути кристаллическую решетку и сильно нарушают целостность минерала, создавая микротрещины и другие дефекты. Следовательно, доступ водных растворов к таким атомам (^{234}U), оказывается значительно облегчен по сравнению с доступом их к атомам ^{238}U , как еще не распавшимся, не испытывавшим отдачи и окруженным ненарушенной кристаллической решеткой. Из этого основополагающего механизма были сделаны многочисленные геологические выводы.

Прежде всего, П. И. Чаловым были проведены исследования изотопных отношений в водах оз. Иссык-Куль, оз. Балхаш, Аральского моря, и по степени нарушения равновесия $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ был впервые вычислен возраст водных масс этих относительно замкнутых водных бассейнов, что потребовало серьезных геологических, гидрологических и даже математических обоснований.

Другие выводы были более очевидными: минеральный агрегат, содержащий ^{238}U и ^{234}U , должен быть мелкозернистым, трещиноватым, либо листоватым, чтобы значительная часть ядер отдачи и порожденные ими дефекты выходили на поверхность минералов, или располагались вблизи неё. Это создает наиболее благоприятные условия для фракционирования изотопов ^{234}U и ^{238}U . Однако интенсивное измельчение и разложение урансодержащих минералов приводит к выравниванию доступа растворов к обоим изотопам и элиминации фракционирования. На урановых месторождениях высокие валовые содержания урана в водах также уменьшают фракционирование, так как поровые растворы становятся насыщенными ураном, находящимся непосредственно на поверхности минералов, так что наличие дефектов вокруг ^{234}U перестает существенно сказываться на фракционировании. Наконец, массивные крупнозернистые руды с механически прочными минералами создают неблагоприятные условия для фракционирования.

Эти положения так или иначе были опубликованы П. И. Чаловым и В. В. Чердынцевым до 1980 г. самостоятельно, а в последующем — с многочисленными соавторами, в числе которых неизменно присутствовал и автор рассматриваемой диссертации. Однако среди этих работ нет ни одной, где бы П. И. Чалов не стоял первым автором, что свидетельствует о его бесспорном лидерстве в этих исследованиях.

Обратимся теперь к тезисам, выносимым диссертантом на защиту.

1. Установленная связь физико-химических процессов в экосистеме (?) вода — горная порода — и фракционирования ^{238}U и ^{234}U позволяет выполнить количественную оценку скорости разрушения структуры горных пород при оценке устойчивости природной среды под воздействием геологических факторов.

Во-первых, непонятно, отчего геохимическая (геологическая) система именуется «экосистемой». Во-вторых, непонятно, что значит «геологические факторы». Но главная претензия к этому положению состоит в том, что оно (безусловно справедливое по существу) **является более слабым**, чем ре-

зультат П. И. Чалова по расчету возраста геологической системы с изотопами ^{234}U и ^{238}U .

Попытки автора практически реализовать это положение, применяя дифференциальные уравнения, не увенчались успехом, что он и сам признал на *стр. 51–53* диссертации. Действительно, уравнения записаны в общей форме, не рассчитанной на конкретное решение.

Следующее защищаемое положение является, по существу, частью предыдущего:

2. «Впервые на основании уран-изотопных соотношений распространенного неравновесного урана в рудах установлено современное преобразование рудного вещества месторождений со скоростью, соизмеримой с периодом полураспада ^{234}U , что позволяет прогнозировать интенсивность проявлений геохимических процессов в миграции элементов и загрязнения ими окружающей среды».

Эта формулировка не точна, ибо сам факт преобразования рудного материала сомнений ни у кого не вызывает. Точнее было написать, что время такого (*современного*) преобразования сопоставимо с периодом полураспада изотопа ^{234}U . Однако *в этом утверждении нет никакой новизны*, так как Чалову давно было очевидно, что нарушение равновесия вызвано преобразованием среды, происходящим сейчас или происходившим в недавнем времени, существенно не превышающем периода полураспада дочернего изотопа (250000 лет).

3. «Выявлены аномальные величины неравновесного урана в подземных водах неурановых рудных месторождений и доказано увеличение в них избытка ^{234}U в последовательности — безрудные породы — ореолы околорудных метасоматитов — месторождения, что является новым направлением прогнозирования и поисков месторождений полезных ископаемых».

Прежде всего отметим недопустимость использования этого жаргона (пронизывающего всю диссертацию) — «величина неравновесного урана», вместо правильного — «степени нарушения радиоактивного равновесия» или просто — «степени неравновесности».

Тем не менее, это положение нам представляется более ценным, нежели предыдущие. Хотя этот аспект проблемы был постоянным предметом исследований группы П. И. Чалова (публикации 1959 — 1993 гг), мы готовы допустить, что диссертант внес в него решающий вклад. Однако полной уверенности в этом, к сожалению, нет; она бы появилась, если бы автор дал корректный перечень достижений предшественников (главным образом группы П. И. Чалова), после чего ясно указал бы, в чем состоит его личный вклад. Дело в том, что коллективная работа под руководством творческого лидера (а не административного начальника) ставит членов группы в особое положение, требующее сугубой внимательности в вычленении из общей работы личных результатов.

4. «Установленная закономерная связь концентрации U и отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$, формирующихся в воде в результате физико-химических и ядерных процессов, является информативным показателем для определения генезиса подземных вод и прогноза загрязнения геологической среды».

<...> И это положение слишком слабое; оно претендует лишь на то, чтобы признать *полезность* учета концентрации ^{234}U и отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ в прогнозе месторождений. После того, как автор сам указал на то, что уран-изотопные отношения давно применяются для этой цели, что их применение уже давно обосновано, снова доказывать, что они «являются информативным показателем» — более чем странно. Не спасает это (последнее) защищаемое положение и модный довесок о загрязнении геологической среды.

Рассмотрим содержание диссертации по главам.

Глава 1. Краткий обзор литературы по развитию изотопной геологии

Обзор действительно краткий; но это вовсе не обзор литературы, посвященной исследуемой проблеме, а перечень основных сведений по изотопам урана, совершенно недостаточный, чтобы судить о состоянии проблемы и оценить вклад в неё автора.

«Зато» глава изобилует неточностями и прямыми ошибками, недопустимыми в работе такого ранга. Так, на *стр. 17–18* написано, что относительная атомная масса «... соответствует *средне пропорциональному* атомному весу» трех изотопов, содержащихся в природном уране. К сведению диссертанта: существуют средние взвешенные и средние арифметические, но не существуют «средне-пропорциональные» величины. Там же даны и распространенности изотопов: $^{92}\text{U}^{234} — 0.006\%$; $^{92}\text{U}^{235} — 0.71\%$; $^{92}\text{U}^{238} — 9.28\%$. Во-первых, в физике, как известно, атомные массы как правило обозначают верхним **левым** индексом. Во-вторых, неприлично в работе, *посвященной изотопам урана* допускать такие неточности — распространенность изотопа ^{235}U на самом деле равна 0.72% , и $^{238}\text{U} — 99.27\%$!

На рис. 1.1 (*стр. 20*) период полураспада ^{238}U указан как $44.679.997444$ лет, т.е. 44.8 млрд. лет, тогда как он на порядок меньше, и это известно даже школьникам. Рисунок не отредактирован. На рис. 2 по горизонтальной оси следовало бы отложить энергию альфа-частиц, но не номер канала, который никому ничего не говорит. По ординате здесь показано «количество распадов», которое, как известно, зависит и от времени измерений. Очевидно, что правильнее было бы использовать величину имп/сек (мин, час?). Не указано, что означают значения n — общее количество распадов? Сравнение рис. 1.2 и 1.3 обнаруживает, что пики энергии α -частиц в них приходятся на совсем другие номера каналов. Если это — другая марка α -спектрометра, то как об этом может догадаться читатель?

Глава 2. Эффективные методы определения изотопов урана в природных объектах

Здесь изложены методики подготовки проб к анализам и сами измерения. Глава серьезных замечаний не вызывает, но и не вносит ничего нового в разработанные ВИМСом и утвержденные НСАМ методики.

Глава 3. Функциональная связь между физико-химическими и ядерными процессами фракционирования урана-238 и урана-234 в системе горная порода — флюид.

Эта глава в диссертации является одной из основных и поэтому требует основательного анализа. Она начинается с описания физико-математической модели «динамики изотопов урана» на границе горных пород и флюидов.

Обратимся к формулам (1–3) на *стр.* 51. Первые две из них — не более, чем определения того, что такое скорость какого-либо процесса, в данном случае — поступления изотопов урана из минерала в воду. Автор диссертации зачем-то употребляет индекс i — номер минерала: $^{238}\text{N}_i$, $^{234}\text{N}_i$. На самом деле из текста ясно, что речь идет о каком-то одном минерале, находящемся на контакте с водой. Скорости перехода изотопов в воду $V(t)$ и $K(t)$ записаны как функции времени t , причем автор специально указывает, что t много меньше периода полураспада T изотопа ^{234}U ($t \ll T$). Но в таком случае, V и K не являются функциями от t . На самом деле, в формулах (2) и (3), раскрывающих величины $V(t)$ и $K(t)$, нет никакой зависимости от t . Этой величины просто нет в правых частях формул. Очевидно, диссертант не понимает того, что пишет.

Обозначив величину отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ через γ -вод, автор тут же делает ошибку, перепутав числитель со знаменателем!

В формуле (2) часть сомножителей взята в круглые скобки. Зачем? В формуле (3) эта же группа сомножителей взята уже в двойные, круглые, а затем в квадратные скобки. Наконец, в формуле (4) эти скобки исчезают (как это и должно быть). В формулах (2) и (3) имеется численный коэффициент $1/8$, который, по мнению автора диссертации означает «геометрическую вероятность того, что дефектная область достигнет воды» (т.е. границы кристалла). На самом деле, как показано Ю. А. Ткачевым в приложении к данному отзыву, этот коэффициент равен $1/4$!

В этих же формулах не указано, от чего зависит p — некая «вероятность выхода урана из дефектной области в воду». Она указана разной для ^{234}U и ^{238}U . Почему? Ведь химически идентичные атомы, находясь в дефектной области (разрушенной ядром отдачи) одинаково подвержены выщелачиванию. Эти странные вероятности умножаются на атомные плотности изотопов, обозначенные как ^{238}N и ^{234}N . Для ^{234}U с этим можно согласиться, так как действительно каждый атом этого изотопа, бывши ядром отдачи, всегда находится в дефектной области. Однако атомы ^{238}U никогда не были ядрами отдачи, и только отдельные из них случайно могут находиться в дефектной области; поэтому вероятность их выхода ни в коем случае нельзя умножать на атомную плотность ^{238}N .

Для учета поступления урана в воду из недефектных областей автор в уравнения (2) и (3) вводит слагаемые $W_r \text{N}_i$ и $W_r \text{N}_i \gamma$ -мин. И снова индекс i является здесь излишеством, тогда как показать левый верхний индекс при N , т.е. написать ^{238}N — напротив, совершенно необходимо.

Так как W_i и W_r — соответственно объемы дефектной и растворенной (недефектной) областей минерала, то проверка формул на размерность дает

$$V = \frac{1}{\text{год}} \cdot \frac{\text{ат}}{\text{см}^3} \cdot \text{см}^3 \cdot \frac{\text{ат}}{\text{см}^3} + \text{см}^3 \cdot \frac{\text{ат}}{\text{см}^3} = \frac{\text{ат}^2}{\text{год см}^3} + \text{ат},$$

т. е. двойной абсурд: 1) сложение разноразмерных слагаемых и 2) ни одно из них не является размерностью скорости выхода изотопа урана в воду: $\frac{\text{ат}}{\text{год см}^3}$ — атомов из см^3 минерала в год. В довершение анализа укажем, что ссылка на рис. 3.4 неверна. На самом деле авторская «модель» представлена на рис. 3.3.

Дальнейшее оперирование с формулами, отражающими «физико-математическую модель», имеет аналогичное качество.

Вывод: автор не сумел создать корректную модель обогащения изотопом ^{234}U водных растворов, циркулирующих в горных породах. В то же время, сам факт такого обогащения давно известен, имеет глобальный характер и зафиксирован в качестве официального открытия.

Глава 4. Причины формирования неравновесного урана в горных породах и рудах.

В ней автор применяет метод, изложенный им в третьей главе, к анализу изменения радиоактивного равновесия, возникающего в результате перемещения ядра отдачи из одного минерала в другой.

Здесь приводится практически такой же рисунок (рис. 4.1, *стр. 61*), как и рис. 3.3. На нем ядра отдачи также вылетают перпендикулярно границе минералов (что в общем случае, разумеется, неверно). К счастью для автора, он не пускается здесь в физико-математические дебри, а останавливается на качественных (а не количественных) выводах.

Рассмотрим основополагающий рисунок 4.1. На нем вблизи границ более богатого ураном минерала показаны зоны обогащения изотопом ^{234}U бедного ураном минерала. Очевидно, что эти зоны имеют толщину, равную длине пробега ядра отдачи, но автор отчего-то рисует их разными, что в корне неверно. К тому же, переключившись в автореферат, рисунок по техническим причинам потерял две важные позиции в условных обозначениях.

Однако надо отдать автору справедливость и отметить, что в прикладных разделах этой главы автор приводит обширный фактический материал по геологическому анализу картины изменения равновесия изотопов ^{234}U и ^{238}U . Материал этот несомненно ценный и может быть использован исследователями в разнообразных целях.

Диссертант мог бы сделать из этого материала ряд серьезных выводов и сформулировать интересные защищаемые положения. Однако он ограничился весьма общим утверждением, что якобы открыл современное преобразо-

вание рудного вещества со скоростью, «соизмеримой с периодом полураспада ^{234}U ». Под «преобразованием рудного вещества» автор подразумевает окисление, выщелачивание, образование новых минералов, диспергирование или обратный ему процесс. Во всех этих процессах меняется как содержание урана в минералах, горных породах и водах, так и соотношение изотопов.

Никто не осмелится утверждать, что такие процессы в настоящее время не идут. Они были известны и описаны еще родоначальниками и классиками изотопной геологии и даже зафиксированы в регистре интеллектуальной собственности (совместно с П. И. Чаловым и др.). Что касается скорости этих процессов, «соизмеримой с периодом полураспада ^{234}U », то, во-первых, соизмерять можно лишь величины одного наименования, а не скорость со временем, как делает диссертант, во-вторых же, судить о скорости можно, только датируя начало и конец процесса. Однако диссертант вовсе не касается вопросов датирования, а между тем в переведенной у нас знаменитой книге Г. Фора (1977, 1986, перевод 1989 г.) имеется обширная глава «Методы датирования, основанные на явлении нарушения радиоактивного равновесия». В ней

дана изящная формула определения возраста
$$\frac{^{234}\text{U}}{^{238}\text{U}} = \gamma = 1 + (\gamma_0 - 1)e^{-\lambda_{234} \cdot t},$$

где γ — отношение ^{234}U к ^{238}U в настоящее время, γ_0 — то же, первоначальное, λ_{234} — константа распада ^{234}U , t — возраст системы.

Возвращаясь к защищаемому положению автора диссертации, мы видим, сколь оно убого по сравнению с уже известными и прекрасно изложенными Г. Фором разработками. Забегая вперед, отметим настораживающий факт — отсутствие в списке литературы фундаментальной монографии Г. Фора — настольной книги любого геохимика, имеющего дело с изотопами.

Глава 5. Основные предпосылки прогноза полезных ископаемых и загрязнения геологической среды уран-изотопными методами

Отметим бросающуюся в глаза (и весьма характерную для автора) стилистическую небрежность — получается «загрязнение методами» (!), что осталось даже в названии диссертации.

Тем не менее, это самая объемистая (42 стр.), и несомненно, самая удачная глава диссертации. В ней автор обобщил литературные и обширные собственные данные по изотопному отношению $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ в водах атмосферы, морей и океанов, рек и озер, в подземных водах безрудных территорий, рудных полей и месторождений (неурановых и урановых), кимберлитовых трубок, вод из активных и неактивных разломов.

Еще раз подчеркнем, что данное направление исследований внесено в международный регистр интеллектуальной собственности за именами П. И. Чалова, автора диссертации и других исследователей из группы П. И. Чалова. Однако, для соискания докторской степени, совершенно необходимо вычленив творческий вклад автора диссертации, но это сделать трудно из-за отсутствия главы о состоянии затрагиваемых проблем и вкладе автора.

Глава 6. Уран-изотопные методы прогноза рудных месторождений на примере Южно-Ферганской ртутно-сурьмяного пояса

В этой главе автор излагает результаты исследований изотопного состава урана в Южно-Ферганских месторождениях: Хайдарканском, Кадамжайском, Чаувайском и других. Были систематически опробованы руды, вмещающие породы и подземные воды месторождений и рудопроявлений. Наиболее высокие отношения $^{234}\text{U}/^{238}\text{U}$ ($\max \gamma = 3.8$, среднее 1.8) обнаружены в подземных водах в районе крупных месторождениях ртути и сурьмы. Высокие значения γ наблюдаются также и в околорудных ореолах, что является ценным прогностическим признаком. В водах безрудных структур наблюдаются наименьшие значения γ , а также наиболее низкие концентрации урана. Связи этих показателей с дебитом источников не наблюдается за исключением того, что наименьшие значения показателей наблюдаются в малodeбитных источниках. Материалы этой главы полностью подтверждают возможность прогноза рудных месторождений уран-изотопным методом. И снова мы вынуждены заметить, что все работы Г. П. Киселева по Южно-Ферганскому рудному поясу выполнены в соавторстве с П. И. Чаловым и сотрудниками его лаборатории. Настораживает, что самостоятельных работ диссертанта на эту тему нет.

Глава 7. Прогноз загрязнения геологической среды на примере Кавказских минеральных вод

«Использование изотопного отношения γ для определения доли смешения вод различных потоков предложено еще в 70-х годах, — пишет Г. П. Киселев, — и нашло широкое применение. Обоснованность применения этого метода для гидрогеологических целей разработана А. И. Тихоновым и продемонстрирована на десятках примеров. Для рудных районов такая работа выполнялась и автором [230]». Заметим, что А. И. Тихонов в группе П. И. Чалова как бы специализировался на водах. Упомянутая работа [230] выполнена также П. И. Чаловым, А. И. Тихоновым и др. сотрудниками радиохимической лаборатории. Здесь снова было необходимо четко сформулировать то новое, что внес в проблему лично автор диссертации.

Анализ *списка публикаций диссертанта* показывает, что из 50 работ 34 выполнено в соавторстве, из остальных 7 являются одностраничными тезисами, одна — автореферат кандидатской диссертации (т.е. по существу рукопись!), 8 являются целиком самостоятельными, но опубликованные вне рецензируемых изданий.

Помимо массы опечаток и прямых ошибок в тексте диссертации (чего стоят неуклюжие попытки диссертанта справиться с написанием математических формул: результат его «усилий» таков, что, право же, лучше было их вписать от руки!) — мы обнаруживаем ошеломляющую небрежность и в оформлении списка литературы.

Начинается он с того, что диссертант сначала пишет инициалы авторов, а потом — фамилии... Потом, как бы спохватившись, он начинает вести список правильно... но не исправляя уже допущенной ошибки.

Начинаем изучать список и находим такие совершенно ненормативные библиописания, как «*А.Е.Бахур и др.*» (стр. 174), «*В.Г.Белкина и др.*» (стр. 175), «*Соловьев Г.С. и др.*» (стр. 164), *Hashimoto et al.* (стр. 195) и т.д., массу невыправленных опечаток (например, в работах 21, 23, 179 и мн. др.), отсутствие года выпуска (№ 27), редакторскую работу академика Д.И.Щербакова в 1996 г., т.е. спустя много лет после смерти академика, зlostные искажения инициалов и фамилий киргизских авторов (например, №№ 61, 169, 170, 190), непонятные нарушения алфавитного порядка (между № 145 и № 146), неполные, неправильные описания (например, № 155 и везде ненужные точки перед слэшами), два разных масштаба одной и той же карты (№ 176 и 177), описанной как два разных издания (хотя № 176 — это просто объяснительная записка к карте).

Столь же «тщательно» оформлена и графика в диссертации и автореферате. На рис. 1 в автореферате по ординате высота местности в метрах, так сказать, «плавно переходит»... в концентрацию урана, которая вдобавок с полным пренебрежением к читателю обозначена как *SU* — что всякий геохимик прочтет как «медь»... О том, что рис. 4 в автореферате еще хуже, чем в диссертации, мы уже упоминали выше, а легенды к рис. 5.1 и 5.2. на стр. 99–100 поразят читателя тем, что темный тон заливки оказался на *обоих концах* шкалы! Совершенно очевидно, что оригинальные рисунки были сделаны *в цвете*, но автор поленился сделать их в диссертации как следует.

В заключение отметим следующее:

С одной стороны, налицо большой фактический материал и многолетняя работа автора по теме. С другой стороны — личный вклад автора четко не оттенен, а история изученности проблемы не изложена должным образом.

С одной стороны, получены интересные результаты, сформулированные в третьем защищаемом положении. С другой стороны, другие положения сформулированы плохо и по существу тривиальны.

С одной стороны — имеется много публикаций в соавторстве, но с другой стороны, ощущается явный дефицит личных публикаций автора в солидных рецензируемых изданиях.

С одной стороны, автор является энтузиастом изотопно-урановой геохимии, которой он посвятил много лет своей жизни и десятки полевых сезонов. С другой стороны, он оформил свою диссертацию с удручающей небрежностью и пренебрежением к читателю.

В целом, несмотря на высказанные выше серьезные замечания, диссертацию Г. П. Киселева можно считать законченной научно-квалификационной работой, в которой дано решение, с помощью уран-изотопных методов, важной проблемы прогноза месторождений полезных ископаемых и загрязнения геоло-

гической среды. Работа отвечает п. 8 Положения о порядке присуждения ученых степеней. Соискатель заслуживает присвоения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук³.

Доктор г.-м. наук, д. член РАЕН,
Заслуженный деятель науки Республики Коми,
зав. лабораторий геоинформатики Ин-та геологии
Коми научного центра УрО РАН,
профессор Ткачев Ю. А.

Доктор г.-м. наук, д. член РАЕН,
Заслуженный деятель науки РФ,
Заслуженный работник Республики Коми,
главный научный сотрудник Ин-та геологии
Коми научного центра УрО РАН,
Юдович Я. Э.

26 октября 2005 г.
Сыктывкар

³ Этот заключительный абзац был нам навязан дирекцией (Я. Ю.)

Отзыв официального оппонента

о диссертации **Бушнев** **Дмитрия Алексеевича**

«*Геохимия органического вещества углеродистых толщ Восточно-Европейской платформы (Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2007)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых и 25.00.12 — геология, поиски и разведка горючих ископаемых

Диссертация **Д. А. Бушнев** является законченной научно-исследовательской работой в области органической геохимии и геологии горючих ископаемых.

Диссертация представляет собой выполненный на компьютере манускрипт, содержащий 255 страниц, включая 115 рисунков и 21 таблицу, а также список литературы в составе 226 названий, из которых 106 — на кириллице и 120 — на латинице (англоязычные работы).

Представленная диссертация отвечает всем формальным требованиям к докторским диссертациям по части актуальности, личного вклада автора, обоснованности, достоверности и новизны выдвигаемых тезисов, имеет существенное теоретическое значение.

Актуальность работы определяется тем, что обширная группа осадочных горных пород, называемых «черными сланцами» (включая и высокоуглеродистые их разновидности — горючие сланцы) уже многие годы находится в фокусе внимания геологов и технологов.

Дело в том, что многие черные сланцы металлоносны и представляют собой огромный ресурс для извлечения урана, ванадия, молибдена, рения, золота, платиноидов. Другие (а нередко и те же самые) черные сланцы являются важнейшими нефтематеринскими толщами. Наконец, горючие сланцы — это энергетический и технологический ресурс с огромными запасами.

Но огромным практическим значением отнюдь не исчерпывается значение черных сланцев: в теории их образования есть остро-дискуссионные вопросы. Главная проблема формулируется так: какой из трех известных механизмов концентрации биогенного органического вещества (ОВ) в осадках был главным для образования черных (в частности, горючих) сланцев:

(а) повышенная против нормы биопродуктивность древних морских (озерных) экосистем, или (б) аномально-высокая степень фоссилизации отмершего биогенного ОВ в осадке, или, наконец, (в) аномально-низкая скорость «разбавляющей» терригенной (или аутигенной) седиментации неорганического (минерального) вещества, столь характерная для черных сланцев-доманикоидов.

Для того, чтобы оценить *реальный вклад* этих (теоретически-бесспорных) факторов в отношении конкретного черносланцевого объекта, нужно использовать весь арсенал геологических средств (обще-геологических, палеонтологических, литологических, геохимических). В этом арсенале огромная роль

принадлежит геохимии, а в ее составе — молодой ветви: *Органической геохимии*, официальное рождение которой датируется 1960-м годом.

Представленная диссертация вносит большой вклад в *Органическую геохимию*, поскольку именно Д. А. Бушневым в нашем институте и были развернуты современные органо-геохимические исследования, соответствующие мировому уровню. Не лишним будет заметить, что Д. А. Бушнев уже вырастил двух кандидатов наук и успешно руководит созданной им Лабораторией органической геохимии.

Новизна и оригинальность работы определяется творческим использованием диссертантом (как внедрением в аналитическую практику, так и личной разработкой) современных экстракционных, пиролитических, хроматографических и масс-спектрографических методов исследования органического вещества, позволивших ему получить весьма важные результаты — особенно в отношении малоисследованных до того сернистых соединений.

Достоверность и высокое качество полученных Д. А. Бушневым результатов подтверждаются внушительным списком докладов диссертанта на целом ряде престижных научных форумов и опубликованных им статей в рецензируемых изданиях (как отечественных, так и зарубежных).

Следующие шесть моментов диссертации представляются мне наиболее существенными.

1. Работа Д. А. Бушнева отличается очень высоким аналитическим уровнем. Об этом свидетельствует осуществленный им синтез лабораторных стандартов, общим числом около полутора десятков (!). Использование стандартов существенно повышает достоверность полученных результатов.

Дело в том, что российские исследователи, занимающиеся органической геохимией, обычно идентифицируют индивидуальные соединения либо по спектрам в электронной Базе данных, либо сравнивая полученные спектры с опубликованными, либо, наконец (и это делается чаще всего), — просто по времени удерживания. Последнее предполагает, что нам уже известно, в какое время выходит конкретное соединение (что на самом деле не всегда так). Диссертант поступил иначе: с помощью своих стандартов он осуществлял непрерывный контроль при распознавании молекул. Поэтому результаты Д. А. Бушнева представляются более достоверными, нежели многие другие, имеющиеся в литературе.

2. Не ограничиваясь сравнительно легкой аналитической задачей — исследованием углеводородного состава битумоидов (что уже само по себе явилось бы серьезным вкладом в органическую геохимию доманика и юрско-меловых горючих сланцев), диссертант поставил перед собой более трудную цель: изучить полярные фракции битумоидов с загадочными гетероатомными структурами, а кроме того, прояснить структуру сложнейшего природного органического полимера — керогена. С обеими этими амбициозными аналитическими задачами диссертант справился блестяще, получив множество оригинальных данных.

3. Особого признания заслуживает вклад Д. А. Бушнева в исследование серо-содержащих структур, входящих в состав керогена. Даже в новейшей российской

монографии, специально посвященной составу керогена [Богородская, Конторович, Ларичев, 2005] этих данных нет. Поэтому Д. А. Бушнев может по праву считаться первопроходцем в данной области. Важно при этом, что ему удалось выявить и количественно оценить вклад конкретных серосодержащих соединений в керогене, а не только указать содержащие серу функциональные группы.

4. Важным является и вклад диссертанта в литологическую теорию — в тот её раздел, который касается генезиса черных сланцев. Мы знаем, что среди факторов, контролирующих накопление (концентрирование) органического вещества углеродистых осадков (прекурсоров черных сланцев) важное место принадлежит фактору F — условиям захоронения (фоссилизации) органического вещества в осадке. Также давно известно, что сероводородное заражение осадка и особенно — наддонной воды (так называемые эвксинные фации) — весьма благоприятно для фоссилизации ОВ, так как, помимо отсутствия в иловых водах кислорода, выключает деятельность большинства организмов-консументов ОВ. Но оказалось, что H_2S в осадке — не просто пассивный протектор, обеспечивающий сохранение от разложения значительной части ОВ — *он является активным фактором, полимеризуя ОВ путем его осернения*. Хотя сама эта идея выдвинута не диссертантом, ему удалось получить решающие аналитические аргументы в пользу данного механизма фоссилизации.

5. Исследуя очень простую корреляцию — между содержанием S и $C_{орг}$ в изученных им породах, Д. А. Бушнев получил впечатляющие результаты, показывающие, что осернение ОВ происходит именно в диагенезе. Конечно, литологи в этом не сомневались и раньше, но теперь это можно считать доказанным.

6. Развивая выполненные под его руководством и с его участием работы Н. Бурдельной, диссертант получил важнейшие и высоко-оригинальные данные в отношении геохимии изорениератенов — хемофоссилий, унаследованных от биомассы зеленых серных бактерий-фотосинтетиков, живущих за счет окисления сероводорода. Из этого следует ошеломляющий вывод о том, что сероводород из осадка поднимался вплоть до фотического слоя бассейна, в свою очередь, допускающий две седиментологических реконструкции:

(а) если углеродистые осадки были депрессионными (как это всегда предполагали для доманика), то заражение сероводородом захватывало значительную (несколько сот метров?) колонну воды от дна, что означает чрезвычайно мощную генерацию H_2S в течение длительного времени, и/или длительную стагнацию;

(б) если углеродистые осадки не были депрессионными (как это предполагается для юрских горючих сланцев), то они могли быть весьма мелководными — чтобы выделяющийся из осадка сероводород достиг (не будучи сильно разубоженным) фотического слоя.

Оба этих вывода, которые можно сделать на основе результатов, добытых диссертантом, представляются нетривиальными и дают литологу важную «информацию к размышлению».

Хотя у меня *нет очень серьезных замечаний*, позволяющих оспаривать выдвинутые диссертантом защищаемые замечания, тем не менее, я нахожу в

представленной диссертации немало недостатков — как по существу, так и в особенности — редакционных.

Замечания по существу диссертации

Не обеспечена комплексность исследования горючих сланцев, что сильно сужает доказательную базу выводов

Автор изучил 56 образцов, но не потрудился сделать для них ни микроскопического изучения, ни стандартного фазового анализа, ни несложного (и также традиционного) геохимического исследования элементов-примесей.

Стр. 69. Диссертант ограничивается всего *одной фразой* в отношении морфотипов ОВ в юрских горючих сланцах — сообщает со ссылкой на работу А. И. Гинзбург (1991) о преобладании в них коллоальгинита. Такое игнорирование петрографии трудно объяснимо. Почему французы, изучавшие наш разрез «Городище» [Riboulleau et al., 2003], смогли выделить в породах три морфотипа ОВ и дать каждому морфотипу грамотную химико-генетическую интерпретацию — а диссертант даже не попытался это сделать?

Стр. 175. В самом конце выводов о генезисе оксфордского сланца небрежно замечается, что-де снижение сернистости ОВ вверх по разрезу слоя сланца «*может быть вызвано падением биопродуктивности и соответствующей сульфат редукции или нарастающим привнесом связывающего сероводород реакционно-способного железа*»

Во-первых, о железе ни слова не было в предыдущем тексте, а в *Выводах* должно быть то, что хоть как-то уже обсуждалось.

Во-вторых, это легкомысленное «или» — весьма огорчительно. Ибо для докторской диссертации, в которой изучено 56 образцов — почему не было сделано такого стандартного анализа коллекции, как определение форм железа? Тогда не пришлось бы гадать («или»).

Точно так же, мне непонятно — отчего не было сделано для столь небольшой коллекции — определения «редокс-чувствительных» и сульфобильных элементов (Mo, V, Cr, U, Ni, Co, Cu) — процедуры, которая давно уже стала рутинной при изучении черных сланцев? Опять возникает тот же вопрос: почему французы, совершившие всего два лихих набега на наш разрез «Городище» [Riboulleau et al., 2003], такие анализы сделали, а наш диссертант — нет, и строит ВСЕ свои геологические интерпретации исключительно на данных органической геохимии? Что помешало диссертанту выполнить полноценное комплексное исследование — с охватом и петрографии сланцев, и их неорганической геохимии?

Геолого-геохимические интерпретации полученного материала представляются слишком бедными: от этой диссертации мы были вправе ожидать большего.

Стр. 16. На рис. 1.2. приведены хроматограммы Шоутена и др. [1994] — соединений, полученных при действии на стероиды гидросульфида и элементной серы. К сожалению, неясно, где здесь HS⁻ и где S⁰ — а это принципиально важно для геохимии! Дело в том, что из основополагающих работ И. И. Волкова вытекает, что главным агентом осернения ОВ является именно **элементная сера**, образующаяся при *аэробном окислении* сероводорода, тогда как механизм осернения при помощи гидросульфида протекает более вяло, требует значительного времени и потому геологически менее эффективен.

Может быть, современные данные органической геохимии опровергают это мнение Волкова? Однако этот важный для геолога вопрос в диссертации

нигде не обсуждается, и *по существу* под осернением понимается только второй процесс — а именно, осернение сероводородом.

Обращает на себя внимание неравнозначность выводов для доманика и для юры. Для доманика диссертант попытался хоть в общей форме указать главные биопродуценты ОВ (микроводоросли, цианеи и бактерии), тогда как для волжских сланцев не сделано и этого.

Таким образом, за пределами данной диссертации остался вопрос, который был и остается предметом дискуссии: какие же биопродуценты были главными для ОВ юрских сланцев? Красивая идея Н. М. Страхова о «подводных лугах», т. е. о фитобентосе, сейчас уже никем не разделяется: ОВ считают преимущественно планктоногенным. Однако вопрос о том, какие же формы фитопланктона (например, зеленые микроводоросли? золотистые микроводоросли — кокколитофорида? или же цианеи?) продуцировали главную массу ОВ волжских сланцев — так и остался открытым. Жаль, что и новейшая диссертация, использующая, казалось бы, мощный арсенал диагностических средств современной органической геохимии — не дала нам скольконибудь заметного продвижения в этой области.

Недоказанные утверждения

Стр. 68: «Наблюдается положительная корреляция между содержанием органического углерода в породе и отношением $S/C_{орг}$ ». Где же это «наблюдается»? — Для такого ответственного вывода необходим график и оценка статистической значимости указанной корреляции.

Стр. 71. Ответственное заключение о наличии позитивной корреляции между коэффициентом $K_{н/в}$ (для алканов) и битумоидным коэффициентом $\beta_{ХБ}$, а также о наличии негативной корреляции между тем же коэффициентом и отношением C_{27}/C_{17} в битумоидах Ибского и Синегорского месторождений опять сделано «на глазок» — без статистической проверки.

По меньшей мере четыре «зависимости» на графиках, приведенных в автореферате (*стр. 25*, рис. 13; *стр. 26*, рис. 13 и 14; *стр. 30*, рис. 19), характеризуются коэффициентом корреляции, не значимым на 5 %-ном уровне (т. е. $r < r_{0.05}$). Можно ли такие графики называть «зависимостями», если в статистическом смысле величина y не зависит от величины x ?

Замечания редакционные

Диссертация составлена из независимых фрагментов, без надлежащего редактирования полного текста. В каждой главе (и даже в некоторых разделах одной и той же главы) мы находим множество повторов, показывающих, что текст компилировался в спешке. Например:

Стр. 169: об изорениератене как биомаркере, уже не первое повторение!

Стр. 170: о пиролизе керогена как методе суждения о его структуре. То же замечание — многократный повтор!

Стр. 184 и предыдущие: об индикаторных отношениях УВ — многократное повторение. Здесь же — снова не впервые выясняется сомнительность полей на диаграмме Ваплес-Машихары (1991) — так зачем же ею пользоваться?

Стр. 186 — снова назойливое повторение насчет индикаторных свойств изорениератена.

Стр. 189 — опять повторение (о значении тиофенового индекса).

Стр. 206 — снова повторяются геологические характеристики черносланцевых отложений J_3 и D_3 — словно бы читатель встречается с ними впервые.

Стр. 215 — в который уже раз повторяется о показателе доли серосвязанных сахаров в составе керогена.

С. 219 — еще раз приводятся сведения о синтезе алкилированных битиофенов и фенилтиофенов.

Стр. 220 — снова в бесчисленный раз повторяется, что из себя представляет кероген II-S типа, и т. д.

Незавершенность обзора (глава 1). Несовпадение рубрикации в тексте диссертации и в автореферате

Стр. 31 — Выясняется, что здесь обзорная глава просто обрывается — не сопровождаемая никакими выводами: автор просто ограничился приведением подборки рефератов! И кроме того, из объявленных в начале главы ТРЕХ возможных механизмов консервации ОВ в осадках, рассмотрены только два: 1.1. — природное осернение и 1.2. — селективное сохранение. А где же механизм 1.3. — деградация/реконденсация?

Стр. 121 — «4.5. Водный пиролиз горючего сланца».

Почему-то *в автореферате* только этот раздел выделен, тогда как предыдущие параграфы (4.1.—4.4.) в автореферате не выделены.

Стр. 126–130: «Сероорганические соединения, входящие в состав битумоида» — я не обнаружил этого раздела в автореферате! А ведь это целых четыре страницы диссертации. Диссертант забыл про них (что огорчительно) или же сознательно опустил (что недопустимо)?

Нелучшая форма графики

Стр. 56: рис. 4.3 (разрез Важью) и все последующие стратиграфические колонки, построенные С. В. Лыуровым по описаниям диссертанта (*стр. 59, 60, 62* и т. д.). Дизайн колонок вполне удачный ... но на колонках нет нумерации слоев, которая имеется в текстовом описании! Такое рассогласование описания и картинки — весьма затрудняет восприятие и является результатом большой небрежности диссертанта!

Кроме того, автор в диссертации использует только свои описания. Между тем, в геологии существует традиция использования колонок (и даже номеров обнажений) предшественников — ранее опубликованных. Например, даже в Третьем миллениуме в работах наших литологов используются номера обнажений В. А. Варсанюфьевой (1930-х гг.) по Печоре или Илычу, постоянно используются также номера слоев в опорных разрезах перми и карбона (по А. П. Ротаю, по В. А. Черным и др.).

К сожалению, ничего этого мы в диссертации не находим. Несмотря на то, что детальные колонки по разрезам Важью, Койгородок [Щепетова, 2004] и Городище [Riboulleau et al., 2003] опубликованы, диссертант их никак не использует, т. е. выполняет работу как бы с нуля.

Стр. 65: странный вид частотного графика, где интервалы и не равные, и не логарифмические. По такому графику (с произвольными интервалами) трудно судить о действительном частотном распределении величины $C_{орг}$ в изученной выборке ($n = 56$).

Неудачные выражения

В целом и диссертация и автореферат составлены на хорошем языке (хотя местами с излишним многословием), но встречаются и неудачные выражения.

Стр. 89: «... характерных при осадконакоплении низкоуглеродистых осадков».

Стр. 94: «Исходя из факта ... формирование состава ... происходило по несколько иному пути» («Подъезжая к сией станции, с меня слетела шляпа»).

Стр. 120 (и в ряде других мест) — «абсолютное содержание» — в данном случае, алкилзамещенных тиофенов. Содержание в химии по определению — величина относительная, поэтому такое выражение выглядит странно (хотя понятно, что имеет в виду диссертант: содержание, а не отношение содержаний).

Подведем итог.

Как уже говорилось, замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно усомниться в защищаемых положениях, у меня нет. Те же, что были перечислены выше, либо имеют редакционный характер, либо могут оспариваться диссертантом, будучи в той или иной мере дискуссионными. Всё же ряд замечаний по существу диссертанту рекомендуется учесть: они могут пригодиться ему в дальнейшей работе.

В целом же, основные положения докторской диссертации Д. А. Бушневой остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: диссертация Д. А. Бушневой отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней оригинальные экспериментальные материалы получены лично автором (или под его руководством) на основе внедренных им (или разработанных специально) методик. Разработанная Д. А. Бушневой концепция накопления (консервации) органического вещества горючих сланцев путем его диагенетического осернения представляет крупный вклад в геохимию черных сланцев. Д. А. Бушневой достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...> Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 3 сентября 2007 г.

Отзыв официального оппонента

о диссертации **В. В. Ковалевского**

«*Углеродистое вещество шунгитовых пород: структура, генезис, классификация*» (Петрозаводск: Ин-т геологии Карельского НЦ, 2007. 268 с.)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 — минералогия, кристаллография

Уникальные шунгитовые породы Карелии изучаются очень давно, и решающий вклад в их изучение внесли именно ученые из петрозаводского Института геологии Карельского научного центра. Например, в 2000 г. в Петербурге была защищена докторская диссертация коллеги автора данной диссертации — М. М. Филиппова. В ней основным предметом исследования была расшифровка условий формирования месторождений высокоуглеродистых парапетаморфитов, каковыми являются шунгитовые породы Карелии.

Здесь же объект исследования, и главное — структурно-вещественный уровень исследования — существенно иные: не шунгитовые породы как геологические тела (что было главным у М. М. Филиппова) — *а сама природа шунгитового углерода* (собственно *шунгита*), обладающего уникальными свойствами. Не ограничиваясь самим шунгитом, диссертант показывает нам, что традиционный петрографический объект (шунгитовую породу) с позиций кристаллографии, минералогии и особенно наноминералогии — вполне можно промоделировать как органо-минеральный композит. Оказывается, в таком оригинальном подходе удается раскрыть новые свойства и особенности шунгитовых пород.

Не приходится специально доказывать, насколько актуальна тема диссертации. Шунгитовый углерод — во многом загадочное некристаллическое вещество, отличное от графита, и от угольного углерода на метаантрацитовой стадии карбонизации (с которым он ранее формально мог бы сопоставляться), и от всех других известных модификаций природных углеродов. Поэтому изучение его микроструктуры (а это — лейтмотив диссертации В. В. Ковалевского) — дает важный вклад в фундаментальную науку. С другой стороны, шунгитовые породы Карелии уже давно нашли многообразное практическое применение, но области этого применения отнюдь не исчерпаны, и фундаментальное исследование диссертанта позволяет существенно расширить сферу использования шунгитовых пород в промышленности.

Владимир Викторович Ковалевский — первоклассный исследователь, внесший решающий вклад в «шунгитовую проблему», если под нею понимать расшифровку микроструктуры шунгита. Уже очень давно им был доказан и опубликован главный тезис данной диссертации — а именно представление о микроглобулярной структуре шунгита. Во всяком случае, мне этот результат Ковалевского известен уже лет 25–30, и насколько я знаю, этот результат активно цитируется в научной литературе со ссылками на В. В. Ковалевского и его коллег по работе — Ю. К. Калинина и Н. С. Рожкову.

В целом, следующие пять результатов в диссертации В. В. Ковалевского представляются мне самыми важными.

Во-первых, это уже упомянутый, давно получивший полное признание, основополагающий вывод о том, что шунгит имеет *микрoglobулярное строение*. Глобулы имеют характерный размер около 100 А (= 10 нм), а между ними находятся наноразмерные поры, что во многом объясняет многие замечательные физические свойства шунгита.

Во-вторых, вывод о том, что сама глобула является *фуллереноподобным образованием*. До сравнительно недавнего открытия фуллеренов этого не знали. Здесь принципиально важна именно сама концепция диссертанта о *фуллереноподобных структурах* — т.е. углеродистых веществах, в строгом смысле не являющихся фуллеренами, но по ряду микро- и наноструктурных признаков очень с ними схожих. Это — новый, высоко-оригинальный вклад в проблему шунгита.

В-третьих, обнаружение с помощью тонких ультрасовременных методов (ЭМД, ВРЭМ) и традиционного метода РД сходства микроструктуры шунгитов со структурой кокса (как техногенного, так и природного). Это объясняет давно известное технологическое свойство шунгита (способность заменять кокс) и вместе с тем дает геологу, на мой взгляд, важнейшую «информацию к размышлению» — о генезисе шунгита.

В-четвертых, весьма убедительная трактовка диссертантом пиролизических экспериментов с расплавленным катализатором (Т 1950–2500 °С), в ходе которых им были синтезированы фуллереноподобные полые углеродные микро- и наносферы, а также волокна и трубки карбида кремния. С замечательным изяществом было показано, как происходит инкапсулирование частиц катализатора и нарастание на них серии углеродных оболочек.

В-пятых, это не менее замечательное представление о шунгитовых породах как об органо-минеральных композитах с характерным расположением в них углеродного и минерального компонентов. Впервые было обнаружено, что минеральное вещество шунгитовых пород отнюдь не является инертным «наполнителем» для шунгитового углерода: напротив, между шунгитовым углеродом и минеральной матрицей (как бы подложкой) происходило *взаимодействие*. Оно выразилось в упорядочении ближайших углеродных слоев, прилегающих к поверхности матрицы, а также во внедрении минерального вещества в надмолекулярную структуру углерода в виде атомарных слоев и кластеров!

Эта модель отличается высокой оригинальностью и сулит богатые следствия как в теории (которая по существу только начала разрабатываться), так и в практических приложениях (последнему специально посвящено *Третье защищаемое положение* диссертации).

У меня нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это крупная, выдающаяся работа докторского уровня. Более того, В. В. Ковалевский, основополагающие исследования которого широко известны, на мой взгляд, достиг уровня доктора наук по меньшей мере 10–15 лет тому назад.

Поэтому я считаю необходимым сказать в начале, а не в конце отзыва о том, что диссертация В. В. Ковалевского содержит в себе важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение.

При внимательном изучении диссертации мне не удалось обнаружить в ней существенных изъянов, которые позволили бы серьезно оспаривать истинность четырех защищаемых положений. Поэтому подавляющее большинство нижеприведенных замечаний касается не главных (а более или менее второстепенных) положений или утверждений диссертанта. Некоторые из этих замечаний сами имеют дискуссионный характер, и поэтому, конечно, не могут изменить общей — весьма высокой оценки работы.

Большинство таких замечаний касается не самых удачных «вылазок» диссертанта из хорошо укрепленной крепости современной наноминералогии — в полное опасностей, зыбкое поле генетических геологических спекуляций (лучше бы он этого не делал!).

Но есть и ряд замечаний стилистического (редакционного) характера. Их диссертанту рекомендуется воспринять более серьезно, ибо они могут пригодиться ему в будущем, при подготовке своих сочинений к печати.

Замечания по существу

Стр. 13. Здесь длина связи в тетраэдрической координации указана равной 0.1534 нм, а на стр. 14 для алмаза указано 0.1544 нм.

Чем объясняется расхождение?

Стр. 29, колонка Л. П. Галдобинной.

В чем разница «ультраосновных интрузий», для которых употребляется ДВА условных обозначения?

Стр. 30. Волкова и Богданова «установили, что шунгит — древесный каменный уголь».

Если бы они это «установили», то не было бы и никаких споров ... Это всего лишь весьма сомнительный вывод, основанный на вольной интерпретации углепетрографических данных.

Стр. 110, подпись к рис. 3.32. Во-первых, не пояснено, что такое «в». Во-вторых, «кластеры микроэлементов» (вопреки подписи) показаны не только в порах, но и в межслоевом пространстве (в тексте — «углеродистое вещество... в массе которого ...» — **стр. 111**).

Стр. 119. Обнаружив, что структура шунгита больше всего похожа на структуру углеродных пленок, получающихся при каталитическом пиролизе ацетиленов (т. е. УВ цепочечного строения), диссертант делает отсюда довольно странный вывод: «... исходное шунгитовое вещество могло образоваться не в приповерхностных слоях, для которого характерно преобладание метана, а в ходе глубинных процессов из цепочечных углеводородов [167]», где ссылка — это статья Маракушевых (2006).

При этом диссертант странным образом «забывает» о том, что цепочечное строение углеродного скелета в высшей степени характерно для живого и мертвого **биогенного органического вещества** — например, для липидов. Во-

обще, некритическое цитирование тех глупостей, которые пишет акад. Маракушев (см. далее — о ванадии), оказало диссертанту плохую услугу.

Стр. 138–139. Проявление наивности, граничащей со сверхнаивностью. Обнаружив в минерализованных микрофоссилиях нечто, напоминающее структуру арагонита, и решивши (неизвестно почему), что арагонит может формироваться только в молодых отложениях, диссертант заключает, что ОВ в шунгите — эпигенетическое. Если вспомнить работу М. М. Филиппова, утверждавшего примерно то же (что ОВ в «максовитах» — аллохтонное, перемещенное), то вывод В. В. Ковалевского вполне правдоподобен, но только арагонит здесь решительно не при чем!

Стр. 145. Здесь автор, получив ценные данные о микроминералогии ванадия, трактует их в духе акад. Маракушева, и при этом так же, как и академик — искажая смысл цитируемой им монографии Юдовича-Кетрис [1994, с. 76–77]. Между тем, в цитированном отрывке ясно и недвусмысленно говорилось о том, что если *концентрационная функция ЖВ* (т.е. захват ванадия живым веществом) маловероятна, то *барьерная функция ОВ* (т.е. хемосорбция ванадия органическим веществом осадка в диагенезе) — наиболее вероятна.

И полученные диссертантом данные о парагенезисе ванадиевых минералов в теснейшей связи с шунгитовым ОВ — *полностью согласуются с развитыми в цитируемой монографии (на стр. 93–96) концепцией онтогенеза ванадия в черных сланцах*. В этой концепции утверждается закономерная литогенетическая эволюция форм нахождения ванадия в черных сланцах, по схеме: $V_{\text{орг}}$ (т. е. соединения V-ОВ, типа низко- и высокомолекулярных ванадил-порфиринов) $\rightarrow V_{\text{мин}}$ (т. е. V в силикатах и сульфидах, а по новым данным, добытым диссертантом — и в карбидах!)

Стр. 155. О сажистых формах шунгитов. Обращает на себя внимание присутствие ярозита — характернейшего минерала «квасцового процесса», т.е. сернокислотного выветривания (см. цитированную монографию, с. 22). *Это подсказывает, что сажистые породы могли быть результатом выветривания сильно пиритизированных шунгитовых пород*. Можно предположить, что в повышенно-трещиноватых участках сильной пиритизации вследствие экзотермического характера бактериального окисления пирита могли локально возникать высокие температуры (до 260 °С), достаточные для самовозгорания шунгитового углерода — с соответствующим изменением его надмолекулярной структуры. Как известно, такие гипергенные минералообразующие процессы (температура которых может достигать 1200 °С) происходят в содержащих уголь шахтных терриконах (работы лауреата Демидовской премии Б. В. Чеснокова и его школы).

Заметим, что весьма похожие сажистые и коксоподобные породы были нами детально описаны в карбоновых черных сланцах Пай-Хоя [см. монографию: Юдович, Беляев, Кетрис, 1998, с. 197–216].

Стр. 156, табл. 5.1. Обращает на себя внимание читателя (увы — не самого диссертанта) химический состав обр. Б-Ш, в котором содержится 2.4 % MnO.

Судя по анализу, марганец силикатный (спессартин? родонит?). Конечно, такие аномалии должны как-то комментироваться.

Стр. 156–180 раздел 5.1: «*Состав, форма и распределение углеродной и минеральной компонент*».

Этот раздел диссертации обильно насыщен электронно-микроскопическими фотографиями сколов и реплик шунгитовых пород, причем некоторые из фотографий имеют размеры 30x50 мкм, т.е. 0.03–0.05 мм. Но этот уровень уже вполне наблюдаем в обычном поляризационном микроскопе (ведь это — размерность зерен алевролита). Поэтому весьма досадно, что такие участки не продублированы микрофотографиями обычных петрографических шлифов, что создало бы важные дополнительные удобства для внимательного читателя.

Стр. 183, табл. 5.7. Вызывает решительное возражение оценка автором (неизвестно, каким способом) содержания мусковита в Максовской залежи. Приведенный им химический состав шунгитовых пород ясно показывает, что при имеющихся содержаниях в них K_2O в диапазоне от 0.8 до 1.1 % (и только в обр. с гл. 67.6 м — 2 %), содержание в породе мусковита заведомо не превысит 10 % (и только в указанном образце — составит максимально 20 %). Между тем, по оценкам диссертанта, содержания мусковита в шести образцах составляют 22–28 %, а в седьмом — 37 %!

Итак, диссертант зависил содержание мусковита в 2–2.5 раза против истинного (и соответственно занизил содержание кварца!). А это значит, что нужно внести коррективы в название пород. Породы Максовской залежи не «мусковит-шунгит-кварцевые», а шунгит-кварцевые (двухкомпонентные), поскольку мусковит оказывается количественно второстепенным минералом и может в названии пород опускаться.

Замечания стилистические

Стр. 6 «... *Характер полиминерального структурообразования*»

Что бы это значило?

Стр. 6 «*фундаментальная проблема эволюции углеродистого вещества*».

О какой эволюции идет речь, в чем она заключается, и почему это — проблема? В общем — плохо понятно.

«*Основные параметры углеродистого вещества*».

Что бы это значило? Содержание этого термина нигде четко не определено.

Стр. 10 «... *Волокнистых карбидов кремния, имеющих различную морфоструктуру, длину и диаметр*».

Разве длина и диаметр не относятся к морфоструктуре?

Стр. 18 Где на рис. 1.2 области *E* и *H*?

Стр. 27 «*Сильно карбонитизированные лавы*».

Такого слова нет. Либо карбонитизированные (обогащенные карбонатом), либо карбонитизированные (обогащенные свободным углеродом).

Перечисляются минералы в Максовской залежи, «*связанные с наличием пирокластического материала и его разрушением*».

Не только с «разрушением», но и с изохимическим метаморфизмом (например — эпидот, гранат!).

Стр. 71. Только здесь автор поясняет читателю смысл термина «*графеновый слой*», который уже многократно использовал ранее без пояснений.

Стр. 84 «*Графеновые слои не являются относительно плоскими, как в графите...*».

Но ведь в графите (по определению) графеновых слоев вообще нет.

Стр. 131, рис. 4.7 — «*Модели пиролиза полых углеродов...*».

Не пиролиза, а **формирования** полых углеродов при каталитическом пиролизе.

Стр. 159 и множество раз в тексте до и после этого места, о кристаллах минералов говорится, что они «*окатанные*».

Но в геологии этот термин имеет вполне определенную генетическую нагрузку и применяется только в отношении терригенных минеральных зерен, претерпевших водную транспортировку. Ясно, что в отношении аутигенных (нередко — заведомо эпигенетических) кристаллов в шунгитовых породах об «окатанности» говорить не приходится. Значит, следует употребить любой другой морфологический термин — «оглаженный», «округленный» и т. п. Такая форма может быть результатом катагенетического или метаморфического частичного растворения ребер кристалла, и, в частности, нередко отмечалась для цирконов, турмалинов и пр. Вполне допустимо возникновение таких форм и у сульфидов.

Стр. 156–180, раздел 5.1: «*Состав, форма и распределение углеродной и минеральной компонент*».

Весь этот раздел выделяется не в лучшую сторону — излишне подробным (занудным!) описанием каждого образца. Стоило бы подумать о том, чтобы всё сугубо-описательное собрать в таблицы (которые можно даже дать в *Приложении*), оставив в корпусе раздела лишь принципиально важную информацию.

Стр. 181, название раздела 5.2. «*Кристаллические формы минерализации в шунгитовых породах*».

Из текста становится ясным, что под «минерализацией» автор понимает **все минералы** шунгитовых пород. Однако, когда геолог говорит о «минерализации», он имеет в виду нечто эпигенетическое по отношению к горной породе (сульфидная, карбонатная, кварцевая жильная минерализация и т. п.). Никому не придет в голову терригенные кварцевые зерна песчаника или аутигенные халцедоновые микрокристаллики лидита (фтанита) называть «минерализацией». Между тем, у диссертанта кремнистая матрица шунгитовых пород тоже оказывается «минерализацией». Такое словоупотребление вызывает возражение.

«Изучение особенностей структуры и геохимических особенностей минералов в применении к процессам и условиям сложного изоморфизма (?) представляет несомненный интерес».

При чем тут *сложный изоморфизм*, которым автор вовсе не занимался и ничего о нем далее не пишет?

Стр. 198. Название главы 6 «*Особенности преобразования углеродистого вещества и шунгитовых пород в техногенных условиях*» представляется мне излишне мудрёным из-за этих «техногенных условий».

Почему бы не назвать главу в соответствии с ее реальным содержанием, короче и проще: «**Термическая модификация шунгитовых пород в промышленных целях**»? Наличие в ней «довеска» в виде параграфа 6.1. не мешает, поскольку ничего заслуживающего внимания в связи с дроблением шунгитовых пород автор не получил.

Стр. 220 «... *В геологических породах*».

Углубившись на наноуровень вещества, автор уже забыл, что «геологические» породы называются **горными!**

Стр. 221 «*ЭМД-спектры всех образцов представляют собой порошкообразные дифракционные картины*» (!). Комментарий излишен...

Стр. 222, рис. 7.2. «*Слабо сформированные пакеты отмечены стрелками*».

Никаких стрелок я здесь не обнаружил.

Стр. 229, рис. 7.7, б «... два других пика, в районе (100) и (110) максимумов графита очень широкие». Стоит ли называть «пиками» едва заметные выпуклости кривой, почти неотличимые от фона?

Рекомендации для будущих публикаций диссертанта

1. Весь текстовый корпус обзора 1.2. «Некристаллический природный углерод, разновидности и классификации» — очень хорош. Его следует оснастить надлежащим количеством графики и издать отдельной брошюрой в качестве Учебного пособия для студентов и аспирантов.

2. Все новые данные о парагенезисе ванадиевых минералов (если они еще не публиковались) — следовало бы опубликовать (ибо это — ценный вклад в минералогию черных сланцев), отнюдь не делая из них однозначных выводов о глубинном генезисе самого шунгита, поскольку логика таких выводов имеет серьезные изъяны.

3. При публикации данных о микроструктурах шунгитовых пород, постараться дополнить электронно-микроскопические изображения особо крупных участков сколов (размером 30x50 мкм) — микрофотографиями петрографических шлифов (или аншлифов).

Информация к размышлению

Она получена самим диссертантом и позволяет ещё раз задуматься о специфике генезиса карельских шунгитов. Дело в том, что черносланцевый карельский стратон (с возрастом около 2 млрд. лет) развит на всех докембрийских континентах, но везде углеродистое вещество представлено графитом или его разновидностями, и только в Карелии — некристаллическим углеродом — шунгитом. Поэтому геологи уже давно высказались за то, что здесь имела место некая геологическая специфика — ***а именно, обуглероживание органического вещества шунгитовых пород происходило при высокой температуре, но при невысоком давлении.*** Данные, полученные диссертантом, как мне кажется, прекрасно укладываются в эту схему.

(а) Диссертант показал в эксперименте, что в условиях быстротечной Т-Р модификации — шунгит всё-таки превращается в «*локально несовершенный графит*», тогда как при одной только Т-модификации шунгит не графитизируется.

(б) Диссертант доказал, что микроструктура шунгита больше всего похожа на микроструктуру коксов.

Два этих результата позволяют предположить, что накопившаяся в мелководном морском бассейне маломощная толща высокоуглеродистых кремнистых осадков подверглась сильному (но кратковременному!) прогреву близповерхностными интрузиями и потоками базальтов — в условиях невысоких давлений. Это привело к окислению ОВ с интенсивной потерей летучих, которые, очевидно, беспрепятственно удалялись — т.е. к образованию шунгитов.

Очевидно, что *такой термобарический режим был особым, отнюдь не типичным для всех черносланцевых толщ карельского возраста*. Это и объясняет уникальный характер шунгитов — почти полное отсутствие у них структурных аналогов среди пиробитумов и углей.

Подведем итог.

Как уже говорилось, замечаний принципиального характера, позволяющих серьезно оспаривать защищаемые положения, у меня нет. Те же, что были перечислены выше, либо имеют редакционный характер, либо могут отклоняться диссертантом, будучи в той или иной мере дискуссионными.

Поэтому основные положения докторской диссертации В. В. Ковалевского остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация В. В. Ковалевского отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные экспериментальные материалы получены лично автором (или под его научным руководством) в процессе многолетних исследований. Развита В. В. Ковалевским оригинальная концепция структуры шунгитовых пород Карелии представляет крупный вклад в науку. В. В. Ковалевский достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 9 марта 2007 г.

Отзыв официального оппонента

о диссертации **Летниковой Елены Феликсовны**

«*Геохимические типы карбонатных отложений южного обрамления Сибирской платформы (Новосибирск: Ин-т геологии и минералогии СО РАН, 2008)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Диссертация **Е. Ф. Летниковой** является законченной научно-исследовательской работой в области геохимии осадочных горных пород. Диссертация представляет собой выполненный на компьютере манускрипт, содержащий 307 (а не 319, как указано в автореферате) страниц, включая 126 рисунков и 69 таблиц (из которых в *Приложении* — 25, а не 26), а также список литературы в составе 211 (а не 194!) названий, из которых 182 — на кириллице и 29 — на латинице (англоязычные работы).

Представленная диссертация отвечает всем формальным требованиям к докторским диссертациям по части актуальности, личного вклада автора, обоснованности, достоверности и новизны выдвигаемых тезисов, имеет существенное теоретическое и практическое значение.

Диссертация **Е. Ф. Летниковой** посвящена геохимии карбонатных пород — в этом и состоит ее главная актуальность. Дело в том, что все основные результаты по геохимии осадочных карбонатов были получены лет 30–40 назад, и с тех пор в этом важнейшем разделе геохимии осадочных пород наблюдается стагнация. Вообще, карбонатными породами интересовались не профессиональные геохимики, а, главным образом, геологи-нефтяники. Однако и последние, после того, как им объяснили, каким образом можно отличить рифовые коллектора от нерифовых (по стронцию), давно утратили интерес к геохимии.

Наше региональное исследование карбонатных толщ палеозоя Севера Урала (несколько напоминающее работу диссертантки) также выполнено давно — уже четверть века назад. В настоящее время, в силу специфики своей работы, древними карбонатами интересуются региональные геологистратиграфы в рамках модного ныне направления — *хемостратиграфии*. Однако их интересы ограничиваются всего несколькими химическими элементами и их изотопами.

Поэтому приходится признать, что настоящая, полномасштабная геохимия карбонатов задержалась в своем развитии — и в значительной мере остается белым пятном на современной карте геохимии осадочных пород. К этому еще надо добавить региональную особенность изученного диссертанткой материала — это *древние карбонатные толщи*, рифейско-вендские и лишь отчасти кембрийские, т. е. толщи в основном палеонтологически немые, если не считать строматолитов и микрофоссилий, которые, однако, не являются надежными стратиграфическими реперами.

Итак, пользуясь расхожим бюрократическим оборотом, можно сказать, что диссертация Е. Ф. Летниковой «восполняет пробел» в осадочной геохимии; причем я бы сказал, не просто пробел — а зияющую лауну!

С животрепещущей актуальностью работы естественным образом связана и её научная новизна.

Во-первых, с помощью современных аналитических методов изучены древние карбонатные толщи целого обширного региона — южного края Сибирской платформы, включая и ее чехол, и соседнее складчатое обрамление. Это сделано впервые (и одного этого, на мой взгляд, вполне хватило бы для докторской диссертации).

Во-вторых, диссертантка сделала ряд важных геохимических открытий в изученных ею толщах — до её работ неизвестных. Несомненно, что они войдут в золотой фонд осадочной геохимии.

Однако характерной, «типоморфной особенностью» этой диссертации, придающей ей высокую оригинальность, является то, что находясь формально в лоне геохимии, диссертантка на самом деле занималась исключительно геологией. Геохимия как таковая ее мало интересовала — исключительно как служебный инструмент для геологических выводов. Главной, и весьма амбициозной целью диссертантки была вовсе не геохимия сама по себе, а *геологическая интерпретация полученных геохимических данных в духе мобилизма*. Именно такую интерпретацию она решила отстаивать в качестве четырех защищаемых положений. Являемся ли мы приверженцами мобилизма или нет — но надо признать, что всё это сделано ею впервые.

Для такой интерпретации она создала себе специальный инструментарий — выработала *собственную стандартизованную методологию*.

Во-первых, для интерпретации особенностей геохимии карбонатных пород она привлекает данные по геохимии соседних терригенных толщ, в том числе широко используя их модельные возраста, т. е. возраста не самой седиментации, а *петрофонда* — того обломочного материала, из которого состоят терригенные толщи. Одновременно она определяет геохимический облик этого петрофонда (называя его «специализацией») — кислый, основной, ультраосновной, щелочной, причем для композитного петрофонда пытается даже примерно оценить долю каждой из его составляющих.

Во-вторых, диссертантка специально занимается *хемостратиграфией*, т. е. привлекает впервые полученные ею данные изотопных определений С, О и Sr — для суждения о возрасте изученных толщ.

И лишь после этого — ею производится собственно геохимическое изучение карбонатных толщ, заявленное как тема диссертации. Определив хорошими современными методами содержания элементов-примесей в карбонатных породах, она делит элементы на две группы. Одну группу малых элементов (Ti, Zr, Mn, Sr, Ba) она называет «основными типоморфными», а другую группу малых и редких элементов, включающих элементы сидерофилы (Cr, Ni, Co, V), сульфобилы (Cu, Zn, Pb) и литофилы (Rb, Be, Sc, Y, Sn, Nb) — «элементами-примесями». Затем она нормирует полученные содержания

по кларкам карбонатных пород и строит графики, напоминающие спектры РЗЭ. Отдельно строятся графики и для самих РЗЭ — но с традиционной нормировкой по хондриту, и с традиционной же интерпретацией в терминах отношений LREE/HREE, Ce/Ce*, Eu/Eu*.

Затем выполняется статистическая обработка полученных цифр (без РЗЭ) методами R- и Q-факторного анализа, при которой выделяются коррелирующиеся элементы и их группы. Полученные группы получают однотипную *геологическую интерпретацию* (используя данные по терригенным породам!) — в терминах *фаций* (которые она называет «геохимическими микрофациями») и *петрофонда* (который она называет «петрогенетическим типом питающих провинций»).

Эта целостная методология — безусловно новая. И с нею неразрывно связаны и крупные достоинства диссертации, и все её недостатки, в полном смысле слова — как «продолжение достоинств».

Добавим, что достоверность и высокое качество полученных Е. Ф. Летниковой результатов подтверждаются внушительным списком докладов диссертантки на целом ряде престижных научных форумов и опубликованных ею статей в рецензируемых изданиях (как отечественных, так и зарубежных).

Следующие девять результатов диссертации представляются мне наиболее существенными.

Достижения в области методологии

1. Рассмотрение геохимии карбонатных пород предваряется изучением геохимии ассоциирующих с ними пород терригенных. Этот очень умный, глубоко верный методический прием, впервые примененный столь последовательно к нескольким десяткам карбонатных стратонов, убедительно доказал свою эффективность.

Достижения в области хемотратиграфии карбонатных толщ

2. Убедительная Sr-изотопная датировка (подтвержденная и цифрами Pb-Pb-возраста) улунтуйской свиты (имевшей ранее крайне противоречивые оценки возраста — *стр. 45*, рис. 2.1.3) — доказывающая ее поздневендский (а отнюдь не среднерифейский) возраст.

3. Впервые проведенное Sr-изотопное датирование енисейской серии в интервале V_1 – E_1 и установление мощной «книксы» $\delta^{13}C_{\text{карб}}$ (до — 7 ‰) в низах биджинской свиты (*стр. 140*, рис. 2.5.5.).

Достижения в области геологической интерпретации геохимии карбонатных пород

4. Пересмотр состава петрофонда якшинской свиты кембрия в чехле так называемой Амалатской глыбы. Диссертанткой показано, что разрушались не породы докембрийского кратона, а базиты и гипербазиты, похожие на островодужные офиолиты Байкало-Муйского пояса.

5. Доказательство (гл. 4) геохимического сходства карбонатных толщ разной степени метаморфизма, выходящих в разрезах, удаленных на сотни километров друг от друга: метаморфического комплекса Приольхонья, слюдянской серии и толгинской свиты — как следствия их единого петрофонда, вероятно, островодужной природы.

6. Выявление «региональной Ba-аномалии», или (в моих терминах) — регионального *бариевого геохимического горизонта*, дополнительно маркируемого накоплением в карбонатах тяжелых РЗЭ и притом — с позитивной Eu-аномалией, выдающей его эксталятивную природу.

7. Выявление в кембрийских карбонатах северной полосы чехла Тувино-Монгольского микроконтинента на Вост. Саяне (Хайт–Тиссинское междуречье) региональной геохимической аномалии Sr (т. е. в моих терминах — *регионального Sr-геохимического горизонта*). Это открытие позволило диссертантке пересмотреть трактовку геологического положения этих толщ: изъять их из указанного чехла и отнести к чехлу соседнего — Хамсаринского террейна.

8. Убедительная диагностика геодинамических режимов на основе соотношения LREE/HREE — рис. 5.5.6 на стр. 256 (и рис. 23 на *стр. 28* автореферата).

Достижения в области классической геохимии

9. Получение (с помощью современных аналитических методов) достаточно надежных средних содержаний элементов-примесей (включая и редкоземельные) на значительной коллекции рифей-венд-нижнекембрийских карбонатных пород (более 2000 проб) Южной Сибири, которые могут служить оценками региональных субкларков — для карбонатных толщ разной геотектонической принадлежности.

Как количества, так и значимости этих девяти достижений диссертантки вполне достаточно для притязаний на докторскую степень. Поэтому у меня нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это крупная, высоко-оригинальная работа докторского уровня.

Я считаю необходимым отметить уже здесь, а не в конце отзыва о том, что диссертация Е. Ф. Летниковой содержит в себе важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она может квалифицироваться как оригинальное исследование, имеющее крупное теоретическое и прикладное значение.

При внимательном изучении диссертации мне не удалось обнаружить в ней существенных изъянов, которые позволили бы серьезно оспаривать истинность четырех защищаемых положений. Поэтому подавляющее большинство нижеприведенных замечаний касается не главных, а более или менее второстепенных положений или утверждений диссертантки. Я не думаю, что они смогут поколебать общую позитивную оценку работы.

1. Прежде всего удручает крайняя небрежность диссертантки в отношении оформления работы

В работе 307 стр., а не 319; в Приложении 25 таблиц, а не 26; нумерация таблиц запутана и переврана:

— на *стр. 16 и 25* — таблица с одинаковым номером *1.3*; на *стр. 17 и 18* — таблицы с одинаковым номером 1.4; на *стр. 104*, после предыдущей таблицы с номером 2.4.3 вдруг следует таблица с номером 4; на *стр. 111* таблица вообще не имеет номера; на *стр. 201, 206, 207 и 208* все таблицы имеют одинаковый номер 4.1.2; на *стр. 217* после предыдущей таблицы с номером 4.2.1. вдруг следует таблица с номером 2; на *стр. 232* после предыдущей таблицы с номером 5.1. вдруг следует таблица с номером 2; в списке литературы 211 наименований, а не 194.

В тексте — огромное количество орфографических ошибок, практически на каждой странице.

Отмечу только три, из наиболее вопиющих:

- диссертантка пишет отдельно предлог «не смотря на» вместо слитного «несмотря на»;
- диссертантка пишет ВЕЗДЕ отдельно наречие «так же» вместо требуемого по смыслу слитного «также»;
- диссертантка ухитряется написать отдельно «не коем образом» вместо «никоим образом».

Про ДЕСЯТКИ несогласований падежей во фразах я уж и не говорю.

Всё это говорит о том, что текст диссертации автором внимательно не вычитывался.

2. Я не могу согласиться с тем, что геохимия карбонатных пород изучалась без совершенно необходимых фазовых «карбонатных анализов» со стандартным набором определяемых компонентов (CO₂, CaO, MgO, MnO, FeO, P₂O₅, н.о.).

Разумеется, нет надобности делать такой анализ для всех проб, достаточно было сделать его или для типичных образцов данного разреза, или — для ограниченного числа сборных проб. Ведь без такого анализа нельзя даже правильно назвать породу — например, отличить известковый доломит от доломитистого известняка. Не говоря уж о том, что такой анализ дает важную генетическую информацию о доломитах — являются ли они нестехиометрическими — дефицитными по MgCO₃ (что, как известно, свойственно седименто-диагенетическим доломитам) или стехиометрическими (что характерно для эвапоритовых и эпигенетических доломитов). Бывают иногда также доломиты с избытком MgCO₃, что несет важную информацию об экстра-аридных климатических обстановках — и является прямым поисковым признаком на магнезиты.

Видимо, предвидя упрек оппонента, диссертантка заранее подстилает себе соломки, уверяя читателя, что-де породы у нее очень чистые, и содержание в них нерастворимого остатка «не превышало первых процентов». Во-первых, это не относится к её глубоководным породам. Во-вторых, для элементов с некарбонатной формой нахождения, выходы н.о., допустим, 1 и 5 % — дают разницу в 500 %! Например, при содержании титана в н.о., равном 0.1 %, получим 10 г/т Ti в породе с выходом н.о. 1 %, и 50 г/т Ti — в породе с выходом н.о. 5 %. ***И всей этой важной информации диссертантка себя лишила — отказавшись от простых химических анализов своих коллекций карбонатных пород.***

3. Диссертантка отказалась от литохимии применительно к карбонатным породам, ссылаясь на ее неинформативность

Но ведь можно было проанализировать н.о. — хотя бы для сборных проб, и получить такую важнейшую информацию, как ТМ (титановый модуль), позволяющий достоверно судить о динамических фациях (а не гадать на основании сомнительных данных, как это постоянно будет потом делать диссертантка).

4. Немало возражений вызывает обзорная глава

Главная претензия оппонента — небрежность, неточность изложения. Это как бы работа на уровне геологического молотка — там, где в действительности эффекты наблюдаются на уровне микрозонда.

Например: *стр. 26*. «глубоководный или депрессионный в пределах шельфа с восстановительными условиями. Здесь происходит образование Fe-Mn гидроокислов...».

Очевидно, что гидроокислы в восстановительной среде не образуются. А получилось так потому, что написано слишком небрежно, неточно! «Восстановительные условия» существуют не «в пределах шельфа», а на некоторой глубине от поверхности осадка — где в диагенезе разлагается ОВ. Отсюда Mn^{2+} диффундирует к разделу осадок/наддонная вода, где как раз — условия окислительные! Именно здесь и формируются Fe-Mn конкреции.

Или: *стр. 28*, насчет концентрации Co и Ni в ЖМК якобы в связи с черными курильщиками. Ибо реальная картина прямо противоположная: богатые Co *гидрогенные* Fe-Mn корки, находящиеся в тысячах км от курильщиков, а *гидротермальные* Fe-Mn корки — как раз бедны Co. Все дело в скоростях их образования: гидрогенные образуются в 100 раз медленнее гидротермальных.

Или: *стр. 31*, грубая ошибка, к сожалению, повторенная и в тексте диссертации, и в автореферате. Про церий написано, что «для него свойственно окисление до четырехвалентного состояния и перераспределение из осадка в морскую воду». Непонятно, где это могла вычитать диссертантка, ибо это — «с точностью до наоборот». Окисляясь от Ce^{3+} до Ce^{4+} , церий гидролизуетея и захватывается гидролизатным осадком Fe-Mn-оксидов, а отнюдь не переходит в воду. Именно поэтому для морской воды характерен дефицит Ce, т. е. значение $Ce_N/Ce_N^* < 1$, что потом наследуется и карбонатными породами, берущими Ce^{3+} из воды.

5. Когда диссертантка переходит к изложению своих материалов, то вызывает возражения придуманная ею терминология.

Непонятно, зачем обычные топофации (т. е. ландшафтные единицы дна бассейна) называть «геохимическими микрофациями». Почему геохимическими и отчего они «микро»? Вообще же, понятие о геохимических фациях придумано отнюдь не Эрнстом в 1975 г., а Пустоваловым в 1940 г. И оно давно оставлено литологами и геохимиками, как совершенно излишнее.

Как уже говорилось при характеристике созданной диссертанткой методики, она разделяет определяемые в породах элементы на «основные типоморфные» и «элементы-примеси».

Во-первых, нехорош сам ферсмановский термин «типоморфный», ибо никакой морфы у химических элементов нет.

Во-вторых, обе этих группы для карбонатных пород — это *элементы-примеси*, имеющие содержания в диапазоне от первых сотых до десятитысячных долей процента.

Поэтому следовало придумать какие-то иные, более корректные названия для этих групп, например, генетические (ибо именно ТАК они используются диссертанткой), например:

(1) — *элементы-индикаторы фациальной обстановки,*

(2) — *элементы-индикаторы петрофонда.*

6. Многие вещи в интерпретациях я готов оспаривать, и прежде всего — категоричность далеко не бесспорных суждений

Создается впечатление, что диссертантке вообще неведомы слова «может быть», «по-видимому», «вероятно».

Например: *стр. 84* «<...> такой низкий коэффициент корреляции указывает на то, что направления привноса этих элементов были разными». Однако отсутствие корреляции в лучшем случае указывает на разницу форм нахождения элементов, но ровным счетом ничего не говорит о «направлениях привноса»;

(там же): «наличие во второй группе Ва обусловлено его изоморфным вхождением в глинистые минералы». А если не изоморфным? А если не в глинистые минералы, а в полевые шпаты или в слюды, в тот же фуксит? Например, в изучавшихся мной фукситах было много бария.

7. На стр. 51 и в других местах диссертации автор не делает различия между пирокластикой и вулканокластикой

«Лишь появление туффигов в позднекачегатское время указывает на появление в области сноса вулканогенных пород, сформировавшихся в обстановках активной континентальной окраины». Между тем, проводить грань между пиро- и вулканокластикой совершенно необходимо, ибо первая действительно указывает на вулканизм, синхронный седиментации, тогда как вторая может представлять вулканиды, которые старше осадка на миллиард лет!

8. *Стр. 77, табл. 2.3.1. Порода хайсуинской свиты, названная «вакк»*

Что бы это значило? Как видно из анализа, порода сложена почти нацело альбитом. Значит, это либо метасоматит, либо альбитовый туф, а никакой не «вакк». К тому же именно у этой породы четко проявлена отрицательная европиевая аномалия, в отличие от других пород разреза.

Я выбрал «для симметрии» только 8 замечаний. На самом деле их на порядок больше, но среди них много стилистических — и все они переданы диссертантке для изучения. Надеюсь, они пригодятся ей при подготовке рукописи к печати, что я, кстати, рекомендую сделать.

Подведем итог.

Как уже говорилось, замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно усомниться в защищаемых положениях, у меня нет. Те же, что были перечислены выше, имеют в основном редакционный характер, а некоторые могут оспариваться диссертанткой, будучи в той или иной мере дискуссионными. Всё же ряд замечаний и по существу, и по стилистике диссертантке рекомендуется учесть: они могут пригодиться ей в дальнейшей работе.

В целом же, основные положения докторской диссертации Е. Ф. Летниковой остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация Е. Ф. Летниковой отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней оригинальные геохимические (в том числе изотопные) данные получены лично автором (или при ее участии) на основе собранных ею в многолетних экспедициях обширных коллекций. Разработанные Е. Ф. Летниковой геологические интерпретации геохимических данных представляют крупный вклад не только в геохимию карбонатных пород, но и в региональную геологию Сибири. Е. Ф. Летникова достойна присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 4 февраля 2008 г.

Отзыв официального оппонента

на диссертацию **Голубева Евгения Александровича**

«*Микро- и наноструктуры твердого минерального рентгеноаморфного вещества (Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2010)*», представленную на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 — минералогия, кристаллография

Диссертация **Е. А. Голубева** представляет собою отпечатанный на принтере манускрипт объемом 350 страниц. В это число входят 122 рисунка, 9 таблиц и список литературы на 40 страницах (456 наименований, в том числе 253 работ на кириллице и 203 — на латинице).

Актуальность исследования, предпринятого **Е. А. Голубевым**, вполне очевидна и определяется широким распространением в природе твердых рентгеноаморфных веществ, за которыми укрепилось (с легкой руки **Н. П. Юшкина**) удачное обобщенное название — *минералоиды*. При этом минералоиды настолько характерны для области гипергенеза, в частности, для биосферы, что я в своем «Курсе геохимии осадочных пород» предлагал ввести признак массового развития минералоидов даже в само определение биосферы [Юдович, 2001, с. 24].

Хотя минералоиды не дают четкой картины на рентгеновских снимках (в лучшем случае на дифрактограммах можно видеть диффузные гало, отвечающие неким «средне-статистическим» межплоскостным расстояниям, отвечающим начальному ближнему упорядочению) — они неоднородны по строению: обладают разнообразной текстурированностью, за которой закрепилось название «*надмолекулярная структура*» или еще проще — «*надструктура*».

При этом способы, которым Природа из атомно-молекулярных субъединиц конструирует эти текстуры, весьма разнообразны; вдобавок первичные текстурные элементы могут агрегироваться и формировать вторичные, третичные и т.д. ассоциаты. Например, шарики-сферы нанометровой размерности (первичный текстурный элемент) могут агрегироваться и формировать вторичную сферу, набитую этими шариками, как ягода — семенами (причем и способ укладки «семян» может варьироваться!). Эти вторичные сферы-ягоды могут, в свою очередь, группироваться в третичные текстуры-грозди, а последние могут еще как-то упорядочиваться в объеме — получится уже четвертичная текстура, и т.д.

Этот вольный (как бы биологический) пример показывает, что *объект исследований диссертанта отличается крайней сложностью, притом тем большей, чем более биогенным (или хотя бы — органогенным) он является*. Это давно известно и хорошо видно в результатах данной диссертации — самыми сложными среди изученных природных минералоидов оказались именно твердые битумы с их громадными (сравнительно с неорганическими минералоидами) углеводородными субъединицами-«молекулами». Добавим к этому еще полифазность природных минералоидов — например, присутствие множества

субмикрометровых и нанометровых минеральных включений в твердых битумах, крайне затрудняющих применение туннельной зондовой микроскопии.

По-видимому, вследствие указанной исключительной сложности объекта исследований, диссертант не попытался построить ОБЩУЮ феноменологическую теорию надмолекулярного структурирования, ограничившись частными обобщениями по группам исследуемых веществ (типа приведенных, например, на *стр. 155* или на *стр. 197*).

Замечу также, что меня разочаровало плохое качество многих мутных СЗМ-картинок. Причина этого заключается в том, что *диссертант работал на уже устаревшем оборудовании*. Так, на *стр. 69* диссертант сообщает, что в использованном им атомно-силовом микроскопе сканирование проводилось в матрицах 256x256 точек, тогда как в современных приборах такие матрицы имеют разрешение 1024x1024 точек. Это можно сравнить с РС модели 356 (которая нам казалась еще совсем недавно чудом техники) и современным персональным компьютером с процессором Intel.

Прежде чем приступить к подробному разбору диссертации, *необходимо сразу выделить четыре главных и бесспорных достижения диссертанта, которые дают ему полное право претендовать на докторскую степень*. Два первых можно аттестовать как методические, третье — как предметно-научное (эвристическое) и четвертое — как методологическое, общенаучное.

Во-первых, это сильное продвижение в методике исследования минераловидов посредством сканирующей зондовой микроскопии. В этой области Е. А. Голубев постепенно вырос, по-видимому, в самого авторитетного российского специалиста.

Диссертант убедительно показал, что соблазнительная унификация методов подготовки проб — по существу опасна и вредна. Оказывается, каждый конкретный материал для исследования требует особого (я бы сказал, «любовного») к себе отношения, учитывающего его тонкие индивидуальные особенности. Нарушение этого требования (выработанного диссертантом на собственном многотрудном опыте — драгоценном для будущих исследователей) приведет к получению случайных, недостоверных и невоспроизводимых результатов. Так, можно получить (и опубликовать, засорив литературу «информационным шумом») изображения надструктур, которых в реальности — не существует. Характерно в этом отношении критическое замечание диссертанта (в первой обзорной главе работы) в отношении надструктур антраксолитов: *«Часто неоднородности на изображениях, описываемые как надмолекулярные структуры, по своим величинам (свыше микрона) более соответствуют сколовым текстурам, не имеющим связи с типом и величиной надмолекулярных частиц» (стр. 37)*.

Во-вторых, вполне успешная попытка дополнить вербальную характеристику надструктур — их количественной характеристикой, с использованием целого набора статистических параметров.

В частности, диссертант производит массовые замеры элементов выявленных им методом АТМ или АСМ (иногда и РЭМ) надструктур; строит ча-

стотные графики; и затем проверяет статистические гипотезы о соответствии полученных частотных распределений теоретическим (нормальному или лог-нормальному) с помощью критерия хи-квадрат.

В-третьих, существенное продвижение в познании надструктур вязких смол, таких как всем известный янтарь-сукцинит, в котором впервые обнаружены волокна и глобулы.

Хотя последнее и отражено диссертантом в его Четвертом защищаемом положении, было бы правомерно усилить это положение фразой: «*В хрупких смолах надструктур не обнаружено*», поскольку, как известно, «отрицательный результат — тоже результат».

В-четвертых, заслуживают серьезного внимания соображения диссертанта в отношении выделения минералоидных индивидов, которые он отождествляет с надмолекулярными структурными единицами. Это позволяет без больших проблем включить минералоиды в общую классификацию конденсированных сред — в качестве промежуточного (но самостоятельного) звена между аморфными и кристаллическими веществами.

Перейдем теперь к последовательному рассмотрению содержания диссертации, которая состоит из *Введения*, шести глав, *Заключения* и списка литературы.

Во *Введении* приведены все необходимые технические сведения. Автор определяет объекты и цели исследования, доказывает нам актуальность работы (что более или менее очевидно и без особых доказательств) и приводит вынесенные на защиту положения. Всё это вполне соответствует бюрократическому стандарту и традициям и замечаний не вызывает. Но все же оппоненту хотелось бы с восхищением отметить мощную апробацию результатов работы: автор докладывал свои результаты на 25 (*двадцати пяти!*) Международных и Российских конгрессах, совещаниях, конференциях, семинарах, симпозиумах, не говоря уже о регулярных выступлениях на Юшкинском Минералогическом семинаре в нашем Институте геологии.

В *Первой главе* дан обзор основных типов природных некристаллических веществ и весьма разнообразных представлений об их структурах (и в гораздо меньшей степени, ввиду слабой изученности — о надструктурах). Обзор очень хороший и показывает прекрасную теоретическую подготовку диссертанта.

Впрочем, есть и серьезное замечание: оказалась упущена классификация твердых смол, разрабатываемая в серии публикаций К. Б. Андерсона и сотр. [Anderson et. al., 1992, 1993; Anderson, 1994; Anderson, Crelling, 1995; и др.], начиная с 1991 г. и кончая 2009 г. Эта классификация, основанная на пиролитической хромато-масс-спектрометрии, несомненно, заслуживает большого внимания. Из мелких замечаний стоит отметить некоторое противоречие в оценке диссертантом классификационных критериев твердых битумов. Известно, что именно химический состав служит вполне надежной основой их классификации, но диссертант это зачем-то пытается оспаривать (*стр.* 29).

Наконец, диссертант совсем обошел вниманием важный вопрос *радиолитического структурирования* в ураноносных твердых битумах; между тем

известно, что под влиянием альфа-излучения органическое вещество битумов теряет водород и в нем появляются кластеры алмазоподобной углеродной фазы (см. например, [Юдович, Кетрис, 1994, с. 149–151]).

Вторая глава называется «Материал и методы исследования. Сканирующая зондовая микроскопия». Именно в этой главе мы находим весьма ценные методические указания, используя которые, можно получить с помощью СЗМ объективную информацию о надструктурах аморфных веществ. Здесь и остроумное применение «ацетоновой бани» для пленок клея, позволяющее погрузить поверхностно-приклеенный образец на некоторую глубину; и применение в качестве идеально-гладкой подложки сколов специально осажденных кристалликов NaCl; и осаждение материала на монокристалльную кремниевую пластинку и на высокоориентированный пиролитический графит; и замораживание вязких образцов в жидком азоте — для получения сколов; и важные соображения диссертанта о влиянии (или невлиянии!) на качество изображения минеральных включений — и многое другое.

К сожалению, содержание именно этой важной главы — практически не раскрыто в автореферате! Автор ограничился перечислением марок приборов и фамилий операторов — а вот о сути своих методических новаций ухитрился не сказать почти ничего.

Третья глава посвящена изучению надструктур неорганических минералоидов — опалов, фосфата иттрия, тонкодисперсного золота с хр. Малдынырд на Приполярном Урале и охристых железных руд с Южн. Урала.

Поскольку глобулярное строение опалов (в особенности благородных, считающихся эталонным объектом) и гидроксидов железа было уже и ранее известно, ничего особо нового применение методов СЗМ, как мне кажется, не принесло — разве что уточнение некоторых статистических характеристик надструктур. Более интересны результаты по золоту «Чудного» и по так называемому КФИ — коллоидному фосфату иттрия, отличающегося от чёрчита тем, что у него в структуре не 2, а 3 молекулы воды.

Диссертантом доказано, что этот гипергенный (во всяком случае, заведомо низкотемпературный) минералоид образует глобулы средним объемом 90 тыс. нм³, в которые помещается 500 тыс. формульных единиц соединения с обобщенной формулой (Y, Yb)[PO₄]_x3H₂O. Такие соотношения действительно характерны для коллоидных частиц. Также важным и вполне правдоподобным представляется вывод о том, что КФИ — это отнюдь не смесь микроструктурного ксенотима с аморфным фосфатом, а либо вполне самостоятельная высоководная (3H₂O) ксенотимоподобная фаза, либо (что выглядит еще более интересным) — агрегат нанокластеров ксенотима и молекул воды.

Заслуживает безусловного внимания многократное указание-предупреждение диссертанта на возможность получения артефактов на картинках (неких пирамидальных надструктур) — вследствие соизмеримости размеров зонда с элементами рельефа изучаемого образца.

Из числа замечаний к этой главе:

(1) Не очень понятно, каким образом величина рН влияет на количество воды в фосфатах иттрия?

(2) При характеристике гипергенных Fe-гидроксидов я не нашел упоминаний о широчайше распространенном минерале — *ферригидрите*, хорошо известном по работам школы акад. Ф. В. Чухрова. То ли его в изученных рудах нет, то ли диссертант (вместе с В. П. Лютовым) называет ферригидрит — гидрогётитом?

(3) Не получив ожидаемой логнормальности распределения размеров глобул золота, диссертант отнес это на счет малой выборки; но 130 членов выборки — это совсем не мало.

Четвертая глава посвящена изучению надструктур органических минералоидов — твердых битумов и ископаемых смол. Здесь диссертантом получены наиболее интересные результаты, но и (соответственно!) замечаний к этой главе — больше, чем к остальным.

Можно выделить несколько впечатляющих результатов **в изучении твердых битумов**.

Во-первых, с применением фильтрации диссертанту удалось разглядеть асфальтеновые кластеры («надмолекулы») в асфальтите — рис. 4.1.6, *стр.* 145.

Во-вторых, применив изощренные методические приемы, он сумел расколоть волюнские (= «юшкинские») фибриллы и выявить их «смешанную глобулярно-волокнистую наноструктуру», при том, что поверхность фибрилл оказалась гладкой — без наноструктурирования.

Оба эти результата представляются мне превосходными.

В-третьих, умело комбинируя свои данные с данными В. В. Ковалевского, диссертант приходит к выводу о том, что (*стр.* 175) «*основой строения высших антраксолитов шунгитовых пород Карелии являются трехмерные глобулы, состоящие из замкнутых углеродных оболочек*».

В-четвертых, замечательные данные о присутствии в высшем антраксолите сфероидных бактериоморфных структур «магниевого» и «цинкового» состава (*стр.* 212).

В-пятых, нельзя не восхититься наглядностью обобщения — приведенной на *стр.* 158 (рис. 4.1.14) прекрасной картинкой трех уровней «глобулярно-волокнистой структуры среднего антраксолита».

Замечания к «битумному» разделу по большей части редакционные, но среди них есть и достаточно неприятные.

(а) Не стоило бы ссылаться (как на источник геологической информации) на Н. К. Черевко, которая сама занималась компилированием (и не всегда грамотным) — лучше было бы использовать первоисточники.

(б) Подпись под рис. 4.1.2. (*стр.* 141) ошибочна. Это рисунок не из статьи Черевко и Ковалевой (2004), а из статьи Юшкина и др. (2000).

(в) На рис. 4.2.7 (*стр.* 177) вместо повсеместно использованных нанометров вдруг появились ангстремы, да еще с двумя знаками после запятой (т.е. до сотых долей Å).

(г) Разницу картинок 4.2.11 и 4.2.12 (*стр.* 182) видит разве что один диссертант — постороннему наблюдателю эта разница может быть вовсе не очевидной.

Поскольку аналогичное замечание может возникать и в отношении некоторых других *мутных картинок*, то было бы лучше, если диссертант при интерпретации СЗМ-картинок не

ограничивался стрелочками — а прямо выделял бы контурами те фрагменты, на которые он хочет обратить внимание читателя. Так было бы гораздо убедительнее.

(д) Нехорошо приводить цифру изотопного состава углерода (*стр.* 225) без минуса и без самого обозначения величины изотопного уплотнения ($\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$).

Что касается **ископаемых смол**, то, как уже сказано выше, важным является открытие диссертантом надструктур вязких смол (агрегированные глобулы размером 50–120 нм) и сделанный на этом основании вывод: «Наличие элементов надмолекулярной структуры говорит о процессах самоорганизации в смолах» (*стр.* 253). Попутно получило правдоподобное объяснение и само свойство вязкости — именно наличие глобулярно-волокнутой надструктуры и обеспечивает большую вязкость сукцинитов и румэнитов.

Пятая глава посвящена анализу статистических закономерностей надмолекулярного структурирования и описывает применение Фурье-анализа, метода *n*-симметричных точек, применение параметра порядка *d*, и сопоставление найденных автором эмпирических закономерностей надструктур минералоидов — с известными данными коллоидной химии.

По-видимому, эта узко-специальная физико-математическая глава составлена достаточно грамотно и не вызовет возражений у специалистов. Мне больше всего понравилась оригинальная методика построения компьютерных моделей (рис. 5.27 на *стр.* 267), которые показывают, что ни в опалах, ни в антраколитах, ни в коллоидном фосфате иттрия НЕТ полностью случайного расположения частиц: все они в той или иной мере упорядочены, что наглядно проявляется в виде небольших пиков на идеальной пуассоновской частотной кривой (рис. 5.2.2., *стр.* 267).

Шестая глава называется «Микро- и наноструктурирование в природных рентгеноаморфных веществах». Как показывает само название, здесь автор пытается дать обобщения по всем типам изученных им веществ. В числе прочего, диссертант приходит к важному заключению о том, что «надмолекулярный уровень организации минерального вещества может рассматриваться как своеобразная промежуточная стадия на пути от аморфного (исходного) вещества к кристаллическому (конечному). Однако конденсация вещества на этой стадии делает его отличным по свойствам как от аморфного, так и от кристаллического. Некоторые надмолекулярные структурные единицы могут рассматриваться как практически завершённые устойчивые элементы строения, препятствующие дальнейшему структурированию вещества» (*стр.* 286–287).

Весьма важными представляются мне соображения диссертанта о возможности отождествления надмолекулярных единиц — с «**минералоидными индивидами**», — даже несмотря на то, что у таких индивидов может не быть фазовой границы. Вследствие этого, их невозможно сепарировать (отделить) от твердого тела. Диссертант пишет об этом так: «... Многие надмолекулярные элементы выделяются только в виде агрегатов, причем весьма вероятно, что они могут сохранять свою «индивидуальность» исключительно в рамках таких агрегатов» (*стр.* 304).

Таким образом, фактически речь идет о ВИРТУАЛЬНЫХ ИНДИВИДАХ МИНЕРАЛОИДОВ, — своего рода «*минералоидных кварках*»!

Наконец, *следует оценить стилистику текста диссертации.*

В целом текст вполне внятный; более того, у диссертанта даже есть собственное, очень удачное *ноу-хау* в автореферате: здесь реферирование каждой главы диссертации предваряется набранным курсивом абзацем, где дается *аннотация* данной главы — т. е. указывается ее содержание.

К сожалению, диссертант испытывает нездоровое пристрастие к тяжеловесным оборотам с использованием пассивного залога (так сказать *Passive Perfect*!), где не сразу и поймешь, о чем идет речь. Нехорошо также начинать фразу с «Хотя», если в этой фразе нет придаточного предложения. Ряд других стилистических замечаний передан диссертанту лично в надежде, что они могут пригодиться ему при подготовке рукописи диссертации к печати.

Подведем итог.

Очевидно, что замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно оспаривать защищаемые положения, у меня нет. Те же, что были перечислены выше, по большей части имеют редакционный характер. Поэтому основные положения докторской диссертации Е. А. Голубева остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация Е. А. Голубева отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе его экспериментальных исследований, а данные других исследователей, обобщенные автором, приводятся со всеми необходимыми ссылками. Развитые Е. А. Голубевым оригинальные концепции надмолекулярного структурирования рентгеноаморфных веществ (минералоидов) представляют крупный вклад в минералогию и кристаллографию. Е. А. Голубев достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 18 марта 2010 г.

Цитированная литература

Юдович Я.Э. Курс геохимии осадочных пород (избранные главы) Учебное пособие. — Сыктывкар: Сыктывкарский ун-т, 2001. 284 с.

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

Anderson K.B. The nature and fate of natural resins in the geosphere. IV Middle and Upper Cretaceous amber from the Taimyr Peninsula, Siberia - evidence for a new form of polylabdanoid resinite and revision of the classification of Class I resinites // Organic Geochemistry. 1994. Vol. 21. № 2. P. 209–212.

Anderson K.B., Botto R. E. The nature and fate of natural resins in the geosphere. III. Reevaluation of the structure and composition of Highgate Copalite and Glessite // *Organic Geochemistry*. 1993. Vol. 20. №. 7. P. 1027–1038.

Anderson K.B., Crelling J.C. Introduction to Amber, Resinite and Fossil Resins // *ACS Symposium Series*. 1995. Vol. 617. P. 170–192.

Отзыв официального оппонента

о работе Георгиевского Алексея Федоровича

«Афанитовый генетический тип промышленных фосфоритов: геологические особенности, типы руд, перспективные технологии обогащения и утилизации отходов (на примере Окино-Хубсугульского бассейна)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых; минерагения

Хотя мне довелось не единожды оппонировать докторским диссертациям, следует признать, что диссертация А. Ф. Георгиевского имеет некоторые особенности и по этой причине представляется специфической — отличной от других мне известных докторских работ.

Четыре общие особенности диссертации А. Ф. Георгиевского

1. Практическая ценность. Мы знаем, как очень часто диссертантам, выполнившим фундаментальное исследование, приходится мучительно сообщать — в чем же может состоять практическая ценность работы?

— Для диссертации А. Ф. Георгиевского такой проблемы не существует. Во-первых, она обладает высочайшей «актуальностью», поскольку посвящена крайне дефицитному полезному ископаемому — фосфоритам с запасами в сотни миллионов тонн. Во-вторых, она построена автором из трех частей, практически вполне самостоятельных. Первая (это Главы 1 и 2, объемом 197 стр.) — сугубо научные, в которой детально описываются геология и вещественный состав фосфоритовых руд 11 месторождений. Две другие — уже сугубо прикладные; в них детально рассмотрены биотехнологическое обогащение фосфоритовых руд (Глава 3, объемом 48 стр.) и труднейшая проблема использования крупнотоннажных гипсовых отходов промышленной переработки фосфоритов (Глава 4, объемом 40 стр.). Таким образом, диссертант не оставляет проблему использования изученных им руд «будущим исследователям» — а решает ее сам, причем решает весьма эффективно!

2. Уникальность объекта исследования. Предметом исследования А. Ф. Георгиевского являются ранневендские (эдиакарские) фосфориты Юго-Восточного Саяна, развитые как у нас в Бурятии, так и переходящие на территорию Монголии (где они тоже были открыты и изучены нашими геологами). А. Л. Яншиным впервые была обоснована грандиозность вендраннекембрийской эпохи фосфатонакопления и уникальность порожденных ею фосфатов. Эти идеи были подхвачены и развиты А. В. Ильиным, а диссертант в Окино-Хубсугульском бассейне выполнил фундаментальное изучение промышленно-важных месторождений, описав в общей сложности 70 км (!) геологического разреза (из них 40 — фосфатоносного). По широте охвата материалов (как добытых лично за 40 лет работы, так и обобщен-

ных им данных из сотен публикаций) — выполненная А. Ф. Георгиевским работа вызывает большое уважение.

3. Исключительная сложность геологии объекта исследований. Эта сложность может быть выражена ходячим выражением *«нарочно не придумаешь»*. Действительно, она проявлена решительно во всех геологических аспектах. Прежде всего, запутана стратиграфия: вследствие наложения поздних гипергенных процессов в древних слоях вдруг оказываются палеонтологические остатки из молодых слоев, что неоднократно приводило в смущение многих геологов. Вследствие сложнейшей пликативной и дизъюнктивной тектоники нередко не сопоставляются рядом расположенные разрезы. Кроме интенсивной складчатости, здесь очень сильно проявились и конседиментационные движения, расчленившие толщу на разновысокие блоки. Поэтому на площади фосфатоносного бассейна сложно чередовались фации — глубоко-водные, мелководные и крайне мелководные — субаэральные. А на все это накладывалась разновозрастная (и разноориентированная) разрывная тектоника, что в совокупности делало из фосфатоносных отложений подлинный винегрет, в котором, однако, необходимо было непременно разбираться — для правильного подсчета запасов руд! Наконец, вендско-кембрийская фосфатоносная толща прорывается целой серией интрузий в виде массивов и даек, и вдобавок включает и стратиформные эффузивы!

4. Крайняя изменчивость вещественного состава руд. В их формировании проявились все известные геологу процессы — и литогенетические (седиментационные, включая частые ранние размывы; особо мощные диагенетические, катагенетические), метаморфические (регионально-, динамо- и контактово-метаморфические) и наконец, гипергенные — с образованием кор выветривания и карста! И все эти процессы воздействовали на толщу с разной силой и оставили подлежащие расшифровке свидетельства — в крайне сложном химическом и минеральном составе фосфоритовых руд.

Ясно, что для изучения столь сложного в геологическом и вещественном отношении объекта, геолог должен обладать высочайшей квалификацией.

Предварительная оценка диссертации

Диссертация А. Ф. Георгиевского представляет собой отпечатанный на принтере манускрипт объемом 429 с. текста, содержащий 109 таблиц, 234 рисунка (в основном микрофотографий в оптическом и электронном микроскопах) и список литературы из 502 названий, из которых 439 — на кириллице (включая 63 фондовых отчета) и 63 — на латинице..

Уже одни эти технические данные ясно показывают, что труд А. Ф. Георгиевского весьма основателен. Он базируется на изучении сотен обнажений и десятков буровых скважин, разведочных траншей и канав, и на описаниях тысяч петрографических шлифов. Геохимическому изучению диссертант подверг более 2000 проб, выполнив сотни рентгеноструктурных, термических и прочих анализов.

В терминах «объема материалов для защиты» можно сказать, что в двух первых главах (геологических) содержится не меньше трех кандидатских диссертаций: одна по геологии (стратиграфия, тектоника, фации, палеогеография, палеоклимат), другая по литологии, третья — по минералогии и геохимии. А в двух последних главах — еще две: по технологии обогащения фосфатных руд (Глава 3) и по технологии утилизации фосфогипса — крупнотоннажного отхода производства фосфорных удобрений и фосфорной кислоты (Глава 4). Удивляться такому богатству не приходится: ведь диссертант занимался всеми перечисленными (геологическими и технологическими) проблемами добрых 40 лет!

Алексей Федорович Георгиевский — первоклассный исследователь, внесший огромный вклад в «фосфоритовую проблему», понимая под нею геологию месторождений, генезис самого фосфата и технологию обогащения руд для промышленного использования фосфоритов. В настоящее время в России имеется всего 4 человека, которых можно считать крупнейшими экспертами в «фосфоритовой проблеме». Это Г. Н. Батурина из ИО РАН, А. В. Ильин и В. Н. Холодов из ГИН РАН, и Э. А. Еганов из новосибирского ИНГГ СО РАН*. А. Ф. Георгиевский с полным правом дополняет эту группу до «великолепной пятерки»; наряду с А. В. Ильиным, предмет его особой компетенции — так называемые древние (вендские, они же эдиакарские) фосфориты.

В целом, следующие 6 результатов в диссертации А. Ф. Георгиевского представляются мне самыми важными.

Во-первых, это не имеющее аналога подробное геологическое описание всех значимых месторождений фосфоритов Окино-Хубсугульского бассейна. Это превосходное описание создает необходимую основу для промышленной разработки месторождений.

Во-вторых, это выявление на Хубсугульском месторождении своеобразного морфотипа фосфатизации типа «рудных столбов» с резко раздутой мощностью фосфоритовых пластов, достигающей 70 м. Данное открытие предоставляет диссертанту сильный довод в пользу эндогенной природы фосфора.

В-третьих, это выявление несомненной зависимости первичного фосфатонакопления от конседиментационной тектоники. Разнонаправленные вертикальные движения блоков фундамента и чехла превращали бассейн фосфатонакопления в «битую тарелку», где продуктивность отложений возрастала от поднятий к депрессиям палеорельефа. Диссертант объясняет это смывом фосфатных осадков с палеоподнятий и захоронением их в западинах дна бассейна. Хотя подобная картина с достоверностью установлена диссертантом на Харанурском месторождении, но вполне может быть обобщена и на весь Окино-Хубсугульский фосфатоносный бассейн.

В-четвертых, это надежное выявление фациальной специфики фосфатонакопления. Впервые выполнив широкое обобщение и переинтерпретацию результатов (как своих, так и предшественников), диссертант дал убедительный анализ

*К моменту печатания этой книги (2021 г.) в живых уже не стало Батурина и Еганова

фациальной изменчивости продуктивных свит и их аналогов: забитской (на севере ОХФБ) и дооднурской (на юге ОХФБ). Это позволило ему заключить, что оптимальные условия фосфатонакопления возникали в областях с неустойчивым морским режимом — с периодическим чередованием мелководных и глубоководных фаций. А сами такие фации занимали области сочленения отрицательных и положительных структур первого порядка: прогибов Хубсугульского, Боксон-Сархойского, Ильчирского и обрамляющих их жестких блоков фундамента.

В-пятых, это выделение важной разновидности руд — биоморфных (строматолитовых) фосфоритов. Такие — существенно мономинеральные и кремнисто-доломитовые фосфориты в пределах ОХФБ — впервые были выделены диссертантом еще в 1986 г. Они выглядят как темноокрашенные фосфатизированные столбчатые и пластовые постройки, содержащие от 7 до 32 % P_2O_5 . Столбчатые строматолиты — грушевидные и цилиндрические с закругленной вершиной, высотой 15–25 см, шириной в основании 8–10 см, в вершине 3–5 см, а пластовые — это прослои мощностью до 15 см, которые по разрезу могут повторяться многократно.

В-шестых, это обнаружение практически-интересных концентраций стронция и редких земель в отходах переработки апатитов — фосфогипсе Воскресенского химкомбината. В фосфогипсах обнаружены (унаследованные от исходных хибинских апатитов) средние концентрации Sr 1.5–1.8 %, и PЗЭ 0.2–0.3 %, которые в принципе могли бы в будущем извлекаться.

Основные результаты докторской диссертации А. Ф. Георгиевского опубликованы в авторитетных рецензируемых изданиях, т. е. апробированы научным сообществом. Автореферат вполне адекватен содержанию диссертации.

У меня нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это крупная, выдающаяся работа докторского уровня. Более того, А. Ф. Георгиевский, прекрасные исследования которого широко известны, достиг уровня доктора наук, на мой взгляд, по меньшей мере 15 лет тому назад.

Поэтому я считаю необходимым сказать уже в начале, а не в конце отзыва о том, что диссертация А. Ф. Георгиевского содержит в себе важные результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение.

Краткое содержание диссертации

Рассмотрим теперь вкратце — что содержится в четырех главах диссертации.

Глава 1. Фосфоритоносность Окино-Хубсугульского бассейна

Глава содержит 5 крупных разделов, освещающих последовательно общую характеристику геологического строения бассейна, а затем — все особенности рудной фосфатонности бассейна.

Сначала дано описание геологического строения 8 главных месторождений (Харанурского, Боксонского, Ухагольского, Улеин-Даба, Хубсугульского, Манхан-Ула, Бурэнханского, Цаганнурского. Фосфоритами здесь называют породы с бортовым содержанием $P_2O_5 = 7\%$. В зависимости от размеров и степени изученности месторождений, описание тоже имеет разную детальность; с наибольшей детальностью освещается крупнейшее Хубсугульское месторождение в Монголии с разведенными запасами 120 млн. т P_2O_5 .

В следующем разделе дана детальная петрографическая, минералогическая и геохимическая характеристика фосфоритов, а пятый раздел — генетический, в нем автор рассматривает условия образования месторождений.

Заключительный раздел этой главы имеет прикладную направленность: он посвящен «перспективной оценке региона» и содержит рекомендации диссертанта в отношении поисков новых месторождений фосфоритов, ибо ресурсы бассейна отнюдь не исчерпаны уже известными месторождениями.

В целом эта огромная «геологическая» глава объемом 188 стр., как уже сказано, фактически содержит не менее трех кандидатских диссертаций; более того, при желании можно одну из них разделить на две и слепить еще одну диссертацию — геохимическую.

Диссертант считает, что толща фосфоритоносных отложений всех трех крупнейших прогибов ОХФБ образует «мегацикл», основанием которого служат вулканогенные и вулканотерригенные толщи сархойской или дархатской серий. В средней части мегацикла преобладают карбонатные породы боксонской и хубсугульской серий (представленных внизу доломитами, а сверху — известняками со скелетной фауной), а завершается мегацикл терригенной толщей ямантуингольской или мангатгольской свит. В этом мегацикле фосфоритоносность связана с нижней доломитовой частью боксонской и хубсугульской серий, в которых оруденение сосредоточено в забитской и дооднурской свитах (или их стратиграфических аналогах).

По мнению диссертанта, фосфатоносные свиты могут именоваться соответствующими **кремнисто-карбонатными формациями**, в которых можно выделять соответственно две подформации — карбонатную и кремнисто-терригенно-карбонатную. Заметим, кстати, что И. В. Хворова называла подформации — **градациями**, и этот термин мне нравится больше. Здесь подформации существенно отличаются по фосфоритоносности: наиболее важна нижняя, существенно карбонатная — доломитовая. С ней и связаны основные запасы почти всех месторождений.

Несмотря на индивидуальные особенности каждого месторождения, диссертант выявил общие черты фосфатоносной пачки — такие, которые прослеживаются повсеместно на площади всего бассейна. Она сложена повторяющимися литотипами: доломитами, известняками, глинистыми и кремнистыми сланцами, «фтанитоидами» (определения этих пород не дается), песчаниками, алевролитами и собственно фосфоритами. Эти литотипы слагают внутри фосфатоносной пачки до 6 ритмов. Нижние и верхние части ритмов представлены отложениями мелководных, а средние — более глубоководных фаций морского бассейна. К границам ритмов приурочены «главные» (промышленно значимые) фосфоритные пласты и, следовательно, в разрезах пачки они имеют закономерное местоположение.

Изменчивый тектонический режим и фациальные вариации породили многообразие минеральных и структурно-текстурных разновидностей фосфоритов. Тем не менее, доминирующим морфотипом фосфатного вещества в изученном бассейне являются «афанитовые» (т.е. бесструктурные)

слойковые и тесно с ними связанные микроконкреционные слойковые выделения. Специфика этого морфотипа, свойственная именно раннему венду, позволила автору в дальнейшем трактовать его и как вполне самостоятельный *генотип*.

С помощью электронной микроскопии выявлено сложное строение фосфата афанитовых и микроконкреционных фосфоритов; оказалось, что он представлен поликомпонентной смесью различных генераций апатитового минерала и гелеподобного фосфатного вещества, образующих в совокупности парагенетической ряд последовательно кристаллизующихся минеральных фаз. При этом фосфат микроконкреционных фосфоритов представлен минералами в диапазоне изоморфного ряда фторапатит—курскит и, в целом, является более карбонатным, чем фосфат афанитовых фосфоритов.

Обращает на себя внимание приведенная диссертантом палеонтологическая информация о так называемой Дзабханской структурно-формационной зоне Монголии. **Оказывается, здесь в доказанных нижекембрийских отложениях (томмотский ярус) — имеются ракушечные фосфориты!** Должен сознаться, что как и многие другие геологи, я о них никогда не слышал, думая, что ракушечные фосфориты характерны только для нижнего ордовика.

При характеристике Онголигнурского участка на Хубсугульском месторождении диссертант подробно описывает своеобразное образование: окременный и фосфатизированный доломитовый биостром резко изменчивой мощности (от 8 до 65 м). Диссертант интерпретирует его как продукт цианобактериальных матов, формировавших на склоне палеоподнятия выпуклую постройку из переотложенного доломитового микрита, скрепленного водорослевым веществом.

Реконструируя в 5-м разделе первой главы условия фосфатонакопления в ОКФБ, диссертант приходит к заключению о том, что в этот период площадь бассейна была представлена шестью конседиментационными тектоническими структурами с разными режимами прогибания. Структуры Урикская, Боргутэйская и Восточнохаражелгинская прогибались слабо, Топхорская и Западнохаражелгинская — интенсивно, а Центральная структура занимала промежуточное положение между ними; при этом вначале здесь господствовали слабые движения положительного знака, затем — погружения, возрастающие по амплитуде.

Глава 2. Типы фосфоритовых руд Окино-Хубсугульского бассейна и факторы, влияющие на их обогатимость

Поскольку материал по типам руд фактически уже был рассмотрен диссертантом при описании месторождений, здесь он дается в обобщенной форме. Наиболее интересна характеристика *факторов обогатимости руд* — этом разделом диссертант как бы строит мост между академической наукой и промышленной практикой — процессами обогащения фосфатных руд для использования их в качестве удобрений.

Логика рассуждений диссертанта такова: обогатимость руд есть прямая (хотя и непрямая!) функция их структурно-вещественных свойств, которые, в свою очередь, определялись уже сугубо геологическими генетическими факторами (стр. 302):

«<...>формирование минерального состава, структур и текстур фосфоритов происходило в разные стадии образования этих пород под воздействием различных седиментационных и постседиментационных процессов. Следовательно, последние непосредственно порождали и контролировали обогатительные свойства фосфоритов. Иначе говоря, изучение генетических вопросов напрямую переплетается с практическими задачами, т. к. позволяет спрогнозировать эффективность технологических методов, которые будут в дальнейшем применяться для обогащения фосфоритовых руд».

Последовательное рассмотрение генетических факторов фосфоритообразования позволило диссертанту выделить в бассейне 13 типов руд, обладающих различной обогатимостью (стр. 310):

«Сложный технологический характер руд отражает формирование фосфоритов в разных фациальных обстановках, а также воздействие на них разнообразных вторичных процессов. Последние, преобразуя вещественный состав, структуры и текстуры руд, часто становятся главными факторами эффективности применяемых методов и схем обогащения. При проведении разведочных работ данный вывод имеет принципиальное значение, поскольку позволяет еще на ранних стадиях изучения месторождений прогнозировать возможные результаты технологических испытаний руд и планировать наиболее оптимальные способы обогащения».

Глава 3. Биогеотехнологические методы обогащения минерального сырья

По существу эта глава, начинающая технологическую часть диссертации, не имеет прямой связи с первой (геологической) главой, хотя, конечно, материалы первой главы тоже использованы. Но здесь фосфатный материал гораздо более разнообразен и включает как пластовые, так и желваковые фосфориты, в том числе и зарубежные, в диапазоне от кембрия до неогена. Глава состоит из трех разделов, в которых последовательно разобраны биотехнологические методы обогащения, как промышленные, так и еще не вышедшие из стен лабораторий: (а) биогеотехнологические исследования деструкции и бактериально-химического выщелачивания карбонатов из фосфатных руд; (б) возможности использования микробных технологий по очистке руд от токсичных микропримесей.

Следует заметить, что глава неудачно структурирована: состоит только из одного раздела 3.1, разделенного на три части, из которых первые две — еще на пять и три, так что всего в главе получается 9 одноранговых частей.

Обобщая результаты многочисленных экспериментов, диссертант приходит к выводу об эффективности растворения карбонатов из фосфатных

руд, используя кислые (рН 1.5–3.5) растворы на основе лимонной кислоты, а которых культивировались гетеротрофные дрожжеподобные грибы *Candida*. Растворение карбонатов измельченной руды продолжалось от 0.5 до 10 часов при температуре 24–35 °С, и соотношении Т:Ж в диапазоне от 1:3 до 1.40.

Глава 4. Преобразование вещества гипсовых отходов производства ортофосфорной кислоты при их утилизации методом прессования

Как известно, накопление отходов переработки фосфоритов — так называемого *фосфогипса* — представляет собою актуальнейшую экологическую проблему. Так, широко известна рукотворная «Белая гора» возле Воскресенского химкомбината, производящего серную кислоту и минеральные удобрения. До последнего времени утилизировать эти отходы не удавалось, хотя напрашивалось использование их хотя бы в стройиндустрии в качестве связующих.

Обобщив имеющиеся данные и проведя серию экспериментов, диссертанту удалось значительно продвинуться в направлении утилизации фосфогипса — применив для этого метод прессования.

Ему удалось показать, что (стр. 364)

«прессование принципиально меняет облик фосфогипса, превращая его из рыхлой хорошо раскристаллизованной сгустково-комковатой шихты в плотный скрытокристаллический агрегат с размером индивидуальных частиц на порядок меньше, по сравнению с первоначальными кристаллическими выделениями гипса. Благодаря прессованию происходит аморфизация и последующая слабая раскристаллизация однородной гипсовой массы с возникновением у нее структурных признаков, характерных для глинистых пород. <...> Основу прессованного гипса (его невидимую матрицу) составляют ультрамикрораскристаллиты, образовавшиеся при неравномерной раскристаллизации гипсовой колломорфной массы. Размер таких микрочастиц колеблется от первых микрон до долей микрона».

Замечания

Понятно, что столь крупная работа не может быть везде написана безупречно, поэтому по тексту могут быть сделаны некоторые замечания.

Одна из *целей работы* сформулирована так (Введение, стр. 8):

«2. Доказать, что специфической особенностью его было формирование своеобразных конкреционно-слоистых афанитовых фосфоритов, месторождения которых следует рассматривать в качестве самостоятельного генетического типа».

Таким образом, цель исследования задана ... с заранее указанным результатом! Представляется, что правильное было бы определить цель так, как это формулируется в Задаче 2 (Введение, стр. 9):

«Проведение сравнительного анализа элементов модели с генетическими особенностями месторождений других бассейнов для выяснения правомерности выделения месторождений афанитовых фосфоритов в качестве самостоятельного генетического типа».

Помимо афанитового и микроконкреционного, выделяются также конкреционный и пеллетный структурные типы фосфоритов, самостоятельность которых может быть поставлена

под сомнение. Мне представляется, что все три последние структурные разновидности фосфоритов (микронеогенный, неогенный и пеллетный) — это единый неогенный генотип — не имеющий заметной разницы в составе. А структурные вариации этого генотипа образуются, скорее всего, просто вследствие неоднородности порового пространства вмещающих осадков.

При описании Ухагольского месторождения указываются черные углеродистые сланцы — как «фосфатсодержащие» (то есть с содержанием P_2O_5 ниже бортового), так и рудные — собственно фосфориты, но не указывается содержание в них $C_{орг}$, без чего характеристика пород как «черных сланцев» особого смысла не имеет⁴.

Описывая распределение в фосфоритах так называемых микроэлементов⁵, на *стр. 185* диссертант пишет:

«Массовая доля урана в фосфоритах земного шара, как правило, колеблется от 10 до 200 г/т, и, следовательно, в 10 — 200 раз выше его кларковых концентраций по отношению к глинистым отложениям [39, 415]».

На самом деле эти цифры завышены в 3–5 раз. Поскольку кларк урана в глинистых породах составляет 3.7 г/т, получается диапазон не 10–200, а 2.7–54.

Далее путано и противоречиво излагается вопрос о вхождении в фосфориты урана. Сказывается незнакомство диссертанта с очерком «Уран» в нашей книге-1994 (*стр. 137–140*)⁶. На самом деле, первичное связывание урана реализуется только для уранил-иона, растворенного в наддонных водах, т.е. в окислительной обстановке. Восстановление урана до U^{4+} и встраивание его в структуру фосфата происходит значительно позже, при создании восстановительной обстановки диагенеза.

Для изучения обогатимости низкокачественных фосфоритовых руд (Глава 2) было выбрано наше (Полярно-Уральское) Софроновское месторождение, фосфат которого был выщелочен из верхнеордовикских карбонатов и силурийских черных сланцев. На *стр. 317* читаем:

«Фосфориты месторождения относятся к линзовидно-слоевым афанитовым разностям, сложенным, главным образом, микрокристаллическими агрегатами кварца, слюды и фосфата».

Но ведь это — заведомо эпигенетическое (гипергенное) месторождение, и, тем не менее — фосфаты афанитовые. Следовательно, диагенез здесь (в отличие от ОХФБ) не был рудообразующим процессом.

По всему тексту диссертации приводятся величины коэффициентов корреляции, но без указания объемов выборки, или уровня значимости. Однако, как известно, в малых выборках даже $r = 0.8–0.9$ могут оказаться незначимыми, а в больших, напротив, даже малые $r = 0.3$ могут быть вполне значимыми.

О защищаемых положениях

Диссертант вынес на защиту 4 положения; три из них солидно обоснованы, и никаких возражений не вызывают, но я хотел бы оспорить Первое положение (*стр. 12*):

«Из эдиакарской эпохи фосфатонакопления выделяется начальный ее этап, когда единственный раз в истории Евразии сложились условия, при которых процессы диагенеза были самодостаточными для формирования промышленных скоплений конкреционно-слоевых афанитовых фосфори-

⁴ Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.

⁵ Я не употребляю этого термина, так как он давно преокупирован в агробиологии, где «микроэлементами» принято называть небольшую группу биофильных элементов, свойственных большинству растений: В, Сu, Zn, Мо, Mn, Fe, Со. Правильнее употреблять термин свободного пользования — элементы-примеси.

⁶ Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

тов — уникальных природных образований, возникших при массовой фосфатизации осадков».

Да, диагенез здесь несомненно проявился, и весьма мощно, однако в приведенных диссертантом материалах я усматриваю явные признаки седиментогенного формирования афанитовых фосфоритов. Эта старая идея давно отвергнута большинством специалистов и в настоящее время кажется совершенно «еретической». Более того, я и сам в своих работах энергично отстаивал идею диагенетической фосфатизации — в противоположность прямой садке фосфата Са из наддонных вод⁷.

Действительно, геохимические аргументы против седиментации фосфата Са в современном океана весьма убедительны: (а) кларк фосфора в морской воде на два порядка ниже равновесных концентраций (8–11 г/т, по разным оценкам), необходимых для прямой садки фосфата; (б) поэтому формирование фосфата Са возможно только в диагенезе углеродистых илов, где ОВ является поставщиком добавочного фосфора (как известно, это замечательный результат Г. Н. Батурина, официально утвержденный в нашей стране в качестве открытия); (в) экспериментально доказана легкость фосфатизации карбонатов, для чего достаточно концентрации Р всего около 0.1 г/т.

Тем не менее, в приведенных диссертантом материалах имеются по меньшей мере три свидетельства в пользу «еретической» идеи седиментогенеза афанитовых фосфатов.

Свидетельство первое: минералогическое. Оно и послужило для меня толчком к размышлениям... Дело в том, что среди афанитовых фосфоритов широчайше проявлен парагенез фосфата с доломитом: диссертант привел убедительные материалы о замещении доломита фосфатом, совершенно ясно указывающим на постседиментационный диагенетический процесс. Но странным образом — среди первичных минералов фосфатов совсем нет кальцита! Кальцит в эдиакарских фосфоритах если и появляется — то лишь в эпигенезе (катагенетическая кальцитизация).

— Как же так? Если фосфат замещал карбонат в диагенезе (как это, кстати сказать, характерно для апостроматолитовых микрозернистых фосфоритов Каратау!) — то почему же он замещал только доломит, а не гораздо более подходящий для фосфатизации кальцит?! Можно, конечно, предположить, что кальцитовый субстрат (в отличие от доломитового) заместился фосфатом на все 100 %, не оставив по себе никаких следов... Но такое допущение представляется чересчур уж фантастичным.

Поэтому напрашивается другое, гораздо более вероятное объяснение тотального отсутствия кальцита: первоначальный процесс образования фосфата не был диагенетическим; в специфических ранневендских условиях концентрации фосфата в морской воде были настолько высоки, что была возможна прямая садка фосфата Са. В пользу этого как раз и говорит аморфность слоев афанитового фосфата, ибо экспериментально доказано, что Mg морской воды препятствует кристаллизации нормального апатита.

Свидетельство второе — седиментологическое. В диссертации приведены убедительные материалы об участии слоев афанитового фосфата в заведомо первичных слоистых текстурах.

Во-первых, это первичные тонкослоистые ламиниты, которые диссертант трактует как *сезонную слоистость*: здесь фосфатные слои совершенно равноправно присутствуют в тек-

⁷ Среди них можно назвать: *Юдович Я. Э.* Семь генотипов фосфогенеза // Вестник Ин-та геол. Коми НЦ УрО РАН, 2006, июнь, № 6 (138). С. 2–6. *Юдович Я. Э.* «Таинственные связи»: фосфатонакопление и черные сланцы // Вестник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН, 2010, февраль, № 2 (182). С. 18–26. *Юдович Я. Э., Кетрис М. П.* Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

стуре вместе с терригенными, карбонатными и кремнистыми. Но если считать фосфаты диагенетическими, то придется допускать процесс невероятно селективной фосфатизации. Только так может получиться чередование десятков слоев, из которых одни — седиментационные, а соседние — диагенетические. Поверить в это очень трудно. Гораздо проще предположить периодическую садку фосфата, при которой терригенные или карбонатные слои будут естественным образом чередоваться с хемогенными. В диагене же ничто не препятствует какой-то части афанитового фосфата трансформироваться в фосфат микроконкреционный.

Во-вторых, это участие в кривой слоистости, в которой фосфатные слои также выступают как вполне равноправные элементы текстуры. Это значит, что к моменту формирования слоистости — фосфаты уже образовались. И здесь ничто не мешает в дальнейшем проявиться диагенетическому стягиванию хемогенного фосфата в микроконкреции и превращению протяженных слоев в линзы.

В-третьих, это прекрасно описанные диссертантом текстуры тектонических микроподвижек (микросбросов и взбросов), столь характерные именно для афанитовых фосфоритов. Они интерпретируются как показатель слабых сейсмических толчков в период фосфатонакопления (стр. 154), «под действием которых более литифицированные по сравнению с вмещающими осадками фосфатные слои ломались и вдавливались в окружающую их незатвердевшую массу». Но разве эта картина не означает, что к моменту толчка — фосфатные слои уже существовали, то есть образовались в седиментогенезе?

В-четвертых, диссертант отмечает «инситуальный» характер микроконкреций и теснейшую их связь с афанитовым фосфатом (стр. 209): «В участках, где микроконкреции плотно прижаты друг к другу, они постепенно переходят в афанитовые фосфатные слои». Таким образом, диссертант подразумевает диагенетический процесс «микроконкреционный фосфат → афанитовый фосфат». Но стоит лишь обратить направление стрелки: «афанитовый фосфат» (седиментационный) → микроконкреционный фосфат» (диагенетический), как картина становится более правдоподобной.

Свидетельство третье — геохимическое. Оно касается концентраций урана, бария и мышьяка.

Уран. Как А. В. Ильиным, так и диссертантом подчеркивается давно всеми замеченная особенность эдиакарских фосфоритов — а именно их бедность ураном. Диссертант пишет, что «причину изначальной низкой ураноносности афанитовых фосфоритов можно связать с высокой скоростью их формирования» (стр. 187). Но ведь это — еще один довод в пользу их седиментационной, а не диагенетической природы.

Барий. Диссертант пишет, что «бариенность афанитовых фосфоритов далеко оставляет за собой концентрации этого элемента в других типах руд» (стр. 194). Действительно, среднее содержание Ва (табл. 1.4.3.10) в фосфоритах Харанурского месторождения составляет 2200 г/т, Хубсугульского — 1300, и т. д. Проще всего объяснить это тем, что Ва сразу соосаждался с фосфатом, что гораздо эффективнее диагенетической сорбции бария из ограниченного ресурса иловых вод, с последующим медленным встраиванием Ва в решетку фосфата. Поскольку ПР ортофосфата Ва = 10^{-23} , то он вполне может соосаждаться с фосфатом кальция (хотя для чистого Са-фосфата ПР = 10^{-29} , однако для карбонат-фтор-апатитов (франколитов) он должен быть гораздо выше).

Мышьяк. Эдиакарские фосфориты оказались обогащены мышьяком в сравнении со многими другими, а установленная здесь корреляция мышьяка с фосфором означает, что мышьяк входит в состав именно фосфата, а не сульфидов (стр. 195): «в значительной степени обогащению фосфата мышьяком способствовало то, что минерал формировался на ранних этапах диагенеза, еще до момента появления в осадках пирита — главного «поглотителя» этого элемента».

Однако сульфиды Fe (мельниковит, грейгит, пирротин) появляются очень рано, поскольку сульфат-редукция — процесс раннедиагенетический.

— Но что же может быть раньше раннего диагенеза?

— Только седиментогенез; приходится допускать, что фосфат появился уже в седиментации. Заметим также, что в фосфат может входить только пятивалентный мышьяк — арсенат-ион $[\text{AsO}_4]^{3-}$, тогда как в пирит входит катион трехвалентного мышьяка — As^{3+} . Восстановление

мышьяка («арсенат-редукция») происходит в диагенезе. Сульфиды оказывались бедны мышьяком потому, что восстанавливаться было уже нечему: мышьяк в форме арсената был в основном поглощен ранним фосфатом, так что на долю сульфидов уже почти ничего не оставалось.

Подведем итог обсуждению генезиса эдиакарских афанитовых фосфатов.

1. Мы полностью согласны с диссертантом относительно уникальности афанитовых фосфатов, полных аналогов которых далее в истории Земли не возникало.

2. Однако мы полагаем, что они формировались путем садки фосфата из наддонных вод. Поскольку равновесие осадка аморфных фосфатов с морской водой крайне неустойчиво, такие фосфаты были подвержены интенсивному диагенезу — с формированием микроконкреционных, пеллетных и конкреционных фосфоритов. В итоге диагенез сильнее всего «маскировал» седиментогенную природу афанитовых фосфоритов.

3. Первичный механизм садки фосфата с необходимостью требует допущения резкого обогащения эдиакарского океана фосфором — на два порядка выше, чем в воде современного океана. Это находит подтверждение в огромных мощностях эдиакарских отложений, повсеместно содержащих P_2O_5 в 3–5 раз больше, чем в осадочных породах фанерозойской стратисферы. Поскольку такого ресурса фосфора, как органическое вещество черных сланцев, здесь явно недостаточно — мы допускаем (в согласии с диссертантом) эндогенное поступление фосфора в эдиакарский океан.

Стилистика и грамматика текста диссертации

Диссертант имеет огромный опыт преподавания геологии студентам. Поэтому нет ничего удивительного в том, что диссертация А. Ф. Георгиевского написана превосходным русским языком — ясным, четким и местами даже образным.

Единственное замечание, которое надо сделать, это неправильное употребление диссертантом определений концентраций химических компонентов как «завышенных» или «заниженных» — вместо правильных «повышенные» или «пониженные». Дело в том, что слова «завышенный (заниженный)» — это указание на ошибочный анализ! Тогда как речь идет просто о рангах геохимических концентраций, которые, например, могут быть околосларковыми, повышенными или пониженными.

Если со стилистикой диссертации всё в порядке, то этого, к сожалению, нельзя сказать о грамматике...

Во-первых, везде в заголовках поставлены точки, чего делать не следует.

Во-вторых, в тексте сотни раз употреблены тире там, где нужны дефисы, и наоборот — дефисы там, где необходимы тире.

В-третьих, интервалы «от ... до» автор обозначает при помощи тире с пробелами (скажем, 5 — 20), тогда как правильно употреблять тире без пробелов, которое редакторы фамильярно именуют «прибитым тире» (5–20).

В-четвертых, по современным стандартам, инициалы принято разделять пробелом, т.е. не А.Ф. Георгиевский, а А. Ф. Георгиевский⁸.

В-пятых, в тексте можно найти несогласования времен и падежей — хотя и не часто, но в грамотном тексте такого вообще быть не должно.

Рекомендации

Учитывая большую научную и практическую ценность материалов, изложенных А. Ф. Георгиевским в его диссертации, я рекомендую ему подготовить к печати две монографии: первую — геологическую, в которую целиком войдет Глава 1, и вторую — технологическую, в составе Глав 3 и 4. Что касается небольшой Главы 2, представляющей, как уже говорилось, мост между наукой (геологией, минералогией и геохимией фосфоритов) и практикой (промышленным использованием фосфоритов), то диссертант сам решит, куда ее лучше поместить: в первую или вторую монографии.

Подведем итог.

Мелкие замечания по существу, а также все редакционные замечания диссертант легко учтёт при подготовке к печати рекомендованных монографий.

Что же касается высказанных соображений в отношении *Первого защищаемого положения*, то вполне очевиден их гипотетический, дискуссионный характер. Я почти уверен в том, что диссертант с этими соображениями не согласится. Но, как известно, разница суждений геологов по вопросам генезиса — вещь совершенно нормальная. Важно лишь подчеркнуть, что генетические разногласия оппонента с диссертантом не имеют никакого отношения к оценке качества диссертации и потому несколько не влияют на такую оценку.

Все сказанное выше позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация А. Ф. Георгиевского отвечает всем требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы добыты в основном лично автором в процессе его полевых и экспериментальных исследований; данные других исследователей, обобщенные диссертантом, приводятся со всеми необходимыми ссылками. Развитые А. Ф. Георгиевским оригинальные концепции о природе и составе эдиакарских (ранневендских) фосфатов представляют крупный вклад в геологию, а его разработки методов обогащения фосфоритов и путей использования отходов фосфатного производства — имеют крупное практическое значение.*

А. Ф. Георгиевский достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 17 мая 2016 г.

⁸ В своих книгах с большими списками литературы — я в этих списках (но не в тексте!) этому правилу не следую.

ПРОЧИЕ ОТЗЫВЫ

Подобно кандидатским, рецензируемые докторские сочинения тоже можно разбить на три группы.

Первая — это выдающиеся работы, так что притязания соискателей на докторскую мантию выглядят абсолютно оправданными (а нередко и сильно запоздавшими). Таковы диссертации Б. Г. Покровского (2001), Б. В. Гавриленко (2003), С. М. Жмодика (2003) и А. И. Брусницина (2008).

Вторая (преобладающая) группа — это вполне кондиционные работы, не вызывающие никаких сомнений в своей научной или прикладной значимости. Таковы сочинения сибиряков Ю. В. Давыдова (1999) и Г. А. Леоновой (2007), петербуржца Э. М. Пинского (2001), москвичей В. Н. Кулешова (2001) и Ю. О. Гаврилова (2002), сыктывкарцев В. В. Канева (2008) и Н. С. Бурдельной (2017), а также казахстанской минералогини Г. К. Бекеновой (2017). Ввиду полной очевидности значимости работ в этих двух группах рецензенту можно было (вследствие цейтнота или просто по лености...) ограничиться «*Краткими отзывами*», не утруждаясь деталями.

Наконец, есть и третья группа — сочинения спорные: либо по своему необычному содержанию (А. А. Баренбаум, 2006), либо по ужасающей стилистике, которая почти нивелирует позитивное впечатление от содержания (А. Т. Расулов, 1997; Н. П. Солнцева, 1998; Р. Р. Хасанов, 2006,).

Особо следует сказать о диссертации екатеринбуржца Арифа Расулова, защищенной в МГУ в 1997 г. Зная диссертанта много лет, я постоянно спорил с некоторыми его утверждениями, которые он «выдавал» в своих многочисленных статьях и препринтах (он был необыкновенно плодовит). Но как бы он ни заблуждался, его многолетняя бескорыстная преданность делу изучения конкреций в осадочных толщах (в том числе и тех, которые изучались узником Воркуты — великим А. В. Македоновым), его замечательное трудолюбие, его простодушие и незлобивость — следовало вознаградить «искомой степенью». К сожалению, Ариф не слишком долго проносил свою докторскую мантию — он умер внезапно от тромба в легочной артерии 17 марта 2010 г., прямо на платформе метро в Екатеринбурге, оставив безутешными свою русскую жену и дочку.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации А. Т. Расулова

«*Диагенетические карбонатные образования в терригенных горных породах Урала (распространение, вещественный состав, условия образования, происхождение)*». М.: МГУ, 1997, 45 с.», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 04.00.21 — литология.

После основополагающих работ Н. М. Страхова, разработавшего учение о диагенезе, и выдающихся исследований А. В. Македонова и П. В. Зарицкого, создавших и применивших конкреционный анализ в практике литологии, в нашей стране уже давно не появлялись крупные работы по конкрециям.

Поэтому уже сам факт выдвижения **Арифом Расуловым** честолюбивой цели: «*решить проблему формирования диагенетических карбонатных обособлений на основе комплексного анализа взаимосвязи состава их карбонатных минералов с условиями накопления вмещающих отложений*» (стр. 4) — явление весьма отрадное. Действительно, актуальность проблем конкрециеобразования для литологов и геохимиков не вызывает сомнения.

Вначале рассмотрим защищаемые положения.

Первое положение: изученные диссертантом карбонатные конкреции Урала сложены в основном сидеритом, кальцитом и доломитом в виде собственных минеральных фаз.

К сожалению, автор не охватил своими исследованиями настоящих черносланцевых толщ с присущим им обильным конкреционным комплексом. В таких толщах он нашел бы обширный спектр **марганцевых карбонатов** рядов кальцита (марганцовистый кальцит, манганокальцит, родохрозит, олигонит) и доломита (кутнагорит и марганцовистый анкерит). К тому же конкреции из черносланцевых толщ замечательны тем, что в них могут сосуществовать не 3, а до 7–8 самостоятельных карбонатных фаз!

Другое замечание касается излишней категоричности, с которой автор отрицает изоморфизм в конкреционных карбонатах.

Во-первых, в составе конкреций изученных им угленосных толщ непременно должен быть **анкерит**, открытый в свое время А. В. Македоновым. Надо иметь в виду, что на дифрактограммах рефлексы доломита (2.88 Å) и анкерита (2.885–2.900 Å) различаются очень незначительно; при обычном режиме съемки эта разница вполне соизмерима с разрешением дифрактометрического метода в малоугловой области.

Во-вторых, в нижневизейских морских сидеритах р. Кожим (Приполярный Урал) содержится значительная примесь магния. Однако никакой доломитовой фазы здесь нет — это изоморфный магний, в составе сидероплезита.

В-третьих, в упомянутых марганцовистых карбонатах из черносланце-

вых толщ многофазность прекрасно уживается с широкими изоморфными замещениями Са — Mn (ряд кальцит — родохрозит), Mn — Fe²⁺ (ряд родохрозит — сидерит), Mg — Fe²⁺ (ряд доломит — анкерит), (Fe²⁺, Mg) — Mn (ряд доломит — мангано-доломит)

Таким образом, первое защищаемое положение представляется правильным, но сформулировано оно чрезмерно жестко; реальная картина более богата.

Второе положение — о факторах, определяющих минеральный состав диагенетических карбонатов.

На первое место автор выдвигает не фациальный фактор, а климатический. Такое противопоставление оправдано, если под фациями понимать только *топофации* (ландшафтные или географические фации). Можно, однако, и климат рассматривать в качестве фациального фактора — но более высокого порядка. В такой трактовке [Юдович, 1976; 1981, с. 235] климатические фации отчасти влияют на топофации и непосредственно (более или менее сильно) — на *лито-*, *био-*, и *гидрофации*.

Тем не менее, важно то, что А. Т. Расулов придает климатическому фактору (в каком бы ранге он ни рассматривался) важную самостоятельную роль в конкрецииобразовании. Это согласуется с выводами замечательной монографии А. В. Македонова по конкрециям в современных почвах, и в этом можно видеть развитие идейного наследия Н. М. Страхова, который, как известно, впервые выделил *климатические типы* литогенеза.

Третье положение нуждается в дословном цитировании; формирование диагенетических карбонатов

«во многом связано с жизнедеятельностью микроорганизмов — не только в самом бассейне седиментации, но и на его водосборных площадях и путях миграции газо-водных растворов, где осуществлялся синтез металлорганических соединений ..., поступивших затем в осадки конечных водоемов стока. Эти минераллоорганические (!) соединения служили питательной средой для бактериальных колоний, определенным образом (!) влиявших на направленность процессов аутигенного минералообразования» (стр. 6).

Первая часть этого длинного (и не лучшим образом сформулированного, да еще и с ошибками) положения в защите не нуждается. Действительно, Н. М. Страховым давно показано, что диагенетические процессы с участием ОВ — суть процессы микробиологические.

Что же касается второй части, то она экстравагантна и крайне сомнительна.

Во-первых, доля *макрокомпонентов* ионного стока — Са и Mg — в составе растворимых комплексов с ОВ — весьма мала. Все-таки, главная масса кальция и магния в речных водах переносится в неорганических формах простых и комплексных ионов. С гуминовыми кислотами кальций образует нерастворимые комплексы, которые остаются на месте (в почвах и торфах) и в миграцию не вступают. Значит, речь может идти только о переносе *микрокомпонента* — Fe. Действительно, главная доля растворенного железа в реч-

ных водах переносится в составе его комплексов с ОВ. Если воспользоваться сводкой В. В. Гордеева (1983), то при среднем содержании Fe в речных водах 0.04 мг/л — не менее 0.03 мг/л переносится в комплексе с липидами и гуминовыми кислотами.

Во-вторых, совершенно непонятно, каким образом эти растворенные железо-органические комплексы попадут в осадок и притом в таком количестве — чтобы послужить питательным субстратом для бактерий! Ведь они попадают отнюдь не в осадок, а в море, где немедленно перемешиваются с морской водой, и соответственно их концентрация разбавляется в тысячи раз (помимо того, что и первичные их концентрации в речных водах были весьма бедными — на три порядка меньшими, чем концентрация кальция).

Таким образом, третье положение в своей первой части не ново, а во второй — крайне сомнительно, чтобы не сказать большего.

Четвертое защищаемое положение также сформулировано неудачно. С одной стороны, изучение карбонатных конкреций признается одним из важнейших критериев литолого-фациального анализа. С другой стороны — оно объявляется вспомогательным критерием. Мне непонятно, как «важнейший» критерий может быть не главным, а всего лишь вспомогательным. Видимо, диссертант разрывался между желанием «и невинность соблюсти» (т.е. не слишком дразнить литологов, которые вслед за Македоновым и Зарицким признают огромную важность конкреций) — «и капитал приобрести» (сказать своё новое слово в литофациальном анализе).

В итоге, из четырех защищаемых положений мне кажутся более или менее обоснованными только два первых. Поэтому очень важно, как диссертант сумеет опровергнуть эти возражения и доказать Ученому совету свою правоту. Я от души желаю ему успеха в этом деле.

Что касается не содержания, а формы автореферата, то я не могу сказать, что он написан плохо. **Он написан не плохо, а просто безобразно!** За такое пренебрежение к читателю следовало бы накладывать на диссертантов денежный штраф ... Даже при беглом просмотре автореферата я отметил более полусотни (!) грубых орфографических, синтаксических и даже смысловых ошибок, в числе которых — нелепая лексика, несогласования падежей существительных, времен глаголов и прочее. Приводить здесь все эти замечания — значит, безжалостно отнимать время Ученого совета. Если уж диссертант не в ладах с русским языком — то попросил бы кого-то из своих коллег отредактировать текст, а сам хотя бы вычитал его перед тиражированием.

Любой грамотный читатель указал бы диссертанту, что нехорошо говорить «*реконструирование*» (стр. 6) вместо реконструирование; «*интерпретация по вышеупомянутой манере*» (стр. 24); «*пресыщение*» (стр. 32 и др.) вместо пересыщение; что образцы отбираются не «из отложений скважин» (стр. 11), а из керна; что нижний рифей — это отдел, а не «отделение» (стр. 14); что никак нельзя писать «*зональность, подобная к современной*» (стр. 25); что осаждаются не «изученные пробы» (стр. 26), а карбонаты, которые к тому же никак не могут образоваться «терригенным путем» (стр. 32), что не бывает «*углекислых солей карбонатов*» (стр. 32) — и т.д., и т.п.

Все же не могу удержаться, чтобы не отметить хотя бы некоторые смысловые ляпсусы.

С каких пор рифей стал «периодом» (*стр.* 7)? Ведь это *система*, значит, соответствует *эре*, а не периоду. На *стр.* 10 диссертант замечает, что «*условия накопления терригенных формаций перми изучены слабо*». Но ведь этим толщам посвящены целые литологические монографии — что же тогда у нас изучено лучше? На *стр.* 25 диссертант тонко замечает, что «*Земля была постоянно круглая*» — мысль, конечно, интересная...

Вернемся, однако, к **содержанию диссертации** и отметим следующее.

Вот уже 20 лет Ариф Расулов упорно изучает диагенетические карбонаты. Для сбора своих коллекций он объехал чуть ли не весь Урал. И хотя (как отмечено выше) в его коллекциях есть досадные лакуны, нельзя не признать, что собранный им материал, подвергшийся трудоёмкой обработке — весьма велик.

Ариф Расулов — один из наиболее активно действующих литологов нашей страны. Достаточно сказать, что в списке его публикаций по теме диссертации — 7 (!) монографических сочинений, объемом от 57 до 135 страниц. При этом наиболее солидная монография (под номером 18 в списке) — очевидно, является аналогом этой докторской диссертации.

Ариф Расулов склонен выдвигать и упорно защищать необычные, парадоксальные идеи, которые могут вызывать резкие возражения у членов научного сообщества. Однако, как мне уже приходилось отмечать (в редакторском предисловии к его книге 1991 г.) — исследователь, тяжелым трудом добывший и обработавший собственный фактический материал — имеет полное право на этой основе выдвигать любые идеи, как бы к ним ни относиться. И как знать — может быть, будущее покажет, что прав именно он, а не его оппоненты?

Поэтому единственное, что вызывает у меня безусловное неприятие — это не «еретические» взгляды диссертанта, а его крайняя небрежность в оформлении автореферата.

Итак, мне представляется: ***по своему опыту и квалификации, по совокупности своих научных публикаций, давно сделавших ему имя в литологии, по своей способности обобщать фактический материал, генерировать и отстаивать новые научные идеи — Ариф Расулов заслуживает присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.***

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 17 ноября 1997 г.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **Солнцевой Н. П.**

«Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов» (М.: МГУ, 1998. 66 с.), представленной на соискание ученой степени доктора географических наук по специальности 11.00.01. — *физическая география, геофизика и геохимия ландшафтов*.

Диссертационная работа **Н. П. Солнцевой** является серьёзным вкладом в современную геохимию ландшафта, столь плодотворно развиваемую московской географической школой. Не приходится доказывать актуальность темы — нам она, во всяком случае, совершенно очевидна (усинские нефтяные катастрофы происходили на нашей территории и на наших глазах).

Н. П. Солнцева основное внимание уделила процессам техногенной трансформации почв, справедливо рассматривая их как центральное звено наземных экосистем. Свои защищаемые положения автор обосновывает на фактическом материале, объем которого впечатляет.

Главным достижением автора мы считаем разработку концепции стадийного развития почв, подвергшихся техногенному загрязнению (то, что автор несколько манерно называет «*стадиальным диссонансом*») и описание процесса техногенного засоления почв (названного «*парасолонцовым технопедогенезом*»).

К числу научных достижений автора можно отнести также важные разработки в области рекультивации почв и в методике картирования техногенных загрязнений.

Для творческой манеры диссертантки, постоянно стремящейся к наглядному представлению сложных причинно-следственных цепочек, выявляемых в геохимии ландшафтов, характерны концептуальные схемы типа рис. 4 или табл. 9, 11 в автореферате. Думается, что эти подходы Н. П. Солнцевой найдут последователей, например, в лице педагогов, преподающих в ВУЗах геохимию ландшафта.

Представляется также, что столь же плодотворны разработанные диссертанткой варианты (прогнозные, инвентаризационные, вариационные) эколого-геохимического картографирования территории.

В целом мы считаем, что работа Н. П. Солнцевой соответствует стандарту докторских диссертаций по актуальности, научной новизне, личному вкладу автора, статистической обоснованности защищаемых положений и по важности полученных теоретических и практических положений.

Российские специалисты, занятые геохимией ландшафта, давно знакомы с многочисленными публикациями диссертантки по геохимии техногенно-загрязненных ландшафтов; более чем достаточна и апробация основных положений работы, проводившаяся на протяжении более 20 лет.

Таким образом, у нас нет сомнения, что Н. П. Солнцева является крупным, авторитетным специалистом в геохимии ландшафта, достойным учёной степени доктора географических наук.

Наши замечания к автореферату касаются не существа работы, а её стилистики.

«Экология» стала ныне самой модной отраслью геохимии. В литературу хлынул мутный поток многочисленных «экологических» работ, где без всякой надобности используются наукообразные термины и весьма мудрёные, «кудреватые» обороты речи, часто призванные просто скрыть убожество содержания.

К сожалению, и **Нина Петровна Солнцева**, выполнившая ценное исследование, нередко поддается этому вредному поветрию.

1. Первая часть защищаемого положения №1 звучит так: «*Техногенные (ТТ) потоки, сбрасываемые в природную среду в районах добычи углеводородного сырья, провоцируют (!) развитие в природных системах двух ведущих геохимических процессов — битуминизацию (накопление битуминозных веществ — БВ) и галогенез (засоление)*».

По первому впечатлению — звучит солидно и наукообразно. Но если вспомнить, что речь идет о совершенно конкретном загрязнении среды нефтью и растворимыми солями, то получается простая тавтология: «Техногенное загрязнение среды нефтью (битумами) и солями... приводит к загрязнению среды нефтью (битумами) и солями». Что же тут защищать?

На *стр. 2* формулировка задачи № 4 «*Разработать пространственно-временные модели...*» совпадает с целью исследования, чего вроде бы не должно быть.

2. Нам не совсем понятно, почему автореферат докторской диссертации имеет такой непомерный объем: более четырех печатных листов, включая 31 таблицу и 25 рисунков! Для изложения того действительно нового, что сделано автором, вполне хватило бы 4–5 хорошо продуманных обобщающих таблиц и 8–10 рисунков.

3. Диссертантка склонна к манерным, чрезмерно усложненным выражениям, а также к использованию терминов, сомнительных в семантическом отношении...

3.1. На *стр. 1* сказано, что добыча углеводородного сырья не относится к «безотходным» производствам. Однако этот термин здесь едва ли уместен. Когда говорят об отходах, имеются в виду *остатки* от добычи или от переработки. Например, отходом угледобычи являются терриконы — отвалы пустой породы, а отходом углепереработки — зола и шлак. Здесь же речь идет о загрязнении среды самым полезным ископаемым — но это вовсе не отходы.

3.2. Там же: «*Нефть и нефтепродукты являются приоритетными загрязнителями природной среды*». При чем тут приоритеты? Почему не сказать просто — «главными загрязнителями»?

3.3. Там же и далее в автореферате неоднократно употребляются термины «*латеральная и радиальная миграция*». Геологам-геохимикам это непонятно, мы знаем только два вида миграции — вертикальную (даже если она направлена косо к горизонту) и латеральную. А что означает «радиальная» миграция?

3.4. На *стр. 2* дана аббревиатура ЕТР без разъяснения (вероятно, Европейская территория России?).

3.5. Там же — «*процессные закономерности поведения*» — манерное выражение.

3.6. «*Асинхронность однофазовых изменений почвенно-геохимических параметров*» — ну-жели нельзя выразиться проще и понятнее?

3.7. «*Стадиального диссонанса посттехногенного развития почв*». Этот «диссонанс» автор, вероятно, относит к своим большим достижениям, потому что использует данное слово многократно. Трудно поверить, что без него нельзя обойтись. Что касается «посттехногенного развития», то здесь надлежит вдуматься в смысл слов. «Техногенный» значит «рожденный техникой». «Пост» значит «после». Если техногенный процесс — это сын техногенеза, то посттехногенный — это как бы внук техногенеза. Между тем смысл, который автор подразумевает под этим термином, совсем иной — *посттехногенный* подразумевает «*снова-природный*». Думается, что лучше было бы истребить этот термин и заменить его, к примеру, таким — «*Процесс природного восстановления (рекультивации) почв*».

3.8. В автореферате неоднократно используются рядом два термина: ландшафтно-геохимический и *биоклиматический*. Первый понятен — он образован от «геохимии ландшафта». Но от чего образован второй? От «биологического климата» или от «климатической биологии»?

3.9. На *стр. 3* — «*модели и механизмы «навязанной эволюции почв*». Но что такое «механизм» — это ведь тоже не что иное, как некоторая концептуальная модель. Поэтому такое выражение тавтологично.

3.10. На *стр. 4*: «*многоэтапная работа, включающая несколько последовательных циклов*». Однако из последующего перечисления совсем непонятно, отчего этапы картосоставления надо называть *циклами* — ничего циклического в них нет.

Мы ограничиваемся первыми четырьмя страницами автореферата. Если столь же внимательно прочитать все 64 страницы, то число замечаний увеличилось бы на порядок...

Однако приведенные нами редакционные замечания не имеют отношения к квалификации работы.

Можно надеяться, что они будут полезны Н. П. Солнцевой при подготовке монографии по теме диссертации.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми научного центра
УрО РАН, доктор геол.-мин. наук, д. член Академии естественных наук РФ
Я. Э. Юдович

Старший научный сотрудник Ин-та биологии Коми научного центра
УрО РАН, кандидат географ. наук
М. П. Тентюков

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Ю. В. Давыдова**

«Влияние литогенеза на формирование стратиформного оруденения цветных металлов. — Новосибирск: ОИГГМ СО РАН, 1999. 34 с.», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 04.00.21 — литология и 04.00.11 — геология, поиски и разведка рудных и нерудных месторождений; металлогения.

Формирование стратиформных месторождений цветных металлов — старая, комплексная и весьма острая проблема, которая словно в фокусе, собрала в себе проблемы геологии осадочных бассейнов (то, что сейчас принято называть *бассейновым анализом*), собственно литологии, рудной минералогии и металлогении. Поэтому актуальность диссертации Ю. В. Давыдова даже не нуждается в специальном обосновании — она просто задана самой темой диссертации.

Юрий Владимирович Давыдов — первоклассный литолог сибирской школы Ю. В. Казанского. Он давно сделал себе имя прекрасными работами по литологии и рудогенезу осадочных толщ Восточной Сибири, среди которых выделяются исследования карбонатных рифогенных отложений рифея. Изучению осадочных толщ Якутии Юрий Владимирович посвящал свой незаурядный талант пытливого исследователя (полевого геолога и блестящего микроскописта) и всё своё огромное трудолюбие — на протяжении уже как минимум четверти века!

Три результата в диссертации Ю. В. Давыдова представляются нам самыми важными.

Во-первых, это доказательство примерной одновозрастности рудных уровней в разных тектонических структурах, при допустимом скольжении в границах геологического века. Эти рудоносные уровни (или «геохимические горизонты» [Юдович, 1984]) являются той нитью Ариадны, которая несомненно является главным критерием металлогенического прогнозирования.

Во-вторых, изящное доказательство того, что «рудоносные фации» — это всегда генетическая пара в составе «депрессия — поднятие», причем депрессия может располагаться как на шельфе, так и мористее, а барьер может быть как терригенно-аккумулятивным, так и рифогенным.

В-третьих, ясная демонстрация того, что седиментогенное формирование геохимического горизонта в осадках депрессий (то есть стратиграфической пачки, обогащенной рудными компонентами над кларковым уровнем), как правило, еще не создаёт рудного месторождения — для этого обязательны процессы эпигенеза, решающим условием которых является повышенная проницаемость отложений барьера.

У нас нет никакого вопроса в отношении квалификации данной работы — это выдающаяся работа докторского уровня. Более того, Ю. В. Давыдов

по меньшей мере уже 10 лет (а может быть и еще больше) работает на уровне доктора наук.

Поэтому, чтобы быть правильно понятыми Диссертационным советом, мы считаем необходимым оговорить (в начале, а не в конце отзыва!): диссертация Ю. В. Давыдова содержит в себе важные (и отчасти основополагающие) результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям (может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение). Ю. В. Давыдов безусловно достоин присуждения ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Вполне понятно, что такая крупная работа, которую представил Ю. В. Давыдов, не может не содержать отдельных дискуссионных положений.

1. Значительное внимание в работе уделено описанию месторождений «сарданинского» типа. И лишь на *стр. 20*, и то в скромных скобочках, читатель узнаёт, что это, оказывается, не что иное, как всемирно известный *Миссисипский тип*! Такая скромность в данном случае совершенно неуместна. Ведь Миссисипский тип — это стратиформные месторождения *на периферии нефтегазоносных бассейнов*! Более того, именно на материалах месторождений этого типа разработана *концепция нефте-рудогенеза* [Лебедев, 1992; Юдович, Кетрис, 1994], то есть формирования рудных залежей в теснейшей генетической связи с предшествующим формированием месторождений нефти. И зная всё это — очень странно не найти в диссертации *даже упоминания о нефтегазоносных бассейнах...*

2. Автор пишет о металлоносных рассолах, причем его можно понять так, что формирование таковых было синхронным с формированием сингенетического оруденения во впадинах. Может быть, для случая задуговых бассейнов это и так. Но во многих (в большинстве?) других ситуаций формирование стратиформных эпигенетических месторождений требует *лишь присутствия в разрезе осадочного бассейна эвапоритовых толщ*, но сами эти толщи отнюдь не обязательно одновозрастны с рудовмещающими.

Таковы наши замечания принципиального характера. Отметим еще несколько спорных моментов в более частных вопросах.

3. Автором применен оригинальный метод определения «...начального рассеянного содержания металлов в карбонатной толще по составу стилолитов» (*стр. 4*) или «...реконструкции начального рассеяния содержания металлов по стилолитам...» (*стр. 7*). Результаты использования этого метода отражены в формулировках третьего (косвенно и четвертого) защищаемого положения диссертации (*стр. 6*), в разделах автореферата «Научная новизна» (*стр. 7*), главы 4 (*стр. 20–22*), главы 6 (*стр. 26–27*) и заключения (*стр. 28–30*).

К сожалению, приведенные материалы не выглядят убедительными.

Во-первых, сомнительно базировать столь серьезные выводы всего на 5 анализах.

Во-вторых, автор то ли упускает из вида, то ли сознательно игнорирует тот бесспорный факт, что стилолиты могут быть не только стадийно-ли-

тогенетическими, но и являться продуктом метасоматоза. Например, в изучавшихся нами стратиформных месторождениях флюорита, оба типа стилолитов можно наблюдать в пределах одного штуфа! Однако при метасоматозе происходит не только **вынос** вещества (как в случае отжатия металлоносных рассолов в коллектор), но и его **привнос**. Вот почему использование этой методики применительно к метасоматическим стилолитам гидротермалитов — заведомо не годится для восстановления фонового содержания металлов в осадочной толще.

Справедливости ради отметим, что диссертант как будто снимает эти сомнения, указывая, что им изучались стилолиты «вне рудных участков» (*стр. 21*). Однако он сам отмечает, что эти безрудные зоны существенно преобразованы — из них **вынесены** рудные компоненты. Подчеркивая экранирующую, благоприятную для рудоконцентрирования, роль кремнистых прослоев (*стр. 22*), автор не придает значения *экранирующей роли стилолитов* в толще, в которой происходит миграция металлоносных растворов.

4. Характеризуя литологический состав древних меденосных песчаников угуйской серии, автор несколько раз подчеркивает их *«структурную и минералогическую зрелость»*, но сам же указывает на сходство их с удоканскими (сауканская свита). Между тем, насколько нам известно, последние — *это высококальциевые (и даже ультракальциевые!) аркозы*, о чем следовало бы упомянуть. В противном случае, читатель может подумать, будто меденосные песчаники — олигомиктовые кварцевые.

5. Неоднократно упоминая в тексте об изменении коллекторских свойств карбонатных пород при их доломитизации, автор нигде не привел конкретных цифр, характеризующих эти свойства. Это досадное упущение обедняет автореферат (нет сомнения, что в тексте диссертации такие цифры имеются).

Поскольку дискуссионный характер наших замечаний вполне очевиден, они не имеют отношения к оценке работы, которая уже была дана нами выше. Можно надеяться, однако, что эти замечания будут полезны автору при подготовке диссертации к печати в форме монографии.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН,
доктор геол.-мин. наук,
действительный член АЕН РФ.....Я. Э. Юдович

Научный сотрудник того же института,
кандидат геол.-мин. наукЮ. В. Глухов

Научный сотрудник того же института,
кандидат геол.-мин. наукН. Ю. Никулова

Сыктывкар, 25 мая 1999 г.

Цитированная литература

Лебедев Б.А. Геохимия эпигенетических процессов в осадочных бассейнах. — Л.: Недра, 1992. 239 с.

Юдович Я.Э. Геохимические горизонты в палеозое Севера Урала и Пай-Хоя // 27-й Междунар. геол. конгр. (Москва: 4–14 авг, 1984 г.): Тез. докл. Т. 9, ч. 2. С. 195.

Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

Отзыв

об автореферате диссертации Э. М. Пинского

«*Закономерности планетарной металлогении урана (С.-Петербург: ВСЕГЕИ, 2001. 40 с.)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения.

Хотя металлогении урана посвящено много первоклассных исследований, *планетарная металлогения* — безусловно, необычное и оригинальное направление. И если раньше такого рода исследования имели в основном характер научной фантастики, то теперь — с появлением фундаментального исследования Э. М. Пинского, это направление несомненно обретет полные права гражданства.

Вообще же фактическую базу всякой металлогении, и в особенности такого полигенного металла, как уран, можно уподобить огромной пестрой мозаике. Кажется, что сколько на нее ни смотри — а никакого внятного рисунка не видно. И нужно особое искусство, особая методология — чтобы в этом кажущемся хаосе разглядеть рисунок — четкие эмпирические закономерности. Э. М. Пинский, который всю свою жизнь посвятил геологии урана, — владеет этим искусством и соответствующей методологией, убедительным свидетельством чего является представленная им докторская диссертация.

Мы живем в эпоху «девальвации» ученых степеней, когда кандидатские дипломы дают за работы, сделанные зачастую на уровне прежней курсовой студенческой работы, а на докторские степени иной раз претендуют работы на уровне былой средней кандидатской диссертации. Поэтому особенно отраднo, что представленное к защите сочинение Э. М. Пинского вполне удовлетворяет тем строгим стандартам докторской работы, которые существовали в советскую эпоху: как в части актуальности, так и в части научной новизны, теоретического и практического значения.

Работа Э. М. Пинского производит самое благоприятное впечатление по четырем основным параметрам:

- а) по фундаментальности разработанных в ней проблем;
- б) по необычайной широте охвата, воистину глобального и даже отчасти космического масштаба (например, вызывает уважительное удивление та свобода, с которой автор-геолог анализирует факты планетарной астрономии и физики);
- в) по огромному количеству положенного в основу фактического материала;
- г) по весьма ценным практическим выводам, позволяющим расценивать диссертацию как прорыв в области металлогенического прогнозирования — области геологии, в которой до сей поры все еще слишком много схоластики и безответственных рекомендаций.

Эдуард Маркович Пинский — первоклассный исследователь ленинградской школы ВСЕГЕИ. Он уже давно выдвинулся в первые ряды российских геологов своими глубоко оригинальными исследованиями в области минералогии, разведки и металлогении. Достаточно упомянуть его замечательную работу, выявившую связь параметров кристаллических структур минералов с их симметрией (см. № 23 в списке литературы), или оригинальное приложение числового ряда Фибоначчи к подсчету запасов (см. коллективную монографию на *стр. 38*, в которой ему следовало бы по справедливости быть первым автором!) или этапную статью с проф. Б. А. Лебедевым (см. № 31 в списке литературы), без знания которой теперь уже нельзя преподавать в ВУЗах основы металлогении.

На меня наибольшее впечатление произвели два результата, изложенные в диссертации Э. М. Пинского.

Во-первых, разработка изящной концепции строения такой, казалось бы, «вещи в себе», как внутреннее ядро Земли, а именно наличия в нем двух субъядер, взаимодействие которых с Космосом, оказывается, ответственно за многие глобально-тектонические явления!

Во-вторых, то, что можно назвать эволюционной (геоисторической) металлогенией — демонстрация необратимого изменения во времени доминирующего механизма уранового рудоотложения.

При этом особенно важно, что Э. М. Пинский совместно с проф. Б. А. Лебедевым реанимировали отечественные достижения в области геологии докембрия, принадлежащие корифею ВСЕГЕИ — проф. Л. И. Салопу. Для меня давно очевидно, что ни один из нынешних академиков не достиг того высочайшего уровня, на котором по меньшей мере уже 20 лет назад были сделаны воистину великие работы Л. И. Салопа (который, увы, не был даже членом-корреспондентом АН).

Теперь, после статьи Лебедева-Пинского и данной диссертации, как можно надеяться, геологи отдадут должное и салоповскому стратону — *акитканию* и тому «скачку Салопа», которому Лебедев и диссертант придают рубежное значение в глобальной металлогении. Справедливость должна наконец восторжествовать. И если мы гордимся «нашим» рифеем (Н. С. Шатский) и «нашим» вендом (Б. С. Соколов), то у нас есть полное право гордиться и «нашим» акитканием.

У меня нет никакого вопроса в отношении квалификации диссертационной работы Э. М. Пинского — это крупная, выдающаяся работа настоящего докторского уровня. Более того, Э. М. Пинский по меньшей мере уже 5–7 лет работает на уровне доктора наук.

Поэтому, чтобы быть правильно понятым Диссертационным советом, я считаю необходимым оговорить (в начале, а не в конце отзыва!): *диссертация Э. М. Пинского содержит в себе важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Она может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и научно-хозяйственное значение.*

К сожалению, автореферат столь масштабной работы, которую представил Э. М. Пинский, не свободен от ряда досадных недостатков. Хотя большая часть из них имеет редакционный характер, их можно было избежать, если бы диссертант отнесся к составлению автореферата более ответственно.

Так, на *стр. 1* мы находим целый ряд глубокомысленных канцелярских выражений, отнюдь не украшающих изложение, да вдобавок с орфографическими (!) ошибками:

Автор видит свою цель в «*обосновании (?) наиболее общих пространственно-временных закономерностей распределения урановородных провинций и районов на основе причинной обусловленности их формирования (!) факторам И, вытекающим из взаимодействия космических сил и процессов (!) внутреннего саморазвития планеты*».

Итак, автор, словно Господь Бог, «обосновывает» закономерности (которые, как известно, *выявляются*, а не «обосновываются»), «силы» у него взаимодействуют с «процессами», но при этом взаимодействии отчего-то не согласуются падежи...

Читаем дальше: «... *показано, что при рассмотрении Е...*», «*в ходе взаимодействия космических факторов и внутренних тенденций саморазвития планеты*».

Итак, если выше «силы» взаимодействовали с «процессами», то теперь за дело взялись «космические факторы», которые теперь уже взаимодействуют с «тенденциями», и опять-таки, с несогласованием падежей.

На *стр. 3* автор сообщает читателю, что «*Автореферат соответствует структуре диссертационной работы Е*».

Во-первых, автореферат должен *полностью соответствовать диссертации* как таковой, а отнюдь не только ее «структуре». Во-вторых, хорошо бы при таком «соответствии» согласовать падежные окончания.

Понятно, что такие тексты (к сожалению, эти примеры могут быть умножены) отнюдь не украшают автореферат.

На *стр. 11 и 14* приведены рисунки безобразного качества. Если уж не получилось сканирование, то диссертанту следовало позаботиться о том, чтобы качество рисунков в автореферате было безупречным — ведь автореферат *заменяет* читателю саму диссертацию.

Если же говорить по существу диссертации, то наименее уверенно чувствует себя диссертант в вопросах геохимии осадочного процесса.

Так, на *стр. 32* диссертант сообщает, что молибден «*охотно концентрируется в рифейских водорослях*». Во-первых, автор анимирует молибден, чего делать не следует. Во-вторых, фракция $Mo_{\text{био}}$ в черных сланцах (то есть доля валового молибдена первично-растительного происхождения) пренебрежимо мала, так что никакой «охоты» к концентрированию в «рифейских водорослях» Mo не проявляет (кстати, и водоросли ведь могут быть самыми разными — соответственно, с разными КБП — коэф. биологического поглощения).

Специалисту, конечно, режет глаз такое выражение, как «*неслучайный характер генетической связи процессов формирования урановых месторождений с $C_{\text{орг}}$* » (стр. 32). Конечно, корректнее было бы сказать не с $C_{\text{орг}}$, а с биогенным органическим веществом (ОВ).

Подведем итог.

Очевидно, что замечаний принципиального характера, позволяющих серьёзно оспаривать защищаемые положения, у меня нет, а все приведенные имеют сугубо редакционный характер. Поэтому основные положения докторской диссертации Э. М. Пинского остаются непоколебленными, что позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация Э. М. Пинского отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней фактические материалы по урановорудной минерализации добыты с личным участием автора в процессе многолетних исследований. Развита Э. М. Пинским оригинальная концепция глобальной металлогении урана представляет крупный вклад в науку. Э. М. Пинский достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 26 августа 2001 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Б. Г. Покровского**

«**Коровая контаминация мантийных магм по данным изотопной геохимии (М.: ГИН РАН, 2001. 45 с.)**», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 04.00.09 — геохимия⁹

Диссертацию **Б. Г. Покровского** трудно назвать иначе, как замечательной. С помощью изотопов кислорода, водорода, углерода, серы, стронция и неодима — им решается важнейший для петрологии вопрос о контаминации мантийных магм материалом земной коры (что давно предполагалось), и что особенно интересно и важно — о проникновении в мантийные магмы непосредственно не горных пород коры, а *водных флюидов* из коры!

Заметим, что эта работа (в числе других) с полной очевидностью доказывает процесс субдукции плит земной коры в мантию. Известно, что некоторые геологи до сих пор отрицают субдукцию — и на этом основании отвергают и основной механизм тектоники плит.

На меня наибольшее впечатление произвели следующие результаты диссертации **Б. Г. Покровского**.

1) Демонстрация на моделях различий трендов «коровой» и «мантийной» контаминации, что между прочим дает инструмент для распознавания процесса субдукции.

2) Данные по изотопии водорода в амфиболах и биотитах, убедительно доказывающие реальность субдукции в пределах Курило-Камчатской дуги, признаком чего оказывается обогащение пород дейтерием.

3) Указание о том, что причиной катастрофических эксплозий может быть проникновение в магму воды корового происхождения, порождающее «фреато-магматические извержения». Свидетельством такого процесса является обеднение игнимбритов тяжелым изотопом ¹⁸O.

4) Убедительное доказательство того, что мел-палеогеновые и миоценовые (то есть более древние, чем нормальные плейстоценовые известково-щелочные базальты) щелочные базальты и карбонатиты Восточной Камчатки — коровые, а не мантийные образования, в отличие от таковых пород на континентах. Более того, такие стронциеносные породы рассматриваются **Б. Г. Покровским** не как магматические — а как постмагматические!

Автореферат написан очень хорошо, так что «придраться» к тексту очень нелегко. Все же можно сделать несколько мелких замечаний.

1) Автор использует один и тот термин «коровая контаминация» в двух смыслах:

а) в наиболее широком, как это отражено в заглавии диссертации — т.е. как контаминацию мантийной магмы коровым материалом, независимо от механизма такой контаминации;

б) в узком смысле, противопоставляя «коровую контаминацию» в очагах и каналах — «мантийной контаминации» по механизму субдукции.

⁹ Заметим, что согласно новой номенклатуре специальностей, придуманной нашими неутомимыми чиновниками-реформаторами, «Геохимия» теперь имеет шифр не 04.00.09, а 25.00.09.

Следовало бы, конечно, избежать такого двойного толкования термина.

2. Рассматривая генезис руд Томторского массива, диссертант допускает, что «концентрирование ниобия и других редких металлов в рудной толще происходило в значительной мере в результате их привноса извне, а не только (или даже не столько) в результате выноса из карбонатных подвижных компонентов» [Покровский, 2001, с. 27].

Заметим однако, что этот внешний источник ниобия — непонятен. В частности, ни в каких гипергенных процессах (и соответственно — ни в каких осадочных породах) ниобий сам по себе не концентрируется, не будучи унаследован из (мантийных) щелочных пород.

3) Автор во многих местах работы сражается с тезисом о гетерогенности мантии; мне (не-специалисту!) его доводы показались убедительными. Однако не исключено, что это утверждение, столь противоречащее современной петрологической «моде», встретит возражения специалистов-петрологов.

4) Хотелось бы для сведения диссертанта заметить, что слова «беСпри-месный» и «удлиНнить» (*стр.* 40) пишутся через «с» (а не через «з») и с одним «н». Кроме того, хорошо бы для обозначения минуса не использовать знак дефиса — ведь на компьютерной клавиатуре имеется вполне нормальный минус (или тире — сочетание Ctrl + «серый» минус).

Вполне очевидно, что диссертация Б. М. Покровского отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Она содержит важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Диссертация может квалифицироваться как выдающееся исследование, имеющее крупное теоретическое и народно-хозяйственное значение. Развита Б. М. Покровским оригинальная концепция коровой контаминации мантийных магм представляет крупный вклад в науку.

Б. М. Покровский бесспорно достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 4 ноября 2001 г.

Отзыв

на автореферат диссертации Ю. О. Гаврилова

«Динамика формирования юрского терригенного комплекса Большого Кавказа: седиментология, геохимия, постседиментационные преобразования (М.: МГУ, 2002. 52 с.)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям общая и региональная геология — 25.00.01 и литология — 25.00.06

Ю. О. Гаврилов давно сделал себе имя глубокими исследованиями осадочных толщ Кавказа. Представленная им диссертация, насколько мы можем судить по автореферату, производит очень хорошее впечатление масштабом решенных задач, огромным количеством использованного материала и высоким теоретическим уровнем его проработки.

Отметим те результаты диссертанта, которые нам кажутся наиболее важными.

1. Поставив перед собой амбициозную цель реконструкции истории осадочного ранне-среднеюрского бассейна от момента седиментации до последних стадий его бытия, автор сумел этой цели достигнуть: его реконструкция вызывает доверие. Ю. О. Гаврилову удалось убедительно расшифровать целый комплекс седиментационных и постседиментационных признаков отложений. Особенно привлекают специальные профильные исследования диссертанта, направленные на изучение степени дислоцированности слоев, различного рода вторичных текстур и минеральных новообразований.

2. Большое впечатление производит обоснование диссертантом генезиса отложений типа гравититов. Среди них он различает две разновидности: одни образовались на полого наклоненных поверхностях конусов выноса, а другие — на порожденных конседиментационной тектоникой крутых ступенях морского дна. Признаки, по которым проводится диагностика гравититов, представляются нам вполне убедительными.

3. Нам понравился «взвешенный» подход диссертанта к проблеме седиментационной цикличности. Он достаточно ясно показал, что это явление по меньшей мере трехфакторное, и что соотношение известных факторов (тектонических колебаний дна бассейна, эвстатического колебания уровня моря и климатически-обусловленного выноса терригенного материала реками) — не остается постоянным. Оно, во-первых, разное в различных структурно-фациальных зонах и, во-вторых, изменчиво во времени, порождая циклиты разных порядков. Кроме того, из материалов диссертанта видно, что не все из указанных трех факторов можно считать полностью назависимыми: они отчасти скоррелированы.

4. Будучи отличным геологом, диссертант является и блестящим знатоком методов литологического исследования. Это, в частности, позволило ему сделать интересный и достаточно оригинальный вывод о том, что на значительной части изученной территории существенно нарушалась «нормаль-

ная» стадийность постседиментационных процессов. Предполагается отсутствие некоторой части стадий раннего и среднего катагенеза, в то время как широкое развитие получили «наложенные» постседиментационные образования, обусловленные развитием стрессовых деформаций на ранних этапах постдиагенетического развития.

Наряду с этими крупными достижениями, не все в этой сильной работе обосновано достаточно убедительно.

1. Для того, чтобы убедить читателя в авандельтовом генезисе большей части лейас-ааленской толщи восточного сегмента Большого Кавказа, далеко не лишним было бы привести хоть один разрез дельтового комплекса, какие-то данные о латеральных и вертикальных фациальных рядах или парагенетических ассоциациях фаций. Не помешало бы и четкое определение авандельты, ибо это понятие может трактоваться по-разному. Например, склоновые конуса выносов (которые, как нам показалось, здесь явно имеют место) — это авандельта или продельта?

2. Огорчительно малое внимание уделено диагностике пепловых прослоев. Даже далеко от Кавказа уже давно известно, что, например, такие оригинальные образования, как шамозитово-кремнистые конкреции¹⁰ (в свое время изучавшиеся на Кавказе и Т. М. Гурешидзе, и самим диссертантом) — это продукты перерождения основной пирокластике, и, следовательно, превосходный индикатор ее «камуфлированного», как говорила А. Г. Коссовская, присутствия. Кроме того, приемы литохимии, а также использование комплекса элементов-примесей также весьма эффективны для целей такого диагноза. В целом, эта проблема (которой в ГИНе «традиционно» пренебрегают) осталась слабо проработанной. Это не случайно — геохимическая часть работы выглядит заметно более слабой (и совсем неоригинальной) по сравнению с литологической. «В логической связи» с некоторым пренебрежением к вулканизму — стоит и аналогичная недооценка субаквальной гидротермальной деятельности в юрском бассейне. О ней вскользь упомянуто, но критерии ее диагностики ясно не обозначены.

3. Очень важный вопрос об «интрузивно-термальном» метаморфизме глинистых толщ под влиянием гранитов (как его иногда называют геологи-угольщики), как нам показалось, был скорее поставлен, но толком не выяснен.

В целом же диссертация Ю. О. Гаврилова отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней фактические материалы по литологии юрской терригенной толщи Кавказа добыты с личным участием автора в процессе многолетних исследований. Развита Ю. О. Гавриловым целостная концепция эволюции осадочного бассейна представляет крупный вклад в науку. Ю. О. Гаврилов достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

¹⁰ В то время я еще не знал, что компонент таких конкреций должен именоваться не шамозитом, а *бертьерином* (Я. Э. Юдович)

Старший научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН,
кандидат г.-м. наук.....Е. О. Малышева

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН,
доктор г.-м. наук, д. чл. АЕН РФ..... Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 20 апреля 2002 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Б. В. Гавриленко**

«**Минералогия благородных металлов и алмазов северо-восточной части Балтийского щита (М.: МГУ, 2003. 58 с.)**», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минералогия

Работа **Б. В. Гавриленко** принадлежит к таким этапным сочинениям, в отношении которых не возникает сакраментальной альтернативы «*достойн — не достойн*». Разумеется — достойн. Человек, который четверть века посвятил геохимии золота на Кольском севере (а в последние годы еще и расширил географические рамки своих исследований, выйдя в другие регионы, а к золоту добавил ПГЭ), лично получивший сотни надежных цифр, составляющих золотой фонд геохимии, и сделавший целую серию важных эмпирических обобщений, как мне очевидно — уже лет 5–7 как работает на уровне доктора наук.

Из целой серии впечатляющих результатов автора я бы выделил три таких, которые мне (много занимавшемуся геохимией конвергентных гидрولитов и углеродистых биолитов) показались наиболее интересными.

Во-первых, это, конечно, замечательные данные о концентрации Au во вторичных кварцитах, которые образовались по субстрату древних кислых вулканитов (или даже гранитов) — еще до того, как осадочно-вулканогенные толщи подверглись амфиболитовому (и гранулитовому?) метаморфизму. Споры о генезисе этих странных серицит-кварцевых или кианит-серицит-кварцевых пород — это классический пример тех коллизий, которые возникают при трактовке *конвергентных* по своей природе объектов. Дело в том, что теоретически такие породы могут быть как эндогенными, так и экзогенными, формируясь двумя путями:

(а) путем кислотного выщелачивания кислых эффузивов (или реже — интрузивов) — механизм, которого придерживается диссертант;

(б) путем регионального метаморфизма гидрослюдисто-кварцевых или каолинит-гидрослюдисто-кварцевых образований из коры выветривания по кислому субстрату.

Мне гораздо ближе трактовка диссертанта, ибо она хорошо согласуется с совокупностью геологических и петрологических данных об этих породах и их окружения. Принимая такую трактовку, приходится допускать, что Au сконцентрировалось в ходе гидротермально-метасоматического процесса, который и породил эти «вторичные кварциты». Такая трактовка по крайней мере не противоречит данным «физической геохимии».

Однако результаты **Б. В. Гавриленко** заставляют обратить внимание и на все прочие (палеозойские и мезо-кайнозойские) проявления «вторичных кварцитов», связанные с кислым вулканизмом, а не только на древние. Очевидно, требуется их ревизия на предмет выявления возможной золотоносности.

Во-вторых, мне очень импонирует вывод автора о том, что концентрация Au в древних черных сланцах генетически связана с основным вулканизмом. Это тем более вероятно, что и для других элементов-сидерофилов, таких как марганец и ванадий, такая генетическая связь не вызывает сомнений. Эта генетическая связь могла проявиться в двух вариантах:

а) *вариант субсинхронного вулканизма*; растворенное золото из вулканических гидротерм и эксгаляций попадает в рыхлые углеродистые осадки и там фиксируется на их компонентах (органическом, глинистом или сульфидном веществе);

б) *вариант ореольного обогащения*; золото (кластическое и растворенное) поступает в углеродистые осадки при эрозии (особенно при образовании кор выветривания!) более древних базальтоидных массивов с золоторудными проявлениями или месторождениями.

Огромный практический опыт, накопленный в геохимии, показывает невозможность «непорочного зачатия» — возникновения геохимических аномалий «из ничего». Всегда требуется какая-то дополнительная подача элементов на кларковом фоне, чтобы превысить этот фон. Вот таким дополнительным источником и служили древние базальтоиды, для которых, как известно (в пределах гранит-зеленокаменных областей) весьма характерны месторождения золота.

В-третьих, важным представляется вывод диссертанта о том, что в балансе форм золота в черных сланцах вклад сульфидной фазы — весомее, нежели вклад органической фазы. Это действительно так, и это верно для элементов-сульфофилов не только в черных сланцах, но и в углях. Более того, эпигенез может не только не смазать, но наоборот, усилить концентрацию золота в сульфидах — доказано, что как Au, так и некоторые другие сульфофилы (например, ртуть!) прекрасно сорбируются из горячих растворов на сингенетических сульфидах. Таким образом, высокая концентрация Au в сингенетичном пирите — может быть отнюдь не сингенетичной!

Однако полезно при этом иметь в виду *возможное исключение* из этого общего правила. Речь идет о таких черных сланцах, где органическое вещество представляет собою *шунгитовую фазу*. Последняя обладает весьма высокой сорбционной способностью к золоту и может конкурировать с сульфидами.

Я не люблю писать хвалебные отзывы без замечаний. Заседая в диссертационных советах, я по своему опыту знаю, что такие отзывы не вызывают у Совета добрых чувств — все понимают, что они написаны «по знакомству» и поэтому как бы немногого стоят...

Однако, мне стоило немало труда, чтобы найти, к чему бы придраться в отлично написанном автореферате Б. В. Гавриленко. «К счастью», одно такое место я все же обнаружил: это манерная формулировка Третьего защищаемого положения:

«*Благороднометалльное* (я настаиваю на том, что это слово надобно писать с одним «л», а не с двумя!) *оруденение... реализуется в метаморфических и интрузивных комплексах...*»

Что значит «реализуется»? Реализовать можно возможность (но оруденение — уже вещь, а не возможность вещи) или — партию товара... Отчего бы не сказать проще: «встречается», «размещается», «тяготеет» и т. д. ?

Вполне очевидно, что диссертация Б. В. Гавриленко отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны.

Она содержит важные и отчасти основополагающие результаты, выполнена на высоком научном уровне и бесспорно соответствует всем требованиям ВАК к докторским диссертациям. Диссертация может квалифицироваться как крупное исследование, имеющее безусловное теоретическое и народно-хозяйственное значение. Развита Б. В. Гавриленко целостная концепция геохимии золота в древних толщах (особенно в черносланцевых) представляет весьма существенный вклад в геохимию и металлогению.

Б. В. Гавриленко бесспорно достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 11 октября 2003 г.

Краткий отзыв

об автореферате докторской диссертации С. М. Жмодика

«*Золотоконцентрирующие системы офиолитовых поясов (на примере Саяно-Байкало-Муйского пояса)*. — Новосибирск: ИГ СО РАН, 2004, 40 с.», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения и 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.

Сергей Михайлович Жмодик давно сделал себе имя как один из ведущих исследователей золоторудных и других месторождений Восточной Сибири, в особенности, ассоциированных с черносланцевыми толщами. Во всяком случае, мне он известен именно в таком качестве — как крупный исследователь процессов рудогенеза в черных сланцах.

Для меня очевидно, что С. М. Жмодик уже не менее 5–7 лет работает на уровне доктора наук, так что никакого вопроса о правомерности его притязаний на докторскую мантию не возникает — разумеется, он ее достоин, и достоин уже достаточно давно.

В представленной С. М. Жмодиком диссертации мне особенно импонирует очень ясное изложение автором представлений о двух генотипах накопления углерода — биогенном, в пределах биосферы (как это всегда и допускалось для черных сланцев) и эндогенном, в гидротермальных процессах изменения гипербазитов.

До сих пор в литературе эти два типа концентраций путаются, и ярые «экзогенщики» склонны вообще отрицать процессы флюидной углеродизации магматических или метаморфических пород, а их оппоненты, наоборот, готовы объявить чуть ли не все черные сланцы — продуктом дегазации мантии! В диссертации С. М. Жмодика убедительно показано, что, во-первых, оба эти типа концентраций углерода не альтернативны, и, во-вторых, что они достаточно ясно отличаются по ряду геолого-структурных и геохимических признаков.

Второе, очень ценное положение (хотя и не новое, но впервые столь убедительно аргументированное диссертантом) — роль сульфидов железа как важнейших сорбентов золота (может быть, также и серебра), — как из относительно низкотемпературных, так и из более нагретых растворов (и даже расплавов — в обстановке ликвации). Этот важнейший процесс в значительной степени объясняет суть «барьерной функции» черных сланцев в рудогенезе золота: в качестве геохимического барьера может служить не только (а может быть, и не столько) углеродистая фаза черных сланцев — сколько их сингенетичная сульфидная фаза. ***В итоге может формироваться заведомо эпигенетическая золоторудная минерализация — но сконцентрированная в составе вполне сингенетического пирита!***

Одно место в автореферате показалось мне довольно темным. На *стр. 19* и *21* говорится о том, что углеродизация гипербазитов возникает при их десерпентинизации, но тут же сказано, что этот процесс сопровождается антигоритизацией?! Вероятно, антигоритизация проявляется лишь на каких-то поздних стадиях углеродизации? Во всяком случае, это следовало бы изложить яснее, чтобы было понятно всем читателям, а не только узким специалистам.

Можно пожелать диссертанту опубликовать свою работу в виде полноценной монографии. Дело в том, что количество работ автора по различным аспектам проблемы давно уже превысило ту «критическую массу», когда кто-то в состоянии их все прочесть. В такой ситуации проблема решается путем публикации обобщающей монографии.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 29 марта 2004.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации А. А. Баренбаума «*Нефтегазоносность недр: эндогенные и экзогенные факторы (Москва: ИПНГ, 2006. — 46 с.)*»¹¹, представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.12 — геология, поиски и разведка нефтяных и газовых месторождений.

Азарий Александрович Баренбаум сделал себе имя в науке, написав мощную монографию «Галактика, Солнечная система, Земля. Соподчиненные процессы и эволюция». — М.: ГЕОС, 2002. 394 с. В этой книге он пытается увязать многие геологические процессы на Земле с тем очевидным (но, как правило, не принимаемым во внимание) обстоятельством, что Земля является космическим телом, и ее нахождение в различных точках Солнечной системы и Галактики не может оставаться без последствий для, казалось бы, сугубо земных процессов.

Таким образом, А. А. Баренбаум выступает как талантливый продолжатель основополагающих приоритетных идей А. Л. Чижевского. Многое из того, о чем размышляет (на геологических материалах) А. А. Баренбаум, в действительности перекликается с идеями, которые вот уже несколько десятилетий разрабатывает проф. С. Э. Шноль (на биологических и физических материалах), а среди геологов — Ю. М. Малиновский, С. Г. Неручев, А. А. Маракушев и некоторые другие крупные ученые.

Мы намеренно написали «некоторые», потому что эти, высоко-оригинальные идеи, отнюдь не являются общепринятыми, и всякий исследователь, развивающий «космическую» тематику в геологии — как правило, встречается с ожесточенным сопротивлением научного сообщества. Для такого сопротивления есть две вполне объективных причины.

Во-первых, научное сообщество отличается здоровым консерватизмом. Без такого консерватизма (когда любая новизна принималась бы с восторгом) наука просто не может существовать. Поэтому, как правило, ученый-новатор вынужден долго и упорно доказывать свою правоту, тогда как его оппоненты такой обязанностью себя не обременяют, и могут просто отвергать его идеи с порога — как не соответствующие известным научным положениям.

Во-вторых, ученые-новаторы, озаренные Новой Идеей, как правило, постигают истину сугубо интуитивно — не имея достаточного количества фактов для ее дискурсивного обоснования. Поэтому они вынуждены «проглатывать», «проскакивать» многие важные этапы логического доказательства (для которых нет нужных фактов) — и за это подвергаются суровой (но вполне справедливой) критике. Вспомним хотя бы судьбу гениальной *Теории множеств* Георга Кантора, отвергнутой большинством его современников — крупнейших немецких математиков — именно по причине её слабого

¹¹ Насколько мне известно, защита этой «еретической» диссертации так и не состоялась.

логического обоснования. Между тем, Кантор, отметая все возражения, фанатично настаивал на своей правоте ... и в итоге оказался прав — его *Теория множеств* давно находится в золотом фонде науки.

Что касается данной работы А. А. Баренбаума, то очевидно, что в основу докторской диссертации он положил Главу 8 из упомянутой монографии — «Участие кометной воды и углерода в геохимическом круговороте вещества на Земле».

Для того, чтобы быть правильно понятым Ученым советом ИПНГ, я должен сразу заявить, что являюсь убежденным сторонником первично-биогенной природы нефти (концепции, которую по старинке часто называют «органической», хотя этот термин очень неточен). Поэтому большинство идей А. А. Баренбаума мне совершенно чужды.

Однако я считаю, что идеология А. А. Баренбаума будит мысль геолога, и по крайней мере, заставляет задумываться над вещами, которые ранее представлялись очевидными, либо вообще не привлекали к себе внимания.

Среди таких позитивных моментов в данном автореферате я бы отметил следующее.

1. На ***стр. 10*** автор приводит весьма интересные данные о динамике разработки некоторых нефтяных и газоконденсатных месторождений. Объяснить этот феномен можно по-разному, но очевидно, что единства во взглядах геологов нет, а, значит, и оригинальная авторская концепция (несмотря на ее сугубую парадоксальность) — безусловно заслуживает внимания.

2. На ***стр. 11*** мы вновь находим удивительные данные о присутствии в нефтях короткоживущего изотопа ^{14}C с периодом полураспада всего около 5.7 тыс. лет. И хотя данный факт можно пытаться объяснить иначе — авторская идея молодости самой нефти (по правде сказать, просто вызывающе дерзкая для геолога-нефтяника с традиционными взглядами!) — вполне имеет право на существование.

3. На ***стр. 12, 23–24*** и др. автор уделяет пристальное внимание обсуждению источников углерода в биосфере. Это вообще центральная проблема всей геохимии биосферы, в том числе — *Органической геохимии*. Мы не знаем, что в действительности происходит в глубоких недрах Земли на уровне мантии, так что все построения петрологов пока остаются гипотетическими. Поэтому, учитывая уровень наших знаний (а лучше сказать — нашего незнания) — смелая попытка диссертанта построить целостную (трехуровневую) концепцию глобального круговорота углерода (рис. 5 на ***стр. 24***) — заслуживает признания.

Вместе с тем, в работе А. А. Баренбаума есть моменты, которые являются либо крайне сомнительными, либо заведомо (безоговорочно) ошибочными.

1. Первое (и может быть главное) замечание — методологическое. Как и большинство новаторов-фанатиков, диссертант старается «не замечать» неудобных для него фактов, охотно подбирая в литературе только то, что, как ему кажется, годится для обоснования его концепций. Такая «игра в одни ворота», конечно же, не может быть поставлена в образец ...

— Диссертант деликатно обходит надежно доказанный в геологии факт: все крупнейшие нефтегазоносные бассейны Мира содержат толщи, обогащенные биогенным аквагенным, по А. Э. Конторовичу (но отнюдь не мантийным) органическим веществом (ОВ), т. е. проще говоря, содержат первично-биогенные черносланцевые формации. Более того, в целом ряде исследований по органической геохимии доказана корреляция биомаркеров, содержащихся в предполагаемых нефтематеринских толщах и в нефтях.

— Только на *стр. 28* мы находим ссылку на важную монографию (2005): А. А. Оборин, Л. М. Рубинштейн, В. Т. Хмурчик, Н. С. Чурилова. «Концепция организованности подземной биосферы», где развивается идея *зональности* этой самой биосферы. Спрашивается — а почему же эта концепция не рассматривалась автором на предыдущих страницах автореферата, в частности, в обзоре на *стр. 8–9*?

2. Второе замечание — слабое обоснование новой теории полигенного нефтеобразования .

Так, пытаясь эклектически «объединить» теории биогенного и абиогенного синтеза, автор на *стр. 30* заставляет подземные воды «экстрагировать» уже зрелое ОВ осадочных пород. Однако вода (даже рассол) — это не хлороформ и не спирт (увы!) — и нерастворимые в воде углеводороды никоим образом «экстрагироваться» не могут. Такая экстракция возможна (и это давно доказано) только в сжатой углекислоте, но ведь это нечто совсем иное ...

Там же автор «синтезирует» в осадочном чехле и в верхах фундамента нормальные и изо-алканы из «*поставляемого с поверхности окисленного углевода*». Соображения диссертанта весьма любопытны, однако в таком «синтезе» должны получаться УВ с гораздо более тяжелым изотопным составом углерода, нежели реально наблюдаемый. Таким образом, низкое значение величины $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ дает нам однозначное свидетельство первично-биогенной природы нефтей.

3. Развиваемая автором на *стр. 35* и далее «Биосферная концепция нефтеобразования» (замечательно аттестованная в одной популярной статейке как «*дождевая*»!) — весьма оригинальна, но она никак не объясняет, отчего древние (докембрийские) нефти содержат такие биомаркеры, как 12- и 13-монометилалканы, которых *нет* в более молодых нефтях. Эти вещества не могли быть извлечены из вмещающих пород, поскольку их там уже давно нет (вследствие метаморфизма). Следовательно, эти биомаркеры сингенетичны — т. е. являются древними, что никак не вяжется с недавними «дождями» — метеогенными водами.

Хотя количество таких замечаний можно значительно увеличить, я, однако считаю, что они не должны решающим образом повлиять на общую оценку работы А. А. Баренбаума. Несмотря на изобилие спорных моментов (и в целом для меня — неубедительный общий вывод), главное значение диссертации А. А. Баренбаума и его многочисленных научных публикаций заключается в смелой постановке острых генетических проблем, которые будят мысль и побуждают искать ответы на нерешенные вопросы.

Поэтому я считаю, что *диссертация А. А. Баренбаума отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности и в особенности — научной новизны. Изложенные в ней фактические материалы и их высоко-оригинальные интерпретации представляют собой заметный вклад в сложнейшую (и далеко еще не решенную) проблему нефтегенерации. А. А. Баренбаум достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 6 октября 2007 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Р. Р. Хасанова**

«*Условия формирования и рудогенез палеозойских угленосных формаций центральной части Волго-Уральской антеклизы (Казань, 2006)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология.

В работе **Р. Р. Хасанова** я бы отметил три наиболее существенных результата, вполне позволяющих автору претендовать на докторскую степень.

1. Отличное современное обобщение обширных материалов, касающихся крупного региона, получившего название «Камский угленосный бассейн». Важной особенностью этого бассейна является присутствие в нем древнейших на планете липтобиолитовых углей франского возраста, в изучение которых диссертант внес весьма весомый вклад. Полученные данные нашли отражение в таком фундаментальном издании, как «Угольная база России» (т. 1, 2000).

2. Ценная современная петрографическая характеристика визейских углей, нашедшая отражение в изданном «Атласе» (2001).

3. Отличное исследование минерализованных растительных остатков, выполненное с применением современных физических методов (в гл. 6 диссертации). Эта область пока еще очень слабо проработана в литологической и геохимической литературе, и диссертант сумел внести в нее важный и оригинальный вклад.

Эти (и другие) результаты, полученные диссертантом, позволяют считать, что его работа в отношении актуальности, научной новизны и личного вклада отвечает уровню докторской, и он вполне достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

По автореферату есть ряд замечаний, имеющих либо стилистический или терминологический, либо библиографический, либо (реже) — принципиальный характер. Замечания даны ниже подряд по тексту, без подразделения их по степени важности.

1. Глава 2 названа «Методология». Во-первых, почему не просто «Методика»? Ведь методология — это *метанаука*, т.е. наука о методах, а не сами методы. Во-вторых, отчего история исследований оказалась частью «методологии»? Думается, что эти материалы следовало назвать без затей «Введением» (в составе двух параграфов — исторического и методического) и поместить перед нынешней главой 1.

2. Приведенное на *стр. 14* содержание $C^{daf} = 82\%$ отвечает отнюдь не длиннопламенному (Д), а газовой-жирному (ГЖ) или даже жирному (Ж) углю. Однако эта высокая цифра не комментируется.

3. Серьезные нарекания вызывает табл. 1 на *стр. 15*.

Во-первых, необходимо было указать число проб и среднюю зольность углей — эти параметры обязательны в угольной геохимии.

Во-вторых, фантастичной, не внушающей никакого доверия, выглядит цифра содержания кадмия — 244 г/т, что на 4 порядка (!) выше фонового содержания Cd в углях СССР. Это тем более непонятно, что содержания цинка составляют в девонских углях всего лишь 24 г/т — т. е. на порядок меньше. Значит, Cd не может входить в состав, допустим, сфалерита, и должны присутствовать какие-то собственные минералы кадмия, о которых диссертант ничего читателю не сообщает. Вывод очевиден: такие цифры нельзя публиковать без комментариев, ибо они подрывают доверие к достоверности и других цифр, полученных диссертантом.

4. Непонятно выражение «*скрытая форма оруденения*» в отношении РЗЭ, содержания которых в изученных углях ниже кларка или в лучшем случае — около кларка (см. рис. 1 на *стр. 16*). О каком «оруденении» здесь вообще можно говорить? Кстати, не сказано, каким методом определяли РЗЭ. А без этого любые интерпретации (в частности, типизация по В. В. Середину) не имеют смысла.

5. Зачем нужно косвенно судить о содержаниях калия в углях по гамма-каротажу (*стр. 16–17*), если автор располагал гораздо более достоверными прямыми химическими определениями K_2O в золах углей?

6. Совсем непонятно, каким образом в доманикитах может быть «на порядок больше Si, Al и K», чем в песчаниках... Ведь если, к примеру, в олигомиктовом кварцевом песчанике содержится 80 % SiO_2 , то в доманикитах должно быть уже 800 % ?! На самом деле, например, в ухтинском доманике по шести разновидностям черных сланцев¹² средние содержания указанных компонентов составляют (%): SiO_2 — от 30 до 63, Al_2O_3 — от 1.9 до 3.8, K_2O — от 0.29 до 0.75.

7. Разумеется, и окремнение доманика (*стр. 19*) не имеет никакого отношения к аноксии. Давно выяснено, что оно обусловлено просто повышенным вкладом в осадок раковинок кремневого планктона — на фоне почти выключенной терригенной седиментации.¹³

8, *там же*. Столь же неубедительно рассуждение о причине отрицательной корреляции Са с ОВ. Причина этого очевидна: количество ОВ позитивно коррелируется с количеством глинистого (или кремнистого) вещества доманикитов, а чем черный сланец более глинистый (или кремнистый) — тем он автоматически менее карбонатный, вот и всё.

9, *стр. 20* — относительно визейских топяных болот (по И. Б. Волковой). Это повторение того, что уже было сказано на *стр. 13* (т. е. в главе 4).

10, *стр. 20* — насчет «генетической близости» разновозрастных углей и нефти. Хотелось бы иметь пояснение — что автор под этим понимает?

¹² Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988, с. 104.

¹³ Там же

11, *стр. 22* — «аутигенные породы». Хотелось бы обратить внимание автора на литохимическую генетическую классификацию седиментитов¹⁴, где такие породы названы *аквагенными*.

12, *там же* — относительно оруденелых копролитов. Здесь автору очень бы пригодилось сравнение с гомологичными образованиями — «рудными почками» из Ротлигенде Тюрингии, подробно описанными в нашей книге.¹⁵

13, *стр. 17* — нехорошо покойного проф. Н. П. Ермолаева называть *Ермоловым*.

14, *стр. 28*. Трудно согласиться с фоссилизацией ОВ по двум линиям — углефикации и минерализации. Дело в том, что при минерализации ОВ не фоссилизируется, а разлагается и замещается минеральным веществом (например, карбонатом или халцедоном).

15, *стр. 21*. Неточно сказано об «увеличении доли германия» по мере метаморфизма. Надо было сказать, что, как правило, Ge при метаморфизме из углей выносится (т.е. происходит *уменьшение* его концентрации), но при этом возрастает *доля его прочно-связанной формы*.

16, *стр. 30* — «биокосных процессов». Непонятно, что это: есть биокосное вещество (по Докучаеву-Вернадскому), но как будто нет таких «процессов».

Сделанные мной замечания не меняют общей позитивной оценки работы Р. Р. Хасанова, но могут пригодиться ему в дальнейшей работе (в частности, при подготовке публикаций).

<...> Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 7 июня 2006 г.

¹⁴ Юдовия Я.Э., Кетрис М.П. Основы литохимии. — Л.: 2000, с. 20.

¹⁵ Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988, с. 115.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации **Г. К. Бекеновой**

«*Микро-и наноминералогия дисперсных руд ванадиеносного бассейна Большого Каратау (Алматы, 2007)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.05 — Минералогия, кристаллография, 25.00.09 — Геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

В работе **Г. К. Бекеновой** я бы отметил пять наиболее существенных результатов, вполне позволяющих автору претендовать на докторскую степень.

1. Отличное современное обобщение полученной за многие годы десятилетиями исследователей минералогической информации по уникальным ванадиеносным сланцам бас. Б. Каратау. Уникальность этого настоящего «ванадиевого минералогического заповедника» состоит в сочетании набора первичных ванадиевых минералов (сульфидов и силикатов) неизменных черных сланцев, и богатейшей гаммы вторичной (гипергенной) минерализации. Именно в изучение комплекса гипергенных ванадатов, фосфато-ванадатов, сульфато-ванадатов и других удивительных минералов (некоторые из которых именно здесь и были впервые обнаружены) внесла колоссальный вклад Е. А. Анкинович — и теперь этот вклад развит и дополнен ее талантливой ученицей в лице диссертантки.

2. Важный вклад, внесенный диссертанткой в минералогию ванадиевых слюд. Ей удалось доказать наличие непрерывного изоморфного ряда таких слюд: от бариевого роскоэлита до ванадийсодержащих мусковита и фенгита, обнаружив промежуточные члены этого ряда.

3. Открытие такого удивительного смешанослойного минерала, как никсергиевит, в кристаллической структуре которого смектитоподобные слои, характерные для слоистых силикатов, чередуются с карбонатными слоями! Этот минералогический монстр действительно открывает новую страницу в минералогической систематике.

4. Выяснение формы нахождения РЗЭ в ванадиеносных породах. Мы привыкли к тому, что носителями РЗЭ являются фосфаты. Но оказалось, что здесь место фосфатов занимает ванадат — уэкфилдит. Это также — замечательный результат!

5. Наконец, диссертантка заметно потеснила группу юшкинских «минералоидов», изъяв из неё несколько ранее казавшихся «коллоидными» минералов (типа «каратауитов») и доказав, что они в действительности являются нанокристаллическими системами.

Эти (и другие) результаты, полученные диссертанткой, позволяют считать, что её работа в отношении актуальности, научной новизны и личного вклада отвечает уровню докторской, а диссертантка вполне достойна присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

По автореферату есть ряд замечаний, имеющих либо редакторский, либо (реже) — принципиальный характер.

1. Я бы исключил *защищаемое положение* 2. Дело в том, что оно целиком компилятивно, личного вклада диссертантки в доказательство этого тезиса не ощущается. К тому же оно достаточно тривиально: вполне очевидно, что эволюция минеральных форм ванадия должна как-то зависеть от геологической истории черносланцевой толщи. Никакой новизны, которую стоило бы защищать, я здесь не вижу.

2. Переоценка диссертанткой хотя и необходимой, но все же компилятивной части работы очень наглядно проявилась в *структуре автореферата*: на изложение первых двух компилятивных разделов она щедро выделила 17 из 37 страниц текста, а если к этому добавить еще более четырех страниц, излагающих содержание компилятивного раздела 5 (того самого — отраженного в *защищаемом положении* 2), то получится, что **пересказу вспомогательных частей работы — отдано более половины объема текста!** С такой структурой, разумеется, согласиться нельзя. Например, безусловно не вызывалось необходимостью подробное (и не всегда достаточно грамотное) описание литологии и геохимии ванадиеносной пачки, которое исчерпывающим образом сделано в специальных трудах предшественников: В ДАННОЙ ДИССЕРТАЦИИ вполне достаточно было бы краткой аннотации.

3. Мне кажутся не очень удачными названия разделов 4 и 6. Раздел 4 называется «*Наноминералы углеродисто-кремнистых пород Большого Карата*». А что — разве в предыдущем разделе 3 не было ни одного наноминерала? Раздел 6 называется «*Использование аналитических методов в изучении микро- и наноминералов в других типах рудных месторождений*». Но ведь защищается не работа в области анализа, а *минералогическая* работа. Очевидно, что надо было назвать раздел без затей: «Микро- и наноминералы других месторождений».

4. Хотя диссертантка изъясняется легко и свободно, когда речь идет о родной для неё минералогии, она нередко становится косноязычной, когда начинает излагать данные по геохимии. Здесь мы находим много манерных, неуклюжих выражений, например, таких:

Стр. 5 — «кристаллохимические особенности ванадия (?) являются индикаторами условий минералообразования». Не ванадия, а ванадиевых минералов!

Стр. 15 — «были сделаны (!) геохимические исследования по (!) выявлению пределов содержания спектра (!!) элементов...»;

Стр. 17 — «содержания ванадия, но в несколько пониженном количестве (!)»; «этот элемент имеет (!) наиболее высокие содержания для (?) осадочных пород»;

Стр. 18 — «сера, REE, фтор имеют несколько повышенные значения (?) против кларковых для соответствующих осадочных пород».

А каких конкретно — «соответствующих»? Если речь идет о рассчитанных нами (1994) кларках черных сланцев, то так и следовало бы писать — против кларков для соответствующих литотипов черных сланцев (кремнистого, карбонатного и глинистого);

Стр. 31 «*ОВ сапропелитового происхождения*». Сапропелиты — это особая группа углей, а вовсе не дисперсного ОВ! Поэтому, разумеется, не «сапропелитового», а *сапропелевого* ОВ (а еще лучше и корректнее — аквагенного ОВ);

*Стр. 31 «гумусовыми кислотами»... — сложными полимерными веществами кислотной природы, состоящими из белков и углеводов». Это ошибка: гумусоподобные вещества углеродистых осадков (меланоидины) являются *derivатами* былых биохимических компонентов (в частности, белков и углеводов), но никак не «состоят» из них.*

Сделанные мной замечания не меняют общей позитивной оценки диссертации Г. К. Бекеновой, но могут пригодиться ей в дальнейшей работе (в частности, при подготовке данного труда к публикации в виде монографии).

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 27 января 2007 г.

ОТЗЫВ

об автореферате диссертации Г. А. Леоновой

«Геохимическая роль планктона континентальных водных экосистем в концентрировании и перераспределении микроэлементов (Новосибирск, 2007)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Диссертация Г. А. Леоновой посвящена теме не просто актуальной, а сверхактуальной — определению фоновых концентраций элементов-примесей (а среди них — токсичных, таких, как ртуть) в планктоне пресноводных экосистем. Наивное «обоснование» диссертанткой актуальности своего исследования («слабая изученность») — никого не должно обмануть (мало ли что слабо изучено!). Дело гораздо проще и намного серьезнее — в пресноводных экосистемах находится та вода, которую мы пьем. Но чтобы ОБЪЕКТИВНО оценить уровень техногенного загрязнения пресных вод — нужны какие-то эталоны сравнения. В свою очередь, для разработки таких эталонов — нужна специальная методика. Такой методикой и является методика Г. А. Леоновой, позволяющая судить об уровне загрязнения воды по составу обитающего в ней планктона.

Диссертантка на достаточном числе природных объектов (реки, озера и водохранилища) собрала вполне представительный материал и сумела организовать и провести исследование этого материала вполне современными (вызывающими доверие) химико-аналитическими методами.

Чтобы правильно оценить значимость сделанного Г. А. Леоновой, необходимо иметь в виду, что объекты ее анализа отличаются крайней сложностью, поэтому выбор корректной, адекватной методики анализа является самой первостепенной задачей. Действительно, зачерпнув пробу воды из реки или озера и вознамерившись определить в ней содержание какого-либо химического элемента, аналитик должен иметь в виду гетерогенность изучаемой системы. Определяемый химический элемент может здесь присутствовать как минимум в 5–6 видах и формах:

— в растворе, в виде простых ионов; в растворе, в виде комплексных неорганических ионов и нейтральных молекул; в растворе, в виде комплексных органических ионов и нейтральных молекул; в твердой фазе взвеси — терригенной или атмогенной (в том числе — техногенной и вулканогенной!); в твердой фазе биогенной взвеси, порождаемой жизнедеятельностью гидробионтов (в частности, в составе фекальных пеллет, колоссальная роль которых для океанского седиментогенеза выяснилась лишь недавно); в твердой фазе хемотропной взвеси, порождаемой коагуляцией золей; и, наконец, в твердой фазе живого планктона, который и сам по себе представляет крайне сложную биологическую систему, связанную трофическими цепями.

Ясно, что валовое содержание определяемого элемента во взятой пробе будет малоинформативным — в нем будут (с неизвестными долевыми вкла-

дами!) просуммированы все перечисленные выше формы нахождения. Поэтому, в отличие от геохимика, изучающего горные породы, геохимик-гидролог и биогеохимик должен, во-первых, сделать фазовый анализ (определить долевые вклады твердых и жидкие фаз), и, во-вторых, постараться в каждой фазе определить ее компоненты! Можно сказать, что такая работа — это высший пилотаж современной геохимии! И Галина Александровна Леонова, с ее огромным опытом и квалификацией — является пилотом-геохимиком экстра-класса.

Поэтому никаких сомнений в обоснованности притязаний диссертантки на ученую степень доктора геохимии у меня не возникает. Три результата её диссертации показались мне наиболее интересными.

Во-первых, впервые достаточно надежно определены фоновые содержания элементов-примесей в планктоне пресноводных объектов, которые можно взять за эталон слабозагрязненных (или вообще чистых) в экологических исследованиях. Без таких эталонов подобные исследования просто невозможны.

Во-вторых, диссертантка убедительно доказала высокую практическую эффективность фундаментальной науки: ей удалось выявить опасное заражение ртутью некоторых экосистем Зап. Сибири, что требует от «директивных органов» немедленной и адекватной реакции.

В-третьих, меня впечатлили определенные диссертанткой формы нахождения тяжелых металлов-сульфофилов в природных водах. Оказывается, значительная часть цинка присутствует в виде карбонатных комплексов (в отличие от кадмия, у которого преобладает ионная форма), и то же самое — определено для свинца и никеля (!). А у меди, оказывается, доминирует гидролизованная — гидроксидная форма, а вовсе не ионная. Возможно, этим можно (хотя бы отчасти) объяснить аномально высокий уровень накопления Zn в растениях (по сравнению с Cu, хотя их кларки в литосфере или почвах отличаются не столь сильно).

Реферат (и соответственно, диссертация) не свободен от недостатков.

1. Прежде всего, я отметил бы стилистику, которая только в среднем (медианном!) может быть определена как «удовлетворительная», но на фоне очень мощной «дисперсии» — от «приемлемой» до «очень плохой» и «кошмарной». Примеров приводить не хочу (могу предоставить их диссертантке лично, если она того пожелает). Замечу лишь, что это — общая, повальная болезнь всех, занимающихся геоэкологией — они «слова в простоте не скажут», и норовят простые и понятые вещи излагать так, что иногда хочется просто отложить текст в сторону и никогда к нему не возвращаться...

2. Чему посвящена диссертация? Она посвящена избирательному накоплению химических элементов планктоном из воды. Этот процесс давно назван Вернадским концентрационной функцией живого вещества. Достойно сожаления, что во всем тексте автореферата я не обнаружил ни одного упоминания этого термина.

3. Следуя примеру некоторых биологов, диссертантка вычисляла коэффициенты биологического накопления элементов планктоном (обозначенные ею как K_b) как отношение концентрации в сырой биомассе к концентрации в воде. Достойно сожаления, что, во-первых,

эти данные приведены только в графической форме (т. е. воспользоваться ими невозможно), и, во-вторых, не были вычислены столь необходимые геологу, привычные нам КБП (коэффициенты биологического поглощения), как отношения в сухом планктоне! Без этих цифр геолог, занимающийся металлоносными черными сланцами, не может объективно оценить долю биогенной фракции металла ($Me_{био}$), относительно которой было высказано немало фантастических предположений. Мы с М. П. Кетрис когда-то такую работу проделали¹⁶, но было бы крайне важно сравнить сделанные нами выводы-1994 с новейшими данными-2007, полученными Г. А. Леоновой. Конечно, можно, используя приведенные ею цифры зольности, получить необходимые нам КБП; но было бы несравненно лучше, если бы диссертантка сделала это сама (и в удобной табличной форме).

4. Диссертантка, похоже, не обратила должного внимания на явно аномальное содержание свинца в пресноводном планктоне — 28 г/т, что на целый порядок больше, чем в галофильном (2.9 г/т). Это отражает несомненное антропогенное загрязнение. А это означает, что по свинцу данное содержание отнюдь не может считаться эталонно-фоновым.

Тем не менее, в целом, несмотря на некоторые изъяны, представленная диссертация (судя по автореферату) — работа весьма ценная и значимая.

Поэтому я считаю, что диссертация Г. А. Леоновой отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по своей актуальности и в особенности — в части высокого методического уровня и практической значимости. Добытые диссертанткой аналитические данные и сделанные на их основе геохимические выводы представляют собой заметный вклад в биогеохимию, и в особенности — в сложнейшую проблему биоиндикации загрязнения окружающей среды токсичными техногенными веществами. Г. А. Леонова достойна присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 23 октября 2007 г.

¹⁶ Юдович Я.Э., Кетрис М.П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ «Наука», 1994, 304 с. (см. таблицу КБП на стр. 10 и ее интерпретацию).

Краткий отзыв

об автореферате диссертации А. И. Брусницына

«*Генетическая минералогия метаморфизованных марганцевых отложений палеовулканогенных комплексов (СПб: СПбГУ, 2008, 40 с.)*», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.05 — минералогия, кристаллография.

Алексей Ильич Брусницын давно сделал себе имя как один из ведущих исследователей марганцевых месторождений Урала, в том числе и нашего (Полярноуральского) Парнокского месторождения. Его замечательные результаты по генетической минералогии марганцевых месторождений уже давно используются в обобщающих монографиях и учебных пособиях. Действительно, его вклад здесь более чем весом: в составе марганценосных пород им тщательно, на современном уровне описано 69 минеральных видов, из которых 41 (т.е. около 60 %) отмечены на данных месторождениях вообще впервые.

Для меня очевидно, что А. И. Брусницын уже не менее 5–7 лет работает на уровне доктора наук, так что никакого вопроса о правомерности его притязаний на докторскую мантию не возникает — разумеется, он её достоин, и достоин уже достаточно давно.

В представленной А. И. Брусницыным диссертации мне особенно импонирует авторская концепция о двух генотипах вулканогенно-осадочных марганцевых руд — оксидно-карбонатно-силикатном проксимальном и силикатно-оксидном дистальном. Эта концепция непринужденно объясняет существенное различие морфологии, минерального и химического состава двух типов рудных залежей, образовавшихся вблизи от устьев Fe-Mn-гидротерм, и на удалении от них.

Автореферат составлен превосходно — ясно и четко, очень удачен и подбор картинок — генетических схем рудного процесса. Можно сделать три редакционных замечания по тексту.

1. Автор любит начинать фразу со слова «*Причем*» (*стр. 4, 24* и др.). Это допустимо в устной речи, но неуместно для письменной.

2. На *стр. 24* неуклюже написано: «*по способу генезиса*». Но генезис в геологии — сложное понятие, он включает в себя и «способ» (т.е. механизм образования объекта) и источник материала.

3. На *стр. 28* читаем: «*В процессе микробиального разложения $C_{орг}$...*». В таком ошибочном словоупотреблении наш диссертант, к сожалению, не одинок — аналогичную фразу мы найдем и в Учебном пособии В. Н. Холодова «*Геохимия осадочного процесса*» (2006, с. 236). Однако «*разложить $C_{орг}$* » — это значит **произвести ядерный процесс!** Разумеется, разлагается не $C_{орг}$, а органическое вещество — ОВ.

Есть одно замечание и по существу. Я бы не был так категоричен в утверждении о биогенном источнике метана. Создать наблюдаемый легкий изотопный состав карбонатного углерода мог бы и CO_2 , получающийся из абиогенно-

го метана, возникшего, например, в процессе серпентинизации гипербазитов.

Хотя в abiогенном метане величина $\delta^{13}\text{C}$ существенно выше, чем в биогенном, она все же достаточно низка, чтобы обеспечить аномально-низкие значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ диагенетических карбонатов в марганцевых рудах. Кстати, и в тех работах, на которые ссылается диссертант (с описанием придонной разгрузки метаносодержащих флюидов) — о флюидах с abiогенным (мантийным) метаном сказано вполне недвусмысленно.

Данное замечание отнюдь не исключает возможности участия (может быть, даже преобладающего) бактериального метана (и получившегося при его окислении CO_2) в диагенетическом минералообразовании палеогидротермальных систем. Просто здесь генетические выводы требуют большей осторожности.

Поскольку все защищаемые положения докторской диссертации А. И. Брусницына ни в коей мере не оспариваются, это позволяет сделать окончательный вывод: *диссертация А. И. Брусницына отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы получены лично автором (или под его научным руководством) в процессе многолетних исследований. Выявленные А. И. Брусницыным минеральные парагенезисы гидротермально-осадочных марганцевых месторождений в девонских вулканогенно-осадочных толщах Южного Урала, а также развитые им генетические концепции представляют крупный вклад в науку, имеющий значение, далеко выходящее за пределы изученного им региона. А. И. Брусницын достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 23 ноября 2008.

ОТЗЫВ

на автореферат диссертации **В. В. Канева**

«*Почвообразование, почвенный покров и мелиорирование почв в южной и средней подзонах тайги Северо-Востока Русской равнины (Киров: Ин-т биологии Коми НЦ УрО РАН, 2008, 34 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени доктора сельскохозяйственных наук по специальности 06.01.03 — агропочвоведение, агрофизика.

Для меня, как для геолога, которому когда-то (в 1963 г.) посчастливилось открыть и описать *ископаемые почвы* в нижнемеловых отложениях Якутии, в диссертации почвоведов **В. В. Канева** интересны разделы, наиболее близкие к геологии. Из них я бы выделил несколько результатов, в особенности касающиеся почвообразования на *покровных суглинках* — чрезвычайно распространенных на территории Республики Коми четвертичных ледниковых отложениях.

1. Диссертантом выявлена зависимость процесса почвообразования от мезо- и микро рельефа субстрата — подстилающих пород. В частности, убедительно показано, что интенсивность оглеения (и, следовательно, процессов выноса целого ряда породообразующих химических элементов) прямо зависит от крутизны склонов: например, на территории Северных Увалов оглеение ослаблено, потому что «*избыток воды скатывается в близлежащие ложбины и ручьи*» (стр. 6 автореферата), а на плоской Вычегодской равнине наблюдается обратное явление, достигающее максимума в ложбинах. Здесь, вследствие того, что грунтовые и поверхностные воды могут застаиваться длительное время, в подстилке формируется торф, а почвы становятся дерново-подзолисто-глеевыми.

2. Несмотря на сравнительно небольшое удаление почвенных стационаров одного от другого (всего 2 градуса по широте), Дырносский оказывается на краю зоны *средней тайги*, а Летский — уже в зоне *северной тайги*. И эта, казалось бы, незначительная климатическая разница, как убедительно показал диссертант, оказывается решающим фактором интенсивности целого ряда почвообразующих процессов. В частности, в чуть более теплой подзоне средней тайги весьма заметно повышена интенсивность оглеения (соответственно — и конкрециеобразования в ортштейновом горизонте), а вследствие большей проницаемости почвенного профиля — возрастает и роль сезонного промерзания.

3. Выявлена весьма интересная разница ортштейновых конкреций по химическому составу — опять-таки, климатически обусловленная: в конкрециях из почв южной тайги больше Fe_2O_3 , Al_2O_3 , MnO , P_2O_5 , но несколько меньше CaO и MgO . Можно вполне согласиться с диссертантом, который эти различия предположительно связывает с «*с более активной ролью микробиоты*» (стр. 30) в почвах южной тайги.

4. Как для геохимии, так и для агрохимии, несомненно важно указание диссертанта на своеобразную депонирующую роль почвенных конкреций. Выводя химические элементы из биологических циклов, они в то же время «способствуют сохранению элементов-биофилов в почве» (стр. 30), т.е. потенциально являются фактором сохранения плодородия почв, поскольку при подкислении среды захороненные в конкрециях элементы-биофилы могут вновь приобрести подвижные формы. К тому же в конкрециях захороняется и часть гумусового ОБ (очевидно, в составе гуматов железа и кальция?), которое при растворении конкреций также сможет регенерироваться.

Автореферат написан отличным русским языком — кратко, ясно и понятно. Вместе с тем, текст его не лишен некоторых стилистических и структурных изъянов.

1. Мне кажется, все защищаемые положения сформулированы неудачно — они даны в форме аннотации, а не конкретных утверждений. Например, Первое положение: «Закономерности изменения состава и свойств <...>» — но ни одна из этих закономерностей не сформулирована!

2. На стр. 6 сказано, что «локальные турбации под воздействием сильных ветров нарушают естественный ход эволюции <...>». Но ведь и ветер — это тоже природный («естественный») фактор; очевидно, что сказано не слишком удачно.

3. Во многих местах диссертант злоупотребляет словечком «параметры», например, «параметры оксидов железа» (стр. 10), в чем нет никакой надобности. Параметр — вполне определенный научный термин, и не следует его без ограничений употреблять в «бытовом», нестрогом смысле.

4. На стр. 17 автор пишет о неведомых науке «сульфидах титана».

5. Если я правильно понял, глава 3 «Гидротермические и химические режимы почв» касается только почв южной тайги. Но тогда эти материалы по смыслу относятся к предыдущей главе 2 «Дерново-подзолистые почвы южной подзоны тайги», куда бы их следовало включить в виде параграфа. Заодно и количество глав сократилось бы, что всегда полезно.

Ученому совету может показаться забавным восприятие почвоведческого текста геологом: у меня вызвали веселое изумление такие выражения, как «интенсивность оржавления и сизоватости (!)» (стр. 17), «озерненность» (стр. 19), и в особенности активно используемый термин «физическая глина». Кажется, что я попал куда-то в 19 в. — во времена Докучаева... Например, геологи (литологи) объясняют своим студентам, что в стародавние времена, до эпохи рентгеновского анализа, когда ученые еще не умели определять минеральный состав тонкодисперсных продуктов гипергенеза, существовало такое странное выражение, как «физическая глина», ныне прочно забытое. Однако оказывается, что это выражение, давно истребленное в геологии — до сих пор употребляется в почвоведении!

Подведем итог.

Никаких замечаний принципиального характера, позволяющих серьезно оспаривать полученные В. В. Каневым результаты, у меня нет. Те же, что

были перечислены выше, имеют сугубо редакционный характер. Это позволяет заключить, что *диссертация В. В. Канева отвечает требованиям, предъявляемым к докторским диссертациям по части актуальности, обоснованности фактическим материалом и научной новизны. Изложенные в ней обширные материалы получены лично автором в процессе многолетних исследований. Разработанные В. В. Каневым оригинальные концепции зависимости почвообразующих процессов от рельефа субстрата и в тесной связи с климатической зональностью почв представляют серьезный вклад в науку, имея и немаловажное практическое значение. В. В. Канев достоин присуждения ему ученой степени доктора сельскохозяйственных наук.*

<...>

Я. Э. Юдович

27 сентября 2008 г. , Сыктывкар.

Краткий отзыв

на автореферат диссертации Н. С. Бурдельной

«Моделирование химической структуры керогена и ее трансформации при катагенезе средневожских и доманиковых углеродистых пород Восточно-Европейской платформы», представленной на соискание учёной степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых

Актуальность, новизна и практическая значимость диссертации **Н. С. Бурдельной** определяются тем, что выбранная тема исследований важна как для теории, так и для практики.

В теории — это существенное развитие представлений об органическом веществе черносланцевых толщ, к которым относятся франский доманик и юрские горючие сланцы. Диссертантка работала, разумеется, не на пустом месте; она справедливо отмечает, что модели химического строения керогена были неоднократно предложены разными исследователями. Однако очень важно, что для своих моделей структуры керогена диссертантка привлекла вполне современные, отвечающие мировому аналитическому уровню методы: пиролиз с молекулярным анализом продуктов, щелочной гидролиз, элементный анализ и результаты спектроскопии ЯМР.

В свои модели Н. С. Бурдельная впервые включила некоторые новые химические фрагменты. Среди них полисеросвязанные алкильные цепочки, полисеросвязанные остатки сахаров, фрагменты алгаенана. Большое внимание в работе уделяется сернистым соединениям, присутствующим в составе пиролизата керогена. В этом направлении диссертантка оказалась усердной и успешной последовательницей своего научного руководителя, которому принадлежат здесь приоритетные результаты.

В отношении *практики* заметим, что доманик является важной нефтематеринской толщей, а юрские горючие сланцы в Республике Коми — не менее важным, колоссальным по запасам ресурсом органического вещества — ценного сырья для получения широкого спектра полезных продуктов.

Катагенез органического вещества был и остаётся темой многочисленных исследований у нас в стране и за рубежом. Попытки смоделировать этот процесс в лабораторных условиях не прекращались с начала XX века. Укажем, что моделирование катагенеза керогена в виде гидротермального эксперимента также широко известно. Для исследования изменений, которые происходят с керогеном при нагреве, диссертантка применяет тот же набор современных методов, что и при изучении структуры непретерятого органического вещества. В итоге ею продемонстрирован процесс преобразования керогена — в битумоид или будущую микронэфть.

Новейшие данные о строении керогена изучаемых толщ и его изменениях при катагенезе были получены Н. С. Бурдельной путём анализа спектров ядерно-магнитного резонанса. Методически важным является выпол-

ненное сопоставление перестройки структуры керогена при искусственном повышении зрелости и при естественном катагенезе доманикитов. Диссертантка установила, что происходящие однонаправленно изменения в структуре ароматических ядер керогена происходят с разной скоростью.

Что касается замечаний, то к четырем защищаемым положениям я бы придаться не смог — они достаточно надежно обоснованы и представляются вполне достоверными. Замечания, тем не менее, имеются (и в немалом числе) — но все они касаются стилистики.

Основное — это излишнее многословие, обилие в тексте «лишних» слов! То, что можно было бы выразить одной или двумя ясными фразами — в тексте самой диссертации нередко растянуто на полстраницы. Примеры этого я здесь приводить не хочу — но если диссертантка намерена издать свой труд в виде монографии — то ей рекомендуется самая серьезная стилистическая редакция текста.

Подводя итог, замечу, что я давно слежу за научным ростом диссертантки. Я оппонировал ей по кандидатской диссертации, поэтому могу уверенно судить о том, что *Н. С. Бурдельная вышла на качественно новый уровень, вполне достойный присуждения ей ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых.*

<...>

Я. Э. Юдович

Согласен на включение персональных данных в документы, связанные с работой диссертационного совета, и их дальнейшую обработку и передачу в соответствии с требованиями Минобрнауки России.

РАЗНОЕ О ДИССЕРТАЦИЯХ

В этом разделе, как указано в *Предисловии*, находятся не традиционные полные отзывы, а нестандартные «материалы», «замечания» или «вопросы», а иногда лишь предварительные оценки, сделанные по просьбе начальства. Среди прочих, сюда включены отклики на авторефераты очень низкого качества — как по содержанию, так и по стилистике. В таких случаях составитель не желал обременяться конечной оценкой, ограничиваясь простым списком замечаний — предоставляя принимать решение Диссовету (в терминах «*достойн — не достойн*»)¹. Как правило, чем более убогим было содержание таких сочинений, тем более вычурным, многословно-нелепым была их стилистика. Это в особенности характерно для модной «экологической» тематики.

В эту группу включены и некоторые выступления на защитах, а также документы, излагающие общие соображения о процедуре работы Диссоветов.

Замечания, вопросы, впечатления

Я. Э. Юдович — Н. П. Юшкину

Материалы к отзыву

на автореферат докторской диссертации И. Г. МИНЕЕВОЙ «*Взаимосвязь урана и золота в эндогенных и экзогенных процессах рудогенеза на докембрийских щитах*» (М.: ВИМС, 1997, 50 с.), представленной к защите по специальности 04.00.11 — *Геология: поиски и разведка рудных и нерудных месторождений, металлогения*.

Диссертация **И. Г. Минеевой** представляет собою итог четвертьвековых целенаправленных исследований урановых месторождений Советского Союза, с особым упором на проблемы минералогии и геохимии, что имело и имеет важнейшее прикладное значение — как для прогнозирования месторождений, так и для их оперативной оценки в процессе поисков и разведок.

Ни актуальность работы, ни высокий профессиональный уровень диссертантки — одного из ведущих специалистов в своей области — никаких сомнений у нас не вызывает.

Для нас очевидно, что по совокупности добытых ею новых научных фактов и развитых на этой основе новых научных концепций, которые представляют собою крупный вклад в геохимию и минералогия — И. Г. Минеева уже не первый год работает на докторском уровне. *Поэтому мы рекомендуем диссертационному совету присвоить соискательнице ученую степень доктора геолого-минералогических наук.*

¹ Однако нередко Диссоветы пренебрегали этими замечаниями и выгораживали «своих» соискателей...

Из геохимических проблем, затронутых в диссертации, наше внимание привлекли в особенности две; предложенное И. Г. Минеевой решение этих проблем представляются нам глубоко верным и продуктивным.

1. Первая проблема: как вообще возникает парадоксальный парагенезис урана — элемента типично корового, с золотом — элементом типично мантийным? Очевидно, что для этого должны существовать условия примерно синхронного поступления этих элементов из обоих источников — из мантийных и коровых горных пород (или древних рудопоявлений).

Именно такие уникальные условия (более в истории Земли не повторившиеся) возникли на древних кратонах в раннекаральскую (сариолийскую) эпоху. Тогда (и только тогда) стали эродироваться позднеархейские гранит-зеленокаменные пояса, где и были пространственно совмещены мантийный и коровый петрофонды. Поэтому мы полностью согласны с диссертанткой, которая на *стр. 11–12* автореферата, касаясь генезиса Витватерсранда, пишет следующее:

«Источником золота и платиноидов в рудоносных конгломератах послужили древнейшие архейские гранит-зеленокаменные пояса Барбертона с дифференцированными комплексами пород ультраосновного и основного состава, в целом подвергнутые интенсивным метасоматическим преобразованиям. Источником урана скорее всего являлись калиевые метасоматиты, калиевые пегматиты, развитые в пределах гранитизированных областей зеленокаменного пояса».

2. Вторая проблема: почему урановые месторождения в натровых метасоматитах (с золотом на флангах) — локализованы именно в фундаменте, т.е. в пределах тех же древних кратонов, где формировались и золото-ураноносные конгломераты? Оказывается, дело в том, что золото и уран, единожды оказавшись в парагенезисе — в дальнейшем не поступают из каких-то иных источников в метасоматиты, а просто ремобилизуются из первично-экзогенных накоплений типа рудоносных конгломератов. Эта идея надежно и убедительно обоснована в диссертации.

Замечания

1. Можно предъявить некоторые претензии к ключевой концепции — оригинальной генетической классификации месторождений (табл. 1 на *стр. 8–9*). Действительно, диссертация посвящена «*взаимосвязи урана и золота*», тогда как из выделенных 6 генетических типов месторождений только четыре содержат и золото и уран, а два других (№ 1 и № 6) — моноэлементны. Сомнение вызывает и самостоятельность типа № 5: «*комплексные U-Au месторождения в многократно преобразованных постпротерозойских корах выветривания в зонах глубинных разломов*».

Дело в том, что как видно на примере австралийских месторождений «типа несогласия», отделить процессы гидротермального рудообразования от наложенных на них позднее процессов гипергенного обогащения (или разубоживания) в древней коре выветривания — крайне трудно. Такое разделение в значительной мере является предметом лишь более или менее обоснованных генетических спекуляций.

2. На протяжении всего текста автореферата утверждается, что уран в месторождениях типа несогласия «связан» с черными сланцами. В настоящее время такое общее утверждение кажется уже совершенно недостаточным. Мы должны задаться вопросам — *как именно связан?*

Послужили ли древние черные сланцы источником ремобилизованного урана в гидротермальных растворах, т.е. реализовали ли они свою **ресурсную функцию**? Или они послужили лишь восстановительным или сорбционным барьером на пути движения ураноносных растворов, реализовав свою **барьерную функцию**? Может быть, взаимодействуя с гидротермальным флюидом, черные сланцы резко изменяли параметры среды, что вызывало осаждение урана в результате реализации **средообразующей функции**? Наконец, вполне возможен вариант, когда черные сланцы вообще не реализовали никаких **геохимических функций**, а послужили только экранами на пути движения рудоносных флюидов, осуществив **рудолокализирующую функцию**?

Все эти вопросы требуют конкретного решения и никак не могут быть заменены общим утверждением о «связи» месторождений с черными сланцами.

К тому же в реферате неоднократно (напр., в табл. 1) утверждается, что черные сланцы залегают **над** поверхностями несогласий в «**слабометаморфизованных и дислоцированных протоплатформенных отложениях**». Однако на австралийских и канадских месторождениях черные сланцы древние — они залегают в фундаменте, а не в чехле.

3. Стилистика реферата местами оставляет желать лучшего. Ограничимся только одним примером, который показывает достойную сожаления небрежность диссертантки в обращении с геологическими терминами. На **стр. 12–13** читаем:

«Золоторудным месторождениям в зеленокаменных поясах свойственна приуроченность (!) к горизонтам черных филлитов, углистых и графитовых сланцев, кварцитов, шунгитов и других пород, насыщенных углеродистым веществом; а также проявленность (!) метавулканитов основного состава и ассоциирующих с ними железистых кварцитов, граувакков, конгломератов, филлитов».

Не говоря уж о крайне неуклюжих «приуроченности» и «проявленности», стоит поинтересоваться, чем «углистые сланцы» отличаются от «графитовых», а эти последние — от «черных филлитов», и почему «шунгиты» стали горными породами (шунгит — это разновидность углерода).

Замечания

к автореферату кандидатской диссертации **Е. И. Сороки**
«Рудоносный комплекс бассейна р. Балбанью (Приполярный Урал) и связь с ним золотого оруденения (Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 1997.- 17 с.)».

1. Диссертация отчасти посвящена некому «объекту», которого в действительности не существует. Действительно, на *стр. 3* читаем:

«Рудопроявления на руч. Алькес-вож представлены зонами кварц-серицит-хлоритовых, кварц-серицит-альбитовых и пиррофиллит-хлоритоидных метасоматитов, контролируемых разломами...»

Оставляя в стороне грубые ошибки в определении этих гипотетических метасоматитов (среди которых вовсе нет хлоритовых, но зато есть диаспоровые!), отметим, что с ЭТИМИ метасоматитами никакого золотого оруденения, увы, не связано. И большой объем опробования, выполненного в свое время партией В. П. Иванова, и все последующие работы (включая и наши в 1992–1996 гг.) показали, что и серицитолиты («березиты») и все прочие тесно с ними ассоциирующиеся сланцы в каньоне руч. Алькес-вож (кварц-пиррофиллитовые, серицит-кварц-пиррофиллитовые, они же с хлоритоидом, кианитом и диаспором) — совершенно «пустые», золота в них нет. А то золото (богатейшее рудопроявление с килограммовыми содержаниями!), которое действительно есть на Алькес-воже, связано с зонами фукситизации в слабо измененных риолитах, но отнюдь не в «березитах» — это теперь уже широко известное рудопроявление «Чудное», найденное в 1994 г. воркутинским геологом В. С. Озеровым, фамилию которого я тщетно пытался обнаружить в тексте автореферата.

Генезис «Чудного» — это самостоятельная проблема огромной важности, но это — все-таки ДРУГОЙ объект, а не тот, что назван в диссертации. Да и пространственно они разобщены: метасоматиты в каньоне Алькес-вожа находятся в 1–2 км ниже по течению ручья от риолитового плато, где находятся участки «Чудного». Из текста автореферата выясняется, что автор не видит разницы этих двух, сильно отличающихся друг от друга объектов: рудоносных, но очень слабо измененных фукситизированных риолитов, с одной стороны, и комплекса апориолитовых высокоглиноземистых сланцев, не содержащих ни фуксита, ни золота — с другой.

Безусловно, было бы крайне важно выяснить, существует ли генетическая связь между двумя этими объектами. В частности, нельзя ли те очень слабые изменения риолитов, которые мы видим на «Чудном», считать начальной фазой далеко заходящего процесса кислотного выщелачивания, конечные продукты которого мы видим в каньоне Алькес-вожа. Если бы это удалось доказать, то это было бы крупным достижением. Но повторяю: автор такой задачи даже и не ставит, просто смешав в кучу очень различающиеся природные образования, и тем самым создав у читателя совершенно превратное пред-

ставление о неких «кварц-серицит-хлоритовых» (ответственно заявляю, что среди апориолитовых сланцев, о которых идет речь, хлорита практически НЕТ), якобы несущих золотое оруденение.

Диссертантка совсем не разобралась в сложной геологии района: автореферат переполнен вопиюще-грубыми геологическими ошибками.

Начнем с геологической карты на *стр. 8* автореферата. Написано, что она составлена по материалам Л. Т. Беляковой 1963—1970 гг. Уже эта деталь (возраст «материалов») говорит нам многое: автор сознательно или бессознательно (?) игнорирует огромные новые материалы по геологии района, которые были добыты здесь за последние четверть века — после выдающихся работ Л. Т. Беляковой.

Однако и у Беляковой такой карты НЕТ. Так, у северной рамки рисунка и в СЗ углу вместо тельпосской свиты O_1 показана хыдейская свита, обозначенная почему-то O_1 , тогда как правильно — O_{1-2} . На правом борту долины р. Балбан-ю в тельпосской свите показаны конгломераты, которых здесь как раз нет; риолиты изображены и как стратифицируемый комплекс (саблегорская свита) и как магматические образования (крап). Понятно, что геолог такого уровня, как Л. Т. Белякова, никогда не могла объединить в один комплекс фундамент с чехлом.

В первом защищаемом положении сказано:

«Структура района исследований претерпела изменения от первично рифтогенной до коллизионной».

И это все? А как же быть с докембрийской историей района: ведь поблизости здесь выделяют даже карелиды (няртинский комплекс Беляковой или николайшорская свита Фишмана-Голдина), куда делась вся история развития региона в рифее-венде?

В действительности, как это общеизвестно, ВСЕ исследователи выделяют в районе два крупнейших структурно-формационных комплекса (структурных этажа) — байкальский (вместе с карелидами, развитыми восточнее) — доуралиды, и каледоно-герцинский — уралиды. Очевидно, что интервал от рифтогенной стадии до коллизионной относится только к комплексу уралид.

На *стр. 6* читаем: *«В разрезе нерасчлененных доордовикских-нижнеордовикских толщ»*, а на геологической карте (*стр. 8*) мы выясняем, что под этим понимается: «кембрий-нижний ордовик, лаптопайская и тельпосская свиты нерасчлененные». Позволительно спросить: КЕМ «нерасчлененные»? Может быть, Г. А. Черновым, который выделил лаптопайскую свиту (отнюдь не здесь, а в Вангырском районе)? Или Беляковой? Или многочисленными геологами-съемщиками и геологами-поисковиками? Никому из геологов не могла придти в голову странная идея «не расчленять» байкальскую орогенную молассу (это лаптопайская свита) и палеозойский чехол (а это — тельпосская свита).

Разумеется, соискательнице отнюдь не возбраняется иметь собственную точку зрения на геологию района, отличную от общепринятой, например в форме такого сильного утверждения:

«Между рифей-вендскими и нижнепалеозойскими образованиями в районе исследований отсутствуют признаки перерыва в осадконакоплении. Традиционно выделяемые здесь саблегорская, лаптопайская (так называемый байкальский фундамент) и тельпосская, хыдейская (так называемый палеозойский чехол) свиты представляют собою единый рифтогенный комплекс».

Вот если бы ТАКОЕ утверждение было действительно сформулировано — то был бы хоть предмет для дискуссии (хотя оно и не выдерживает никакой критики). К сожалению, дело обстоит гораздо прозаичнее: соискательница просто не знает (или не хочет знать) геологии изучаемого ею района.

На *стр. 10* мы вдруг находим (со ссылкой на М. Л. Ключину) в ЭТОМ районе — хойдышорскую свиту, которая, оказывается, вместе с хыдейской свитой... якобы объединены Музой Лаврентьевной в манитанырдскую серию... Эта безграмотность настолько вопиюща, что даже как-то неудобно ей оппонировать. Ведь и хойдышорская свита (формационный аналог лаптопайской), и манитанырдская серия — это же стратоны Полярного Урала, а на Приполярном Урале используют иную стратиграфическую терминологию. К тому же, если быть точным, манитанырдскую серию выделил Б. Я. Дембовский, а не М. Л. Ключина.

Невозможно согласиться с крайне подозрительным понятием «рудовмещающий комплекс», в который, как забавно пишет соискательница (стилистике реферата можно было бы посвятить отдельный отзыв...) входят «*породы разных генезисов и возрастов*». Выше мы уже видели, что в этот странный «комплекс» попадают «доордовикские» толщи.

Автор поясняет, что ее интересуют только псефиты:

«среди нерасчлененных доордовикско-нижнеордовикских толщ присутствуют грубообломочные горизонты конгломератов полимиктового и олигомиктового состава».

Это правильно: такие горизонты есть. Но они известны в основании целого ряда толщ: предположительно нижнерифейской маньхобеинской свиты (южнее), среднерифейской пуйвинской свиты, верхнерифейской хобеинской свиты, по некоторым данным — также в основании верхнерифейской мороинской и нижневендской саблегорской; они изобильны в молассовой лаптопайской свите; наконец, мы имеем мощные тельпосские конгломераты и полностью проигнорированные автором конгломераты алькесвожской толщи (свиты). (Заметим в скобках, что только последние и являются здесь золотоносными).

В свете этого — что же надо понимать под «рудовмещающим комплексом», что на самом деле «вмещает» золотое оруденение? Ответ таков: в данном районе известны **НЕСКОЛЬКО** рудовмещающих толщ (их не стоит именовать «комплексами»), которые вмещают золотое оруденение разного типа: а) малдинские риолиты с золото-палладиевым оруденением пока еще очень спорной природы; б) алькесвожские конгломераты (которые можно бы называть тельпосскими, если полностью игнорировать огромные новые материалы, доказывающие очень важные отличия алькесвожских отложений от тельпос-

ских); б) граниты Народинского массива, в которых размещается малосульфидное золото-кварцевое рудопроявление «Пологое»; в) пуйвинская свита, в которой известно рудопроявление того же типа («Синильга») и несколько совсем других — слабо золотоносных полиметаллических (Караванное, Лебединое); г) мороинская свита, в которой тоже найдены кварцевые жилы с золотом — того же типа, как на «Пологом» и «Синильге» — рудопроявление «Академическое»; д) наконец, в 1995 г. кварцевую жилу с золотом и сульфидами нашли и в сложнейшей зоне разлома среди алькесвожской толщи — в каре оз. Грубепендиты (рудопроявление «Озерное»). Разумеется, кроме того есть и еще одна «рудовмещающая толща» — богатые четвертичные россыпи

Понятно, что в данной ситуации некий единый «рудовмещающий комплекс» соискательницы — это полная бессмыслица.

Кроме этих, хотя и очень грубых, но фактических ошибок, работа имеет еще одно, крайне огорчительное свойство: **она представлена в виде решения задачи с заранее указанным ответом.** Природа сложнейших золоторудных объектов, представляющих собою поле длительных яростных споров между умудренными опытом геологами, десятки лет работающими в регионе — предстает перед нами как нечто совершенно ясное и не требующее никаких обсуждений. Берется готовая схема золоторудных месторождений Среднего Урала, и соискательнице остается лишь уточнить кое-какие детали схемы применительно к новому району. О том, что изучаемые объекты в действительности в высшей степени спорные — в работе не говорится НИ СЛОВА. Признаться, прочитав автореферат, я поначалу не поверил своим глазам: неужели такое возможно, неужели можно выйти на защиту с ТАКИМ сочинением?

Когда нам говорят, что золотоносные конгломераты — это метасоматиты, то хотелось бы иметь хоть какие-то доказательства такой идеи. Почему хлорит и серицит в цементе конгломератов на «Амфитеатре» (а также, добавлю, в других местах — хлоритоид, пиррофиллит, парагонит, обильнейший гематит) не являются продуктами изохимического метаморфизма былых глиноземистых и железистых продуктов из древней коры выветривания (каолинита и гидроксидов железа)? И почему этот процесс зеленосланцевого метаморфизма не мог сопровождаться преобразованием части кластогенного золота — в золото «рудное»? Это напрашивающееся допущение как раз и было сделано в добротной статье М. Б. Тарбаева и др., посвященной золоту «Амфитеатра» (1991). Забавно, что при этом соискательница является соавтором указанной статьи (см. 5 в списке публикаций на *стр. 16*).

Если же это метасоматиты по субстрату конгломератов — то покажите хоть кусочек метасоматической колонки, дайте хоть какие-то доказательства аллохимического процесса привноса-выноса. И отчего метасоматоз так предпочел чугунно-крепкие пласты конгломератов (свидетельствую об этом как очевидец: в 1992 г. в качестве рабочего в отряде Тарбаева мне пришлось брать из них крупнообъемную пробу) и остался равнодушным к избыточным обломкам мороинских доломитов — вроде бы более склонных к метасоматическому преобразованию, чем конгломераты?

Здравомыслящий геолог никогда не станет с порога отрицать и возможность, и даже правдоподобность (например, на Аляске-воже) развития наложенного метасоматоза — но дайте же сомневающимся хоть какие-то доказательства!

Я просто отказываюсь понимать, как можно было ни словом не упомянуть о том, что вот уже более 10 лет назад здесь сформулирована и даже, как будто, приобретает сторонников «экстремистская» концепция В. С. Озерова, которая вкратце сводится к следующим четырем положениям:

все эндогенные (жильные и метасоматические) проявления золота в данном районе имеют вендский возраст и связаны со становлением массивов байкальских гранитоидов;

после разрушения байкальского орогена в кембрии сформировались мощные латеритные коры выветривания, способствовавшие высвобождению и укрупнению золота эндогенных объектов;

в позднем кембрии-раннем ордовике в результате размыва кор выветривания образовалась золотоносная алякесвожская свита, содержащая глиноземистые и железистые минералы — продукты метаморфизма былой коры выветривания;

в позднем палеозое в результате метаморфизма произошла перекристаллизация основной части золота древних россыпей, но при этом не происходило заметного перераспределения золота по разрезу золотоносных терригенных пород.

Некоторые из этих положений представляются крайне сомнительными. Например, при полном признании мощно проявленных процессов кембрийского каолинитового выветривания, мне, однако, очень трудно представить именно «латеритные» коры выветривания в кембрии (когда не было высшей растительности!) — с формированием «латеритных бокситов» (так Озеров называет диаспоровые породы) по самому неподходящему для бокситообразования кислому (риолитовому) субстрату. Точно также мне совершенно чуждо огульное отрицание Озеровым наложенных рудогенных гидротермальных процессов и, напротив, очень симпатична точка зрения целого ряда наших, петербургских и екатеринбургских геологов (Тарбаева, Кузнецова, Водолазской, Котова, Малюгина, Мурзина, Червяковского, Сазонова) о неоднократной тектонической активизации региона, сопровождавшейся гидротермально-метасоматическими процессами.

Однако еще меньше я могу понять, как можно НЕ УПОМЯНУТЬ о существовании озеровской альтернативной точки зрения. Такой образ действий представляется мне этически совершенно недопустимым.

Обратимся теперь к позитивному содержанию работы, представленной к защите. Хотя оно очень скромное, но все же имеется:

изучен химический состав нескольких минералов из древних метаморфизованных кор выветривания и /или метасоматитов: мусковита, пиррофилита, хлоритоида, диаспора, хлорита, кианита, турмалина;

на основании состава минералов высказаны суждения о физико-химических условиях их образования.

Хотя объем материала **ОЧЕНЬ МАЛ** (как написано в автореферате: всего лишь несколько десятков образцов, шлифов и анализов — это можно собрать за неделю нормальной работы в поле), эти сведения, безусловно, могут быть полезны для исследователей нашего региона, и в особенности потому, что касаются новых, только недавно открытых и потому малоизученных объектов — золоторудных проявлений в риолитах и конгломератах. Конечно, авторские интерпретации (в терминах РТХ-параметров) минералогических данных вполне могут оспариваться (мне, например, представляется крайне сомнительной не критически принятая автором схема формирования хлоритоида из хлорита). Тем не менее, добытые соискательницей данные о составе минералов сами по себе представляют объективную ценность, независимо от того, как она их проинтерпретировала.

Подводя итог (и оставляя в стороне большое количество других ошибок в автореферате), приходится заключить, что диссертация Е. И. Сороки безусловно не соответствует стандарту кандидатских диссертаций. На мой взгляд, это примерно уровень курсовой работы 4-го курса в Московском Университете, и лишь с натяжкой — уровень посредственной дипломной работы.

Столь огорчительный итог должен быть предметом специального анализа. Я не знаю всех причин того, что безусловно способная и трудолюбивая девушка не сумела сделать хорошей полноценной работы. Но по крайней мере, две причины я назвать могу, так как наблюдал ее деятельность летом 1996 года воочию.

Вместо того, чтобы сосредоточиться на изучении крайне сложных объектов, Лена Сорока вынуждена была взвалить на свои хрупкие плечи всю тяжесть сугубо мужской и сугубо технической организационной работы: принимать и отправлять контейнеры с грузом, принимать и отправлять студентов-практикантов, добывать продовольствие и горючее для вездехода и т. д., и т. п. Уже одно это не позволило ей заняться своим непосредственным аспирантским делом: редкие эпизодические маршруты-набеги никак не могут заменить тщательной работы на объектах столь сложной природы.

Если первая причина объективная (и претензии должны быть предъявлены не к аспирантке, а к ее руководству), то вторая, к сожалению, сугубо субъективная. Вместо того, чтобы по примеру своих старших коллег (С. Г. Червяковского и др.) наладить деловые контакты с воркутинскими геологами (которые могли буквально засыпать ее уникальными материалами для минералогического изучения), Лена Сорока приняла в общении с ними стиль агрессивного и высокомерного поучения. Нетрудно представить ответную реакцию геологов, к тому же по 8 месяцев сидящих без зарплаты...

В итоге автореферат Е. И. Сороки вызвал в Воркуте крайне негативный эффект, который можно точно определить одним словом — возмущение. Понятно, что это будет иметь и отдаленные последствия, ибо факт защиты откровенно слабой работы компрометирует академическую науку вообще.

Между тем, взаимоотношения производственной геологии и академической науки всегда были непростыми, всегда требовали от нас и такта, и тер-

пения. Геологическая наука не может развиваться без производственного материала. Но плодотворное взаимодействие науки и производства возможно только тогда, когда мы делаем высококачественные работы, которые с охотой «потребляются» геологами-производственниками.

Мне кажется, что в сложившейся ситуации было бы лучше отложить защиту диссертации до получения соискательницей полноценных научных результатов². Я несколько не сомневаюсь, что поработав еще год-полтора, она вполне способна это сделать.

Доктор геол.-мин. наук, действительный член АЕН РФ
главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 26 мая 1997 г.

²Увы! Эта рекомендация была оставлена без внимания в Диссовете Екатеринбургского ИГГ.

Замечания

к автореферату кандидатской диссертации С. В. Бордона
«Тяжелые металлы в снежном покрове урбанизированных территорий Беларуси». — Минск: ИГН НАНБ, 1998. 16 с.»

Сначала я собирался написать полноценный отзыв, т.е. как-то отделить главное в работе от второстепенного. Однако по мере чтения автореферата я испытал все более сильное раздражение от его стилистики — и честное намерение отыскать в работе рациональное зерно постепенно пропало.

Поэтому я ограничиваюсь только этими «Замечаниями», и уклоняюсь от общей оценки работы. Мне очевидно, что автор владеет квалификацией геохимика, достаточной для занятий научной работой в этой области. Столь же ясно, что он может получать новые научные результаты.

Однако та словесная шелуха, те многочисленные языковые и смысловые небрежности, которыми изобилует автореферат, заставляют меня обратить внимание автора на то, что ТАК писать научные работы по геохимии все-таки не стоит.

Прочитаем автореферат с начала и до конца и сделаем замечания, не разделяя их по значимости.

1. *Стр. 1.* «Снег — составная часть природных ландшафтов...» Пропущено важное слово — СЕЗОННАЯ. Ибо в летнем ландшафте такой составной части нет, если речь не идет об Арктике, высокогорье или Антарктике.

2. *Стр. 1.* В ЗАДАЧАХ читаем: «на основе ... изучения... выявлены...». Но ведь это же результат, а вовсе не задача. Формулировка задач требует инфинитива: определить, установить, выяснить и проч.

3. *Стр. 2* и далее по всему тексту — *микроэлементы*. Конечно, автор не первый употребляет этот неудачный термин, но все равно жаль, что он это делает. Ибо данный термин ПРЕОКУПИРОВАН в агробиологии, где микроэлементами называют совершенно конкретный (и небольшой) набор элементов-нутриентов (медь, кобальт, бор и пр.). В геохимии лучше и правильнее говорить об элементах-примесях.

4. *Там же:* по «*химическому состоянию снежного покрова*». Диссертант специально выделяет слово «химическому», но яснее от этого не становится. Что это, собственно говоря, значит — «химическое состояние»? Химический состав — это понятно, а химическое состояние — непонятно.

5. *Там же:* «*внедрен пакет ... карт*». Ужасный жаргон! Диссертант не поясняет читателю, куда и во что он «внедрил» свой пакет. Пакет карт можно «внедрить» в портфель, с некоторым трудом — в папку, наконец даже в хозяйственную сумку...

6. *Там же:* «*получен социальный эффект*». Что бы это значило? И чем диссертант измеряет такой замечательный эффект?

7. Далее на *стр. 2* и *3* формулируются защищаемые положения, причем первая (выделенная) фраза в них вовсе не является ЗАЩИЩАЕМЫМ положением. Например, как можно ЗАЩИЩАТЬ такое «положение»: «1. *Геохимические особенности снежного покрова урбанизированных территорий*».

Совершенно ясно, что это должно быть переформулировано, например, так: «1. На урбанизированных территориях состав элементов-примесей снегового покрова (Pb, V, Ba, Ni) можно использовать как индикатор степени техногенного загрязнения».

8. *Стр. 2:* «фиксируется ассоциативное накопление микроэлементов...».

Конечно, так сказать можно. Но все же манерность такого выражения очевидна. Замечу кстати, что если уж говорить о геохимических ассоциациях, то они должны выявляться с применением корреляционного анализа. Без этого читатель совсем не обязан верить в «ассоциативное накопление».

Здесь имеется и серьезное замечание по существу. Геохимик ОБЯЗАН давать интерпретацию тех природных ассоциаций химических элементов, которые он выявляет. Между тем установленная диссертантом ассоциация элементов в снеговом покрове «свинец-ванадий-барий-никель» нигде не интерпретируется.

Более или менее понятно, откуда берется свинец — это выхлопы двигателей внутреннего сгорания, работающих на этилированном бензине. А другие три элемента? А марганец в нерастворимом остатке? В реферате ничего не объясняется. Между тем, без понимания генезиса (= источника) загрязнения, трудно рассчитывать на «социальный» и прочие эффекты работы.

9. *Стр. 3.* По смыслу первого сверху абзаца получается, что «структурные особенности геохимического поля» (!!) снега состоят (!) из снеговых вод и нерастворимого осадка. Зачем же так наукообразно ИЗВРАЩАТЬ простые и понятные вещи? Зачем нужна «структура геохимического поля» (где каждое слово нуждается в тщательном пояснении, и я совсем не уверен, что диссертант в состоянии его дать), когда в действительности есть две весьма простые вещи — снег и в нем частицы пыли? Хотел бы «придраться» и к нерастворимому осадку. Все-таки в геохимии принято называть это остатком, а не осадком.

10. Там же и далее везде — «*геохимическая трансформация снега*». Трансформация — это изменение формы, некое превращение. Снег, бесспорно, загрязняется, но, думается все же — ни во что не «трансформируется», оставаясь снегом, пусть и грязным...

11. *Стр. 4.* Среди лиц, которым автор выражает признательность, я не обнаружил В. Е. Бордона. Это мне показалось странным — неужели Бордон-младший так уж ничем не обязан Бордону-старшему? Или это просто «возрастная» забывчивость молодежи? Хотя, сказать по совести, Бордон-старший, владеющий блестящим стилем (свидетельством чего служит хотя бы его книжка о метеоритах!), мог бы и не поленился — и железной рукой выправить текст своего сына...

12. *Стр. 5: Методика.* В этом разделе напрочь отсутствуют важные метрологические сведения. Поэтому читатель не в состоянии понять, какова достоверность аналитических данных, можно ли им доверять? Ведь, например, эмиссионный спектральный анализ может быть и количественным (со средним стандартом воспроизводимости на уровне 10–15 %) и очень грубым (40–50 %). Вместо того, чтобы внятно разъяснить читателю особенности применяемых методов анализа и обработки данных (напр., балльной оценки, о ко-

торой глухо упоминается дальше — мы еще дойдем до нее) — автор создает шедевры бессмысленного наукообразия:

«Информационные блоки (!) первичной информации при создании специализированных карт прорабатывались (!) с применением системы (!) бальной оценки уровней химической трансформации (!) снежного покрова».

Во-первых, «информационные блоки информации»... Во-вторых, информация не прорабатывается (прорабатывали на партсобраниях), а обрабатывается. В-третьих, почему бы не сказать просто: «Для оценки степени загрязнения снега использовалась полуколичественная оценка по трехбальной шкале: 1 — слабая, 2 — умеренная, 3 — сильная», и т.д.

Разумеется, пример условный; сколько и каких баллов использовал диссертант, читателю не сообщается!

13. *Стр. 7.* Для составления рядов накопления элементов-примесей в снеговой воде автор использовал какие-то «пороговые» концентрации. Из текста неясно — это ПДК или что-то иное.

14. *Там же.* Для составления аналогичных рядов для нерастворимого остатка использованы данные о среднем содержании элементов-примесей в почвах всей Белоруссии. Это методический прием вызывает некоторое сомнение. Не лучше ли было выбрать что-то поближе — например, в сельской местности, то есть некий условно «чистый» участок, однако такой, где прочие факторы (почвы и проч.) были бы как можно более близки к изучаемым территориям? При таком выборе эталона о факторах загрязнения можно было бы судить более уверенно.

15. *Стр. 8* — таблица 1. Это и есть главное содержание работы. Здесь не очень хорошо смотрится «среднее» и «медианное», ибо медиана — это ведь тоже среднее. Не следовало бы использовать почвоведческие единицы мг/кг. Все-таки в геохимии есть определенные традиции. Если не хотелось писать г/т, можно было бы написать международное ppm.

Как же интерпретируются эти данные?

На *стр. 9* находим такой текст: *«В снежном покрове выявлена тенденция (!) к увеличению в нерастворимом осадке числа компонентов, подчиняющихся нормальному закону распределения, т.е. в условиях урбанизированных территорий мощные направленные техногенные химические факторы влияния (!) в большей степени оказывают влияние (!) на химический состав снеговых вод... Выявлено преимущественное накопление микроэлементов в снеговых водах (растворимые формы). Представляется возможным рекомендовать снеговые воды как приоритет (!) для изучения...».*

Попробуем отвлечься от ужасающей стилистики (тенденция в покрове, факторы влияния оказывают влияние, рекомендуется не объект, а приоритет и т. д.) и просто понять, что же здесь написано.

Итак, установлена тенденция увеличения числа компонентов с нормальным типом распределения... **НО ПО СРАВНЕНИЮ С ЧЕМ?**

Далее. В математической статистике принято интерпретировать нормальное распределение как указание на многофакторную систему с небольшими и соизмеримыми вкладами факторов. Оказывается, ничего подобного — факторы мощные и направленные. Отчего же они в итоге дают нормальное распределение — непонятно. Опять-таки, эти факторы оказывают влияние в большей степени — **В БОЛЬШЕЙ, ЧЕМ ЧТО?**

И наконец — чуть ли не главное содержание работы: «*преимущественное накопление микроэлементов в снеговых водах*». Почему же оно преимущественное — ведь из таблицы 1 это вовсе не следует. Сравним данные хотя бы для Витебска:

Элементы-примеси	В снеговой воде, г/т	В остатке, г/т
никель	0.0102 (=10.2 мкг/л)	108
ванадий	0.0248 (=24.8 мкг/л)	158
свинец	0.0109 (=10.9 мкг/л)	62.3

и так далее.

Цифры вполне привычные для глаза геохимика: в водах содержания химических элементов на 3–4 порядка ниже, чем в твердой фазе. Какие же у диссертанта основания утверждать обратное?

16. *Там же*: «получить картину... ситуационной геохимической обстановки...». Но ведь обстановка — это и есть ситуация. Получается ситуационная геохимическая ситуация. Что бы это значило?

17. *Там же*: «при начислении баллов учитывались...»

Во-первых, начисляют зарплату; баллы же вычисляют.

Во-вторых, это должно быть не здесь, а в методике.

В-третьих, и здесь не объяснено, как все же вычислялись баллы (проще было бы привести табличку, чтобы читателю было понятно). Я, как ни старался — ничего не понял.

18. *Стр. 10*. Говорится о сравнении карт разных районов и делается вывод "*Результаты исследования различных сред сопоставимы*". Непонятно — о каких же средах идет речь? Получается, что одна среда — это Полоцк, а другая среда — это Витебск...

После того, как с большим трудом одолеешь эти 10 страничек, *Выводы на стр. 11* читать уже не хочется: в них повторяются те же стилистические и смысловые ошибки, которые имелись и в тексте. Например, утверждается, что «*преобладают растворимые формы нахождения микроэлементов в снеге*».

Я охотно допускаю, что Сергей Всеволодович Бордон выполнил полезное исследование геохимии снегового покрова в Белоруссии и путем анализа около 250 проб снега установил какие-то эмпирические закономерности, представляющие научный интерес. Но я констатирую, что основываясь на тексте его автореферата, сделать такой вывод весьма затруднительно.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми научного центра УрО РАН, доктор геол.-мин. наук, д. член Академии естественных наук РФ

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 23 апреля 1998 г.

Замечания

к кандидатской диссертации Е. А. Голубева

«*Надмолекулярные структуры природных рентгеноаморфных веществ*»
(Сыктывкар, 2001; специальность 25.00.20 — а не 04.00.20!)

Перед отъездом в Москву (12.11.2001) Н. П. Юшкин попросил меня посмотреть в диссертации шунгитовую часть — нет ли каких-либо ляпов по части геологии и прочего.

Из любопытства я прочитал и всю первую обзорную главу и по старой редакторской привычке сделал замечания. *На эту работу я потратил 7 часов*. Очевидно, что для того, чтобы таким же образом прочитать всю диссертацию — понадобился бы не один день; такого времени у меня нет (хотя, как мне кажется, это было бы далеко не лишним для диссертанта).

Общие замечания по стилистике диссертации

а) Диссертант пишет в основном *как бы по-немецки*: чрезвычайно громоздкие фразы с массой поясняющих и придаточных оборотов и часто, как в немецком языке — со сказуемым в конце ...Чтобы прочитать и понять такие фразы, от читателя требуются большие усилия! Поэтому советую: везде, где это возможно, разбить длинные фразы на два и больше отдельных предложений.

б) Если у нас компьютерные мальчики как бы истребили тире, заменив его дефисом с буквенной клавиатуры, то Женя Голубев поступил наоборот — он практически истребил все дефисы — заменив их на тире. Это, конечно, совершенно недопустимо. Надо сделать в компьютерном тексте замену тире на дефисы (опция «*заменить все*»), а там, где все-таки нужны тире — расставить их вручную.

в) Нет смысла выделять и полужирным, и подчеркивать. Употребляют что-то одно.

г) Есть два стиля составления литературных обзоров.

Первый — примитивный, когда указывают, кто что-то сделал, открыл, описал, указал и проч. Например:

«В 2001 г. Е.А.Голубев [Голубев, 2001, с. 10–39] дал обзор исследований надмолекулярных структур природных рентгеноаморфных веществ. В обзоре он разделил эти вещества на несколько типов:....».

Второй — более трудный, но зато гораздо более симпатичный, когда *обозреваются не авторы, а суть того, что ими сделано*. Соответственно, в таком стиле подлежащее и сказуемое иные. Например:

«В недавнем обзоре исследований надмолекулярных структур (НМС) природных рентгеноаморфных веществ сделана попытка типизации таких исследований по субстратному признаку; в частности, отдельно рассмотрены структуры таких типов НМС, как углеродистые, силикатные стекла, коллоидно-дисперсные системы ...» [Голубев, 2001, с. 10–39].

К сожалению, диссертант пошел по первому (легкому) пути, и в результате не смог избежать некоторой путаницы и очевидных повторений одного и того же. Например, излагая представления Ковалевского и К^о о структуре шунгитового углерода — диссертант незаметно для себя всунул в рассмотрение и данные (из той же статьи) о структурах других углеродистых веществ — к шунгитам не относящиеся.

Замечания на полях диссертации

Далее следуют пункты, соответствующие карандашным номерам на полях диссертации.

0. Убрать подчеркивание или полужирный.

1. Напрашивается разработка системы аббревиатур для обозначения часто повторяющихся словосочетаний. Например, «природные некристаллические вещества» — можно обозначить либо как «природные НКВ», либо как «ПНВ» (первое мне нравится больше), углеводистые вещества давно уже обозначают УВ, и т. д. Конечно, злоупотреблять этим не надо, но все же применение аббревиатур значительно облегчает текст (а его очень надо облегчать!).

2. Здесь можно употребить аббревиатуру НМС.

3. Является ли вакуум «средой»?

4. Необходимо определить с полной четкостью — что такое *субмикронная* размерность. Я предполагаю, что это размерность порядка 10^{-7} м, но может быть не так? В особенности для данной работы, специально посвященной микроструктурам — четкие определения понятий совершенно обязательны.

4а. *Субмикронный и наноуровень...* Первое хоть и приблизительно, но вроде бы понятно, а вот второе не должно так употребляться — необходимо писать *нанометровый*, а не просто *нано-*.

5. Непонятно, что значит *глобальная надмолекулярная упорядоченность*. Глобальный — это означает «в масштабе земного шара».

6. *Практическое значение* — чего?

7. *Результаты по изучению* — канцелярский оборот.

8. Последняя фраза абзаца «*Практическое значение*» не имеет сказуемого.

9. Я профессиональный геохимик — и, каюсь, не знаю, что такое «*рандпегматиты*». Нало ли употреблять выражения, которые далеко не всем понятны?

10. Не лишним было бы пояснить читателю, что *500 нм* — это полмикрона, т.е. как раз тот самый «*субмикронный*» уровень...

11. *Предельно устойчивым в размерном отношении элементом* — не очень-то понятно, что это значит.

12. Опять — *глобальная упорядоченность*.

13. Библиографию ... *на...* наименования. Библиографию измеряют числом названий.

14. Лучше написать «в главах 3–7...».

15. Вот здесь было бы уместным «природное НКВ».

16. Ставить в один ряд термины *минералоид* и *мацерал* — совершенно невозможно и вообще — неграмотно. *Минералоид* — весьма удачный юшкинский термин весьма широкого смысла, и очень жаль, что в дальнейшем обзоре он совершенно не используется! Тогда как мацерал — это лишь петрографическое обозначение компонентов узкой группы минералоидов, а именно — углей.

17. *Предстающие ... кристаллами...*

18. *Метамиктолиты*. Но окончание *-лит* относят обычно к горным породам, а не к минералам. Поэтому разъяснение того, что Беляева понимает под этим странным термином — необходимо.

19. *Метамиктный палыгорскит...* Но какое же альфа-излучение создало палыгорскит?! В нем же нет урана.

20. *Характеризуется неравновесностью.* Чего с чем?

21. Попробуйте прочесть эту фразу — не хватит дыхания.

22. Здесь некоторая путаница. Сперва читатель как бы готовится к тому, что есть коллоидные системы, в которых дисперсная фаза *кристаллическая и некристаллическая*. А потом (в данном месте) получается, что если дисперсная фаза кристаллическая — то это как бы уже и не коллоид. Непонятно!

23. Насчет «*органического вещества*». Жаль, что автор повторяет давно уже изжитые ошибки. Термин «органическое вещество» НЕ НЕСЕТ никакой генетической нагрузки, а только лишь химическую! Генетическую нагрузку несет только термин «Биогенное вещество». Таким образом, простейшая *вещественно-генетическая* классификация веществ (в том числе и минералоидов) выглядит так:

Абиогенные: органические (на основе углерода) и неорганические

Биогенные: органические (на основе углерода) и неорганические.

Применение этих терминов исключает всякую путаницу. Например, углеродистое вещество углистых хондритов является абиогенным и органическим, а костный фосфат — биогенным и неорганическим ...

24. Совершенно напрасно и безосновательно автор мимоходом прохаживается в отношении термина «*твердый битум*». Это вполне четко определенный класс природных углеродистых веществ, для которых разработаны удобные вещественно-генетические классификации, в частности, разделение твердых битумов на нафтиды (прямые дериваты нефти) и нафтоиды (не являющиеся дериватами нефти, но по ряду признаков сходные с нафтидами).

25. Опять-таки, было бы весьма желательным ввести раз и навсегда обозначение **УВ** — для всех твердых углеродистых веществ, включая угли, шунгиты, твердые битумы и графиты.

26. Уровни обычно не *разделяют*, а выделяют.

27. Неряшливость в терминах! Только что было только два структурных типа упорядочения: *топологический и композиционный (химический)*. И тут же появляется не заявленный как бы третий тип — *геометрический*.

28. Последнюю фразу на *стр. 14* просто невозможно прочитать...

29. *Геометрическое строение некристаллического состояния...* Что бы это значило? Абра-кабра какая-то.

30. *Базисных групп, основу которых составляют... подходы.*

31. Вместо таких манерных сверхсложных фраз — почему бы не написать просто и ясно:

а) Кристаллитная модель.

И далее ее описать. Потом, к примеру:

б) Модель атомных кластеров.

И т. д.

32. *Произошло введение понятия...* Надо писать проще: понадобилось ввести понятие.

33. *Валентностей межатомных связей.* Но валентность бывает у атомов (ионов), а не у связей.

34. *Везувианит.* Разве есть такой минерал?

35. *Информация извлекается...* Так сказать можно — но не стоит.

36. А вот это недопустимо. Часть аббревиатур — английские, а часть — русские.

37. Неуклюжая, переусложненная фраза!
38. *Симметрией ПО иерархическому ... принципу*. Нехорошо!
39. Насчет *оси пятого порядка* — это уже было, повтор.
40. *Энергетический подход* — излагается в подборку со структурными. Для него не мешало бы дать отдельный абзац.
41. *Структура твердых битумов*. Вот именно — без этого термина никак не обойтись!
42. *Композиционного состава*. Есть термин «химический состав» и никакого другого не требуется.
43. Сначала надо рассказать читателю, что такое *асфальтены и смолы*, а потом уже рассказывать, как они структурно связаны в твердом битуме.

44. К *углероду в свободном состоянии...* отнесены *ископаемые угли*. Это уже просто хулиганство, г-н Диссертант.

45. Вдруг безо всяких пояснений — реферируется устройство *структуры витрена*. Во-первых, читателю надо пояснить, что такое витрен — он этого не обязан знать. Во-вторых, я плохо понимаю этот текст, так как структура витренов с очевидностью определяется степенью метаморфизма угля: в буром угле она существенно иная, чем в коксовом!

46. *Структура значительной части углеродов...* Непонятно, о чем идет речь. Автор как бы забыл о том, что углеродистые вещества (УВ) и углероды — это не одно и то же, а именно, вторые — лишь частный случай первых (шунгит, графит и проч.).

47. Перечисляются вещества якобы *разного генезиса (асфальты, асфальтиты и проч.)*, тогда как генезис у них одинаковый: все перечисленные являются нафтидами...

48. Хаос изложения. Были твердые битумы, потом угли, потом снова твердые битумы.
49. *Описывают структуру...* Вот именно: перечисляется, *кто* что описывает, а не то, *что* на самом деле описано.
50. Непонятно, кто здесь *они*.
51. *Классификации ... по атомно-молекулярному уровню*. Нехорошо.
52. *Данные... представляли собой порошкообразные картины (!)*
53. Вот мы видим недостаток обзора «по авторам», а не по «объектам» — в раздел, посвященный шунгитам, попала и куча других нешунгитовых углеродов.
- <...>

55. Я как-то не обнаружил знакомства автора с выполненной в Институте у Юшкина работой Рожковой по агатам, в которой немало места (если я не ошибаюсь) было уделено и опалам. В частности, мне запомнилось, что в халцедоне есть микро-трубки, заполненные опалом.

56. Насчет *кластерной модели коллоидов* — повтор?
57. *Это может быть соответствующим ситуации (!?)*
58. Опять-таки общие рассуждения о структуре стекол как будто уже были — повтор?
59. И зачем в разделе о стеклах писать *не только о стеклах?*
60. Ага, метамиктность объясняется альфа-излучением (это привычно). А как же быть с упомянутыми ранее *пальгорскитами* и с краснобаевскими якобы *первично-метамиктными цирконами*? Отчего они-то метамиктные?

61. *Углеродистых веществ, твердых углеводородов (битумов)*. Во-первых, битумы — это часть углеродистых веществ. Во-вторых, есть термин *твердые битумы* — его бы и придерживаться — не было бы путаницы.

62. Поскольку *глобула* — важный базовый термин — надо непременно выделить его курсивом.

63. *Более масштабные волокна.* Надо избегать житейского употребления терминов. «Масштабный» — это ведь только в житейском смысле крупный, а в научном — имеет совсем другой смысл!

64. *Керитов, битумов и т. д.* Это хулиганство! Ведь кериты — это битумы.

65. *Масштабного распространения* — что бы это значило?!

66. *Строго ориентированных твердых тел* — что бы это значило?! Например, построенная клином стая журавлей — это строго ориентированные твердые тела...

67. Вот видно как бы немецкое построение фразы — крайне громоздкое, с глаголом на конце...

68. Вдруг безо всякого пояснения — о *структуре осадков* (!)

69. *Степени их монодисперсности.* Непонятно!

70. *Непериодических агрегатов наноструктур.* Необходимо определить, что диссертант понимает под агрегатом вообще и наноструктур — в частности.

71. *К масштабам его рассмотрения.* Что бы это значило?

72. *Нецелое число, статистически отражающее...* Что это значит?

73. Насчет *структуры благородного опала* — кажется, повтор.

74. *И т. д.* В ТАКОЙ работе к таким вот «и т. д.» надо относиться с большей ответственностью! Ибо, во-первых, может ничего «далее» не оказаться, а, во-вторых, есть ситуации, когда должно даваться **полное перечисление**, безо всяких «и т. д.».

75. *Вюрцилит.* Я не знаю, что это, и другой читатель может не знать.

76. *Взаимосвязи, которые имеют флуктуационный характер.* Что бы это значило?

77. *Исчезает механическое различие.* Что бы это значило?

78. Сокращение *м.* для *месторождения* — недопустимо.

79. Попробуй прочесть эту фразу вслух — и станет ясно, что так писать нельзя.

80. *Объяснение...* прозвучало. Так написать можно — но не стоит...

81. Опять о причине *иризации благородного опала* — вроде бы уже было?

82. *Также в плане...* Не надо никогда начинать фразу со слова «также».

83. Опять это сомнительное *и т. д.*

84. *«Систематизированно проведенное...»* (!)

85. И вот — только в конце обзора автор наконец вспоминает о *минералоидах...*

86. В этой фразе реферируется конкретная работа — стало быть, она не на месте — ибо здесь уже выводы, обобщение.

87. А эта фраза — не является выводом из обзора.

Далее ничего не читал вплоть до главы 4. Поэтому нумерация замечаний дана с нулем.

088. *Шунгитовые породы.* Совершенно обязательно с самого начала дать определение: *шунгитовых, шунгитистых и шунгит-содержащих пород*, с одной стороны, и термина *шунгит* (= *шунгитовый углерод!*) — с другой. Это позволит избежать той путаницы, которая, увы, дальше имеет место.

089. Получилось только 2 класса шунгитовых пород — сингенетичные и переотложенные. На самом деле их 3, а не 2: 1) породы с сингенетичным шунгитом (собственно шунгитовые породы), 2) миграционные высокоуглеродистые (они же — жильный шунгит-1) и 3) миграционные-переотложенные (т.е.

жильный шунгит-1, размытый и переотложенный из нижележащей толщи в вышележащие). Я в «Геохимии черных сланцев» (книжка, которую диссертант отчего-то игнорирует) трактовал нигозерские шунгиты тоже как первичный шунгит-1, но Филиппов представил сильные аргументы за то, что этот шунгит-1 — переотложен. Таким образом, у меня было в самом деле только два класса шунгитовых пород, а у Филиппова их получилось три.

090. Вот эти *шунгитистые и шунгитсодержащие* — должны быть определены сразу, а не здесь.

091. *Углеродсодержащих образований шунгитовых пород* — что бы это значило?

092. А здесь появились борисовские «шунгиты» вместо правильного «шунгитовые породы». Ведь это так же неправильно, как называть «графитами» графитовые гнейсы, содержащие, например, 1 % $C_{св}$.

093. *Превалирующее мнение*. Канцелярский оборот.

094. *Простейшие водоросли*. Есть водоросли (разные: синезеленые, багряные, зеленые, желто-зеленые) и есть простейшие животные. Разница в том, что все водоросли сами себя кормят путем фотосинтеза, а животные, даже простейшие — этого не умеют.

095. *Абиогенном генезисе*. Это влажная вода или масляное масло.

096. *Генезис, который происходил...* Неуклюже!

097. Аккуратная, но разгромная критика абиогенеза шунгитового углерода дана в той самой «Геохимии черных сланцев» на стр. 54.

098. Путаница. То писалось о *шунгитовых породах* с сингенетичным углеродом — то о *жилах*.

Дочитал эту главу только до стр. 75.

13 ноября 2001.

Замечания

к автореферату докторской диссертации **В. Н. Кулешова**

Геохимия изотопов углерода и кислорода карбонатных марганцевых руд: Автореф. дис. докт. г.-м. н. — М.: ГИН РАН, 2001. 47 с)». по специальности 25.00.09 — геохимия

Исследования в области изотопной геохимии требуют высшей квалификации, так как необходимо в совершенстве владеть методикой анализа и одновременно разбираться в широком круге вопросов геологии, литологии, геохимии и рудогенеза. Поэтому уже сам тот факт, что диссертант более 25 лет ведет такие исследования, имеет много публикаций и хорошо известен в научных кругах — показывает, что вопрос в терминах «*достойн — не достойн*» — не актуален. Ответ ясный и однозначный — да, разумеется, достоин. Поэтому ниже приведены только замечания, как формальные, так и по существу.

Формальные замечания

1) Распался СССР, а не «*бывший СССР*». Мы ведь не говорим «распад *бывшей* Римской империи» — а говорим о распаде Римской империи.

2) В разделе «*Цель работы и задачи исследования*» цель сформулирована, а формулировки решенных задач — нет. Вместо этого перечислены изучавшиеся объекты.

3) Есть некоторая смысловая неопределенность в словах «*верхняя и нижняя граница зоны диагенеза*». Как будто понятно, что речь идет о верхе и низе в топографическом смысле, т.е. как о положении границы в осадочной колонке. Но иногда эти же термины употребляют и для обозначения поздней и ранней границ интервалов времени.

4) На *стр. 6* сообщается, что при сборе материалов по возможности исключались объекты, где роль эндогенного источника марганца «*в генетическом отношении очевидна*». Да разве в геологии (тем более в рудной геологии) такие объекты существуют? Иной раз полезное ископаемое уже полностью выработано (и уж, казалось бы, максимально изучено), а геологи всё еще продолжают спорить о его генезисе...

5) То ли исходя из этой сомнительной установки, то ли по иным причинам — но автор не изучил двух очень важных месторождений карбонатного марганца: Новоземельского и Парнокского. Это было бы весьма актуально, потому что, например, несмотря на казалось бы бесспорные улики гидротермально-осадочной (эксгальционнной) природы Парнокских руд, продолжают появляться публикации, где их объявляют латеритными! [2, с. 261–268].

6) Диссертант не сделал напрашивающейся *типизации изотопных диаграмм*. На приведенных им картинках выделяются 3 типа диаграмм: два крайних и один промежуточный: а) диаграмма с отсутствием корреляции величин $\delta^{18}\text{O}$ (SMOW) и $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ (PDB), отражающая относительно независимые

источники О и С в карбонатном веществе — соответственно, морская вода и ОВ; б) диаграмма с корреляцией, отражающая общность источников О и С — в основном ОВ; в) диаграмма с сильно размытой корреляцией, отражающая смешение источников в разных пропорциях.

Наверняка самому диссертанту эти соображения очевидны; но было бы хорошо, если бы они были эксплицированы и для читателя — как очень полезный и простой методический прием для интерпретации изотопных данных.

7) В тексте автореферата есть невыправленные опечатки (напр. на *стр.* 7 — *состАять*, а в 3-м абзаце сверху на *стр.* 9 — лишние слова, которые диссертант забыл вычеркнуть).

8) На *стр.* 41 написано так: «... в природе не существует собственно осадочных карбонатов марганца... Все они аутигенны, и их образование происходит внутри осадка...». Из этой фразы явствует, что автор не считает седиментогенный карбонат — аутигенным, что, конечно, неправильно.

Два замечания по существу

1. На рис. 5-3 и в тексте на *стр.* 26 приведены аномально легкие составы углерода для Чиатурских руд, достигающие –34.5 ‰. Автор связывает их с углекислотой третьей генерации (*стр.* 29) и замечает, что такие значения соответствуют «продукту окисления углеводородов нефтяного ряда». В дальнейшем этот тезис получает некоторое развитие; более того, он оказывается немаловажным для обоснования автором катагенетической природы некоторых марганцевых карбонатов.

Все это, конечно, возможно и не может исключаться; но отчего даже не упомянуто альтернативное истолкование — окисление диагенетического метана?

2. Уделив столь большое внимание диагенезу, автор не исследовал вопрос о том, нет ли изотопных различий двух типов диагенетических марганцевых карбонатов: со структурой кальцита и со структурой доломита. Дело в том, что как показали наши исследования на Пай-Хое, первые, скорее всего, формировались в относительно открытой диагенетической системе, а вторые — в закрытой [1, с. 349–350]. Изотопные данные могли бы подтвердить или опровергнуть это генетическое заключение, сделанное, конечно, только по косвенным признакам.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 3 декабря 2001 г.

Приватные впечатления

от прочтения автореферата кандидатской диссертации **А. Г. Викулова** «*Пиритизация в литогенезе угленосных отложений среднего карбона Донбасса (М.: МГУ, 2002. 24 с.)*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология.

1. В работе получены ценные данные о составе пирита из углей и вмещающих пород (хотя нигде не указано, сколько и каких именно пиритов изучено — а ведь это архиважно) — на разных стадиях катагенеза-углефикации. *Эти данные могут защищаться.*

2. Вместе с тем, стилистика работы настолько меня раздражает многообразием, претенциозностью (надуванием щек), обильными посадками развесистой клюквы, стремлением как можно более непонятно и «научнообразно» излагать вполне простые вещи — что *никакого желания писать отзыв о меня нет*. Да и совет МГУ — это такое богоугодное заведение, где *к замечаниям относятся с испугом*, не понимают их значения, стараются их всячески избегать — и в итоге защищают порой весьма слабые работы. Правда, эта работа неплохая, но, повторяю, стилистика — та еще.

3. Начать с того, что кисельно-размазанному обоснованию *актуальности* уделено целых 2 страницы! Это — свидетельство либо неуверенности в том, что работа в самом деле актуальна, либо претенциозной переоценки работы, либо просто неумения ясно излагать свои мысли. Думаю — все три причины имеют место.

4. Автор не подозревает о существовании рядов типоморфности в минералогии, о том, что они являются предметом зарегистрированного научного открытия (Юшкин, Минеев и др.). Никаких упоминаний этого нет.

5. Автор, видимо, никогда не слышал о существовании генетической (или генетико-информационной) минералогии. Вместо этого, реанимируется никому не нужное, придуманное в ГИНе понятие «*геоминаралогии*», которое, как выясняется, ныне «развивается» Япаскуртом.

6. Описано замещение каолинита монтмориллонитом?! Тогда как в торфяниках происходит как раз обратный процесс. Если же это замещение — катагенетическое, то как его можно понять? Гидрофлюидизация каолинита — понятна, она происходит за счет освобождения калия при разложении полевых шпатов. Но как, за счет чего каолинит якобы превращается в монтмориллонит (т.е. в минерал, который *сам не выживает* в катагенезе, замещаясь устойчивой ассоциацией гидрослюда+хлорит) — непонятно.

7. Описана смена одной ассоциации (с кальцитом) — другой (с доломитом). Но ни слова не сказано, как он это объясняет, откуда берется магний?

Поэтому возникает нехорошее подозрение: а можно ли считать якобы наследующие друг другу ассоциации — минеральными ассоциациями *изо-фациальных исходных осадков*, т.е. относить смену парагенезисов только за счет катагенеза?

Дам еще почитать Лене Малышевой. Может быть, она вдохновится и напишет. Мне — неохота писать.

7 мая 2001.

Замечания

к автореферату диссертации С. Б. Фелицына

«Вендский фосфогенез на Восточно-Европейской платформе и геохимические фации фосфоритообразования в позднем докембри — кембрии (С.-Пб.: ИГГД РАН, 2002. 36 с.)», представленной на соискание степени доктора г.-м. наук по специальности 25.00.09 — геохимия.

К указанному реферату имеются замечания как по существу, так и по стилистике.

Замечания по существу

1. На *стр. 3–4*, в обосновании актуальности исследования, автор не считал нужным даже упомянуть о наличии альтернативной точки зрения — а именно, о вулканогенном источнике фосфора. Неискушенный читатель может решить, что такой идеи вообще не существует — а ведь это далеко не так.

2. На *стр. 6* к числу своих практически-важных результатов автор отнес обнаружение в фосфоритах золота. Между тем, в последующем тексте автореферата никаких поясняющих данных не приведено.

3. Обоснование *Второго защищаемого положения* дано неубедительно — приведено три сомнительных косвенных аргумента, и ни одного прямого.

3а. Как первый аргумент для доказательства связи фосфатсодержащих верхневендских толщ с «интенсивным континентальным химическим выветриванием» рассматривается пониженное содержание в них кальция. Однако этот факт может иметь и другие объяснения. Например, кальция может быть мало просто вследствие того, что его было мало в питающем терригенном или вулканогенном материале — кислых гнейсах (например, Украинского щита) или в кислой пирокластике (последнее в данном случае особенно вероятно на основе данных, полученных и приведенных диссертантом).

Дефицит кальция может быть связан и с обстановкой седиментации: теоретически возможно, что исходные вендские осадки накапливались в морском бассейне на глубинах ниже карбонатной компенсации. Поскольку автор в дальнейшем сам подчеркивает, что в вендской атмосфере было аномально много CO_2 — то такая глубина должна была быть заведомо меньшей, чем в современном океане [1], и следовательно, данный вариант толкования не следует с порога отбрасывать.

Наконец, кальций может быть также вынесен в результате наложенного эпигенетического процесса (и на этот процесс автор сам ниже дает кое-какие глухие указания).

Перечисленные варианты никакого отношения к химическому выветриванию континента не имеют.

3б. Как второй аргумент приведено повышенное (всего лишь на 15–40 %) содержание РЗЭ в фосфоритоносных слоях по сравнению с неким средним

(данными А. А. Мигдисова по средней пробе). Логическая цепочка здесь такова: больше РЗЭ → значит, больше их носителя — тонкой пелитовой фракции → а эта фракция образуется при химическом выветривании.

Однако такая трактовка вовсе необязательна. Отчего бы не предположить более простое и естественное — обогащение фосфатоносной толщи тонкой фракцией — есть результат накопления осадков *в тиховодных фациях*? Кстати, такое предположение можно было бы косвенно проверить по величине титанового модуля $TM = TiO_2/Al_2O_3$. Согласно известной «закономерности Мигдисова» [2, с. 81] отмученное глинистое вещество приобретает несколько пониженный ТМ по сравнению со средней глинистой породой.

Приведя далее на рис. 3 невыразительные кривые изменения La/Yb по разрезам верхневендских отложений, автор их тоже трактует как указание на фракционирование РЗЭ при выветривании. Но ведь эти слабые вариации могут объясняться как раз тем обстоятельством, что верхневендская толща фосфатоносна. При диагенетическом формировании фосфоритов следует ожидать не вполне конгруэнтного растворения-переотложения РЗЭ из глинистого носителя в фосфатный концентрат (ведь спектры РЗЭ в тех и других не вполне симбатны).

Зв. Как третий аргумент использовано увеличение отношения Th/U в фосфатоносной толще. Этот аргумент выглядит более весомым, чем предыдущие, ибо Th — несомненный элемент-гидролизат и, следовательно, некоторое накопление Th может отражать гидролизатную природу осадка. Но и здесь возникают сомнения. Во-первых, не та же самая эта причина, что и для некоторых вариаций величины La/Yb, т.е. селективная экстракция части урана в фосфат при малой подвижности остающегося тория? Во-вторых, автор сам неосторожно дезавуирует свою же «сингенетичную трактовку», когда цитирует МакЛеннана и Тэйлора следующим образом: «*Окисление U^{4+} с образованием растворимых соединений U^{6+} в зоне гипергенеза традиционно рассматривается в качестве причины увеличения отношения Th/U в ТТО*» (стр. 15). В данном контексте такая фраза понимается как признание наложенного на фосфатоносную толщу *эпигенетического гипергенного выноса урана*.

Зг. В качестве четвертого аргумента за химическое выветривание рассматриваются установленные автором корреляции величины изотопного уплотнения органического углерода ($\delta^{13}C_{\text{орг}} \text{‰ PDB}$) с такими параметрами, как Mg/Al и содержание Cs в фосфатоносных сланцах. Я должен сознаться, что ничего не понял из объяснений диссертанта — и поэтому оценить значимость этого аргумента не могу.

Итак, имеется по меньшей мере три косвенных аргумента за химическое выветривание — и все они при ближайшем рассмотрении оказываются сомнительными или амбивалентными.

В этой ситуации вызывает изумление вот что: почему автор не использует для доказательства своей идеи таких *прямых индикаторов*, как минерало-

гический и химический состав глинистого вещества? Химическое выветривание аргументируется без единого упоминания о минералогическом составе глинистой фракции!

— Есть в этой фракции каолинит, или его нет?

— Если он есть (и если его больше, чем в выше- и нижележащих отложениях), то вся мудреная геохимия вообще не нужна: это надежный и общепризнанный показатель химического выветривания.

Можно допустить, что диссертант никогда не слышал о таком отличном показателе зрелости материала, как гидролизатный модуль ГМ (который давно и эффективно используется десятками исследователей в многочисленных публикациях). Можно допустить также, что диссертант не знаком с «показателем Петтиджона» Al_2O_3/Na_2O (или с используемым нами натриевым модулем $HM = Na_2O/Al_2O_3$) [2]. Но трудно понять, отчего он игнорирует «старый добрый» алюмокремниевый модуль $AM = Al_2O_3/SiO_2$? Уж его-то можно было использовать хотя бы из «патриотических чувств» — ведь этот модуль был одним из параметров некогда весьма популярной химической классификации А. Н. Неелова — сотрудника ИГГД РАН.

И лишь много позже, на *стр. 23* (и как бы между прочим), сообщается, что в фосфатоносных калюсских слоях встречаются «каолинит-галлуазитовые разности» туфов.

4. Нельзя признать убедительной аргументацию *Третьего защищаемого положения* — полное отрицание автором вулканогенной подачи фосфора.

4а. Первый аргумент против вулканогенного источника фосфора — это неподвижность фосфора при выщелачивании тефры (даже некоторое его накопление в остаточных продуктах выветривания).

Но ведь тефра — это не единственный возможный источник фосфора. Разве фосфор не мог подаваться в составе эксгаляций? Во всяком случае, мне в своей практике (черносланцевый палеозой Урала) неоднократно приходилось наблюдать самую непосредственную, совершенно очевидную связь горизонтов фосфоритовых конкреций с прослоями туфов. Аналогичные данные в свое время приводились А. В. Ваном для угленосной толщи Кузбасса, и рядом других исследователей — для отложений других регионов, содержащих прослой пирокластики.

Другой вопрос — мог ли вулканизм породить мощные залежи промышленных фосфоритов типа каратауских? Вполне возможно, что не мог. ***Но в том, что вулканогенный источник фосфора способен обеспечить образование регионально развитых фосфатопоявлений — сомневаться не приходится.***

4б. Приведа далее очень убедительные данные о бесспорно вулканогенном источнике *фтора* — автор сам загоняет себя в логическую ловушку. Он силится доказать, что два вполне равноправных компонента верхневендских фосфоритов — фосфор и фтор — имеют два совершенно разных источника: один терригенный, а другой — вулканогенный. Вымученность, натянутость такого объяснения бросается в глаза.

Редакционные замечания

В целом реферат написан хорошо и ясно. Но местами диссертант злоупотребляет вычурными, манерными выражениями, а местами использует не самые подходящие термины.

1. Среди задач работы (*стр. 5*) значится «*геохимическое...изучение... с последующим созданием массива аналитических данных*». Но «массив» аналитических данных создается сам собою по мере их поступления — без всяких усилий со стороны исследователя. Другое дело — если ставится задача создания *базы данных* — это не тривиально, и для этого, действительно, нужны целенаправленные усилия.

2. «*Органические фоссилии и керогены*» (*стр. 6*). Хотя смысл этого выражения понятен, корректнее было бы сказать несколько иначе (поскольку в обоих случаях речь идет об *органическом веществе*) — «биоморфное и рассеянное ОВ».

3. «*Связь вендского фосфогенеза на терригенной платформе (?!)...*» (*стр. 6*). Неуклюжесть этого выражения очевидна; надо было сказать, конечно, «континентальной», а не «терригенной».

4. «... изучения *Sm-Nd систематик*». Но причем же тут «систематики», когда речь идет об изотопной *системе*? Систематика — это действие (упорядочение), как бы синоним классифицирования, т.е. нечто виртуальное; тогда как система — это материальный объект.

5. На рис. 1 (*стр. 8*) отсутствуют условные обозначения, и кроме того, он озаглавлен неточно — здесь ведь показаны не одни только «тонкозернистые отложения».

6. «... ограничивает применение *петрографического и минералогических подходов...*». Манерное выражение. Конечно, не «подходов», а методов.

7. На рис. 5 (*стр. 16*) нет условных обозначений.

8. «*Молярные концентрации кислотообразующих веществ в тefре определяют пути преобразования пеплового материала...*» (*стр. 23*). Но почему же непременно молярные? А если концентрации будут выражены в мг/л или ppm, или в мг-экв/г, или еще как-то иначе — пепловый материал уже не будет преобразовываться?

9. «*При превышении буферного потенциала морской воды...*» (*там же*). Непонятно, о каком потенциале идет речь.

10. «*Почвенный горизонт ... является источником гуминов...*». В данном контексте — не гуминов, а *гуминовых кислот*. Это не одно и то же.

11. «*Геохимических фаций обстановок осадения...*». Это тавтологическое выражение, ибо фации — это и есть обстановки. (Получается «геохимических обстановок обстановок...»).

Подведем итоги.

1. Высококвалифицированный геохимик С. Б. Фелицын, известный своими прекрасными работами по вендскому вулканизму, для обоснования генезиса верхневендских фосфоритов использовал не слишком убедительную аргументацию.

2. Обладающий хорошим слогом диссертант местами не избежал использования не самых удачных выражений.

Если С. Б. Фелицын надумает подготовить свое сочинение к печати в виде монографии, то ему было бы полезно учесть приведенные выше замечания — как содержательные, так и редакционные.

Цитированная литература

1. *Юдович Я. Э., Кетрис М. П.* Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.
2. *Юдович Я. Э., Кетрис М. П.* Основы литохимии. — С.-Пб.: Наука, 2000. 479 с.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 3 апреля 2002 г.

Замечания

к автореферату диссертации **Альвины Григорьевны Замирайловой**
«Литология баженовской и георгиевской свит центральной и северной частей Западно-Сибирской плиты. — Новосибирск: Ин-т геологии нефти и газа СО РАН, 2004. 16 с.», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология.

1. На *стр. 1* появляется и далее еще не раз упоминается георгиевская свита. Между тем, ни здесь, ни в ином месте читателю ничего не сообщается о стратиграфическом положении этой толщи: она выше, ниже или на одном уровне с баженовской свитой?!

2. С. 2 — «состав основных породообразующих окислов (SiO_2 , Al_2O_3 ,...)» Не состав, а содержание!

3. **Там же:** «для определения солености». При первом упоминании этого понятия обязательно пояснение, что речь идет о реконструкции палеосолености позднеюрских-раннемеловых бассейнов седиментации.

4. **Там же:** «микроэлементному анализу подверглись...». Такого анализа не существует. Есть много разных видов анализа со стандартными названиями, но нет среди них «микроэлементного».

5. **Там же:** «показателями уровня восстановительного режима». Странное выражение. Существует качественное понятие об окислительно-восстановительном режиме седиментации и/или диагенеза, и о соответствующем количественном показателе — мере этого режима, называемом окислительно-восстановительным потенциалом (Eh, который на Западе так и называют — redox potential). Но выражение «уровень режима» — малограмотно.

6. **Там же:** не стоит турбидный поток называть *турбидитным* (хотя почти все повторяют эту терминологическую неточность).

7. С. 3: «Расширили представления»

8. С. 4. Насчет выноса марганца из кор выветривания. Это далеко не простой вопрос, который волновал еще Н. М. Страхова: трудно понять, как происходит разделение марганца и железа. Вот если бы карбонаты были Fe- (сидериты) и Fe-Mn (олигониты), то было бы понятнее. А так — железо куда-то девается, и образуются Mn- (а также Ca-Mn, Ca-Mg-Mn) карбонаты без железа.

9. **Там же:** нет ли ошибки в названии конференции: «Пути реализации нефтегазового Ханты-Мансийского округа». Такое название говорит о том, что бедный округ продается с молотка.

10. *Стр. 6.* В состав кремнистого вещества включены скандий, кобальт и хром. Но ни один из этих элементов в кварц не входит, поэтому такая группировка — непонятна.

11. **Там же:** «Окислительно-восстановительный режим вод... характеризуется сероводородным заражением». Заражением характеризуется бассейн, а не режим.

12. *Стр. 7*, хотя в составе Егорьевского фосфорита стронция вообще нет (прочерк), утверждается, что в георгиевском фосфорите содержания стронция (290 г/т) — минимальные. Если прочерк означает не отсутствие стронция, а отсутствие анализа — то это было необходимо оговорить, иначе — читатель остается в недоумении.

13. *Там же*: «воздействием фактор катагенеза» и «толщиной 0.5–0.7». Такие вещи — свидетельство того, что автор НЕ ВЫЧИТЫВАЛ корректуру автореферата.

14. *Там же*: «Содержание органического углерода в угле составило 51.8 %, т.е. его следует рассматривать как высокоуглеродистый».

Увы! Это как раз тот случай, когда «лучше жевать, чем говорить». Лучше вообще ничего не писать про уголь — чем писать так безграмотно. Ибо «высокоуглеродистые» угли — это, как известно, каменные угли высоких марок и антрациты... Чтобы судить о том, насколько «углеродистый» этот уголь, нужно пересчитать $C_{\text{орг}}$ на ОВ, а для этого — нужно определить зольность угля. Без зольности (или без определения отражательной способности ОВ) — никак нельзя сказать, насколько этот «уголь» углеродистый, т.е. на какой стадии катагенеза находится его ОВ.

15. *Там же* и на следующей странице:

«Уголь... сапропелевый, что отвечает преобладающей массе органического вещества свиты».

Эта невинная фраза — верх наивности. Ибо она НЕЯВНО означает, что «уголь» — автохтонный (а не кусочки сапропеля, принесенные с континента в баженовское море). Но «угли» в морях не образуются. Значит, если это образование в самом деле автохтонное — оно должно аттестоваться как высокоуглеродистый черный сланец (может быть, диссертантка именно это хотела сказать?!), и могло сформироваться путем фоссилизации бентосных водорослевых матов (например, циано-бактериальных?). Таким образом, вопрос об «угле» — оказывается далеко не тривиальным!

16. В составе вмещающего «уголь» черного сланца обращает на себя внимание огромное содержание Cd, на два порядка превышающее кларк этого элемента в глинах. Даже по сравнению с высоким кларком Cd в черных сланцах [Юдович, Кетрис, 1994: с. 241], составляющим 6–7 г/т, это содержание почти вдвое больше. На это стоит обратить внимание, так как Cd относится (как и Zn) к числу важных элементов-биогенов. Кстати, и цинка в баженовских сланцах втрое выше кларка черных сланцев [см. там же].

17. *Стр. 10*: «Восстановительный потенциал... был принципиально выше...». При чем здесь принципы? Что значит «принципиально выше»?! Кроме того, не принято использовать прилагательное «высокий» к термину «восстановительный». Принято говорить о газовом режиме: аэробный (кислородный), дизаэробный (дефицит кислорода), анаэробный (бескислородный), эвксинный (не только анаэробный, но вдобавок и сероводородный). Соответственно (но не совсем симметрично), получают режимы (начиная с дизаэробного!) — слабо-восстановительный, восстановительный (анаэробный) и резко-восстановительный. А вот «высоко-восстановительный» — не говорят. Никакой логики в этом нет — просто такова традиция, и не стоит ее нарушать.

18. *Там же*: «Отмечаемое в ряде районов в составе свиты карбонатов марганца». Что-то пропущено? Текст не вычитан?

19. С. 11: «заЛюю».

20. Там же: «...приуроченность... сидерита — наиболее низкощелочного из всех карбонатных минералов...». Такие абсурдные фразы неудобно даже читать... Да ведь в карбонатах (кроме соды и давсонита) — никаких щелочей нет!

21, с. 12, верхний абзац. Получается, что монтмориллонит в бассейн поступал ... из каолиновых кор выветривания. Но из таких кор, наверное, поступал каолинит, а не монтмориллонит?!

22. «5.4. Роль ... областей сноса НА формирование...». И не совестно ТАК писать?

23. С. 13: «Можно полагать, что выветривающиеся породы Урала обеспечили поступление в бассейн волжского моря огромную массу (!) питательного материала для развития здесь весьма интенсивной биогенной активности(!)...»

Мало того, что эта фраза стилистически нелепа. Здесь на самом деле скрыто вероятное непонимание диссертанткой механизмов накопления углеродистых осадков. Между тем, здесь необходимо четкое представление, — о каком именно «питательном материале» идет речь?

а) Если имеется в виду неорганическое питание («минеральное удобрение») — то накопление $C_{орг}$ должно коррелироваться с глинистым веществом — будет проявлена известная в геохимии черных сланцев «Закономерность Назаркина». На самом деле, ситуация как раз обратная — чем меньше глинистой примеси — тем больше $C_{орг}$ — реализуется характерная для доманикоидов «Закономерность Страхова» [Юдович, Кетрис, 1988, с. 154–160].

б) Итак, мы должны сделать вывод, что «питательный материал» был органическим («органическое удобрение» бассейна). Такая ситуация в геологии черных сланцев также известна — и в этом случае черные сланцы являются как бы фаціальными аналогами углей на континенте (с которого в эпиплатформенное море сносилось большое количество растворенного ОВ) [Юдович, Кетрис. 1988, с. 115].

Как видим, вопрос о «питательном материале» отнюдь не является элементарным — и требует вдумчивого анализа, позволяющего сделать нетривиальный вывод о заболачивании суши, прилегавшей к баженовскому и георгиевскому морю. Кстати, именно в составе растворимого гумусового комплекса и мог поступать в бассейн марганец — это его доказанная форма миграции.

24. С. 14: «Подтверждаются и расширяются взгляды В. П. Казаринова...». На редкость безграмотное выражение! Как можно расширить взгляды давно умершего человека? Какие у него были при жизни взгляды, с теми он и умер. «Расширять» можно (и нужно) взгляды только свои (и живых коллег).

Надеюсь, что сделанные замечания пригодятся диссертантке при подготовке ее работы к печати.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 18 мая 2004 г.

Цитированная литература

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.

Замечание

к автореферату докторской диссертации **И. И. Чайковского** «Петрология и минералогия эксплозивно-грязевого вулканизма Волго-Уральской алмазоносной субпровинции» (Сыктывкар, 2004, 48 с.)»

Как известно, основная проблема, связанная с алмазоносными туффизитами — это проблема диагноза: как отличить туффизиты от очень похожих на них осадочных пород, например, от стратиформных «кластических даек», заполненных текучим глинистым материалом из коры выветривания? Дело в том, что большинство (макроскопических) морфологических и петрографо-минералогических признаков туффизитов — амбивалентны, и могут трактоваться в свою пользу как «эндогенщиками», так и «экзогенщиками».

Казалось бы, что если туффизиты по своей природе являются образованиями существенно эндогенными (магматическими), то они должны иметь достаточно ясные петрохимические отличия от нормальных осадочных пород. Таким отличиям, в частности, посвящена обширная глава 7 в книге «Основы литохимии» [Юдович, Кетрис, 2000].

Однако все те, кто уже около 20 лет занимается туффизитами (в основном это пермские и петербургские геологи), странным образом пренебрегают изучением их литохимии (петрохимии). *Между тем, главная проблема состоит вовсе не в том, похожи или нет туффизиты на кимберлиты, лампроиты и пр. (см. рис. 6 в автореферате), а в том, как их отличить от вмещающих осадочных пород.*

К сожалению, проделав огромную и впечатляющую работу в области минералогии на микро- и наноуровнях, диссертант явно пренебрег простым химическим анализом алмазоносных пород. На *стр. 4* автореферата сообщается, что им «выполнены силикатные анализы (20) типичных пород». Но ведь 20 анализов для такой коллекции и такого огромного региона — это чрезвычайно мало. Правда, чуть ниже говорится, что было использовано также «более 500 силикатных, рентгеноспектральных, нейтронно-активационных и рентгенофлуоресцентных анализов на пороодообразующие, малые и редкоземельные элементы». Однако, сколько же из этого количества — именно силикатных анализов? Об этом не сообщается.

Поэтому сформулированный выше вопрос так и остался без ответа. Между тем, я помню, как несколько лет назад наш институт посетил с эффектным докладом пермский геолог В. Р. Остроумов, и, потрясая образцом обыкновенного кварцевого песчаника, на голубом глазу уверял собравшихся геологов, что это — не что иное, как туф!

Хотелось бы надеяться, что такой крупный специалист как **И. И. Чайковский, который, разумеется, давно достоин ученой степени доктора наук**, в своей будущей работе, опираясь на уже разработанные в *Литохимии* диагностические критерии, сумет выявить и предъявить геологам, занятым поисками

алмазов, достаточно ясные признаки, позволяющие распознавать туффизиты по их валовому химическому составу.

<...>

(*Я. Э. Юдович*)

11 сентября 2004 г., Сыктывкар

Цитированная литература

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. — СПб: Наука, 2000. 479 с.

Замечания

к автореферату диссертации **Вики Георгиевны Эдер**

«*Вещественный состав и условия формирования баженовской и георгиевской свит верхней юры—нижнего мела Обь-Иртышского междуречья*. (Новосибирск: Ин-т геологии нефти и газа СО РАН, 2004. — 17 с.)», представленной на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология.

1. На *стр. 4* утверждается, что глауконит и карбонат марганца являются индикаторами «слабовосстановительного режима георгиевского моря», тогда как пирит якобы свидетельствует о «высоковосстановительном режиме» баженовского моря. Это даже не вчерашний — позавчерашний день литологии и геохимии осадочных пород, поскольку здесь не сделано совершенно обязательного разграничения «режимов» седиментации и диагенеза, которые совсем не обязательно должны совпадать. Если глауконит еще можно (с натяжкой) счесть за индикатор Eh среды седиментогенеза (т.е. наддонной воды), то ни карбонат марганца, ни тем более пирит таковыми не являются, ибо образуются в диагенезе.

Поэтому на поверхности дна баженовского моря вполне могла существовать кислородсодержащая обстановка (вспомним, что на этом яростно настаивал Страхов — в отношении доманикового моря), тогда как в осадке, вследствие обилия в нем лабильного органического вещества, кислород быстро пропадал, и в анаэробной среде начинали работать сульфат-восстанавливающие бактерии, генерируя сероводород (из которого далее получался пирит). При этом происходила энергичная диффузионная перекачка SO_4^{2-} из наддонной воды — в осадок. Все это — общеизвестно и в деталях описано И. И. Волковым для осадков морей и океанов. О чем можно в обобщенном концентрированном виде прочитать в «Геохимии черных сланцев» (1988) на стр. 201. Кстати, по ряду признаков я с сожалением устанавливаю, что эта книга диссертантке — неизвестна.

2. На *стр. 6 и 7* описаны четыре типа разреза в баженовской свите и три типа — в георгиевской. Но ведь автор-литолог не может не знать того, что типы разрезов — это всего лишь вещественные отображения фациальных обстановок, это — *фациальные типы*. Однако нигде в тексте я не увидел фациальной интерпретации этих типов. Тогда не понятно, зачем их было выделять.

3. Важный для геохимии и литологии черных сланцев вопрос о связи содержания в породах ОВ (и его химико-аналитического показателя — $C_{\text{орг}}$) усилиями диссертантки — основательно запутан!

Как известно, еще давным-давно Б. А. Лебедев подметил простую связь количества аутигенного кремнезема в породах баженовской свиты и содержания в них $C_{\text{орг}}$. Диссертантка (не ссылаясь на него) вроде бы тоже нашла нечто подобное, установив позитивную корреляцию между модулем $\text{SiO}_2/$

Al_2O_3 (лучше бы использовать алюмокремниевый модуль $AM = Al_2O_3/SiO_2$, а не обратную ему величину $1/AM$) и величиной $C_{орг}$. (Кстати, самоочевидно, что позитивная корреляция $SiO_2/Al_2O_3 - C_{орг}$ обязательно должна сопровождаться негативной корреляцией $Al_2O_3 - C_{орг}$).

К сожалению, никакой внятной фациальной интерпретации этой эмпирической зависимости не дано. А между тем, она легко объяснима: модуль AM убывает по мере нарастания вклада аутигенного кремнезема в осадок, а это происходит при замедлении седиментации (в более глубоководных фациях!) — т.е. при ослаблении разбавления OB в осадке терригенным материалом. Таким образом, здесь проявлена давно установленная *Закономерность Страхова*, подробнейшим образом описанная в «Геохимии черных сланцев» на стр. 155–158. Увы, никакого упоминания о Страхове мы здесь не видим (равно как, повторяю, и никакой фациальной интерпретации).

Вместе с тем, диссертантка установила значимую негативную корреляцию $MnO - C_{орг}$, от объяснения которой также уклонилась. Между тем, эта корреляция плохо понятна! Если восстановительная обстановка седиментации способствует накоплению в наддонных водах марганца (см. об этом в «Геохимии черных сланцев», 1988, на стр. 208–212), то она безусловно должна бы способствовать и лучшей фоссиллизации OB (см. там же: с. 160). Тогда следовало бы ожидать позитивной корреляции $MnO - C_{орг}$, а вовсе не негативной! Я — затрудняюсь истолковать найденную диссертанткой связь и вполне согласен с тем, что это сделать нелегко — но следовало хотя бы ПОСТАВИТЬ ВОПРОС такой интерпретации.

4. Для классификации баженовских черных сланцев диссертантка вполне справедливо использовала данные химического состава, прибегнув к «равнодушно-механическому» кластерному анализу. Но ведь есть и вполне «осмысленная» (с заложенным в нее немалым генетическим смыслом!) химическая классификация Юдовича-Кетрис (1986–2000), подробнейшим образом изложенная в «Основах литохимии» (2000) — книге, которая, судя по ссылке, диссертантке знакома.

Если Вика по каким-то соображениям отказалась от указанной классификации в пользу своих кластеров (в нашей химической классификации легко и просто по модулю $ГМ$ выделяются *нормосилиты* — силициты, *гипосилиты* — глинисто-кремнистые сланцы, *гипосиаллиты* — кремнисто-глинистые сланцы, *нормосиаллиты* — аргиллиты, *карбонатные сиаллиты* — карбонатсодержащие аргиллиты и пр.) — то следовало бы хотя бы что-то сказать об этом ...

5. Но там, где диссертантка вроде бы использует «Основы литохимии» (*смр. II* автореферата), она искажает авторские рекомендации. Мы никогда не рекомендовали использовать $ТМ$ (титановый модуль) в качестве *показателя зрелости осадков!* Для этого прекрасно подходит гидролизатный модуль $ГМ$ — основа классификации всех оксидных и силикатных пород. Использование $ТМ$ многообразно — но другое (см. в указанной книге на стр. 81–102).

Есть несколько редакционных замечаний.

1. *Стр. 1:* «В научном плане...». Не надо пользоваться канцеляритом (языком бюрократии) в научной литературе.

2. *Стр. 5* — сначала упомянут некий Гурари без инициалов (1961), а на следующей странице — серия ссылок на Ф. Г. Гурари и др. Это один и тот же Гурари или нет?

Кстати, этот длинный «поминальник» в автореферате (чтобы «никого не обидеть») — совершенно излишен. От кандидата наук требуется умение дать *аналитический обзор* работ предшественников — выделив из них основополагающие работы, с одной стороны, и детализирующие, уточняющие, дополняющие, развивающие — с другой. Например, в отношении нефтеносности баженовской свиты основополагающими являются всего несколько работ с участием Б. А. Лебедева, впервые описавших *Баженовский Феномен* (см. «Элементы-примеси в черных сланцах», 1994, с.34) — совмещение в одной толще функций нефтепроизводящей и коллекторской.

3. На *стр. 3* и в других местах автореферата мутьевые потоки названы «турбидитными». Это неточность — потоки *турбидные*, а не турбидитные. Турбидиты — это отложения турбидных потоков.

Надеюсь, что сделанные замечания пригодятся диссертантке при подготовке ее работы к печати.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 6 мая 2004 г.

Цитированная литература

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимия черных сланцев. — Л.: Наука, 1988. 272 с.

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Основы литохимии. — СПб: Наука, 2000. 479 с.

Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Элементы-примеси в черных сланцах. — Екатеринбург: УИФ Наука, 1994. 304 с.

Замечания

к автореферату диссертации **В. И. Силаева**

«*Механизмы и закономерности эпигенетического марганцевого минералообразования (Сыктывкар: Ин-т геологии Коми НЦ УрО РАН, 2006, 40 с.)*» представленной к защите на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальностям 25.00.05 — минералогия, кристаллография; 25.00.11 — геология, поиски и разведка твердых полезных ископаемых, минерагения

Если бы существовали ученые степени «дважды доктор наук» или «трижды доктор наук» (подобно званию Героя Советского Союза), то я бы присвоил **В. И. Силаеву** ученую степень, по меньшей мере «трижды доктора минералогии» за его выдающиеся результаты в областях:

- минералогии сульфидов и сульфосолей;
- минералогии гипергенных фосфатов;
- минералогии марганцевых руд.

Добавим к этому впечатляющую концепцию эндогенной минеральной зональности гидротермальных систем, которую он в начале 1990-х гг. представлял к защите на соискание докторской степени (и никто, кроме него самого, не виноват в том, что защита не состоялась).

Из этого перечня **В. И. Силаев** мог бы представить к защите на нашем Диссертационном совете что угодно — по выбору. Например, 100%-ный успех ему гарантировало бы представление диссертации под простым заголовком: «**Минералогия марганцевых руд Севера Урала**». Нет никакого сомнения, что *такая* работа, содержащая всеобъемлющее обобщение работ предшественников и насыщенная оригинальными разработками диссертанта в духе *Сыктывкарской (Юшкинской) минералогической школы* — в области топоминералогии, генетической минералогии, анатомии, конституции и онтогении минералов, наконец, в бурно развивающейся области наноминералогии, в которую **В. И. Силаев** внес большой вклад — была бы единодушно одобрена Диссертационным советом, так как репутация **В. И. Силаева** как классного минералога стоит на высоком уровне.

К сожалению, мы имеем совсем другую работу. Она переполнена амбициозными, сомнительными и грубо-ошибочными положениями, среди которых «теряются» действительно ценные минералогические результаты автора. Вместо того чтобы защищать свои бесспорные достижения в минералогии марганца (против которых просто нечего возразить) — диссертант вынес на защиту крайне спорные генетические концепции, в том числе и геохимические. *Однако перенесение акцента с реальной минералогии на генетические домыслы придает работе эпатазирующий полемический задор и видимость теоретической новизны — но одновременно делает ее совершенно беззащитной против жестокой (но, увы, справедливой) критики.*

Рассмотрим те места в автореферате, которые вызывают у меня наибольшие возражения.

1. Геохимия марганца

Стр. 8. Защищаемое положение 1(б). С помощью «проведенного анализа» автор доказывает нам, что на кларковом уровне между марганцем и железом «имеется сильная положительная связь». При этом автор ломится в широко распахнутую дверь: даже студенты знают, что в любой геохимической классификации *марганец — это элемент группы железа*. Это и означает тесную природную ассоциацию (парагенезис) Mn и Fe — более тесную в эндогенном процессе (где оба элемента находятся в восстановленной форме) и менее тесную в гипергенезе, когда начинают сказываться существенные различия в скорости окисления Fe^{2+} и Mn^{2+} . Таким образом на защиту выносятся тривиальное и общеизвестное положение типа «*Волга впадает в Каспийское море*».

Стр. 8–9 Защищаемое положение 1(б). Пытаясь доказать, что «*образование марганцевых руд происходит только в результате радикального обособления марганца*» от Fe и Ca, автор утверждает, что «*корреляция между Mn и Fe*» в рудах «*скачкообразно изменяется с прямой на обратную*».

Это «доказательство» грубо ошибочно. *Дело в том, что Fe-Mn-руды являются по существу двухкомпонентными системами*, а в таких системах, если состав их выражается в процентах, НЕИЗБЕЖНО ПОЯВЛЕНИЕ ЛОЖНОЙ ОТРИЦАТЕЛЬНОЙ КОРРЕЛЯЦИИ между процентными величинами первого и второго компонента. Этот эффект ложной корреляции давно описан, ему посвящена значительная литература. Основывать на ложной корреляции ответственный геохимический вывод — ни в коем случае нельзя.

На самом деле, во всех гипергенных системах (независимо от того, руды это или нет) *Mn и Fe, в силу сходства их геохимических свойств, разумеется, коррелируются положительно, т.е. образуют геохимическую ассоциацию*. Именно поэтому большинство марганцевых руд (как карбонатных, так и оксидных), как правило, содержит значительные примеси железа, а большинство железных (например, сидеритовые или магнетитовые) — примеси марганца. *Утверждение об «обратной корреляции марганца и железа» при рудообразовании является вопиющей геохимической ошибкой, результатом элементарной неграмотности!*

Не так элементарен вопрос о корреляции Mn-Ca. Дело в том, что марганец сходен с кальцием только в восстановленной форме Mn^{2+} и не имеет с ним ничего общего в оксидной форме Mn^{4+} . Поэтому Ca^{2+} и Mn^{2+} могут позитивно коррелироваться только при формировании карбонатов и реже — фосфатов. Но поскольку оба элемента при формировании карбонатов конкурируют за карбонат-ион CO_3^{2-} , а кларк Mn на два порядка ниже кларка Ca, то при высокой карбонатности осадка марганец решительно проигрывает конкуренцию кальцию (несмотря на то, что PP_{MnCO_3} на два порядка ниже PP_{CaCO_3}). В этих условиях не образуются значительных концентраций карбонатно-

го Mn — он «размазывается» в решетке CaCO_3 , изоморфно замещая Ca (а в доломитах — замещая Mg). Поэтому *рудная концентрация MnCO_3 возможна только при низкой карбонатности осадка, т.е. при высоком изначальном отношении Mn/Ca. Но эта (реальная!) картина вовсе не означает «вытеснения кальция марганцем» (с. 9). Кальций никуда не «вытесняется» — его просто изначально мало.* Вот отчего родохрозитовые руды образуются в МАЛОКАРБОНАТНЫХ углеродистых осадках (морских или озерных).

Стр. 10. Защищаемое положение 1(в). В нем утверждается:

- (1) невозможность сингенетического образования карбонатов марганца;
- (2) невозможность сингенетического окисления Mn^{2+} ;
- (3) невозможность сингенетического периодического восстановления Mn^{4+} в диоксиде до Mn^{2+} органическим веществом осадка.

Все три утверждения настолько абсурдны, настолько противоречат ШИРОКО ИЗВЕСТНЫМ фактам из геохимии марганца, что даже как-то неудобно всерьез их оспаривать ... Поэтому, в видах краткого изложения возражений, я приложил к настоящим *Замечаниям* выборку рефератов примерно трёх десятков статей, где всё то, что диссертант объявляет невозможным — описано в деталях (см. *Приложение*). Не повторяя того, что там содержится, отмечу только следующее.

1. Полная реальность образования карбонатов марганца доказывается наблюдениями в Ландсортской и Готландской стагнированных впадинах Балтики, описана в углеродистых осадках Перуанского апвеллинга, наблюдалась в сапропелевых озерах Белоруссии и т. д. Изучив соответствующие работы [1, 3, 4, 14, 20], диссертант убедится, что садка карбонатов марганца не требует ничего сверхъестественного — она происходит при вполне реальных и наблюдаемых в природе и в эксперименте Eh-pH параметрах.

2. Полная реальность сингенетического окисления марганца доказывается широчайшим распространением заведомо сингенетических металлоносных илов океана, обогащенных оксидами Fe и Mn, а также их древних вулканогенно-осадочных аналогов на континентах; крупнейшими на планете запасами марганца в составе ЖМК, в сингенетичности которых никто и никогда не сомневался — ведь они даже еще не успели захорониться осадками. И если в истолковании генезиса пелагических металлоносных океанских ЖМК (где под конкрецией нет слоя восстановленного осадка) еще возможна дискуссия (но и она, после развития В. С. Савенко впечатляющей био-генно-диагенетической концепции [4], по-видимому, уже сходит на нет) — то в отношении морских и озерных ЖМК никакой дискуссии нет и не было. *По единодушному мнению всех исследователей, озерные и морские ЖМК образуются путем диффузии Mn^{2+} из восстановленной зоны осадка к поверхности раздела осадок/наддонная вода, где Mn^{2+} окисляется и концентрируется в форме конкреций или корок.*

Опять-таки, если диссертант ознакомится с соответствующими работами [4, 10–20], он снова удостоверится, что окисление двухвалентного марганца не требует сверхъестественных параметров Eh-pH, хотя, скорее всего,

не обходится без участия железобактерий (продуцирующих сильный окислитель — перекись водорода) или просто инициируется кислородом, выделяемым фотосинтетиками.

Кстати, не обосновано и отрицание давно предполагавшихся некоторыми учеными явлений *автокатализа*. Наблюдения показывают, что стоит только (при достаточно высоком Eh) образоваться затравке оксидов марганца, как на них начинает нарастать корка или конкреция — ДАЖЕ ПРИ БОЛЕЕ НИЗКОМ (неблагоприятном) Eh! То есть процесс окисления Mn^{2+} может катализироваться уже сформировавшейся фазой оксида Mn^{4+} [14].

3. Поскольку выше показано, что в морях и озерах из восстановленного осадка идет постоянный диффузионный подток восстановленного Mn^{2+} к поверхности раздела вода/осадок, то одновременно *снимается и вопрос о возможности восстановления Mn в осадке — разумеется, оно происходит*, причем в поровых водах осадка достигаются высокие концентрации Mn^{2+} (гораздо более высокие, чем в наддонной воде) — что и вызывает диффузию. И никто не сомневается в том, что единственным реальным восстановителем марганца является присутствующее в осадке органическое вещество, сильно понижающее Eh среды при своем бактериальном окислении [3, 4, 13–17, 20].

Особый аспект редокс-поведения марганца представляет детально изученный периодический процесс восстановления/окисления марганца не в осадке, а на границе O_2/H_2S в стагнированных бассейнах с сероводородным заражением — в Черном море, в канадском заливе Саанич, во впадинах Балтики, в норвежском фьорде Фрамварен [10–15, 19]. За период стагнации марганец ДЕСЯТКИ РАЗ проходит этот барьер, восстанавливаясь в сероводородной зоне и снова окисляясь в кислородной зоне. Здесь, несколько выше поверхности O_2/H_2S -раздела, марганец сильно обогащает *взвесь*. Замечательно, что этот *взвешенный окисленный марганец* не может осесть, так как снова растворится в сероводородных водах! Единственным способом седиментации марганца в таких бассейнах является либо садка алабандина (мало вероятная из-за его высокой растворимости), либо вхождение марганца в сингенетичный пирит (более реальный механизм). *Поэтому в древних отложениях присутствие Mn в сингенетичном пирите (в частности — во фрамбоидальном) оказывается ИНДИКАТОРНЫМ — оно выдает именно такой (эвксинный) режим бассейна седиментации!* [11, 17].

Таким образом, все три утверждения (точнее — три отрицания) диссертанта в геохимии марганца — ошибочны, так как не отвечают действительности.

2. Поведение марганца в коре выветривания

Стр. 13–15: «Генеральная последовательность коры выветривания» на Парнокском месторождении.

Автор рисует эту зональность в следующем виде (снизу вверх по профилю от ранних к более поздним):

кальцит-Мп → манганкальцит + родонит + пироксмангит + кариопилит + патенсеттит + тинценит → кутнагорит + бементит + фриделит → родохрозит + тефроит + сонолит + спессартин

Еще замечательнее **последовательность силикатов** в коре выветривания (*стр.* 13–14):

«[кальцит + кварц] (*материнские породы*) ® [кальцит + кутнагорит + бустамит] (*выветрелые известняки*) → [кутнагорит+бустамит+родонит] (квалузиты карбонатно-силикатные) → [кутнагорит+ родонит (пироксмангит, парсенеттит) + спессартин] (*квалузиты силикатно-карбонатные*) → [аллеганит (сонолит, тефроит) + кутнагорит + родохрозит] (*квалузиты карбонатные и руды марганцевые оксидно-силикатные*)».

Итак, в так называемой **латеритной** коре выветривания, в зрелых зонах которой, как известно, не остается ничего, кроме водных гидроксидов Fe, Al, Ti — в безумной схеме диссертанта **привносятся марганец, магний, железо и углекислота** (образование Mn-карбонатов — кутнагорита, родохрозита), и что еще более замечательно — формируются такие **ВЫСОКОТЕМПЕРАТУРНЫЕ МЕТАМОРФИЧЕСКИЕ СИЛИКАТНЫЕ МИНЕРАЛЫ**, как тефроит Mn_2SiO_4 (минерал из группы оливина!), сонолит $(Mn_9[SiO_4](OH, F)_2)$ (минерал из группы гумита), спессартин (гранат) и родонит (минерал типа пироксена). **Итак, вместо выщелачивания и гидролиза, т.е. обычных процессов в коре выветривания — происходит синтез сложных высокотемпературных силикатов.**

Напрасно мы станем искать обоснования столь радикального отказа от надежно доказанных схем латеритного процесса. На *стр.* 14 автор просто ЗАЯВЛЯЕТ (декларирует), что «*онтогенетические отношения между минералами в коре выветривания крайне противоречивы, что свидетельствует (!) об их близкоодновременной кристаллизации на каждом локальном участке профиля*». Освободив себя таким образом от докучливых догм (выработанных десятками исследователей кор выветривания в течение десятков лет работы) — автор строит свою безумную «генеральную последовательность». **Таким образом, все накопленные знания о корах выветривания вообще и о латеритных в частности — просто выкидываются за ненадобностью.**

3. Подмена регионально развитых сингенетичных стратиформных накоплений марганца (марганценосных геохимических горизонтов) — необоснованным эпигенетическим «омарганцеванием».

Стр. 20. В качестве фации (в) «*Эпигенетических марганцевых месторождений*», которая называется «*Региональные зоны гидрогенного внутрипластового омарганцевания*» описывается «*эпигенетически омарганцованная карбонатно-кремнистая толща няньворгинской свиты D_3-C_1* ».

Как известно, марганценосная яшмоидная пачка няньворгинской свиты [8, с. 268–271], а также ее гомолог на Пай-Хое, сильнее обогащенный марганцем [7, с. 316] известны давно, и всеми геологами рассматриваются как стратиформные сингенетические накопления марганца седименто-диагене-

тической природы. В пользу этого неопровержимо свидетельствуют два совершенно очевидных обстоятельства:

(а) четкая стратиграфическая локализация накоплений Mn (фамен-турне), выдержанная на громадном протяжении вдоль Урала и Пай-Хоя. Достаточно очевидна и вулканогенно-осадочная (а на Пай-Хое конкретнее — эксгалятивно-осадочная) природа накоплений марганца. Только синхронность вулканизма (или порожденной им эксгалятивно-гидротермальной активности) и могла обеспечить строгую синхроничность рудогенеза;

(б) карбонатный (и очень часто — явно конкреционный) состав рудных концентраций марганца, которые находятся в естественном парагенезисе с вмещающими их яшмоидами, т.е. окрашенными дисперсным гематитом кремнисто-карбонатными породами.

Поэтому данные концентрации марганца давно выделены в качестве марганценовых сингенетических геохимических горизонтов вулканогенно-осадочного типа [7, 8].

Также давно известно, что по субстрату сингенетичных накоплений карбонатного марганца образуются эпигенетические оксидные руды. На Пай-Хое их всегда рассматривали как гидротермальные. Например, описывая пайхойский псиломелан, акад. Н. П. Юшкин пишет: «*Это наиболее распространенный минерал марганцевых месторождений и проявлений на р. Силоваяяха, приуроченных к верхам девона и сформировавшихся в результате гидротермального изменения яшмоподобных пород*» [9, с. 107].

На Урале «омарганцевание», т.е. развитие пленок оксидов марганца, вполне может быть и гипергенным. Так, отмечая рудопроявления марганца на руч. Вой-шор и Нырдьвомен-шор в бас. верхнего течения р. Сось, авторы монографии по Лемвинской зоне отмечали: «*Рудопроявления представлены горизонтами карбонатно-окисных руд мощностью 0.5–0.7 м. При отсутствии сведений о минеральном составе руд неясно, являются ли окисные руды продуктом зоны окисления (что наиболее вероятно)³ или же они первичны*» [8, с. 270].

Однако сами стратиформные накопления марганца отнюдь не созданы в эпигенезе, как это пытается доказать диссертант — они сингенетичны. ***Таким образом, природа стратиформных геохимических горизонтов марганца грубо извращается — они из заведомо сингенетических произвольно превращаются в эпигенетические.***

На рис. 13 (*стр. 22*) изображена картинка «*околотрещинной эпигенетической кутнагоритизации < > развившейся по первичному доломиту*». Кривые Mg и Mn находятся в противофазе. Объяснение этой картинке совершенно очевидно: Mn изоморфно замещает позиции Mg в структуре доломита. ***Но это никоим образом не доказывает, что процесс изоморфного замещения произошел в эпигенезе!*** В частности, многократно наблюдавшиеся нами кутнагоритовые (или, гораздо чаще, содержащие Fe, т.е. Mn-анкеритовые) конкреции — образования заведомо диагенетические.

³ выделено мной

На этой же картинке показана микрофотография самой породы, где прекрасно видно, что оксиды Mn (черное) располагаются в порах и мелких трещинках между зернами Mn-доломита. И здесь никто не станет отрицать, что Mn-оксиды — продукт гипергенного окисления Mn-карбоната кислородными водами. *Однако этот бесспорный факт вовсе не означает, что и сам исходный Mn-карбонат — гипергенный.*

Следует также учесть, что постулируемый диссертантом процесс «кутнагоритизации» доломита — процесс метасоматический. Он мыслим только при условии привноса Mn и эквивалентного выноса Mg. Поэтому возникают естественные вопросы:

(а) откуда берется Mn для внедрения в доломит, и отчего этот процесс происходит только в няньворгинской свите, если в разрезе имеются другие толщи, притом с неизмеримо большим количеством карбонатов, чем няньворгинская (качамыльская свита ордовика, харотская свита силура, воргашорская свита карбона). Если же диссертанту обязательно нужны доломиты, то в Елецкой зоне имеются огромные толщи доломитов в силуре и серпуховском ярусе карбона (но почему-то нет никаких кутнагоритов);

(б) куда девается вытесняемый магний? Следует ожидать либо развития эпигенетического «комплементарного» магнезита (?) на фронте замещения, либо фиксации Mg в каком-то ином виде (в каком?).

Однако эти естественные вопросы диссертантом даже не ставятся.

Таким образом, выводы диссертанта — продукт совершенно произвольной трактовки фактического материала.

4. Типизация рудогенеза марганца

«Сбросив с парохода современности» все сингенетичные накопления марганца (среди которых — грандиозные накопления вулканогенно-осадочных руд марганца в докембрии (20 % мировых запасов), калифорнийская вулканогенно-осадочная формация карбонатных руд в юре, олигоценые осадочные руды, на которые приходится 30 % всех мировых запасов марганца, и множество других, в том числе и у нас на Урале) — автор в рамках ВТОРОГО защищаемого положения выделяет *«фации эпигенетических марганцевых месторождений»*, среди которых, как нетрудно увидеть, присутствуют **ТОЛЬКО ГИПЕРГЕННЫЕ КОНЦЕНТРАЦИИ**. Таким образом, все проявления *термального эпигенеза* марганца (в частности, регионального метаморфизма) — полностью исключаются из рассмотрения.

Таким образом, рассмотрение защищаемых положений показывает:

(а) Автор называет «рудами» только концентрации окисного четырехвалентного марганца. Никакие концентрации двухвалентного марганца рудами не считаются, хотя такой промышленный тип описан в любом учебнике рудных месторождений (например, [2, с. 171–175]), а в нашем регионе к нему относятся значительные запасы карбонатных марганцевых руд Новой Земли.

(б) Автор считает «руды» марганца только эпигенетическими, хотя опять-таки в любом учебнике мы находим среди генотипов руд остаточные месторождения коры выветривания, седименто-диагенетические осадочные, вулканогенно (гидротермально-)осадочные, ЖМК [2].

(в) Автор считает «руды» марганца только гипергенными — низкотемпературными, хотя в любом учебнике мы находим такой генотип, как *метаморфизованные руды* [2].

Как видим, представления диссертанта о типах рудогенеза марганца отличаются крайней односторонностью и предвзятостью. Они находятся в грубом противоречии с реальными данными о рудных концентрациях марганца в земной коре, и в частности, в зоне гипергенеза [1].

Цитированная литература

1. Волков И.И., Штеренберг Л.Е. Основные генетические типы железомарганцевого рудообразования в современных водоемах // Рудоконтролирующие факторы и условия образования месторождений редких и цветных металлов в осадочных породах: Тез. докл. — М.: ВИМС, 1979, с. 17–19.

2. Голиков А.С. Глава VIII. Марганец // Курс месторождений твердых полезных ископаемых. — Л.: Недра, 1975. С. 171–181.

3. Жуховицкая А.Л., Генералова В.А., Жолнерович В.А. Марганец в осадках современных озер Белоруссии // Докл. АН БССР, 1986, т. XXX, № 9, с. 839–842.

4. Савенко В.С. Физико-химический анализ процессов образования железомарганцевых конкреций в океане. — М.: ГЕОС, 2004. 156 с.

5. Чухров Ф.В., Горшков А.И., Рудницкая Е.С., Березовская В.В., Сивцов А.В. О вернадите // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1978, № 6, с. 5–19.

6. Чухров Ф.В., Горшков А.И., Сивцов А.В., Березовская В.В. К минералогии марганца в продуктах латеритного выветривания // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 8, с. 87–100.

7. Юдович Я. Э., Беляев А. А., Кетрис М. П. Геохимия и рудогенез черносланцевых формаций Пай-Хоя. — СПб: Наука, 1998. — 366 с.

8. Юдович Я. Э., Шишкин М. А., Лютиков Н. В., Кетрис М. П., Беляев А. А. Геохимия и рудогенез черных сланцев Лемвинской зоны Севера Урала. — Сыктывкар: Пролог, 1998. — 340 с.

9. Юшкин Н.П. Опыт среднемасштабной топоминералогии. Пайхойско-Южноновоземельская минералогическая провинция. — Л.: Наука, 1980, 376 с.

10. Emerson S., Cranston R.E., Liss P.S. Redox species in a reducing fjord: equilibrium and kinetic considerations // Deep-Sea Res., 1979, vol. 26, pt.A, No. 8, p. 859–878.

11. Jacobs L., Emerson E., Skei J. Partitioning and transport of metals across anoxic basin: Framvaren Fjord, Norway // Geochim. Cosmochim. Acta, 1985, vol. 49, No. 6, p. 1433–1444.

12. Kremling K. The behavior of Zn, Cd, Cu, Ni, Co, Fe and Mn in anoxic Baltic waters // *Mar. Chem.*, 1983, vol. 13, No. 1, p. 87–108.

13. Lynn D.C., Bonatty E. Mobility of manganese in diagenesis of deep-sea sediments // *Marine Geol.*, 1965, vol. 3, No. 6, p. 457–474.

14. Manheim F. A geochemical profile in the Baltic Sea // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1961, vol. 25, No. 1, p. 52–70.

15. Petersen W., Wallmann K., Li P., Schroeder F., Knauth H.-D. Exchange of trace elements at the sediment–water interface during early diagenesis processes // *GKSS [Rept.]*, 1995, NE28, p. 19–26.

16. Renard D., Michard G., Hoffert M. Comportement geochemique du Cuivre, du Nickel et du Cobalt a l'interface eau-sediment. Application a l'enrichissement en ces Elements dans les formations ferro-manganesiferes // *Miner. Deposita*, 1976, vol. 11, № 3, p. 380–393.

17. Shikazono N., Nakata M., Tokuyama E. Pyrite with high Mn content from the Nankai Trough formed subduction-induced cold seepage // *Mar. Geol.*, 1994, vol. 118, № 3–4, p. 303–313.

18. Sholkovitz E.R. The flocculation of dissolved Fe, Mn, Al, Cu, Ni, Co and Cd during estuarine mixing // *Earth Planet. Sci. Letter*, 1978, vol. 41, № 1, p. 77–86.

19. Spencer D.W., Brewer P.G., Sachs P.L. Aspects of the distribution and trace element composition of suspended matter in the Black Sea // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1972, vol. 36, No. 1, p. 71–86.

20. Van der Weiden C. H., Schuing R. D., Das H. A. Some geochemical characteristics of sediments from the North Atlantic ocean // *Marine Geol.*, 1970, vol. 9, p. 81–99.

<...>

Я. Э. Юдович

28 января 2007 г. , Сыктывкар.

**Рефераты некоторых работ,
полностью опровергающих тезис диссертации
о невозможности сингенетического окисления-
восстановления марганца**

Публикации расположены в хронологическом порядке

1961

Manheim F. A geochemical profile in the Baltic Sea // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1961, vol. 25, No. 1, p. 52–70.

Мп-конкреции могут автокатализировать свой рост даже при неблагоприятных Eh-pH-параметрах

В Балтийском море Мп-конкреции тяготеют к аэрированному мелководью, но с пониженной скоростью седиментации. Постилающие их глинистые осадки имеют Eh 0.168 В м рН 6.8, а наддонные воды — соответственно 0.280 В и 7.6. Такая разница Eh-pH-параметров вызывает диффузионный переток растворенных в поровых водах осадка Mn^{2+} и Fe^{2+} к его поверхности, где они окисляются и осаждаются — вокруг любого подходящего субстрата, каковыми могут явиться, например, раковинки диатомей и просто галька [Manheim, 1961].

Заметим, что еще в 1932 г. Е.Киндль, изучавший озерные Мп-конкреции, наблюдал замечательную картину селективного роста: Мп-корка нарастала на гальку только с освещенной стороны, тогда как затемненная сторона гальки оставалась чистой! [Kindle, 1932]. Ф.Манхайм полагает, что фотосинтетический бактериальный процесс поднимал Eh и рН воды, что и вело к осаждению Мп-гидроксидов. Киндль показал также (и это объяснение, по мнению Ф.Манхайма, вполне годится и для морских конкреций), что единожды сформировавшись при достаточно высоком Eh, в дальнейшем затравка Мп-гидроксидов действует как автокатализатор процесса, обеспечивая рост Мп-конкреций даже при неблагоприятных Eh-pH-параметрах (когда соседние гальки остаются без оксидных корочек!)

Kindle E. Lacustrine concretions of manganese // *Amer. J. Sci.*, 1932, ser. 5, vol. 24, No. 144, p. 496–504.

Лустова Л. П. Физико-химические исследования условий образования окисных и карбонатных руд марганца. — М.: АН СССР, 1961, 119 с.

Осаждение четырехвалентного марганца в эксперименте достигается в морской воде в нормальном природном диапазоне рН и Eh, и еще проще — совместно с железом

В экспериментах Л.П.Листовой [Листова, 1961], работавшей с растворами $MnCl_2$ и $MnSO_4$, было ясно показано, что в пресных неорганических средах двухвалентный марганец чрезвычайно устойчив к окислению. Даже при pH от 8.0–8.5 до 9.9–10.1 ионы Mn^{2+} в растворах удерживались в концентрации от 85–90 мг/л до 0.5–0.3 мг/л. «Эти результаты подтверждают гораздо более значительную способность к миграции в зоне гипергенеза растворов солей двухвалентного марганца по сравнению с растворами солей двухвалентного железа...» [Листова, 1961, с. 62]. Более того, после садки $Mn(OH)_2$ с последующим его окислением до манганита (никаких соединений $Mn(IV)$ в эксперименте получить не удалось) возникает как бы «обратная связь» — значительно понижается pH раствора! «Эти изменения исходных физико-химических показателей среды ограничивают возможность дальнейшего осаждения марганца даже из растворов, имеющих высокие исходные значения pH (сильно щелочная среда)» [Листова, 1961, с. 62].

Однако в соленых растворах, имитировавших морскую воду в контакте с атмосферным кислородом, марганец начал садиться при pH 7.1 и полностью осаждался при pH 9.95. Значения Eh составляли при этом от +460 до 265 мВ. Эти осадки (близкие к брауниту) при pH >9 уже содержали примесь MnO_2 , доля которого быстро нарастала даже при небольшом дальнейшем росте pH. Как заключила Л.П.Листова, «такое резкое возрастание окисленности осадка при небольшом увеличении щелочности среды может быть, по-видимому, объяснено каталитическим действием появившейся в среде осадков MnO_2 на дальнейший процесс окисления и выделения из растворов Mn^{2+} , как это было указано Цанфе (1931 г.)» [Листова, 1961, с. 84].

Наконец, еще легче окисляется марганец при его совместном осаждении с железом. Рентгеноаморфные осадки гидроксидов Mn и Fe начинали формироваться уже при pH 6.7–7.0, интенсивно садились при pH 8.0–8.12 (Eh + 355 мВ), а полное осаждение марганца было достигнуто в опыте при pH=8.9 и Eh + 315 мВ.

1967

Рабиханукаева Е.С. О повышенных содержаниях марганца в отложениях среднего и верхнего ордовика Западной окраины Сибирской платформы // Докл. АН СССР, 1967, т. 177, № 6, с. 1449–1451.

Парагенезис Mn–P в отложениях O_2 на западе Сиб. платформы — указание на разрыв Fe–Mn коры выветривания?

В прибрежно-морских отложениях криволучского и мангазейского ярусов O_2 на западе Сибирской платформы обнаружено накопление карбонатного Mn на уровне первых процентов MnO , причем марганценозные слои везде ассоциируются с обломками, желваками и конкрециями фосфоритов. Носителем марганца является манганокальцит, содержащий до 8 % $MnCO_3$. Замечено, что по направлению к СЗ, т.е. по мере удаления от древней береговой линии, содержания марганца в карбонатной фракции пород снижаются [Рабиханукаева, 1967]. По-видимому, это указывает на терригенный источник марганца (и фосфора?), каковым могли быть Fe–Mn коры выветривания по базитовому субстрату.

1968

Бобровник Д. П., Хмелевский В. А. Тортонские осадочные марганцево-карбонатные породы юго-западной окраины Русской платформы и условия их образования // Литол. и полезн. ископаемые, 1968, № 1, с. 117–125.

Вулканогенные (?) или эвксинные (?) накопления марганца в миоценовых депрессионных карбонатах

В тортонских (т.е. Ng₁³) отложениях бас. Днестра, на сочленении Русской платформы с Предкарпатским прогибом, выявлены накопления Mn в известняках (первые проценты MnO) и в депрессионных мергельно-глинистых ритмолитах с прослойками известняков, глин и вулканических туфов. В ритмолитах светлые (более известковые) прослойки содержат 14–34 % MnO, а темные (более глинистые) — 3–5 % MnO. Отмечено присутствие в этих породах арагонита.

Поскольку формированию ритмолитов предшествовал размыв подстилающих марганценосных известняков, украинские геологи полагают, что марганец в ритмолитах накопился при размыве коры выветривания подстилающих известняков [Бобровник, Хмельевский, 1968].

Волков И.И., Севастьянов В.Ф. Перераспределение химических элементов в диагенезе осадков Черного моря // Геохимия осадочных пород и руд: Матер. VII Литологической конференции (1965 г.). — М.: Наука, 1968. — с. 134–182.

Диагенетический переток Mn (а также Fe и P) из восстановленного слоя черноморских осадков в окисленный

В кислородной зоне Черного моря сверху вниз в колонке осадков залегают три слоя [Волков, Севастьянов, 1968]:

0–34.5 см: современные осадки; C_{орг} 1.5 % (0.8–1.9 %) (наше среднее по 13 анализам);

34.5–93 см: древнечерноморские осадки, C_{орг} 2.01 %;

глубже 0.93 см — новозвксинские осадки, C_{орг} 0.41 % (0.33–0.53 %).

В современных осадках выделяется верхняя окислительная пленка и лежащий под нею слой восстановленных осадков; часть химических элементов (Fe, Mn, P) перемещается из него вверх и фиксируется (табл. 1), впоследствии еще сильнее концентрируясь в Fe-Mn конкрециях.

Таблица 1

Сравнение средних содержаний Fe, Mn, P (%) и элементов-примесей (г/т) в окисленном и восстановленном илах современных черноморских осадков.

Составлено по данным И. И. Волкова и В. Ф. Севастьянова, 1968 г. [Волков, Севастьянов, 1968].

Илы	Fe ₂ O ₃	MnO	P ₂ O ₅	NiO	CoO	CuO	MoO ₃	WO ₃	V ₂ O ₅
Окисленный	7.27	0.49	0.37	53	18	39	2.4	43	160
Восстановленный	5.03	0.05	0.19	56	14	45	2.0	45	170

1970

Van der Weiden C.H., Schuiling R. D., Das H. A. Some geochemical characteristics of sediments from the North Atlantic ocean // Marine Geol., 1970, vol. 9, p. 81–99.

Mn как индикатор Eh в осадках Сев. Атлантики

В 10 колонках (длиной от 1.5 до 4 м) осадков Сев. Атлантики среднее содержание Mn составляет 0.13 %. Однако верхний окисленные слои (0–5 см) как правило богаче Mn (1000–4000 г/т) чем нижние восстановленные слои (обычно меньше 1000 г/т). Сильные колебания содержания Mn в колонках коррелируются с колебаниями Eh, замеренными в образцах керна [Van der Weiden et al., 1970]. Судя по диаграмме, построенной Д. Линном и Е. Бонатти [Lynn, Bonatti, 1965] для системы «Mn — H₂O» при T = 0 °C, P = 600 бар, pH 7.0–7.5 и при активности Mn²⁺, близкой к таковой в морской воде, равновесие между твердыми фазами оксидов марганца

и растворенным Mn^{2+} существует в интервале Eh от 325 до 425 mV. Это значит, что при Eh <325 mV поддержание равновесия требует увеличенной активности иона Mn^{2+} , т. е. марганцевые оксиды будут растворяться. Это приведет к «перекачке» ионов Mn^{2+} из восстановленного осадка к поверхностному окисленному слою, где «... Mn будет осаждаться. Окисление и осаждение Mn при этих повышенных значениях Eh породит градиент концентрации. В течение всего времени, пока существуют восстановительные условия, гидроксиды марганца будут переноситься на уровни с повышенным Eh посредством механизма растворения и миграции. Этот процесс начинается всякий раз, когда имеет место восстановление, обусловленное, например, присутствием органического вещества» [Van der Weiden et al., 1970, p. 93].

Эти теоретические соображения отлично согласуются с наблюдениями. По крайней мере в 9 колонках содержание Mn в осадке существенно возрастает, когда измеренное значение Eh лежит в интервале 325–425 mV. Осложнения (отклонения от этой зависимости) могут возникать при связывании иона Mn^{2+} в карбонат, т. е. при (довольно редкой) садке родохрита.

Lynn D.C., Bonatty E. Mobility of manganese in diagenesis of deep-sea sediments // *Marine Geol.*, 1965, vol. 3, No. 6, p. 457–474.

1972

Spencer D. W., Brewer P. G., Sachs P. L. Aspects of the distribution and trace element composition of suspended matter in the Black Sea // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1972, vol. 36, No. 1, p. 71–86.

Окисление/восстановление марганца в воде эвксинного бассейна (Черное море)

Важнейшую роль в геохимии марганца играет окислительный барьер. Известно, что в современных морских и озерных осадках с окисленным слоем сверху и восстановленным внизу, идет непрерывный процесс диффузионной «перекачки» восстановленного Mn^{2+} в верхний слой, где он окисляется и осаждается в форме гидроксидных Fe-Mn-конкреций или корок. Если же в бассейне существует сероводородное заражение, то марганец, окисленный в кислородной зоне, имеет уже меньше шансов достичь осадка: проходя через барьер O_2/H_2S он восстанавливается, переходит в раствор в виде Mn^{2+} или частиц сульфида MnS и лишь отчасти может увлечься в осадок вместе с частицами FeS. Модели этих сложных процессов представляет современная водная масса Черного моря и некоторых стагнированных морских впадин, заливов и фьордов.

Так, в Черном море через раздел O_2/H_2S , находящейся на глубине 150–200 м, снизу проходит диффузионный поток Mn^{2+} , составляющий в год около 675 мг/м². Не выше 30 м от этого раздела Mn^{2+} окисляется, так что концентрация Mn^{2+} резко снижается от ~450 мкг/кг на глубине 40 м под разделом до ~1 мкг/кг в 30 м над разделом. Соответственно в слое над разделом формируется устойчивый пик взвешенного марганца: 20–60 мкг/кг против фоновых 0.05–0.5 мкг/кг. Устойчивость этого пика, остроумно названного Д.Спенсером и др. «зобом» [Spencer, Brewer, Sachs, 1972], поддерживается постоянным круговоротом: Mn^{4+} (кислородные воды) → Mn^{2+} (сероводородные воды) → Mn^{4+} (кислородные воды) → и т. д. Однако поскольку осаждается марганца намного меньше, чем приносится с континента (черноморские осадки совсем небогаты марганцем!), то происходит постепенное накопление Mn в воде Черного моря. Подсчитано, что за период стагнации (7–8 тыс. лет) в водах Черного моря накопилось крупное «месторождение» марганца — около 100 млн. т. Аналогичный процесс, только в меньшем масштабе, происходит и в водах некоторых фьордов и других стагнированных водоемов.

Логвиненко Н. В., Волков И. И., Соколова Е. Г. Родохрозит в глубоководных осадках Тихого океана // Докл. АН СССР, 1972, т. 203, № 1, с. 204–207.

Океанический глубоководный родохрозит — индикатор слабо восстановительной среды диагенеза?

В СЗ части Тихого океана на глубине 6000 м в осадках описаны дендровидные конкреции Mn-карбоната, имеющие существенно родохрозитовый состав карбонатной части: $(\text{Mn}_{0.82}\text{Ca}_{0.14}\text{Mg}_{0.03}\text{Fe}_{0.003})\text{CO}_3$. Считают, что такие конкреции образуются в раннем диагенезе, при относительно небольшом содержании в осадке $\text{C}_{\text{орг}}$, в зоне перехода от прибрежных восстановленных осадков к пелагическим — полностью окисленным [Логвиненко, Волков, Соколова, 1972].

1974

Горшкова Т. И. Биохимия марганца в осадках Белого моря // Яков Владимирович Самойлов — минералог и биогеохимик. — М.: Наука, 1974, с. 42–64.

Поступающие в Белое море $\text{Mn}_{\text{орг}}$ и $\text{Fe}_{\text{орг}}$ (в гуматной форме) концентрируются в наименее карбонатных осадках

Марганец (вместе с Fe, P) поступает в Белое море с речным стоком в составе гуматов. При смешении с солеными водами растворенные гуматы коагулируют, обогащая осадки Mn, Fe, P. Картирование поверхностных осадков Белого моря показало пятнистое распределение Fe-Mn конкреций, тяготеющих к участкам дна, где накапливаются наименее карбонатные осадки; это связывают с интенсивным диагенезом, приводящим к выделению бактериального CO_2 и растворению карбонатных раковин. Решающим процессом в формировании Fe-Mn конкреций считают микробиологический, в согласии с давней идеей, высказанной Я.В.Самойловым.

1975

Волков И. И., Розанов А. Г., Соколов В. С. Формы марганца, железа и серы в осадках Тирренского моря // Гидрологические и геологические исследования Средиземного и Черного морей. — М., 1975, с. 257–284.

Mn как индикатор редокса в осадках Тирренского моря

На всей изученной акватории Тирренского моря осадки состоят из поверхностного окисленного слоя и подстилающих его восстановленных осадков. Везде очень четко проявлено концентрирование Mn в поверхностном слое, которое модулируется фациальной принадлежностью осадков (табл. 2).

Содержания Mn в осадках Тирренского моря.

Составлено по данным И.И.Волкова и др., 1975 г. [Волков, Розанов, Соколов, 1975].

Осадки	Содержание Mn, г/т	
	Прибрежные фации	Пелагические фации
Валовый осадок	800–900	1300–1400
Поверхностный окисленный слой	0–1500	1500–2200
Слой непосредственно выше скачка Eh	2300	7900

1976

Чугунный Ю.Г., Геворкьян В.Х., Мельник В.И., Деменко Д.П. Особенности состава, структуры и закономерности распространения железо-марганцевых конкреций Карибского моря // Рудные конкреции и конкреции рудоносных формаций. — Л., 1976, с. 28–29.

ЖМК Карибского моря как индикатор высокого содержания кислорода в глубинных водах.

В осадках Карибского моря массовые скопления ЖМК обнаружены в двух проливах — Наветренном и Анегада, для которых характерны сравнительно большие глубины (1700–2400 м), интенсивный водообмен с северной Атлантикой и присутствие кислорода в холодных (около 4 °С) придонных водах на уровне 5.0–5.5 мг/л. Украинские ученые заключают, что образование ЖМК «становится возможным только в зонах длительного контакта морского дна с глубинными низкотемпературными водами, обогащенными кислородом, при минимальной скорости седиментации алевропелитовых осадков» [Чугунный, Геворкьян, Мельник, Деменко, 1976, с. 29].

Renard D., Michard G., Hoffert M. Comportement geochemique du Cuivre, du Nickel et du Cobalt a l'interface eau-sediment. Application a l'enrichissement en ces elements dans les formations ferro-manganesiferes // Miner. Deposita, 1976, vol. 11, № 3, p. 380–393.

Разница распределения (Mn, Fe), Ni, Co, Cu в колонке осадков — как индикатор типа диагенеза (с H₂S и без H₂S)

Обобщение данных о распределении элементов-примесей в системе осадок-поровые воды-наддонная вода позволяет нарисовать два сценария диагенеза для двухзональной колонки осадков [Renard, Michard, Hoffert, 1976].

(а). Седиментация и диагенез без сульфат редукции, т.е. в отсутствии HS⁻ в поровых водах, протекают в 6 этапов:

(1) осаждение в окислительной среде MnO₂ и Fe(OH)₃ с частичным захватом (соосаждением) Cu, Ni и Co; (2) формирование в осадке нижней восстановленной зоны в диагенезе; (3) растворение MnO₂ и Fe(OH)₃ с переводом в поровый раствор Cu, Ni и Co; (4) диффузия всех растворенных элементов в верхнюю окисленную зону; (5) повторное осаждение MnO₂ и Fe(OH)₃; (6) диффузия Cu, Ni и Co в наддонную воду.

(6) Если же в восстановленной зоне в поровых водах присутствовал HS^- , то первые три этапа те же, но затем следуют: (4) осаждение FeS и CuS ; (5) диффузия Mn , Co и Ni к поверхности осадка; (6) повторное осаждение MnO_2 с частичным захватом Co и Ni ; (7) частичная диффузия Ni и Co в наддонную воду.

1978

Sholkovitz E. R. The flocculation of dissolved Fe, Mn, Al, Cu, Ni, Co and Cd during estuarine mixing // *Earth Planet. Sci. Letter*, 1978, vol. 41, № 1, p. 77–86.

Исходное отношение Mn/Fe в воде как фактор каталитического окислительного осаждения Mn на $\text{Fe}(\text{OH})_3$: экспериментальное доказательство

Экспериментально показано, что при смешении речной и морской воды (процесс, имеющий место на границе река/море в эстуариях) происходит флокуляция Fe-гумусовых гелей, которые могут извлекать из воды растворенный марганец путем каталитического окисления Mn^{2+} на $\text{Fe}(\text{OH})_3$. Степень извлечения Mn зависит от исходного соотношения Mn/Fe в воде. В эстуариях с низким отношением Mn/Fe (≤ 0.037), железо-гумусовый флокулят извлекает из воды 25–45 % всего марганца, тогда как при высоком отношении (Mn/Fe = 0.28) осаждение марганца не происходит [Sholkovitz, 1978].

1979

Emerson S., Cranston R.E., Liss P. S. Redox species in a reducing fjord: equilibrium and kinetic considerations // *Deep-Sea Res.*, 1979, vol. 26, pt. A, No. 8, p. 859–878.

Окисление/восстановление Mn в водах стагнированного залива Саанич

В водах стагнированного залива Саанич в Британской Колумбии, Mn^{2+} энергично диффундирует из восстановленной зоны ниже границы $\text{O}_2/\text{H}_2\text{S}$, располагающейся на глубине ~130 м, в верхнюю окислительную зону. Здесь он быстро окисляется (время пребывания Mn^{2+} в этой зоне составляет всего два дня) и в составе твердой фазы уходит вниз через границу раздела, накапливаясь в слое марганценовой взвеси⁴. В результате этого, концентрация Mn в верхнем кислородном слое падает до аналитического нуля. Такая высокая скорость окисления (не объяснимая в терминах равновесной термодинамики) скорее всего связана с бактериальным катализом вблизи границы $\text{O}_2/\text{H}_2\text{S}$. Действительно, «трудно представить, как слой марганценовой взвеси, ежегодно образуется в заливе Саанич и растет со временем — без окисления двухвалентного марганца. В качестве гипотезы, объясняющей огромную разницу скоростей роста⁵, мы используем бактериальный катализ. Хорошо известно, что существуют бактерии, которые получают энергию от окисления двухвалентного марганца (Ehrlich, 1972). Однако скорость этого процесса неизвестна и вероятно, сильно варьирует в разных обстоятельствах» [Emerson, Cranston, Liss, 1979, p. 872–873].

Волков И.И., Штеренберг Л.Е. Основные генетические типы железо-марганцевого рудообразования в современных водоемах // *Рудоконтролирующие*

⁴ этот слой располагается на глубине 125 м, т.е. в 5 м выше границы раздела $\text{O}_2/\text{H}_2\text{S}$; взвесь содержит 28±2 % С, 7.8 % Mn, 2.2 % Fe, 0.16 % Cu и т.д.

⁵ т.е. теоретической и реальной — Я.Ю.

факторы и условия образования месторождений редких и цветных металлов в осадочных породах: Тез. докл. — М.: ВИМС, 1979, с. 17–19.

Три генотипа Fe-Mn-руд в современных водоемах

И.И.Волков и Л.Е.Штеренберг [Волков, Штеренберг, 1979] выделяют три генотипа Fe-Mn-руд в современных водоемах.

Генотип 1 — диагенетический. Распространен в осадках озер, морей и периферии Мирового океана. «Эти руды в виде конкреций, корок, инкрустаций формируются на фоне терригенных, вулканогенно-биогенно-терригенных осадков с высокими скоростями осадкообразования и повышенным содержанием органического вещества. Образование их происходит в сравнительно маломощном поверхностном окисленном слое осадков, контактирующим с кислородсодержащей наддонной водой и подстилаемом мощным слоем восстановленных отложений. Основным источником рудных элементов является эта восстановленная толща осадков, откуда Mn, Fe и часть микроэлементов мигрируют в поверхностный окисленный слой, обогащают его и создают условия для рудообразования» [Волков, Штеренберг, 1979, с. 17].

Генотип 2 — седиментационно-диагенетический. Fe-Mn-руды формируются на поверхности глубоководных пелагических осадков океана (красные глины, карбонатные и кремнисто-глинистые илы). «Эти осадки содержат ничтожно малые концентрации органического вещества, сохраняют окисленный характер на всю толщу отложений, характеризуются крайне малыми абсолютными скоростями осадконакопления» [Волков, Штеренберг, 1979, с. 18]. Руды отличаются большими запасами и мощными концентрациями Cu, Ni, Co и целого ряда других элементов-примесей, что и составляют их основную промышленную ценность (а не Mn или Fe). Источником рудных элементов является морская вода.

Генотип 3 — вулканогенно-гидротермальный или эксгальтивный. «Проявления такого типа рудонакопления приурочены к зонам срединноокеанских рифтовых зон и районам дна океана, непосредственно примыкающим к рифтам и разломам... Рудонакопление происходит в виде мощного слоя рыхлых осадков, обогащенных Fe, Mn и рядом микроэлементов... Источником рудных элементов являются гидротермальные растворы, поступающие в наддонную воду по трещинам и разломам» [Волков, Штеренберг, 1979, с. 17].

1981

Савенко В. С. Устойчивость кислородных соединений марганца в морской воде и некоторые вопросы генезиса железомарганцевых конкреций // Докл. АН СССР, 1981, т. 257, № 5, с. 1217–1226.

Термодинамика vs. эксперимент:

исходя из неверной посылки (якобы доминанция в морской воде формы Mn^{2+}) термодинамика доказывает сильнейшее пересыщение (!) морской воды по MnO_2 . В действительности, как показывают эксперименты по растворимости — все гораздо тоньше и сложнее.

Известно, что формирование твердой фазы из раствора возможно лишь при условии пересыщения раствора данным соединением.

В 1981 г., исходя из господствовавших тогда представлений о нахождении растворенного марганца в морской воде исключительно в двухвалентном состоянии, В.С.Савенко построил диаграммы равновесий минералов марганца в координатах $\lg P_{O_2} - pH$ и $\lg [Mn^{2+}] - P_{O_2}$. Из расчетов следовало, что в условиях водной толщи океана, включая придонные воды, устойчивыми являются все модификации MnO_2 (δ , β и γ), и что воды Мирового океана примерно в 1000 раз

(!) пересыщены по отношению к MnO_2 , который может осаждаться как хемогенным, так микробиологическим путем [Савенко, 1981].

Однако результаты проведенного в дальнейшем *экспериментального изучения растворимости гидроксидов $Mn(IV)$* заставили В.С.Савенко отказаться от этих взглядов *и предположить существование прочных гидроксокомплексов $Mn(IV)$, которые и контролируют растворимость оксигидроксидов $Mn(IV)$* . Эти результаты подробно изложены в последней книге В.С.Савенко [Савенко, 2004, с. 75–96].

1978–1982

Чухров Ф. В., Горшков А. И., Рудницкая Е. С., Березовская В. В., Сивцов А. В. О вернадите // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1978, № 6, с. 5–19.

Чухров Ф. В., Горшков А. И., Сивцов А. В., Березовская В. В. К минералогии марганца в продуктах латеритного выветривания // Изв. АН СССР. Сер. геол., 1982, № 8, с. 87–100.

Вернадит — индикатор быстрого каталитического окисления $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$ микроорганизмами. Т. е. вернадит — бактериогенный минерал.

Вернадит, соответствующий по составу и структуре полиморфу δMnO_2 , обладает весьма несовершенной структурой и может образоваться лишь при очень быстром окислении $Mn^{2+} \rightarrow Mn^{4+}$. Поэтому считают, что крайне медленное абиогенное окисление Mn^{2+} кислородом воздуха не может привести к образованию вернадита, и единственным реальным механизмом является бактериальное каталитическое ускорение окисления. *Таким образом, вернадит в тропических латеритных корах выветривания трактуется как биогенный (бактериогенный) минерал.* Этим вернадит отличается от псиломеланов, асболана и Со-Ni-литтиофоритов, для которых считают реальным процесс медленного абиогенного окисления Mn^{2+} [Чухров, Горшков, Рудницкая, Березовская, Сивцов, 1978; Чухров, Горшков, Сивцов, Березовская, 1982].

1983

Kremling K. The behavior of Zn, Cd, Cu, Ni, Co, Fe and Mn in anoxic Baltic waters // Mar. Chem., 1983, vol. 13, No. 1, p. 87–108.

Поведение Mn в стагнированной Готландской впадине: отличие от Fe

В Готландской впадине Балтики (максимальная глубина до 249 м) периодическая стагнация приводит к появлению H_2S , начиная с глубины ~170 м и далее до дна. Ниже этой границы (в сероводородной зоне) содержание растворенного Mn^{2+} (по замерам в разные сезоны года) составляет 12–21 мкмоль/кг, а выше — довольно быстро убывает до аналитического нуля [Kremling, 1983]. Характерна, однако, разница в поведении Mn и Fe: содержание Fe резко падает до нуля уже на глубинах меньше 165 м, тогда как концентрации Mn^{2+} , вследствие его более трудного окисления, на этих глубинах еще вполне ощутимы — до 23 мкмоль/кг на глубине 160 м. И только с глубины 150 м и выше растворенный марганец совсем исчезает вследствие полного окисления.

Что касается придонных сероводородных вод, то высокая концентрация Mn^{2+} в них поддерживается постоянным подтоком Mn^{2+} из осадка, в котором установлены твердые фазы марганца — карбонат и сульфид [Kremling, 1983].⁶

⁶ В осадках другой впадины — Ландсортской — установлены также фосфат марганца и сложный Са-Mg-Fe-Mn карбонат (см. обзор в: [Юдович, Кетрис, 1988, с. 211]).

1985

Jacobs L., Emerson E., Skei J. Partitioning and transport of metals across anoxic basin: Framvaren Fjord, Norway // *Geochim. Cosmochim. Acta*, 1985, vol. 49, No. 6, p. 1433–1444.

Накопление Mn в седиментогенном пирите — индикатор эвксинных вод (фьорд Фрамварен)

В сероводородных водах фьорда Фрамварен (Южн. Норвегия) содержание Mn проходит через максимум в переходной O_2/H_2S зоне на глубине 18–20 м (до $18.1 \text{ моль} \cdot 10^{-6}/\text{л}$), затем быстро падает до $0.5\text{--}1.0 \text{ моль} \cdot 10^{-6}/\text{л}$ на глубине около 80 м и далее почти не меняется. Расчеты условного произведения активностей $[Mn^{2+}][HS^-]$ показали, что оно на три порядка ниже произведения растворимости алабандина MnS , т.е. марганец сильно недосыщает воду по отношению к своему сульфиду.

Анализы частиц взвешенного фрамбоидального пирита показали, что они богаты марганцем: в среднем $1 \pm 0.16 \%$ Mn. Следовательно, Mn соосаждается с сульфидом железа. Однако таким путем выводится в осадок не более 27 % растворенного Mn; остальной марганец постоянно рециклируется между сероводородной и кислородной зонами, так что содержание его в водах фьорда постепенно нарастает. За 125 лет существования порога в фьорде (и обусловленного им сероводородного заражения глубинных вод) Mn накопился в воде, и в настоящее время его абсолютные массы составляют приблизительно $230 \text{ моль}^3/\text{м}^2$. Расчетное время пребывания (residence time) марганца в водах фьорда больше, чем у остальных тяжелых металлов и составляет 942 года [Jacobs, Emerson, Skei, 1985].

1986

Жуховицкая А. Л., Генералова В. А., Жолнерович В. А. Марганец в осадках современных озер Белоруссии // Докл. АН БССР, 1986, т. XXX, № 9, с. 839–842.

Диagenетическое образование родохрозита в озерных сапропелях Белоруссии

В ряде сапропелевых озер Белоруссии обнаружена родохрозитовая минерализация, что обуславливает аномально-высокое содержание MnO в осадках — от 0.86 % (оз. Полозно) до 14.33 % (оз. Замошье). Преобладающий (до 93 % от валового MnO) родохрозит находится в осадках в динамическом равновесии с обменным и органическим марганцем. Установлено, что родохрозитовая минерализация характерна для сапропелевых озер, «формирующихся в мезоэвтрофных глубоковрезанных водоемах межрядовых моренных возвышенностей и приурочена к отложениям наиболее глубоких участков озерных впадин воронкообразной формы (глубина 30–50 м)» [Жуховицкая и др., 1986, с. 841]. Именно в таких озерах возникает стратификация: верхние слои отличаются высокой гидродинамической активностью, хорошо аэрируются, в них поступает терригенная взвесь с марганцем, а нижние слои воды оказываются застойными. В результате в приповерхностных слоях донных отложений (0.1–0.3 м) осаждается родохрозит. Здесь «высоко P_{CO_2} и ... поступает Mn^{2+} , восстановленный при диагенезе и диффузионно подтягивающийся вверх по разрезу к границе раздела фаз ...». Реальные (т.е. непосредственно измеренные) параметры процесса родохрозитообразования в этих сапропелях таковы: суммарная концентрация растворенного CO_2 около 3×10^{-3} моля/л (т.е. до 200 мг/л HCO_3^-), pH 6.55–7.15, Eh в интервале $+(0.04\text{--}0.05 \text{ В})$, концентрация Mn^{2+} порядка 10^{-4} моля/л (т.е. примерно 5–6 мг/л).

1988

Polgári M. The relationship between the Jurassic manganese-carbonate mineralization and the associated black shales (Úzkút Basin, Hungary) // Metallogenesis of carbonaceous formation of Czechoslovakia (I Nat. working seminar: April 26–28, 1988) — Pezinska Baba, Slovakia, 1988, p. 28–29.

Родохрозит в J₁ Венгрии — индикатор аноксии и даже эвксинизации

В тоарских (верхи J₁) отложениях бас. Ъзкът в Венгрии описаны пачки тонкослоистых пиритизированных глинистых сланцев, чередующихся с тонкими прослоями серовато-зеленых Mn-карбонатов (17–37 % Mn), представленных в основном родохрозитом. Сланцы содержат от 1 до 4.5% C_{орг} и от 1.5 до 3.5 % S. Формирование Mn-карбонатов связывают с аноксическими и даже эвксинными условиями седиментации в рифтогенной платформенной структуре [Polgári, 1988].

1991

Ricou L.-E., Guérin H. Un piège paléogéographique téthysien: les dépôts manganésifères géants de la Mer Noire (Oligocène) // C. r. Acad. Sci. Ser. 2, 1991, t. 312, № 8, p. 863–868.

Седиментационные олигоценовые руды марганца — продукт эвксинных бассейнов Паратетиса

Гигантские месторождения раннеолигоценовых Mn-руд (Никополь, Бол. Токмак, Чиатура и др.) связаны с отложениями бывшего Черноморского бассейна. В эту эпоху Черное море имело ограниченную связь с Тетисом и в нем существовали эвксинные условия. Источником Mn считают океанские воды, поступавшие в древнее Черное море как с запада, так и с востока. По мере дальнейшей изоляции Черного моря марганценакопление в прибрежных отложениях прекратилось [Ricou, Guérin, 1991].

1994

Shikazono N., Nakata M., Tokuyama E. Pyrite with high Mn content from the Nankai Trough formed subduction-induced cold seepage // Mar. Geol., 1994, vol. 118, № 3–4, p. 303–313.

Mn в пирите — индикатор аноксических обстановок седиментации

В зоне субдукции на дне Филиппинского моря в восточной части трога Нанкай обнаружена песчаниковая трубка (подводящий канал?), в которой содержится пирит с повышенным содержанием изоморфного Mn — до 1.5 мол. % MnS. Как можно судить по изотопному составу карбонатного углерода сосуществующего с пиритом кальцита, трубка сформировалась при движении восстановленных флюидов с метаном и сероводородом. Поскольку, как известно, в аноксических (и тем более эвксинных) водах накапливается Mn (и в них повышено отношение Mn/Fe), то эти и другие данные показыва-

ют, что повышенные содержания марганца в осадочных низкотемпературных пиритах могут быть индикатором аноксической обстановки седиментации [Shikazono, Nakata, Tokuyama, 1994].

1995

Petersen W., Wallmann K., Li P., Schroeder F., Knauth H.-D. Exchange of trace elements at the sediment–water interface during early diagenesis processes // GKSS [Rept.], 1995, NE28, p. 19–26.

Экспериментальное окисление/восстановление Fe и Mn. Корреляция PO_4^{3-} , As, Co, Cr с Fe и Mn отражает редокс-условия на границе вода–осадок.

В специальной лабораторной установке, позволяющей менять параметры среды, изучались процессы на границе осадок/вода в колонках натуральных осадков с берега Эльбы. Было доказано, что в восстановительных бескислородных условиях происходит растворение гидроксидов Fe и Mn, а также ассоциирующих с ними примесей PO_4^{3-} , As, Co, Cr, а при возврате окислительных условий на границе раздела, элементы вновь концентрируются в окисленной пленке, вместе с Cu, Cd и Zn [Petersen, Wallmann, Li, Schroeder, Knauth, 1995].

1999

Кулешов В. Н. Карбонаты марганца в современных осадках: геохимия изотопов ($\delta^{13}\text{C}$, $\delta^{18}\text{O}$) и происхождение // Литол. и полезн. ископаемые, 1999, № 5, с. 483–502.

$\delta^{18}\text{O}_{\text{карб}}$ и $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ в современных Mn карбонатах — индикатор диагенетического процесса

Изучение изотопного состава Mn карбонатов (^{13}C , ^{18}O) из современных осадков разной фашиальной принадлежности (Гватемальской впадины и Центрально-Американского желоба в океане, Балтийского и Белого морей и оз. Пуннус-Ярви на Карельском перешейке), показало во всех них значительное участие углекислоты, генерированной $\text{C}_{\text{орг}}$. Конечный изотопный состав Mn карбонатов определялся первичным соотношением седиментогенного карбоната и добавок диагенетического CO_2 из $\text{C}_{\text{орг}}$. Считают, что карбонатный Mn-рудогенез, приводящий к формированию крупных месторождений типа Никопольского и Чиатурского, мог протекать только в условиях, близких к обстановкам внутренних и внутриконтинентальных морей [Кулешов, 1999].

2001

Schaefer M. O., Gutzmer J., Beukes N. J. Late Paleoproterozoic Mn-rich oncoids: earliest evidence for microbially mediated Mn precipitation // Geology, 2001, vol. 29, № 9, p. 835–838.

Гигантское дорифейское Mn-месторождение Бронкхорстфонтейн — вулканогенно-осадочное?

В Северной провинции ЮАР на архейском фундаменте лежат красноцветы (кварциты и конгломераты) с возрастом около 1.9 млрд. лет. Здесь находится гигантское Mn-месторождение Бронкхорстфонтейн с запасами 15 млн т при среднем содержании Mn 42 % и с высоким отношением Mn/Fe: 6–10. Марганец сконцентрирован в породах с онкоидами, напоминающими современные бактериальные образования [Schaefer, Gutzmer, Beukes, 2001].

2002, 2004

Савенко В. С. Генезис железомарганцевых конкреций океана // Геохимические барьеры в зоне гипергенеза. — М.: МГУ, 2002, с. 184–193.

Савенко В. С. Физико-химический анализ процессов образования железомарганцевых конкреций в океане. — М.: ГЕОС, 2004. 156 с.

Новое объяснение генезиса океанских ЖМК: Гипотеза В.С.Савенко

В. С. Савенко [В. Савенко, 1984, 2002, 2004] разработал новый оригинальный механизм генезиса Fe-Mn конкреций океана.

Ранее рассматривались, как известно, 4 модели их образования: седиментационная, вулканогенная, диагенетическая и микробиологическая. Для первой кажется непреодолимой трудностью объяснение того, как возможна садка Fe-Mn гидроксидов в условиях резкого недонасыщения морской воды марганцем и железом — конкреции должны растворяться, а не расти. Вулканогенная гипотеза не может объяснить формирование конкреций вдали от зон спрединга, диагенетическая модель хорошо объясняет формирование конкреций в морских осадках с обилием ОВ, но как будто не может работать в океане, где в глубоководных илах совсем мало ОВ. Для микробиологической модели также требуется количество ОВ, достаточное для питания Fe-Mn бактерий.

Однако по результатам наблюдений состава взвеси, уловленной в седиментационных ловушках, В.С.Савенко [В.Савенко, 1984] пришел к выводу, что хотя в осадке остается всего лишь 0.2–0.3 % $C_{\text{орг}}$, на дно поступает взвесь с высоким первоначальным содержанием $C_{\text{орг}}$ (5–10 %). Тонкость идеи В.С.Савенко — в учете чрезвычайно низкой скорости пелагической седиментации, в результате чего деструкция ОВ происходит в поверхностной пленке осадка толщиной всего в несколько миллиметров. В такой пленке концентрация $C_{\text{орг}}$ оказывается достаточной для локального восстановления Fe(III) и Mn(IV) до растворимых форм Fe(II) и Mn(II), которые перетекают в участки с окислительной обстановкой, где снова окисляются и концентрируются.

Таким образом, первоначально В.С.Савенко разработал для океанских осадков хорошо известный «морской» (т.е. диагенетический) механизм формирования. Однако впоследствии он пришел к выводу о недостаточности чисто химической садки Fe и Mn, и подчеркнул участие в этом процессе Fe-Mn-бактерий. В итоге схема В. С. Савенко приобрела следующий усложненный вид [В.Савенко, 2002, 2004]: **водная взвесь → седиментация → осадки → мобилизация Fe и Mn в тонком поверхностном слое осадков под действием ОВ → железобактерии → концентрирование и каталитическое окисление Mn → Fe-Mn оруденение клетки → электростатическое концентрирование на поверхности → ЖМК → перекристаллизация.**

2006

Брусницын А. И., Кулешов В. Н. Постседиментационные преобразования марганцевых отложений Южного Урала: минералогические и изотопные ($\delta^{13}\text{C}$) данные // Литологические аспекты геологии слоистых сред: Матер. 7 Уральск. регион. литологич. совещ. — Екатеринбург: ИГГ УрО РАН, 2006, с. 46–48.

Родохрозит как продукт диагенетической трансформации первично-оксидных гидротермально-осадочных руд марганца.

Разное протекание диагенеза в двух генотипах гидротермально-осадочных марганцевых руд на Южном Урале

В Магнитогорском палеовулканическом поясе на Южном Урале выделены два генотипа гидротермально-осадочных руд марганца: проксимальный, приближенный к очагам разгрузки былых гидротерм (месторождения Кожаевское, Уразовское, Кызыл-Таш, Биккуловское, Южно-Файзулинское) и дистальный, удаленный от устья гидротерм (Северо-Файзулинское, Кусимовское, Ниязгуловское-2, Габдимовское).

Важное отличие этих двух, первично-оксидных генотипов, заключается в том, что в проксимальных месторождениях присутствовало обильное органическое вещество (вероятно, генетически близкое к тем, что обнаружено в современных глубоководных «оазисах» в океане возле рудных «курильщиков»). Это обстоятельство обуславливает существенно разное протекание диагенеза в марганцевых рудах.

1. Проксимальные оксидные руды в диагенезе в значительной мере заместились колломорфным и сферолитовым родохрозитом, характерной особенностью которого является легкий ($\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ до -21.1‰ на Кызыл-Ташском месторождении) и сверхлегкий ($\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ до -51.4‰ на Южно-Файзулинском месторождении). Первое объясняют формированием диагенетического родохрозита в среде с обилием изотопно-легкого CO_2 от разложения ОВ, а второе — присутствием в осадке метана. «Метан мог присутствовать в осадке (например, в виде газогидратов) до или во время накопления в них марганцевых илов. Мог позднее просачиваться на поверхность морского дна в виде низкотемпературных сипов и пропитывать уже существующие, но еще не консолидированные отложения. Наконец, мог вырабатываться в самом осадке в ходе микробиального разложения органического вещества, как это предполагается для месторождений францисканского комплекса в Калифорнии...» [Брусницын, Кулешов, 2006, с. 47].

2. Дистальные марганцевые руды, содержавшие очень мало ОВ, представлены в основном первичными оксидами марганца, в основном — браунитом.

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 27 января 2007 г.

Замечания

к автореферату диссертации **Н. А. Гольцина**

«*Эволюция палеопротерозойских высокоуглеродистых пород Онежской структуры по изотопным данным — СПб: ВСЕГЕИ, 2011, 20 с.*»), представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09 — геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых

1. Прежде всего, отмечаем несоответствие заголовка диссертации и полученных в ней результатов. В заголовке нам обещают эволюцию **ВЫСОКОУГЛЕРОДИСТЫХ** пород, а в результатах (*стр. 18* автореферата) — такие породы вообще не упоминаются.

Актуальность исследования обоснована путем ссылки на проблему происхождения шунгитов, однако в результатах исследования никаких шунгитов уже нет — есть только этапы преобразования карельской толщи на основе цирконового геохронометрии.

Точно также, в *Задачах* исследования нам обещали получить какие-то результаты «с целью определения условий осадконакопления», тогда как в результатах (как в самом тексте, так и на *стр. 18* автореферата) об условиях осадконакопления не сказано ни единого слова.

Таким образом, шунгиты использованы в качестве некоего рекламного слогана — ибо никаких новых данных о генезисе шунгитовых пород и шунгитового углерода, что-либо добавляющих к результатам М. М. Филиппова, В. В. Ковалевского и ряда других исследователей — в работе нет.

2. Вызывает возражение формулировка *научной новизны* в виде фраз (*стр. 3*) «*осуществлено изучение*», «*изучены спектры*», «*исследованы системы*», или вообще типа «искусство для искусства» (*стр. 4*): «*полученные результаты могут быть использованы для дальнейшего изучения*». Итак, вместо внятной формулировки конкретных результатов — сообщается о процессе изучения и об изучении ради дальнейшего изучения. Но ведь само по себе никакое «изучение» еще не является результатом!

3. Не стоило при формулировке *цели диссертации* писать об «*изотопах легких элементов*», включая в них и азот — если в итоге было сделано всего 2 (два!) определения изотопного состава азота. Серьезные геохимические выводы (да еще при таких огромных дисперсиях аналитических величин) не могут строиться на двух анализах.

4. Совершенно декларативны и поэтому неубедительны трактовки значений изотопного состава шунгитового и карбонатного углерода в терминах метаморфических процессов (кстати, на графике рис. 2 никакого тренда заметить невозможно). Такие аномальные значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{карб}}$ как -20‰ , вполне могут быть как результатом нормального диагенетического процесса (генерация изотопно-легкого $\text{C}_{\text{орг}}\text{O}_2$), так и следствием анаэробной диагенетической метаногенерации. Вместо обсуждения этих альтернатив, диссертант

просто аттестует процессы (безо всяких доказательств) как гидротермальные.

Точно также, столь легкие значения $\delta^{13}\text{C}_{\text{орг}}$ как -40‰ , могут не иметь никакого отношения к метаморфизму и/или гидротермам, а быть сингенетическими — унаследованными от бывшей биомассы бактерий-метанотрофов. Заметим кстати, что в ряду углефикации «*бурый уголь* → *антрацит*» остаточный углерод должен скорее утяжеляться (вследствие потери изотопно-легкого метана), нежели облегчаться.

В заключение замечу, что я не имею ничего против притязания диссертанта на ученую степень кандидата наук. ***Я вполне допускаю, что результаты выполненной им цирконовой геохронометрии соответствуют кандидатскому стандарту.***

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 5 декабря 2011 г.

Замечания

к автореферату диссертации Т. А. Монголиной

«*Геохимические особенности солевых отложений (накипи) питьевых вод как индикатора природно-техногенного состояния территории — Томск: ТПУ, 2011, 21 с.*»), представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.36 — геоэкология (науки о Земле)

В моем понимании геоэкология — это в первую очередь раздел геохимии гипергенеза, связанный с техногенным (антропогенным) воздействием на природные геохимические системы. Не случайно ведь и сама кафедра проф. Л. П. Рихванова называется «кафедра геоэкологии и геохимии». Следовательно, геоэкологическая работа, предметом которой являются подземные питьевые воды, — не может быть оторвана от гидрогеохимии.

Однако, что же мы узнаем из этой работы *о геохимии питьевых вод*, а не выделенного из них в бытовой (!) посуде искусственного существенного карбонатного осадка? (При этом замечательно, что на *стр. 3* автореферата диссертантка называет накипь «природным (!) образованием»).

— Практически ничего!

Ибо в работе НЕТ важнейшего параметра питьевых (очевидно, гидрокарбонатно-кальциевых) вод — величины их минерализации. Разумеется, понятно, что эти воды — пресные. Но, тем не менее, чтобы пересчитать приведенные в работе содержания элементов-примесей с солевого остатка на воду — нам необходимо знать ХОТЯ БЫ ИХ СРЕДНЮЮ МИНЕРАЛИЗАЦИЮ (хотя, разумеется, корректнее определять минерализацию при КАЖДОМ кипячении — так сказать, в каждой кастрюле или в каждом чайнике...).

Таким образом, выполненная многолетняя (и многотрудная) работа по анализу солевых остатков — ничего не дала для геохимии самих вод. Это равносильно тому, как если бы С. И. Арбузов и его коллеги занимались анализом содержания элементов-примесей в золах углей — без определения при этом величины зольности!

Единственную попытку заняться геохимией самой воды диссертантка делает на *стр. 17* автореферата, где на рис. 12 показано содержание урана не только в накипи, но и в воде. К сожалению, эти материалы даны так, что, право же, лучше было бы их вовсе не приводить — чем приводить в таком виде.

1. Очевидно, что координатные оси на этом рисунке следует поменять местами, ибо содержание урана в накипи является функцией (y), а не аргументом (x).

2. На рисунке проведена некая кривая, которая не поясняется, а в тексте сказано не слишком грамотно: «*корреляция не везде одинаково значимая*». Почему бы вместо этого не посчитать коэф. корреляции (в предположении линейности связи) или корреляционное отношение (в предположении нелинейности связи)? Тем более, что именно томские геохимики (В. В. Ершов и др.) давно разработали удобные программные комплексы статистической обработки геохимических данных!

3. Далее сообщается, что «для подтверждения положения о корреляционной зависимости между содержанием урана в воде и накипи, накапливаемой при длительном кипячении, был спланирован и выполнен отдельный эксперимент» (стр. 17). Но никаких параметров этого эксперимента не дается (видимо, чтобы побольше заинтриговать читателя?). Между тем, такие данные здесь необходимы — читатель не обязан верить автору на слово.

Я ничего не имею против присуждения диссертантке ученой степени кандидата наук.

Однако повторяю, что «геоэкологическая» работа ни в коем случае не должна выполняться в отрыве от геохимии гипергенеза — тем более, в славном городе Томске, где живет и работает профессор С. Л. Шварцев!

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 1 декабря 2011 г.

Змечания

к автореферату диссертации **В. Д. Страховенко**

«Геохимия донных отложений малых континентальных озёр Сибири (Новосибирск: ИГМ, 2011, 33 с.)», представленной на соискание ученой степени доктора геолого-минералогических наук по специальности 25.00.09. — *геохимия, геохимические методы поисков полезных ископаемых*

Диссертационная работа **В. Д. Страховенко** является серьёзным вкладом в современную экогеохимию континентальных водоемов Сибири. На моей памяти это всего вторая докторская диссертация по названной теме — после работы Г. А. Леоновой.

В целом данная работа, фактическая база которой обеспечена 17-летними исследованиями с количественным определением большой группы химических элементов и их изотопов в донных отложениях малых озёр Сибири, производит впечатление солидного исследования. *Это позволяет согласиться с защищаемыми положениями и признать обоснованным покушение диссертантки на докторскую мантию. Таким образом, будь я членом Совета Д.003.067.02 — я бы проголосовал ЗА эту работу.*

Но — стилистика автореферата... Ее нельзя назвать плохой; она не плохая — она просто ужасна.

Прежде чем привести образцы этой стилистики, приходится заметить, что витиеватая кудреватость, переусложнение простых вещей, многоречивая напыщенность, «надувание щек» — стали, к сожалению, типовой особенностью стиля геохимиков-экологов, что дает основание злым языкам называть эти (на самом деле — важные) исследования — *«геологическим трёпом»*. В связи с этим процитирую самого себя, по аналогичному поводу: когда в 1998 г. мне пришлось писать отзыв на докторский автореферат видной представительницы экогеохимиков — Н. П. Солнцевой:

«Наши замечания к автореферату касаются не существа работы, а её стилистики. «Экология» стала ныне самой модной отраслью геохимии. В литературу хлынул мутный поток многочисленных «экологических» работ, где без всякой надобности используются наукообразные термины и весьма мудрёные, «кудреватые» обороты речи, часто призванные просто скрыть убожество содержания. К сожалению, и Нина Петровна Солнцева, выполнившая ценное исследование, нередко поддается этому вредному поветрию».

Видимо, дурные примеры заразительны, и в автореферате диссертации В. Д. Страховенко мы также находим множество стилистических излишеств и несуразностей.

Открываем раздел *«Актуальность исследований»* и видим, что обоснование актуальности занимает непомерно много места — 1.5 страницы: всю первую и половину второй страницы реферата.

Зачем? Ведь на самом деле здесь всё предельно ясно: для того, чтобы оценить состояние озерных экосистем, подверженных техногенному влиянию —

нужно первым делом надежно определить параметры их природного геохимического фона. Значит, как совершенно справедливо написано всего в двух строках (11-я и 12-я строки сверху на первой странице): «Актуальность работы определяется необходимостью оценки регионального геохимического фона компонентов окружающей среды». К этому достаточно добавить всего одну строку о том, что достоверная оценка возможна только с применением количественных методов анализа. И НИЧЕГО БОЛЬШЕ ДЛЯ ОБОСНОВАНИЯ АКТУАЛЬНОСТИ ДИССЕРТАЦИИ — НЕ ТРЕБУЕТСЯ. Всё остальное, занимающее больше страницы реферата — это пустая болтовня, не имеющая никакого отношения к обоснованию актуальности.

Читаем дальше и натываемся на следующую удивительную фразу: «Представленная работа ориентирована на решение фундаментальной проблемы геохимии: создание научных основ изучения поведения элементов в процессах современного осадкообразования в озерах...». Но что бы это значило: НАУЧНЫЕ ОСНОВЫ ИЗУЧЕНИЯ? Получается, что «изучение» — это процесс не научный, поскольку для него требуется еще создавать некие «научные основы».

Смотрим дальше и вновь находим манерную фразу, даже не требующую комментария: «Необходим поиск индикаторных критериев (!), способных сделать (!) донные отложения востребованными (!) для решения задач (!) оценки регионального геохимического фона».

В *Задачах* диссертации (*стр.* 2–3) содержится пять пунктов. Первая задача определяется так: «Определить уровень содержания и характер распределения < > макро- и микроэлементов < >». А третья задача такова: «Изучить характер распределения редкоземельных элементов < >». Но ведь редкоземельные элементы тоже входят в число «микроэлементов». Зачем же, вопреки логике, им выделен отдельный пункт «Задач»? Тем самым *Задачи* искусственно размножаются делением.

А вот каким удивительным образом формулируется «Научная новизна» (*стр.* 4): «Впервые обосновано использование донных осадков малых континентальных озер Сибири в качестве основного компонента окружающей среды для определения значений регионального геохимического фона».

Но тогда возникает вопрос: а что понимается под «геохимическим фоном»? На *стр.* 2 диссертантка сообщает, что она понимает геохимический фон по А. И. Перельману — как «среднее содержание химического элемента в пределах геохимически однородной системы — участка». В данном случае таким «участком» являются донные отложения. В итоге формулировка научной новизны оказывается тавтологичной: ОБОСНОВАНО ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДОННЫХ ОСАДКОВ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ГЕОХИМИЧЕСКОГО ФОНА ... ДОННЫХ ОСАДКОВ!

По всему реферату употребляется выражение «стратифицированные горизонты». Но «страта» — это слой; поэтому стратифицированными могут быть только ОТЛОЖЕНИЯ, разделяющиеся на слои (горизонты), а выражение «стратифицированный горизонт» тавтологично («слой, разделяющийся на слои»). На это можно возразить, что «стратифицированный горизонт» — это слой, разделенный на более тонкие слои низшего порядка: например, слой ила

толщиной 5 см разделяется на 20 слоев толщиной порядка миллиметров — более и менее карбонатных или более или менее углеродистых. Но тогда необходимо употребить точный термин: МИКРОСТРАТИФИЦИРОВАННЫЕ горизонты.

На *стр. 5* читаем: «Выявленные площади с локальными аномалиями загрязнения < > в результате вторичного перераспределения радиоизотопов могут приводить к их увеличению < >». Кого — ИХ? Читатель может подумать об «увеличении» радиоизотопов, тогда как диссертантка хотела сказать, конечно, об увеличении площадей.

На той же *стр. 5*: «Представленный материал является неотъемлемой частью комплексной работы и опубликован в соавторстве». Что означает эта загадочная фраза, кому она адресована? Я тщетно пытался это понять.

Число примеров подобной стилистической неряшливости можно легко и многократно умножить — но и сказанного достаточно. ***Поэтому хотелось бы настоятельно рекомендовать диссертантке: если она намеревается опубликовать свое сочинение в качестве монографии, то ей необходимо озаботиться подысканием грамотного научного редактора, который очистил бы содержание ее текста от словесного мусора.***

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 6 сентября 2011 г.

Замечания

к автореферату диссертации А. Ф. Исламова

«*Минералого-геохимические особенности и условия формирования ископаемых углей Республики Татарстан. Казань: Казан. ун-т, 2012, 24 с.*», представленной к защите на соискание ученой степени кандидата геолого-минералогических наук по специальности 25.00.06 — литология

С большим сожалением я отмечаю, что геохимическое изучение татарских углей, когда-то так успешно начатое Р. Р. Хасановым, — в руках его ученика пошло по пути голого наукообразного «технизма», с полным отрывом от реальной геологии, геохимии и литологии. Ибо тот стиль изложения, который принят диссертантом, и те его интерпретации, которые он пытается защищать в качестве литологических и геохимических результатов — **В ЗНАЧИТЕЛЬНОЙ ЧАСТИ ОШИБОЧНЫ И НЕПРИЕМЛЕМЫ.**

Получив с помощью ультрасовременных методов анализа вещества очень интересные результаты о формах нахождения элементов-примесей в визейских и казанских углях Татарстана, которые могли бы представить большой научный интерес — диссертант не сумел их правильно обработать и представил эти результаты в извращенной, и во многом — грубо ошибочной форме. Вдобавок диссертант с недопустимой небрежностью использует литературу — ссылаясь в реферате на несуществующие в природе сочинения.

Неудовлетворительная и ошибочная геохимия

1. Изучив количественными методами 13 залежей визейских углей (65 образцов) и 7 залежей казанских углей (20 образцов), диссертант не соблаговолил дать читателю в реферате **ПОЛНУЮ ТАБЛИЦУ СОДЕРЖАНИЙ ЭЛЕМЕНТОВ-ПРИМЕСЕЙ** в изученных углях — с обязательным в угольной геохимии указанием зольности, сернистости и числа проб. Я предвижу возможное возражение (которое часто приходится слышать на защитах): «У меня есть такая таблица в диссертации!». Но ведь читателю автореферата (который **ЗАМЕНЯЕТ** диссертацию) от этого — не легче. Без такой таблицы — все рассуждения диссертанта, весь его наукообразный факторный анализ — для профессионала-геохимика — не более чем пустая болтовня. **ТАКИМ ОБРАЗОМ, ГЕОХИМИИ В РЕФЕРАТЕ ФАКТИЧЕСКИ НЕТ.**

2. Мне возразят: но ведь есть же в реферате таблица 1.

А я спрошу:

- (а) Почему из 13 визейских залежей — приведены только 2?
- (б) Почему из 7 казанских залежей не приведено ни одной — а дано только среднее?
- (в) Почему нет других определявшихся элементов?
- (г) Почему не указано число проб?
- (д) Почему нет оценки (плюс-минус) точности средних?

(д) Почему не указана средняя зольность проб, и т.д.

Таким образом, для профессионального геохимика-угольщика таблица 1 — совершенно неудовлетворительна.

2. Установив, что в визейских углях повышены содержания легких РЗЭ, диссертант с очаровательной наивностью приписывает источник РЗЭ карбонатным породам. Для того чтобы понять абсурдность этой идеи, достаточно просто взглянуть на таблицу кларков — **КАКОВО СОДЕРЖАНИЕ РЗЭ В КАРБОНАТНЫХ ПОРОДАХ?** По наиболее достоверным данным А. Б. Ронова и др. (1990), кларковые содержания Се в карбонатных породах составляют 12, а лантана — 7 г/т — и это **САМЫЕ НИЗКИЕ СОДЕРЖАНИЯ ИЗ ВСЕХ ОСАДОЧНЫХ ПОРОД**. Даже в силицитах — церия и лантана больше...

3. Судя по ссылкам (о которых мы еще скажем отдельно), автору знакома основная монографическая литература по геохимии углей. Из этой литературы, в частности, следует, что *давно обнаруженная геохимическая специализация визейских углей Русской платформы по элементам-гидролизатам — объясняется тем, что в визейские торфяники поступал материал предвизейских кор выветривания*.

Даже по ущербной табличке 1 в реферате мы видим мощное накопление в визейских углях таких типичных элементов-гидролизатов, как титан и цирконий, а из золообразующих элементов (*стр. 7*) — алюминия. Не упоминая ни слова об этой надежно установленной закономерности, автор приписывает (как мы уже видели на примере РЗЭ) накопление элементов-гидролизатов в визейских углях — размыву турнейских карбонатов, в которых, как понятно, — содержания таких элементов совершенно ничтожны.

Ошибочная геохимия вытекает из совершенно ошибочной литологии — специальности, по которой автор пытается защищаться.

Утверждая, что углеобразующие визейские торфяники питались терригенным материалом за счет размыва карбонатных пород — *автор странным образом забывает о литологическом составе угленосной толщи!* Он пишет удивительные вещи о минеральном веществе визейских углей (*стр. 7* и еще в ряде мест, например, на *стр. 9*):

«Минеральное вещество представлено каолинитом, кварцем, альбитом, кальцитом, гипсом, мусковитом, пиритом и др. Карбонатные породы турнейского яруса являлись основным источником минерального вещества углей».

Спрашивается: как карбонатные породы могли питать углеобразующие торфяники кварцем и каолинитом?

Описывая минералогию, диссертант не делает элементарного различия между терригенными (кварц, каолинит, мусковит, полевые шпаты, акцессории), аутигенно-диагенетическими (сульфиды, карбонаты и некоторые акцессории) и вторичными эпигенетическими минералами (гипс) — свалив их в одну терригенную кучу (*стр. 9*):

«К главным минералам визейской угленосной толщи относятся кварц, полевые шпаты, кальцит, гипс, мусковит, пирит, в глинистом веществе преобладает каолинит. Среди рудных а аксессуарных минералов встречаются рутил, ильменит, циркон, сфалерит, марказит, галенит и др. (!) Частицы этих минералов составляли минеральное питание торфяников и в конечном счете определили фоновые концентрации рассеянных элементов в углях».

Не лучше выглядят и геологические познания диссертанта. На *стр. 6* мелководное эпиконтинентальное море на Русской платформе объявляется «*океанической окраиной*», погружение восточного края Восточно-Европейской платформы в казанском веке ставится почему-то в связи с *субдукцией* (!! где же здесь была субдукция — и что подо что субдуцировалось?).

Странные ссылки

По всему автореферату мы находим такие ссылки, как (Юдович, 1985); (Юдович, 2002); (Юдович, 2006). Я хорошо знаком с трудами Я. Э. Юдовича, и должен признаться, что ТАКИХ работ у него нет. Есть монографии Я. Э. Юдовича, М. П. Кетрис и А. В. Мерца, 1985; есть две монографии Я. Э. Юдовича и М. П. Кетрис, 2002 и 2006 (а также пропущенная диссертантом монография по токсичным элементам в углях-2005 — тех же двух авторов). Такое отношение к библиографии у специалиста, претендующего на ученую степень кандидата наук — совершенно недопустимо.

Есть ли в диссертации положительные моменты?

Они, безусловно, есть — и касаются выявленных диссертантом микро- и наноминеральных форм элементов-примесей в углях — это раздел 4 реферата, с. 15–19. Если их освободить от навешанных на них нелепостей в интерпретациях, привести в реферате полноценные геохимические данные, — то совокупность этих результатов вполне можно было бы защищать, лучше всего по специальности 25.00.09 — *Геохимия, геохимические методы поиска полезных ископаемых*.

Поэтому я предлагаю:

(1) Защиту данной диссертации НЕ ПРОВОДИТЬ, ибо защищать заведомо ошибочные положения — незачем.

(2) На основе уже полученных результатов, с учетом сделанных замечаний, быстро подготовить новую диссертацию с примерным названием: «Микро- и наноминеральные формы нахождения элементов-примесей в углях Татарстана».

<...>

Я. Э. Юдович

Сыктывкар, 27 февраля 2012 г.

Вопросы

по автореферату докторской диссертации **А. Ф. Сметанникова**
«*Минералогия солей и благородных металлов Верхнекамского месторождения (Сыктывкар, 2012, 40 с.)*»

1, стр. 3. Форма нахождения химического элемента — это нечто природное, она не может быть «нетрадиционной», так как природа никаких традиций не имеет.

2. Как можно было заранее ставить ЦЕЛЬ — *выделение нового формационного типа*? Значит, Вы уже знали, что такой тип существует? Но тогда причем тут ЦЕЛЬ?

3. «*Микропримесных элементов*». ЗАЧЕМ эта терминологическая новация, когда существует общеупотребительный термин «элементы-примеси». Ведь если выделить Микро-примесные, то придется выделить и Макро-примесные...

4. Задача № 5 повторяет цель: «*выявление формационной принадлежности*».

5. В формулировке задачи № 6 «*Роль...*» отсутствует глагол. Поэтому непонятно, в чем же состоит задача.

6. «*Разработка методологии анализа нетрадиционных форм нахождения*». Методика — это метод, а методология (по смыслу) — учение о методах. Выходит, вместо методики — планировалось развить некое учение?

7, стр. 4. Что такое ХМС ?

8, стр. 5 «*концентрации их*». Кого — их? Благородных металлов или органических соединений?

9, стр. 5. *Защищаемое Положение 2* вызывает удивление. Разве до сих пор не были известны стадии формирования соляной толщи? Почему это нужно защищать в качестве особого положения? Тем более, что об этих стадиях далее рассказано в *Обзоре* (глава 1)... Следовательно, они давно известны.

10, стр. 5. В трех «*парагенетических ассоциациях*» присутствуют одни и те же минералы, например, кварц и монацит. Это что — РАЗНЫЕ ГЕНЕРАЦИИ? Но тогда их следовало бы как-то различать, например, кварц-1, кварц-2, кварц-3.

11, стр. 5. С методологией и методикой получается бессмысленный набор слов: «*Разработана методика < > основанная на методическом подходе (!), который заключается в поиске новых методических решений*»...

12, стр. 6 Дальше еще лучше (в *Научной новизне*): «*разработана методика поисков способов преобразования < >*»

Значит способы преобразования Вам еще неизвестны? Вы их только собираетесь искать?

13, стр. 8. Что значит «*реализация исследований*»: Реализовать можно товар по сходной цене. Но как можно реализовать исследование?

14. гл. 3, стр. 10. «*Описание методов и методики ...*». Как Вы различаете метод и методику?

15, табл. 2, *стр. 11*. Каким образом порода может называться «*маркирующей глиной*», если она содержит в нерастворимом остатке всего 2.5 % глинистых минералов?!

16, табл. 4, *стр. 12*. В каких единицах даны содержания золота и серебра?

17, *стр. 12*. Поясните, что значит «*окислительно-восстановительный обжиг*»? **Что при этом восстанавливается?**

18 — флотационный хлор-калий — пропускаю этот жаргон.

19, *стр. 13*, табл. 5 — каково число анализов в этой таблице (позволяющее судить о надежности этих цифр)?

20, *стр. 14* «Показана извлекаемая доля < >» ГДЕ ПОКАЗАНА?

21, *с. 17*. Странное выражение: «*функциональные группы входят в состав металлоорганических соединений совместно с Au, Pt, Pd*». Ведь именно с этими функциональными группами связываются металлы, формируя металлоорганические соединения. А получается, что функциональные группы и металлы независимо «*совместно входят*» в состав металлоорганических соединений. **Это все равно, что сказать, что хлор и калий «совместно входят в состав сильвина».**

22, *стр. 18*. В итоге я так и не понял — с чем же связано золото в сильвине — с гематитом или с битумоидами? Сказано о карбонилгалогенидах (в составе битумоидов или где-то еще??) — а как же гематит?!

23, *стр. 19*: Что значит «*комплексные органические соединения*»?

Замечание

к автореферату докторской диссертации А. Б. Кузнецова
«Эволюция изотопного состава стронция в протерозойском океане» (СПб: ИГГД РАН, 2013, 43 с.)

Данное Замечание не является полноценным отзывом с всесторонним анализом автореферата. Поэтому мне достаточно выразить здесь общее суждение о том, что представленная А. Б. Кузнецовым диссертация безусловно соответствует докторскому уровню по всем критериям: актуальности, объему изученного материала, достоверности аналитических данных, личному вкладу автора, научной новизне основных выводов и важному практическому значению (хемотратиграфия древних «немых» карбонатных толщ!).

Автор давно сделал себе имя в изотопной геохимии как один из крупнейших и авторитетных специалистов в области стронциевой изотопной геохимии осадочных толщ.

Поэтому у меня нет никаких сомнений в том, что Антон Борисович Кузнецов достоин присуждения ему ученой степени доктора геолого-минералогических наук.

Замечание же моё состоит в том, что диссертант, располагавший сотнями прецизионных определений карбонатного стронция, не потрудился привести средних содержаний Sr в изученных им карбонатах!

Во-первых, цифр средних содержаний Sr нет в единственной таблице 24, которой диссертант побаловал читателя-геохимика. В автореферате докторской геохимической диссертации — всего 1 (одна!) таблица... Это (говоря мягко) — выглядит очень странным.

Во-вторых, практически нет данных о средних содержаниях Sr и в тексте автореферата. Единственное исключение почему-то сделано для куэтсярвинской свиты Печенгского района, имеющей карельский (= палеопротерозойский) возраст:

доломиты нижней пачки (число проб не указано),	70.3–111 мкг/г;
известковые доломиты верхних пачек (n = 3),	285–745 мкг/г;
доломитовые известняки верхних пачек (n = 2)	550–1750 мкг/г.

И это — всё; больше читатель-геохимик, надеявшийся получить от автора-профессионала информацию о содержаниях стронция в древних карбонатах, — не узнает из автореферата ничего. *Такое пренебрежение традиционными нормами геохимии представляется мне nonsensom, неким «изотопным извращением»...*

Между тем, В ДРЕВНИХ КАРБОНАТНЫХ ТОЛЩАХ СУЩЕСТВУЮТ СТРОНЦИЕВЫЕ ГЕОХИМИЧЕСКИЕ ГОРИЗОНТЫ (например, в хорошо известной диссертанту ченчинской свите), происхождение которых остается загадочным. Дело в том, что для истолкования их не подходят два известных

механизма: (а) эвапоритовый и (б) унаследованный в закрытой системе диagenеза, (что наблюдается в терригенно-карбонатных разрезах с частым переслаиванием карбонатных и глинистых прослоев).

Мы пытались связать генезис древних Sr-горизонтов с субмаринным гидротермальным процессом — с помощью изотопии карбонатного стронция. Эта попытка привела к предположению о том, что *«докембрийские известняки с аномальными содержаниями радиогенного стронция должны быть одновременно и повышенно-стронциеносными, т. е. формировать стронциевые геохимические горизонты»* [1, с. 327].

Однако это — всего лишь наше **предположение**, не подтвержденное достаточным количеством данных. Располагая обширной базой данных по докембрийским карбонатам, диссертант мог бы либо подтвердить, либо опровергнуть это предположение. И поэтому крайне досадно, что им не было предпринято никакой попытки решить данную проблему.

Цитированная литература

1. Юдович Я. Э., Кетрис М. П. Геохимические и минералогические индикаторы вулканогенных продуктов в осадочных толщах. — Екатеринбург: УрО РАН, 2010. 412 с.

Главный научный сотрудник Ин-та геологии Коми НЦ УрО РАН,
д. г.-м. н., академик РАН

Я. Э. Юдович

19 августа 2013

ВЫСТУПЛЕНИЯ

О Гарееве Э. З.

Выступление научного руководителя

на защите кандидатской диссертации Э. З. Гареева в ГЕОХИ АН СССР
20 декабря 1989 г.

Уважаемый Председатель, уважаемый Совет:

в качестве научного руководителя диссертанта я не только досконально знаком с итоговой работой, но и следил за всеми этапами ее создания.

Вы уже знаете, что к концу 1970-х гг. вопросы мелкомасштабной региональной геохимии докембрия Южн. Урала были решены в результате исследований **Георгия Александровича Казакова**. Эта работа лежала в русле роновской программы изучения крупных блоков земной коры континентов. Масштаб этой программы таков, что он дает картину, как раньше говорили, «с птичьего полета», или как сказали бы сейчас — со спутника. Другими словами, в рамках этой программы *выявляются эмпирические закономерности глобального порядка*.

Основная картина, согласно Казакову, была более или менее выяснена. Мы имеем здесь мощную осадочную толщу, в которой с точки зрения геохимика, любящего сильные ощущения — не было решительно ничего интересного. Преобладание явно платформенных обломочных пород аркозового типа, подчиненное количество глинистых сланцев, как выражался Страхов, «банального» хлорит-гидрослюдистого состава, и пачки карбонатов. В них, если исключить нижнерифейские сидериты и магнезиты (как будто явно эпигенетические!) — тоже не было ничего волнующего.

Эта картина сильно контрастировала с тем, что мы знаем на том же Урале — но в палеозое, после того, как заложилась Уральская геосинклиналь с ее четкой структурно-фациальной зональностью. Например, в краевой части геосинклинали в силуре и карбоне мы находим такие прелестные черные сланцы, которые *даже в среднем* содержат: урана 7–10 г/т, молибдена — 50–80 г/т, серебра — 1–3 г/т, селена 10–20 г/т, цинка — до 1000 г/т и т. д.

И вот на эту «скучную» рифейско-вендскую толщу приходит молодой геолог, досконально изучивший сложные проблемы стратиграфии региона и поставивший задачу: дать геохимическое описание толщи в более крупном, детальном масштабе.

Он приступает к тщательному и методичному послойному опробованию и за 10 лет охватывает весь обширный регион. Собрав превосходные коллекции, он проявляет удивительные организационные дарования! Достаточно сказать, что не потратив почти ни копейки из скудных академических средств, он выполняет более 1000 (!) полных силикатных анализов. Аналитики Уфы, Свердловска, Ташкента и Сыктывкара словно бы соревнуются в

том, кто больше сделает анализов для Гареева! Даже я в какой-то момент с удивлением обнаруживаю, что вместо того, чтобы что-то получить от своего ученика — я делаю ему определения стронция и фтора в нашем институте!

Секрет его достижений — в личном обаянии и умении ладить с людьми. Недаром он столько лет бессменно служит ученым секретарем своего Института, а с недавнего времени — Главным ученым секретарем всего Башкирского научного центра. Если исключить Алевтину Петровну⁷ (она — вне конкуренции!), то я не знаю другого такого чиновника, который был бы так на своем месте, как Эмир Гареев.

Итак, неустанно трудясь в поле и организовав анализы своей коллекции, Гареев в итоге обнаруживает в рифейско-вендском разрезе целую серию ярких и интересных особенностей — тех особенностей, которых мы раньше не знали или знали очень приблизительно. Мне думается, что именно это обстоятельство и есть то главное, что привлекает внимание читателей его сочинения.

Во-первых, он получил много отзывов. Значит, работа вызвала значительный интерес у специалистов.

Во-вторых, откликнулись и геохимики, и литологи, и геологи. Значит, каждый из них нашел в работе что-то для себя.

В-третьих, большинство его неофициальных оппонентов (кстати, официальные — тоже), словно сговорившись, выделяют как наиболее интересный результат — геохимическую стратификацию разреза.

Можно сказать, что если мы до этого имели обзорный графический эскиз разреза, то Гареев представил живописное полотно, а точнее — несколько таких полотен — по нижнему, среднему, верхнему рифею и по венду.

В заключение хотелось бы привлечь внимание Совета к тому, о чем говорилось в отзыве **Михаила Александровича Семихатова**. Речь идет о том, что Гареев изучал не рядовой объект, а особый, стратотипический разрез двух групп — рифейской и вендской. Известно, что специальными министерскими инструкциями предусматривается обязательное геохимическое изучение стратотипических разрезов. Однако я не знаю ни одного примера, когда такое *попутное* изучение что-то дало бы для геохимии.

Дело здесь — в методологии. Если геохимия не рассматривается как фундаментальная наука, то она вырождается в *служанку стратиграфии* — она в лучшем случае дает стратиграфам то, что они, в общем, и без нее знают... Но если к изучению стратотипических разрезов подходить так, как это сделал Гареев — то получаем целый ряд результатов, которые, как хотелось бы верить, останутся в фонде геохимического знания.

Спасибо за внимание!

⁷ Алевтина Петровна Жидикова была ученым секретарем Диссовета

Два выступления на защите Л. И. Ефановой 6 ноября 2001

1. Выступление научного руководителя

Сегодняшнее событие — довольно редкое для нашего Совета, потому что подавляющее количество поступающих к нам кандидатских диссертаций выполнены «обычными» аспирантами. Соискательство — распространено гораздо меньше, чем аспирантура. Между тем, оно сильно отличается от аспирантуры, и эти отличия как позитивны, так и негативны.

Плюсы соискательства очевидны — в науку идет сложившийся специалист.

Аспирант-очник как правило — существо юное, у него еще родничок не зарос, он обычно ничего толком не знает и не умеет — и его приходится учить всему. Тогда как у соискателя руководитель нередко сам может многому поучиться. Так и в данном случае: Л.И. пришла к нам, имея за плечами 19 лет работы на съемке и в тематических партиях, будучи открывателем нескольких месторождений. Она прекрасно знает геологию региона, в совершенстве владеет своим ремеслом геолога, и в этой области, конечно, мы её ничему научить не могли.

У аспиранта нередко возникают трудности с материалом — бывает, что материала оказывается чересчур мало; у соискателя же трудность обратного рода — как переварить тот огромный материал, которым он располагает. И у Л.И. был именно такой случай...

Итак, казалось бы, у соискателя перед аспирантом одни только преимущества — садись и пиши диссертацию. Однако при ближайшем рассмотрении обнаруживается и обратная сторона медали.

Во-первых, соискательница работала над диссертацией без отрыва от своих основных занятий в Рудной партии, на ее плечах лежала и лежит огромная ответственность за поисково-оценочные работы на золото.

Во-вторых, в такой ситуации важнейшее значение имеет отношение к твоей работе начальства. Я сам делал кандидатскую на производстве, и отношение ко мне начальства я мог бы назвать равнодушно-благожелательным. То есть мне ничем не помогали — но зато и не мешали. К сожалению, не так было на службе у Л.И. На словах Герасимов и Деревянко заверяли меня, что Л.И. не чинят никаких препятствий в её научной работе, на деле же, отношение к ней было совсем иным. Достаточно сказать, что её даже не пустили на 13-й Геологический съезд в Сыктывкаре — с десятков чиновников явились, а вот для моей соискательницы командировки, видите ли, не нашлось. Я тогда воспринял это как личное оскорбление — и отнюдь об этом не забыл.

В-третьих — и это, пожалуй, самое главное — почти полная неспособность зрелого специалиста к обучению. Да, какая-нибудь юная аспиранточка

глубоко невежественна — но она обучаемая, она растет у вас на глазах. А сложившийся геолог-практик давно привык к определенным стереотипам, например, называть осадочные горные породы «осадками», пластовые интрузии — «пластовкой», необнаженные интервалы разреза — «задерновкой» и тому подобное. Поэтому, работая с Л.И., я часто приходил в отчаяние — казалось, что всё, чему я её пытаюсь научить по части оформления текста диссертации — отскакивает от неё, как от стенки горох.

Кроме того, у юного аспиранта, как правило в спорных геологических вопросах еще нет своего мнения — и он охотно соглашается с мнением руководителя. А у Л.И. по любому вопросу была своя позиция: она яростно защищала свои убеждения, и в чем-то переубедить её было архитрудно! Поэтому рабочие взаимоотношения соискательницы с руководителем отнюдь не были идиллическими — мне по большей части приходилось ругаться, а Л. И. — либо оправдываться, либо же стоять на своем, как скала.

Итак, что же можно сказать в итоге?

Диссертантка — прекрасный геолог, давно сложившийся специалист с огромным практическим опытом. За время обучения она приобрела и другой важный опыт — сочинения научных работ; начинала с нуля, а теперь у неё уже свыше дюжины печатных работ, и в их числе даже монография (кстати сказать, пользующаяся большим спросом — весьма востребованная!).

Диссертантка обработала поистине огромный материал, которого могло бы хватить на парочку докторских диссертаций... Л.И. отличается завидными качествами как геолог-исследователь — тонкой наблюдательностью, неутомимостью в полевой работе, исключительным трудолюбием и чрезвычайным упорством в защите своих идей. Кем угодно — но конформисткой её не назовешь!

Наконец, последнее по счету, но не по важности: в тяжелых условиях работы без отрыва от производства — Л.И. точно уложилась в сроки и представила к защите диссертацию, которая успешно прошла апробацию, и которую Совету теперь предстоит оценить окончательно.

На этом мне бы следовало закончить — но не могу не сказать здесь еще об одной особенности нынешней защиты. Это — та совершенно исключительная роль, которая принадлежит члену нашего Совета Сергею Карповичу Кузнецову.

Он все это время был для диссертантки самой настоящей нянькой. Во-первых, это именно он подобрал ее на соискательство, а меня — на руководство. Во-вторых, он полностью взял на себя всю черную техническую работу: по оформлению бумажек в аспирантуре, по проталкиванию статей диссертантки в печать, по печатанию ее автореферата — словом, легче было бы назвать то, чего он для неё не делал... Поэтому я с полной ответственностью могу сказать — без Кузнецова сегодняшняя защита диссертации никогда бы не состоялась!

Так что сегодня защита диссертации Л. И. — это одновременно и бенефис С. К. Я думаю, что он должен испытывать (как «весь советский народ») «чувство глубокого удовлетворения» от того, что вся его затея наконец пришла к финалу!

2. Выступление в дискуссии

В процессе дискуссии мы могли и забыть о новаторском характере этой работы. Ведь обычно объектом кандидатской диссертации выбирается нечто хорошо известное, которое нуждается лишь в более детальном изучении. И соискатель должен всего лишь доказать свою квалификацию — то, что он может самостоятельно получать научные результаты.

Здесь же сам объект исследования был совершенно новым и дискуссионным.

Ведь впервые алькесвожская толща появилась на свет в отчете Росомажинской партии (Пыстин, Озеров и др.) только в 1986 г. И до начала научной работы соискательницы в 1996 г. мы имели только одну-единственную публикацию Озерова, посвященную алькесвожской толще. Мы не знали ее стратиграфии, имея лишь самые общие, приблизительные сведения о вещественном составе толщи. А теперь мы всё это знаем — потому что есть диссертация Л.И.

По долгу службы я хорошо знаком с диссертацией. В отличие от многих оппонентов, мне не всё в ней нравится. В частности, меня не удовлетворяет раздел «Литология» — диссертантка все-таки сделала не всё, что предварительно намечалось.

Однако в целом намеченные цели — достигнуты, алькесвожская толща впервые получила подробную характеристику.

Я буду голосовать ЗА.

ЗАПИСКИ

Н. П. Юшкину

Приватно: только для сведения получателя

Директору Ин-та геологии
академику Н. П. Юшкину
главного научного сотрудника
Я. Э. Юдовича

Докладная записка: О положении дел в диссертационном Совете

Дорогой Николай Павлович,

я решил приватно обратиться к Вам, потому что диссертационный Совет — это Ваше детище. Все мы при создании Совета были охвачены энтузиазмом. Высокая квалификация членов Совета позволяла надеяться, что наш Совет займет ключевое положение в научной жизни Республики в качестве наиболее авторитетного квалификационного органа. К сожалению, вокруг нашего Совета формируется некий ореол скандальности и непредсказуемости.

1. Нашему Совету всего два года, а уже появилась целая «история» сомнительных и скандальных эпизодов, **КОТОРЫХ В СОЛИДНОМ СОВЕТЕ, ДОРОЖАЮЩЕМ СВОЕЙ РЕПУТАЦИЕЙ, БЫТЬ НЕ ДОЛЖНО.**

Напомню Вам эту историю.

— Через Совет протаскивается откровенно слабая работа по битумам. Этой диссертацией Совет задает эталон для будущих соискателей — для той самой смены, о которой Вы так беспокоитесь: делайте так, и ничего не бойтесь, работа пройдет.

— Через Совет проталкивается ошибочное и эпатажирующе-небрежное сочинение по газоносности углей. На счастье — у нас нашелся рецензент, который разобрался в сути работы и дал диссертанту отнюдь не погромные, а **КОНСТРУКТИВНЫЕ** замечания. У диссертанта была **ПОЛНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ИСПРАВИТЬ ОШИБКИ** и спокойно защититься. Но нет — он стал «бороться» и с благосклонной помощью Совета — «победил» рецензента-оппонента. Это все равно, как если бы автор «победил» редактора, который указал ему на орфографические ошибки в тексте. Кому же нужна такая «победа»? Мы создали важный прецедент: оказывается, глубоко аргументированным, благожелательно-объективным мнением рецензента, уполномоченного Советом, *вполне можно пренебречь*. С другой стороны, и Совет, встав на сторону диссертанта — проявил неуважение к своему коллеге. Такое несолидарное поведение Совета будет иметь (и уже имеет) самые негативные последствия: Совет фактически выразил недоверие собственному «уполномоченному». (После этого — у кого появится охота серьезно рецензировать дис-

сертации?). В итоге мы как бы дали знак молодежи: смелее тащите на защиту любую ахинею, любую чушь. Не бойтесь — наш Совет любит смелых (наглых!): ваша чушь будет расценена Советом как проявление оригинального мышления. Ну, побазарят эти доктора между собою, пошумят — но в конечном счете все обойдется. Разумеется, у молодежи ушки на макушке — и можете не сомневаться, что этот урок был немедленно усвоен.

— В Совет поступает сомнительное сочинение по геофизике. И вновь нас спасает тот же зануда-Рецензент. Он со свойственной ему, я бы сказал, паталогической добросовестностью находит в сочинении грубые ошибки и **УКАЗЫВАЕТ ДИССЕРТАНТКЕ КОНСТРУКТИВНЫЕ ПУТИ ИХ УСТРАНЕНИЯ**. Она рассказывает об этом мне и спрашивает: как поступить? Мой ответ очевиден: тебе, девушка, просто повезло! Теперь твои ошибки уже не станут достоянием публики: есть **ПОЛНАЯ ВОЗМОЖНОСТЬ ИХ УСТРАНИТЬ И СПОКОЙНО ЗАЩИТИТЬСЯ**. Но находятся люди, которые внушают автору — да наплюй ты на эти замечания! На всякий чих не наздравствуешься; а посему — вперед (благо есть вдохновляющий прецедент) — и все будет в порядке. И если бы не *случайно* открывшийся факт детски-наивного плагиата — то нет сомнения, что и эта работа с рядом грубых ошибок — была бы защищена.

— И наконец, первая докторская защита — несомненно способного и оригинально мыслящего исследователя. Достаточно только было взглянуть на этот чудовищный том (и это — экспериментальная, а не описательная работа!), да еще одолеть автореферат (что было нелегко при его стилистке), чтобы понять, что **НИКАКОЙ СЕРЬЕЗНОЙ АПРОБАЦИИ РАБОТЫ НЕ БЫЛО — АВТОРУ НИКТО НЕ УДОСУЖИЛСЯ ДАТЬ ЭЛЕМЕНТАРНЫХ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЛЕГКО И БЕЗБОЛЕЗНЕННО ДОСТИЖИМОМУ УЛУЧШЕНИЮ РАБОТЫ**. Я специально допытывался у людей, ответственных за это (Асхабова и Петровского): где же вы были раньше, почему не дали автору совершенно очевидные подсказки — как **РЕДАКЦИОННО** улучшить работу, чтобы она прошла Совет без сучка и задоринки (выкинуть "летающие тарелки", оставить собственно экспериментальную часть и пр.)? Но эти господа не смогли дать мне сколько-нибудь вразумительного ответа. В результате — тяжелая драма несомненно талантливого экспериментатора, приехавшего к нам аж из Сибири.

2. О чем говорят эти факты? Все они говорят об одном и том же: Совет недорабатывает на важнейшей и решающей стадии **АПРОБАЦИИ** диссертационных работ. Между тем опыт всех солидных советов с устойчиво-высокой репутацией хорошо известен, нам велосипед изобретать не надо: **ЦЕНТР ТЯЖЕСТИ РАБОТЫ СОВЕТА ДОЛЖЕН НАХОДИТЬСЯ ИМЕННО НА СТАДИИ ЭКСПЕРТИЗЫ**. Процедура публичной защиты — не более чем ритуальное торжественное действие, хотя там, разумеется, возможна и необходима научная дискуссия. **Но все же в солидном Совете должна быть некая предсказуемость результата**. Нельзя, недопустимо отдавать судьбу работы, на которую бывают затрачены годы упорного труда — на волю слепого случая (плюс-минус один-единственный черный шар!).

3. Я думаю, что Вы лично, вследствие своей загруженности, не должны взваливать на себя еще и руководство *предварительной экспертизой диссертаций*. Вполне достаточно для Совета — Вашего общего мнения касательно научного содержания той или иной работы. ***Почему бы Вам не назначить себе дееспособного «неформального» заместителя (т.е. не занимающего административного поста в Совете), уполномочив его координировать предварительную экспертизу диссертаций.*** (Например, я помню, что у Барсукова в Совете ГЕОХИ таким лицом был Наумов).

Обращаю Ваше внимание на обнадеживающий эпизод: на апробации работы Н. А. Ш.⁸ мы единодушно дали ему рекомендацию: без сожаления выкинуть из работы всю его крайне сомнительную «теоретическую» часть, не выдерживающую никакой критики. И мы заверили его, что если он внемлет доброму совету, то имеет все шансы успешно защититься. Похоже, что он внял рекомендации (и даже после заседания попросил меня письменно сформулировать ему одно из защищаемых положений — что я с большим удовольствием и сделал...).

4. Кандидатура такого неформального заместителя у нас имеется⁹. Это специалист, обладающий не только глубокими и разносторонними познаниями, но и понимающий, что такое **НОРМАТИВНЫЙ ДОКУМЕНТ** и что такое **КВАЛИФИКАЦИОННЫЕ ТРЕБОВАНИЯ**. Ему не нужно всякий раз заглядывать в инструкцию ВАК: *у него само мышление нормативное*. Он обладает уникальным опытом нормативно-экспертной деятельности (перечислю лишь то, что я знаю, хотя очевидно, что мне известно не все):

- Законопроект «О недрах» — РСФСР
- То же — РФ
- То же — РК
- Законопроект РК «Об экологической экспертизе»
- Законопроект РК «Об энергосбережении»
- Законопроект РК «О науке и научно-технической политике»
- Проект Положения «О разграничении полномочий и предметов ведения между РФ и РК»
- Проект «Устава РАН»
- Проект «Устава научно-исследовательского учреждения РАН»
- Проекты «Положения о конкурсах на право недропользования»
- Экспертиза деятельности Ин-та геологии Башкирии
- Экспертиза деятельности Ин-та экономики Коми НЦ (по результатам которой один отдел был расформирован как недееспособный !)
- Экспертиза деятельности Отдела энергетики Коми НЦ
- Экспертиза и оппонирование диссертаций — общим числом более 50.

5. Несмотря на этот впечатляющий перечень, я не могу избавиться от ощущения о неполной востребованности нашего эксперта. Ведь вся эта дея-

⁸ Это многократно сидевший **Никифор Александрович Шуреков**, защитивший у нас докторскую 25 июня 1996 г. ... в свои 80 лет!

⁹ Речь идет о проф. **Юрии Андреевиче Ткачеве**.

тельность проявилась только в последние годы. Вспомните: до Вашего прихода на пост директора он даже не был членом Ученого Совета! Это ли не парадокс. Вы сразу же ввели его в Совет и дали лабораторию (которую, по совести, следовало бы дать ему лет 20 назад). Теперь Вы могли бы сделать еще один мудрый ход — и взвалить на него моральную (повторяю — *не административную*) ответственность за весьма важное и престижное для Института дело — предварительную экспертную оценку диссертаций.

6. Мне представляется, что когда нормой работы диссертационного Совета станет добросовестная и принципиальная предварительная экспертиза, то Вы сможете быть спокойны за работу Совета: соискателям заранее давались бы **БЛАГОЖЕЛАТЕЛЬНЫЕ РЕКОМЕНДАЦИИ** по улучшению диссертаций (если, разумеется, в том есть нужда). Известно, что совсем уж безнадежных работ, которые нельзя было бы сделать «проходными», почти не бывает. (Понятно, что всякий соискатель имеет законное право пренебречь любыми рекомендациями; но тогда защита, что называется, становится «его проблемой» — не нашей).

1 марта 1996 г.

Я. Э. Юдович

**Письмо Юрию Михайловичу Михайлову, академику-химику,
бывшему тогда вице-президентом РАН¹⁰**

13 мая 2012, Сыктывкар

Уважаемый Юрий Михайлович:

быть может, впервые в жизни я стал читать Вестник РАН (так как не уважаю академический официоз, ибо среди нынешних академиков имеется немало начальствующих лиц с научным рейтингом на уровне среднего кандидата наук). Но меня заинтересовала Ваша статья в Вестнике РАН 2012, т. 82, № 2, с. 141–145, как выяснилось — уже у Вас не первая. Многие ваши высказывания я полностью разделяю, но отнюдь не все. Перечислю свои замечания.

1. Вообще-то (это распространенная ошибка), **ВАК** — **женского рода**, так сказать, ВАКа... Поэтому склонять эту аббревиатуру как существительное мужского рода — нельзя.

2. **Насчет числа диссоветов.** Вы предлагаете сократить их число. Но ведь это уже было, как правильно отметил в свое время тов. Екклиазаст. Я как раз угодил со своей докторской в период Великой Перестройки, когда ВАК резко сократила число спецсоветов. А я (как и теперь) жил и работал в Сыктывкаре, в Коми филиале АН СССР (ныне Коми научном центре УрО РАН). И мне пришлось 5 лет (1980–1984 гг.) мыкаться с готовой работой в поисках спецсовета. Ибо, как Вы хорошо знаете, в каждом диссовете должен быть хотя бы один человек, который мог бы разобраться в работе — СВОЙ ЧЕЛОВЕК, которому диссовет доверяет. И этот человек вдобавок не должен быть идейным (или безидейным) противником диссертанта. А я был ленивым домоседом, никуда по научным тусовкам ездить не любил, поэтому меня хорошо знали по работам, но лично — я был мало кому известен.

Хорошо еще, что история не закончилась (как у многих моих знакомых) инфарктом или запоем (о деталях этой вполне детективной истории подробно рассказано в моей книге «Записки геохимика» (2007), файл которой могу прислать, если Вам интересно).

Так что, мне кажется, что сокращение числа диссоветов на самом деле — палка о двух концах.

3. **Об оппонентах.** У Вас всё написано правильно, но, на мой взгляд — все-таки не заострено должным образом! Дело в том, что оппоненты неявным образом уже очень давно превратились из «возражателей» — каков буквальный смысл слова оппонент — в защитников-адвокатов диссертанта! Сплошь и рядом на наших диссоветах (я подвигаюсь в двух) можно видеть, как диссертация подвергается свирепой критике членов диссовета — а оппонент как в от-

¹⁰Это письмо было мною опубликовано в книге «Интересные письма» (Сыктывкар, 2019, с. 193–196)

зыве, так и в дополнительных(!) выступлениях, никакой процедурой не предусмотренных, — всячески выгораживает диссертанта.

И самое-то главное (Вы об этом сказали, но повторяю — слишком мягко) — оппоненты отнюдь **не назначаются** (только формально) — а на самом деле **тщательно подбираются** самим диссертантом и затем легализуются диссертационным советом. Это же общеизвестно: диссертант сам выбирает специалистов, которые дадут заведомо положительный отзыв. А так как провальные защиты подрывают престиж диссовета в глазах чиновников ВАКи, то руководство всякого диссовета старается обеспечить 100%-ный успех защит. Более того, появилась тенденция борьбы не с единогласными голосованиями! Членам диссоветов председательствующий (как правило, директор учреждения) кому мытьем, кому катаньем, — дает понять, что болтать на совете он может что угодно, — но голосовать должен все-таки ЗА. **Вот это и есть ГЛАВНАЯ ПРОБЛЕМА всех защит — отсутствие объективного оппонирования.**

Например, у нас в одном из диссоветов несколько лет назад защищалась некая докторская. Я и мой приятель-профессор (единственные два диссидента в совете...) представили в Совет письменные отзывы (в опасении, что протоколы устных выступлений будет подтасованы, что уже бывало), в которых опровергли все защищаемые положения диссертанта. Естественно, никого из нас в оппоненты не пригласили: оппонировать от совета поручили одной даме, которая не имела ни малейшего понятия о содержании диссертации (и конечно, ни одной печатной работы по теме). И она без малейшего стыда заявила на защите, что хотя она в теме этой диссертации не специалист, но(!), тем не менее, одобряет и т. д. Другого оппонента отыскивали аж в Красноярске (я, как тов. Черномырдин, «давно на этой работе», но никогда не встречал его фамилии в литературе), а третьего (Большого Начальника) просто мобилизовали путем приведения в действие Административных Связей председательствующего.

И таких примеров — сколько угодно. В результате диссертации не получают должной экспертной оценки, и ныне как в столицах, так и в провинции, — кандидатами наук становятся молодые люди, сваявшие нечто на уровне курсовой (хорошо, если дипломной!) работы, а докторами — нередко представившие к защите полную ахинею.

4. **Я отнюдь не разделяю Вашего выпячивания значимости статей (якобы прошедших независимую экспертизу) перед книгами (якобы таковой не прошедшей).** И не только потому, что сам написал чуть ли не две дюжины книг, которые активно цитируются. А потому, что это противопоставление — ошибочно по существу. Ибо и с рецензированием статей в так называемых рецензируемых журналах — практически та же история, что и с оппонированием (только в более мягкой форме). Представьте себе, что Вы — приятели с редактором (случай отнюдь не редкий). И вот в редакцию поступила рукопись Вашей статьи. Редактор подумает (по Грибоедову): «Ну, как не порадеть родному человечку?». И порадует — отдаст на рецензирование парочке таких рецензентов (а часто рецензент только один), в доброжелательности коих к Вам

он более или менее уверен. Да еще (по дружбе) может Вам сообщить об этом — открыть Страшную Тайну имен анонимных рецензентов.

У меня такой случай был даже в Эльзевировском журнале, американский редактор которого (с которым мы вели оживленную научную переписку и очень подружились на этой почве) очень хотел напечатать одну мою статью. И вот ему дали две рецензии: некая дама статью осудила, а другой рецензент, наоборот, одобрил. И редактор не смущаясь, заверил меня, что он «не согласен с ее идеологией», т.е. пренебрежет ее рецензией — и статью напечатает.

Вот у нас недавно по Щучьему Велению наш институтский ежемесячник «Вестник» — вдруг сделался ВАКовским журналом! Т. е. теперь статьи должны рецензироваться. Что-нибудь изменилось в качестве статей? — Ровным счетом ничего. Редактор прекрасно знает, кому надо дать ту или иную статью, чтобы получить положительную рецензию. Ни единого случая отрицательной рецензии (если не считать диссидента-Юдовича) я пока не упомяну.

5. **И еще насчет «независимого рецензирования»**, которому Вы так доверяете. Ведь статья великого химика Белоусова об открытии им циклических реакций получила ВСЕ отрицательные рецензии. Об этом подробно пишет проф. С. Э. Шноль в своей замечательной книге «Герои, злодеи и конформисты российской науки».

6. **Насторожило меня и Ваше пристрастие к Большому Числу Статей.** В таком случае, некоему Альберту Однокамушкину, сочинившему всего-навсего одну статью под названием «*К электродинамике движущихся тел*», в наших диссоветах не присудили бы кандидатскую степень! Сказали бы — слишком мало у тебя, дорогой Альберт, статей...

С уважением:

Юдович Яков Эльевич, доктор геохимии (если Вы геологию не относите к «наукам», что имеет под собою основания!) и Заслуженный деятель науки РФ.

ИМЕННОЙ УКАЗАТЕЛЬ

- Абрамов В. П. 13
Андерсон (Anderson K. B.) 184
Анкинович Е. А. 236
Анфилогов В. Н. 83
Арбузов С. И. 95, 129, 131,
138, 140–143, 147, 148, 312
Асхабов А. М. 7, 8, 330
Баренбаум А. А. 203, 229–232
Барсуков [В. Л.] 331
Батулин Г. Н. 192, 199
Бахур А. Е. 157
Бекенова Г. К. 203, 236, 238
Белкин В. Г. 157
Белоусов [Б. П.] 335
Беляев А. А. 59, 169
Беляева [И. Д.] 264
Беляева (Межибор) А. М. 68,
103, 104
Белякова Л. Т. 253
Белянин Д. К. 68, 105–107
Березовская В. В. 304
Беус А. А. 119
Блисковский [В. З.] 57
Боболович [Г. Н.] 72
Бобровник Д. П. 298
Богданова [М. В.] 168
Богородская Л. И. 161
Бонатти Е. (Bonatty E.) 298
Бордон [В. Е.] 260
Бордон С. В. 259, 262
Боушка (Bouska V.) 147
Брейтгаупт (Breithaupt J. F.) 73
Брусницын А. И. 203, 242,
243, 309
Бурдельная Н. С. 8, 10, 39, 48,
54, 161, 203, 247, 248
Бурцев И. Н. 7, 8
Бушнев Д. А. 8, 9, 28–31, 33–38,
48, 49, 53, 129, 130, 159–161, 165
Валяева О. В. 9, 35, 36, 39, 40
Ван А. В. 275
Варлаков А. С. 96
Варсанофьева В. А. 164
Вассоевич Н. Б. 62
Вашенкова Н. Г. 89, 90
Ведеполь К. (Wedepohl K. X.) 92
Вернадский В. И. 86, 138, 145,
149, 235, 240
Вершинин А. Е. 98, 99
Викулов А. Г. 271
Виноградов А. П. 92
Виноградов В. И. 101
Водолазская [В. П.] 256
Волков И. И. 162, 284, 298,
300, 301, 303
Волкова И. Б. 168, 234
Волостнов А. В. 68, 94, 95
Гавриленко Б. В. 203, 224–226
Гаврилов Ю. О. 203, 221, 222
Галкин А. И. 86, 87
Галдобина Л. П. 168
Гареев Э. З. 324, 325
Геворкьян В. Х. 301
Георгиевский А. Ф. 129, 131,
190–193, 201, 202
Герасимов Н. Н. 68, 79, 80, 326
Гинзбург А. И. 162
Глухов Ю. В. 213
Голубев Е. А. 8, 9, 130, 182,
183, 188, 263
Гольдберг И. С. 72, 73
Гольдшмидт В. М.
(Goldschmidt V. M.) 138
Гольцин Н. А. 310
Гордеев В. В. 206
Горшков А. И. 304
Грибоедов [А. С.] 334
Гриненко В. А. 101
Гриненко Л. Н. 101
Гроссман В. С. 87
Губкин И. М. 87, 88
Гурари Ф. Г. 286
Гурешидзе Т. М. 222

- Гуркова Л. С. 23
 Давыдов Ю. В. 203, 211, 212
 Дембовский Б. Я. 254
 Деменко Д. П. 301
 Деревянко [И. Д.] 326
 Дмитриева Н. В. 68, 100
 Докучаев [В. В.] 235, 245
 Дьяконова О. Б. 68, 108, 111
 Еганов Э. А. 192
 Егоров А. И. 13, 14
 Егорова И. П. 68, 118, 120
 Екклиазаст 333
 Елисеев А. И. 59
 Еномян [В. С.] 59
 Ермолаев Н. П. 235
 Ершов В. В. 138, 312
 Ефанова Л. И. 326
 Желинский [В. М.] 141
 Жидикова А. П. 325
 Жмодик С. М. 203, 227
 Жуховицкая А. Л. 305
 Залесский М. Д. 33
 Замирайлова А. Г. 278
 Занин [Ю. Н.] 57
 Зарицкий П. В. 147, 204, 206
 Зверев К. В. 68, 75
 Зильберминц В. А. 138, 141
 Иванов А. В. 43
 Иванов В. П. 252
 Иванова Т. И. 23, 143
 Иконникова Т. А. 68, 116, 117
 Ильин А. В. 190, 192, 200
 Исламов А. Ф. 317
 Казаков Г. А. 324
 Казанский Ю. В. 211
 Казаринов В. П. 280
 Калинин Ю. К. 166
 Канев В. В. 203, 244–246
 Кантор Г. 229, 230
 Караченцев [С. Г.] 44
 Кей Л. С. 102
 Кетрис М. П. 20, 24, 102, 128,
 169, 185, 212, 241, 279, 280,
 282, 285, 304, 319
 Кизильштейн Л. Я. 94, 141
 Киндль (Kindle E.) 296
 Киселев Г. П. 129, 149, 156, 157
 Китаев [И. В.] 141
 Клесмент И. 136
 Ключина М. Л. 254
 Ковалев В. А. 24
 Ковалева О. В. 5, 8, 9, 41, 42,
 46, 47, 186
 Ковалевский В. В. 129, 166–169,
 173, 186, 263, 310
 Кокшина Л. В. 62–64, 67
 Конторович А. Э. 161, 231
 Копелиович [А. В.] 110
 Кориневский Е. В. 68, 96–97
 Королев Ю. М. 42
 Коссовская [А. Г.] 110, 222
 Котельников [Д. Д.] 66
 Котов [А. А.] 256
 Кузнецов А. Б. 322
 Кузнецов С. К. 8, 256, 327
 Кузьменкова О. Ф. 68, 112, 113
 Кулешов В. Н. 203, 269, 307, 309
 Ларичев [А. И.] 161
 Лартер (Larter S. R.) 39
 Лебедев Б. А. 63, 67, 110, 212,
 216, 284, 286
 Леонова Г. А. 203, 239–241, 314
 Летникова Е. Ф. 174–177, 181
 Линн Д. (Lynn D. C.) 298
 Листова Л. П. 297
 Логвиненко Н. В. 300
 Льюров С. В. 9, 11, 17, 18, 164
 Лютиков [Н. В.] 80
 Лютоев В. П. 8, 69, 186
 Ляпина Е. Е. 68, 127, 128
 Майдль Т. В. 23
 Македонов А. В. 147, 203–206
 Макеев А. Б. 8
 МакЛеннан (McLennan S. M.) ... 274
 Малиновский Ю. М. 229
 Малышева Е. О. 223, 272
 Малюгин [А. А.] 256
 Манхайм Ф. 296

Маракушев А. А.	168, 169, 229	Раевский А. Н.	97
Маракушев [С. А.]	168	Ракин В. И.	8
Махнач [А. А.]	110	Расулов А. Т.	203–205, 207
Маяковский В. В.	88	Раковский [С. Д].	147
Мельник В. И.	301	Ратынский [В. М].	141, 147
Мельникова Л. А.	16	Репина С. А.	5, 68, 82–85
Менделеев Д. И.	87	Рибулло А. (Riboulleau A.)	162, 165
Мерц А. В.	319	Рихванов Л. П.	95, 138, 312
Мигдисов А. А.	274	Рожков Н. С.	166
Минеев [Д. А.]	271	Рожкова [В. В.]	266
Минеева И. Г.	249, 250	Розанов А. Г.	301
Митронов [Д. В.]	141	Романович В. В.	15
Михайлов Ю. М.	333	Ронов А. Б.	318
Мичурин С. В.	68, 101	Ротай А. П.	164
Могхни М. В. М. А.	68, 121	Рубинштейн Л. М.	231
Модянова Г. Н.	69	Рудницкая Е. С.	304
Монголина Т. А.	312	Рыбина Н. В.	8
Мороз [Ю. А.]	44	Савенко В. С.	289, 303, 304, 308
Муратов В. Н.	42	Сазонов В. Н.	256
Мурзин [В. В.]	256	Салдин В. А.	78
Наумов [Г. Б.]	331	Салоп Л. И.	111, 216
Неелов А. Н.	275	Салтан Н. В.	68, 114, 115
Неручев С. Г.	21, 229	Самойлов Я. В.	300
Нестеров И. И.	31	Севастьянов В. Ф.	298
Низамутдинов [Н. М.]	72	Седых Е. С.	91, 93
Никулова Н. Ю.	78, 213	Семихатов М. А.	325
Ножкин А. Д.	100	Середин В. В.	234
Оборин А. А.	231	Сивцов А. В.	304
Озеров В. С.	252, 256, 328	Силаев В. И.	8, 72, 129, 287, 296
Остроумов В. Р.	282	Сметанников А. Ф.	320
Парначев В. П.	96	Смирнов В. И.	79, 139
Перельман А. И.	315	Соколов Б. А.	39
Петровский В. А.	8, 330	Соколов Б. С.	216
Пинский Э. М.	203, 215–218	Соколов В. С.	301
Покровский Б. Г.	203, 219, 220	Соколова Е. Г.	300
Полеховский Ю. С.	125	Солженицын А. [И.]	87
Попов В. А.	83	Солнцева Н. П. ...	203, 208–210, 314
Поцелуев А. А.	138	Соловьев Г. С.	157
Предовский А. А.	30	Солодов [Н. А.]	143
Предтеченская Е. А.	62, 65	Сорока Е. И.	83, 252, 257
Пустовалов [Л. В.]	179	Сотников [А. В.]	135
Пучков В. Н.	59, 96	Спенсер Д. (Spencer D.)	299
Пыстин А. М.	328	Стащук М. Ф.	108
Рабиханукаева Е. С.	297		

Страхов Н. М.	15, 18, 89, 108, 163, 204, 205, 278, 284, 285, 324
Страховенко В. Д.	314
Стрельцова Г. Д.	19, 20, 22, 23, 25, 26
Стрижов И. Н.	86, 87
Тарбаев М. Б.	255, 256
Тентюков М. П.	210
Тимофеев В. М.	132
Тихонов А. И.	156
Ткачев Ю. А.	129, 143, 153, 158, 331
Туркина О. М.	100
Тэйлор (Taylor F. W.)	274
Фадеев А. А.	88
Фазлиахметов А. М.	68, 123, 124
Фелицын С. Б.	273, 276, 277
Ферсман А. Е.	138
Филиппов М. М.	131, 132, 134, 136, 137, 166, 169, 268, 310
Финкельман Р. (Finkelman R. V.)	144
Фишман М. В.	6, 7
Фор Г.	155
Хасанов Х. Р.	203, 233, 235, 317
Хворова И. В.	194
Хейнрих Э. У. (Heinrich E. W.)	139
Хмелевский В. А.	298
Хмурчик В. Т.	231
Холодов В. Н.	105, 110, 192, 242
Хорошилова [Л. А.]	69
Чайковский И. И.	282
Чалов П. И.	149, 150, 151, 155, 156
Червяковский С. Г.	256, 257
Чердынцев В. В.	149, 150
Черевко Н. К.	68, 69, 186
Чермных В. А.	164
Чернов Г. А.	253
Черномырдин В. С.	334
Чесноков Б. В.	169
Чижевский А. Л.	229
Чувашов Б. И.	10
Чугунный Ю. Г.	301
Чупрова [К. А.]	69
Чурилова Н. С.	231
Чухров Ф. В.	186, 304
Шатский Н. С.	216
Шварцев С. Л.	313
Шелухина Ю. С.	68, 125, 126
Шишкин [М. А.]	80
Шноль С. Э.	88, 229, 335
Шор [Г. М.]	144
Штейнер [В. Л.]	73
Штеренберг Л. Е.	303
Шуреков Н. А.	129, 130, 331
Шутов [В. Д.]	110
Щепетова [Е. В.]	165
Щербаков Д. И.	157
Эрнст В. (Ernst W.)	179
Эдер В. Г.	284
Юдин [В. В.]	59
Юдович Я. Э.	20, 23, 24, 26, 34, 40, 47, 54, 61, 67, 74, 78, 80, 81, 85, 88, 90, 93, 95, 97, 99, 100, 102, 104, 107, 111, 113, 115, 117, 120, 122, 124, 126, 128, 137, 143, 148, 158, 165, 169, 173, 181, 182, 185, 188, 202, 205, 207, 210, 211–213, 218, 220, 222, 223, 226, 228, 232, 235, 238, 241, 243, 246, 248, 249, 258, 262, 263, 270, 277, 279, 280, 282, 283, 285, 286, 295, 304, 309, 311, 313, 316, 319, 323, 326, 329, 332, 335
Юшкин Н. П.	7, 8, 10, 41, 53, 72, 129, 130, 149, 182, 186, 249, 263, 266, 271, 292, 329
Яковлева Л. П.	10, 55, 57, 61
Яншин А. Л.	190
Япаскурт [О. В.]	110, 271
Anderson K. V.	184
Beukes N. J.	308
Bonatty E.	298
Brewer P. G.	299
Cranston R. E.	302
Crelling J. C.	184
Emerson E.	305

Emerson S.....	302	Polgári M.	306
Gutzmer J.	308	Renard D.	301
Guñrin H.	306	Riboulleau [A.]	162, 165
Hashimoto	157	Ricou L.-E.	306
Hoffert M.....	301	Sachs P. L.....	299
Jacobs L.	305	Schaefer M. O.	308
Knauth H.-D.	307	Schroeder F.	307
Kremling K.	304	Shikazono N.	307
Li P.	307	Sholkovitz E. R.....	302
Liss P. S.....	302	Skei J.	305
Lynn D. C.	298	Spencer D. W.	299
Michard G.	301	Tokuyama E.	307
Nakata M.	307	Van der Weiden C.H.	298, 299
Petersen W.....	307	Wallmann K.	307

Я. Э. Юдович

Тернистый путь соискателей

Отзывы на диссертации

Компьютерная верстка:

Р. А. Шуктомов

Подписано к печати 27.02.2021

Формат 70 × 100 ¹/₁₆, Гарнитура Newton

Усл. печ. л. 28,5. Уч. изд. л. 28

Тираж 90 экз. Заказ №