

# ГЕОЛОГО-МИНЕРАЛОГИЧЕСКИЕ НАУКИ

© 2005 И.Г. Волкодав

УДК 551.482.1: 669.213.1 (470.621)

ББК 26.3

В 67

## Минеральные удобрения Адыгеи

### *Аннотация:*

Одной из важнейших проблем развития сельского хозяйства Адыгеи и Кубани является обеспечение его местным минеральным сырьем. Работы по оценке фосфоритовых и калийных глауконитовых месторождений, к сожалению, не завершены. Автор статьи приводит дополнительную информацию, пытаясь стимулировать интерес к минеральным богатствам республики.

### *Ключевые слова:*

Апатиты, бораты, глаукониты, гипсы, известняки, калийные соли, серпентиниты, фосфориты, месторождения, проявления, залежи, жилы, рассолы.

Минеральные удобрения Адыгеи представлены проявлением апатита, месторождениями и проявлениями фосфорита, обычно с глауконитом, и глауконитовых песков и алевритов с малыми содержаниями фосфора. Кроме того, при разбуривании мощных соленосных толщ титона отмечены горизонты калийных солей. В качестве агросырья в статье также рассматриваются глауконит, цеолиты, серпентиниты, известняки, гипсы, марганцевые руды и бор.

*Апатит.* Апатитсодержащие карбонатиты впервые обнаружены в зоне Передового хребта в 1962г. Н.П. Шпортом на р.Малой Лаббе, во флангах Маркопиджского серпентинитового массива, а позднее – в пределах Хамышинского рудного поля, на левобережье р.Белой.

*Хамышинское рудное поле, проявление Шаханское.* Здесь, по данным М.В. Григоренко и др.(1985), в кристаллических сланцах и гнейсах армовского комплекса находится субсогласное с метаморфитами тело метасоматитов, представляющее собой чередование анкеритовых карбонатитов и слюдитов с вкрапленностью апатита. В среднезернистом анкеритовом агрегате карбонатитов присутствуют также вкрапления и гнезда слюды, ильменита и магнетита. В мелкочешуйчатых слюдитах отмечены агрегаты амфибола актинолитового ряда и вкрапления барито-целестина. Обогащенная апатитом пачка имеет мощность 3,3м и прослежена на 700м. Среднее содержание пятиоксида фосфора в ней составляет 9,5%, максимальное – 20%. В гранито-гнейсах к северу от этого тела вскрыто другое сходное тело карбонатитов. Прогнозные ресурсы по категории Р<sub>2</sub> составляют 210 тыс. тонн руды.

Автору знакомы подобные образования. Минеральный парагенезис: анкерит (обычно параанкерит), апатит, слюда, амфиболы (часто щелочные), ильменит, барито-целестин, – характерен для позднего этапа

карбонатитообразования. Обычными минералами этого этапа являются также фторкарбонаты редких земель, вероятно, не обнаруженные в шаханских карбонатитах по неведению. Характерно также ассоциирование карбонатитов с ультраосновными и щелочными магматитами, что имеет место на Шаханском проявлении.

Наиболее крупным объектом такого рода является Маркопиджское месторождение апатит-редкоземельных карбонатитов.

К подобным образованиям, по-видимому, относятся и вышеописанные уран-редкоземельно-ториевые руды с повышенными концентрациями фосфора и стронция, развившиеся по измененным ультрамафитам в северном фланге Даховского горста.

Апатитоносные пироксен-амфибол-кальцитовые карбонатиты с редкими землями Маркопиджского месторождения принадлежат ранним и средним этапам карбонатитового процесса.

*Фосфорит.* В пределах зоны Северной моноклинали известно множество проявлений и месторождений фосфоритов, приуроченных к отложениям мелового и палеогенового возраста (месторождение Фарсовское, проявления Севастопольское, Семияблоневое и др.).

Наиболее древние фосфориты установлены в красноцветной толще нижнепермской аксаутской свиты (Кишинское и другие проявления).

Впервые фосфориты вблизи ст.Абадзехской отмечены в 1900 году. В 1963г. В.С. Волохов выделил фосфоритоносный горизонт мощностью от 2,5 до 5,5м в междуречье Лабы-Белой с содержаниями пятиоксида фосфора 2,2-5,39%. В 1963-1966гг. Н.П. Шпорт описал в балке Охотницкой слой с желваковыми фосфоритами мощностью 0,2м, залегающий на слое железных руд верхнего мела. В 1979-1984гг. Е.И. Коваленко переопробовал известные проявления. В 1989-92гг. В.И. Силантьев и Ю.Т. Смоляков выделили в пределах

Адыгейского выступа участки для поисков в палеоэоценовых отложениях фосфоритов зернистого типа и установили принадлежность наиболее богатых фосфоропоявлений к преэоценовым корам выветривания. В 1991-93 годах велись поисковые работы на фосфор в междуречье Хокодзи-Губса, в результате которых Фарсовское проявление переведено в разряд месторождений (Мерончук и др., 1994). В 1993-1996 гг. проведены поиски и оценка глауконитовых песчаников на этой же территории (Мерончук и др., 1996).

*Кишинское проявление* находится в приустьевой части р.Белой, в 4км ниже устья балки Желобной. Здесь в средней темноцветной пачке аксаутской свиты установлены пласты фосфатизированных известняков и аргиллитов. Первые фосфатизированы на мощность 0,4м с содержанием пятиоксида фосфора до 3,72%, вторые – на мощность 0,8м при содержании до 2,56%. Данные о наличии других компонентов не приводятся. Между тем, практически во всех местах обнаружения подобных пород на этом уровне они, помимо фосфора, содержат заметные содержания урана и радиоактивны, а по этой причине как источник фосфора вряд ли когда-нибудь привлекут внимание.

Высокие содержания пятиоксида фосфора в глауконитовых песчаниках *эльбурганской свиты* нижнего палеоэоцена установлены на Фарсовском месторождении, Севастопольском и Семьяблонево проявлении. Сходные фосфорносодержащие глауконитовые песчаники характерны для черкесской свиты эоцена на Фарсовском месторождении, Севастопольском, Новом и Однобоком проявлениях.

*Фарсовское месторождение* находится в верховье р.Фарса, в его правом борту. Здесь разведывались три фосфоритосодержащих горизонта. Нижний приурочен к глауконитовым песчаникам *эльбурганской свиты*. Залежь с зернистыми фосфоритами прослежена на 3 километра при средней мощности 1,5м, установленная её ширина – 300м. Среднее содержание пятиоксида фосфора составило 3,05%, глауконита – 3,76%. Средний горизонт глауконитовых песчаников с зернистыми и желваковыми фосфоритами, приуроченный к низам черкесской свиты, прослежен по простиранию на 5,1км, при ширине от 120 до 700м и средней мощности 2,1м. Среднее содержание пятиоксида фосфора составляет 3,32%, глауконита – 10,6%. Верхний горизонт находится в верхней части черкесской свиты и также сложен глауконитовыми песчаниками с фосфоритами. Прослеженная длина составляет 5,5км, при средней ширине 468м, средней мощности 2,6м и средним содержанием пятиоксида фосфора 3,28, глауконита – 9,8%. Прогнозные ресурсы руды по месторождению составляют 27,19 млн. тонн, а для участка со вскрышей менее 15м – 5,43 млн. тонн.

*Севастопольское проявление* находится в 3км к югу от одноименной станицы. Здесь выделено два горизонта фосфоритосодержащих: нижний – мощностью 1,0м локализован в глауконитовых известковистых песчаниках *эльбурганской свиты*; верхний мощностью 12м – в глауконитовых песчаниках и алевролитах черкесской свиты. Содержание пятиоксида фосфора в этом горизонте составляет 1%, прогнозные ресурсы руды – 1,64 млн. тонн.

*Семьяблонево проявление* находится в бассейне одноименного ручья, левого притока р.Полковничкой. Здесь выделено три горизонта. Нижний представлен

глауконитовыми песчаниками с прослоями желваковых фосфоритов в основании и принадлежит песчаниковой свите верхнего мела. Фосфоритосодержащий слой мощностью 0,1-0,9м (средняя – 0,32) прослежен на 1,7км при ширине до 0,8км и среднем содержании пятиоксида фосфора 6,5%. Средний горизонт сложен известняками прасоловской свиты верхнего мела с прослоем желваковых фосфоритов в основании. Горизонт прослежен на 2,8км при ширине 0,3-0,9км, средней мощности 0,4м и среднем содержанием 3,03% пятиоксида фосфора. Верхний горизонт представляет собой глауконитовые песчаники с желваками фосфоритов *эльбурганской свиты* палеоэоцена. Мощность горизонта с фосфоритами составляет от 0,3 до 4,6м (средняя 0,7м), среднее содержание пятиоксида фосфора – 4,2%. Прогнозные ресурсы по категории P<sub>1</sub>, вычисленные по всему проявлению, оценены в 3,65 млн. тонн руды.

*Проявление Охотницкое*, находящееся в левом борту р.Фарса, в его истоках, принадлежит иному генетическому типу – корам выветривания. Представлено оно фосфоритосодержащими рыхлыми песчано-глинистыми отложениями, которые залегают на размывтой поверхности верхнемеловых известняков, реже эоценовых (*эльбурганских*) отложений и перекрыты мергелями белоглинской свиты. Мощность коры выветривания составляет 0,1-1,5м, прослеженная протяженность в бортах Фарса и по балке Белой Скале 0,8км при среднем содержании пятиоксида фосфора 10%. В.Н. Силантьев и др. (1991) полагают, что в меловых известняках возможны карстовые впадины и пустоты, заполненные продуктами выветривания. Прогнозные ресурсы оцениваются по категории P<sub>3</sub> в 1млн. тонн руды.

*Руды Фарсовского месторождения* представляют собой комплексное фосфорно-кальциево-калиевое удобрение с целым рядом *ценных микрокомпонентов* (В, Мп, Тi, V, Zn). Литологический состав залежей зернистых фосфоритов минералогически однообразен. Залежи представлены чередованием разнозернистых, часто алевритистых песчаников с более мелкозернистыми песчанистыми алевролитами. Состоят породы из обломков раковин фораминифер (10-20%), криноидей (около 5%), зерен кварца (1-16%) и плагиоклаза (не более 1%), а также глауконита (10-15%) и фосфорита. *Глауконит* присутствует в двух модификациях: темно-зеленой и желто-зеленой, – из которых, по данным Ю.Я. Кацнельсона, наилучшими микропримесными, агрономическими и поглотительными свойствами обладает вторая. *Фосфаты* представлены зернами, микрожелваками, копролитами, оолитами, фосфатизированным костным детритом и микрозернистыми агрегатами. Преобладают зерна черного и коричневого цветов с бугристой поверхностью, уступают им трубчатые копролиты и костный детрит (зубов акул, позвонков и других остатков); фосфаты принадлежат франколит - курскиту (гидроксилкарбонат - апатиту).

Пирит присутствует в виде незначительной примеси (0,2%), редко – 1,5%. В виде единичных зерен наблюдаются мусковит, барит и акцессорные минералы. Большая часть фосфатов имеет размеры от 0,01 до 0,5мм.

Цемент пород имеет глауконит-карбонат-глинистый состав и содержится в количествах от 29 до 66% (карбоната – 16-30, глинистых минералов с глауконитом – 64-79%). Глинистая часть состоит из гидромусковита (63-82%),

монтмориллонита (18-35%), каолинита (до 1%) с примесью фосфатного вещества. Содержание глауконита в цементе превышает 10%, что увеличивает общее его содержание в породе на 5-10%.

Кроме того, в глинистом материале рудных залежей часто присутствуют *цеолиты*. Мощность слоев, обогащенных цеолитами, превышает 2м.

Исследования показали высокую технологичность фарсовских руд. Фосфаты находятся в них в основном в виде зерен размером 0,1-2мм и легко отделяются при механической дезинтеграции. Доказана возможность обогащения методом мокрой гранулометрической классификации (Ермоляков, 1992). В обогащенном продукте концентрация фосфора удваивается. Установлено, что высокая доля фосфора (43-57%) легко растворима в лимонной кислоте, что значительно выше, нежели в африкано-аравийских месторождениях (13-16%) и среднеазиатских (20%). Поэтому исследователи делают вывод о том, что кондиции по среднему содержанию в фарсовских рудах могут быть уменьшены с 5% пятиоксида фосфора до 3%. Улучшает качество руд также наличие таких ценных компонентов как глауконит, цеолиты и кальцит. Содержание глауконита колеблется от 10 до 15%, что обеспечивает концентрацию калия от 1,5 до 2,5%.

Агроиспытания фарсовских руд с содержаниями  $P_2O_5$  более 3%, глауконита – около 10% и кальцита – до 37%, показали, что вес сахарной свеклы на почвах, удобренных ими, возрос на 13-16%, а зерен озимой пшеницы – в 3 раза (Карасёва, 1967).

Радиоактивность 21-23мкр/ч почти не отличается от таковой пахотных земель. Наиболее вредные примеси: кадмий и ртуть, – не установлены.

**Глауконит (агросырье).** Глауконитом обогащено несколько стратиграфических уровней. Наиболее насыщены глауконитом песчаники *самурской свиты нижнего мела* (месторождения Абадзехское, Фарсовское и Кардонное, проявления Северное, Водораздельное и Монастырское). Повышенной глауконитоносностью отличаются песчаниковые толщи сеномана, в основании прасоловской свиты верхнего мела, рыхлые песчаники и алевролиты эльбурганской и черкесской свит палеогена; наиболее высокий уровень с глауконитом находится в псефирской свите неогена (за пределами Адыгеи).

Глауконитовые песчаники нижнего апта (самурской свиты) прослеживаются в широтном направлении в междуречье Белой Лабы, к югу от станций Абадзехской и Новосвободной.

*Абадзехское месторождение* вскрыто в обрывах р.Белой и её левого притока р.Полковницкой, а также в притоке последней – р.Семяблонево. Выделяются Левобережная и Правобережная площади.

В качестве агроруд глауконитовые песчаники привлекли внимание сотрудников Кубанского сельхозинститута в 1963г. Было установлено, что внесение песчаников вместе с суперфосфатом в почву повысило урожай свеклы на 12ц/га, кукурузы – на 10,3ц/га. Последующие испытания не дали столь обнадеживающих результатов, и сами испытания были признаны некачественными.

В 1993-96гг. проведены поисково-разведочные работы, в результате которых единое месторождение разбито на участки с разными горнотехническими

условиями (Мерончук и др.,1996). Выявлено два уровня залежей глауконитовых песчаников, прослеженные на 3км при мощности нижнего до 13м, верхнего – 3,5-6,8м. В пределах первой залежи выделены два участка с мощностью вскрыши менее 10м. Содержание глауконита на одном участке составило 50,75% на мощность 9,7м, на другом – 46,75 на мощность 10,9м.

Прогнозные ресурсы агроруд по участкам составляют: по первому Водораздельному участку – 12349 тыс. тонн, по второму Полковницкому – 9076 тыс. тонн. Полковницкий левобережный участок характеризуется максимальными содержаниями глауконита (63%).

Общая протяженность первого наиболее мощного пласта от выхода в обрыве р.Белой до водораздела рр.Полковницкой и Хокодзи составила 10км.

На Правобережной площади содержания глауконита существенно ниже, и он не разрабатывался.

Химический состав глауконитовых песчаников показал среднее содержание окиси калия по первому пласту – 4,16% (от 2,4 до 5,7%), содержание суммы окислов железа – от 7,6 до 17,9%, содержание пятиоксида фосфора – 0,2%.

Прогнозные ресурсы агроруды по первому пласту до глубины максимальной вскрыши 15м по категории  $P_1$  составили 55 млн.тонн. Пласт второй не оценивался в связи с малой мощностью.

Отсутствие быстрых результатов при внесении абадзехских глауконитовых песков на поля, очевидно, связано с тем обстоятельством, что на Абадзехском месторождении преобладает темно-зеленая разновидность глауконита, которая характеризуется медленным постепенным переходом калия и других катионов из необменных позиций в обменные под воздействием выделяемых растениями органических кислот. Эффект от этого глауконита, растянутый на годы, очевидно, должен исследоваться по долгосрочной программе.

*Месторождение Кардонное* в междуречье Хокодзи – Полковницкой представлено двумя залежами в одном горизонте, приуроченном к верхней части самурской свиты. Нижний контакт горизонта резкий, верхний размытый проводится, по изоконцентрате 20% глауконита. Глауконитовые песчаники рыхлые средне-мелкозернистые до алевролитов. Мощность залежей 4,9-12м, средняя 6,8м. Среднее содержание глауконита 45-49%, при колебаниях от 20 до 60%, среднее содержание окиси калия 4,71%. Прогнозные ресурсы агроруды по месторождению оцениваются в 1,02 млн. тонн.

*Месторождение Фарсовское* находится на р.Фарсе, вблизи одноименного фосфоритового месторождения. Здесь вскрыты два обогащенных глауконитом пласта мелкозернистых песчаников в самурской свите апта. Нижний пласт мощностью 4,2м содержит 24% глауконита (3,5% окиси калия); верхний пласт мощностью 6,7м содержит 53% глауконита (4,3% окиси калия). Разделяет пласты слой глауконитовых песчаников алевролитов с 12% глауконита. Среднее содержание глауконита по месторождению составляет 29,9% на среднюю мощность 8,5м. Прогнозные ресурсы агроруды составляют 0,6 млн.тонн. В низах песчаниковой толщи также имеется слой алевролитистых песчаников с содержанием глауконита от 28 до 34%. К положительным качествам этого объекта

относится возможность его эксплуатации вместе с комплексными агорудами Фарсовского месторождения.

Перспективные проявления *Водораздельное* и *Северное* находятся на западном фланге Абадзехского месторождения и являются по сути дела его продолжением.

На *Водораздельном* проявлении изучены те же два пласта глауконитовых песчаников, среди которых основным является нижний (Первый пласт). Он сложен разнотельными слабоуплотненными, чаще мелкозернистыми разностями со средним содержанием глауконита 32,5% (колебания от 22 до 38,7%). Присутствуют темно- и светло-зеленые его разновидности. Мощность пласта в среднем составляет 8,6м при вариациях от 4,5 до 13,7м; среднее содержание окиси калия – 3,9%; средняя мощность вскрыши – 4,7м, что определяет благоприятные условия добычи. Прогнозные ресурсы агоруды оцениваются в 3,85 млн. тонн.

*Проявление Монастырское* (правобережье р.Белой, в верховьях левых нижних притоков р.Фюнта). Перспективной считается верхняя залежь с ресурсами 0,89 млн. тонн и содержанием глауконита 31,7% на мощность 7,3м; нижняя с ресурсами 3,11 млн. тонн (содержание – 34,7%, мощностью – 3,5м), в связи с мощностью менее 5м и худшими горнотехническими условиями, оценивается как малоперспективная.

*Проявление Полковническое* с содержаниями глауконита от 28,5 до 66,3%, с прогнозными ресурсами 1,13 млн. тонн считается малоперспективным объектом.

*Проявления Ксения и Хаджох* также относятся к малоперспективным, в связи с малой мощностью. На первом – мощность составляет 2,9м при среднем содержании глауконита 55%, ресурсы – 0,24 млн. тонн, на втором – мощность – 3,75, содержание – 46,4%, ресурсы – 0,32 млн. тонн агоруды.

Общие прогнозные ресурсы глауконитовых песчаников самурской свиты агта оцениваются в 14,58 млн. тонн.

*Кондиции для этого вида сырья до сих пор не разработаны.* Потребности сельского хозяйства, лакокрасочной промышленности, водо- и воздухоочистительных систем и других отраслей не ясны. Отсутствует комплексная оценка на макрокомпоненты (кварцевый песок, фосфориты, цеолиты) и микрокомпоненты (ильменит, циркон, монацит, гранаты, золото, платиноиды), извлечение которых может существенно повысить стоимость сырья, расширяя сферы его применения и сделать рентабельной разработку не только перспективных с мощностью более 5м, но и менее перспективных (меньше 5м) горизонтов. В первую очередь, необходимы многолетние испытания агрономической ценности этого сырья.

**Цеолиты.** Цеолитовые руды имеют широкий спектр применения, в том числе и в качестве минеральных удобрений. Устойчиво цеолитоносны, по имеющимся данным, породы абазинской свиты палеоцена.

На *Фарсовском фосфоритовом месторождении* в аргиллитах абазинской свиты, в горизонте мощностью 6,2м установлена концентрация цеолитов до 14,2%. Однако, значительная мощность перекрывающих пород пока исключает возможность их рентабельной добычи.

На *Севастопольском* проявлении фосфоритов при бурении в абазинской свите установлено содержание цеолитов, достигающие 17%, на мощность 12м. Здесь по отдельным пробам цеолиты отмечены также в породах черкесской свиты (от 3 до 18,5%) и мергелях кумской свиты (от 3,8 до 11,5%).

**Серпентиниты** рассматриваются как магниевое удобрение, повышающее урожайность картофеля, сахарной свеклы и кукурузы. На рассматриваемой территории известно несколько небольших выходов змеевиков на рр.Белой, Кише, Бзыхе и урочище Абаго.

*Даховское месторождение серпентинитов* раньше оценивалось как объект добычи агросырья и поделочных материалов. В северном фланге Даховского горста известно несколько серпентинитовых тел среди амфиболитов и гнейсов балканского метаморфического комплекса. В бортах р.Белой это вытянутые на километры, при мощности в десятки, первые сотни метров крутопадающие залежи. На р.Сюке, правом притоке р.Белой, обширные выходы пологих тел серпентинитов находятся в границах Белореченского барит-полиметаллического месторождения и могут разрабатываться попутно при добыче баритовых руд. Данные о прогнозных ресурсах серпентинитов отсутствуют.

На *Хамышинском рудном поле* вскрыто и прослежено несколько крутопадающих линз и пластообразных залежей серпентинитов в метаморфитах армовской свиты. Протяжённость их сотни, мощность – десятки метров.

К границам Адыгеи на юго-востоке вплотную примыкает обширная площадь выходов змеевиков *крупного Тхачского массива* плитообразной формы с площадью выходов 10-15 кв.км.

**Калийные соли** прогнозируются в составе галогенной толщи в пределах Восточно-Кубанского прогиба, где по данным глубокого бурения устанавливаются значительные мощности соленосного горизонта. Наиболее обнадеживающие результаты получены при разбуривании Кужорской и Лабинской площадей. На Кужорской площади, в пределах Адыгеи, наличие калийных солей устанавливается по данным гамма-каротажа. Калийные соли, благодаря постоянному присутствию в них радиоактивного изотопа калия, отличаются повышенной радиоактивностью, по величине которой устанавливается не только наличие, но и процентное содержание калийных солей. В скважине №1 на Кужорской площади, в интервале глубин 3440-3640м, по гамма-каротажу выделено несколько горизонтов мощностью от 5 до 16м с содержанием хлористого калия от 10 до 20% (Седлецкий и др., Мин. ресурсы, 1978). Извлечение хлористого калия на таких глубинах возможно только путем скважинного выщелачивания.

В качестве минеральных удобрений, помимо вышеописанных, могут использоваться некоторые виды строительных материалов и руды: известняки, гипсы, ангидриты и марганцевые руды.

**Известняки для известкования кислых почв,** распространенных как в Адыгее и в Краснодарском крае (51 тыс. гектаров), так и на всем Северном Кавказе (174 тыс. га). Для этих целей могут быть использованы известняки и доломиты герпегемской и лагонакской свит верхней юры Скалистого хребта и Лагонакского нагорья, нижнемеловые известняки аминовской свиты нижнего

мела, верхнемеловые мелоподобные известняки Пастбищного хребта, известняки и мергели палеогена и строматолитовые известняки неогена. Для изготовления карбонатной муки могут использоваться все виды карбонатных пород, представляющие низкосортные отходы на карьерах. Огромные количества отходов накоплены на закрытом Каменноостском известняковом карьере. В целом и по каждому уровню в отдельности запасы известняков практически неисчерпаемы (Мин. ресурсы, 1978).

**Гипсы и глиногипсы для гипсования** осолоненных почв необходимы для применения на полях Адыгеи и Краснодарского края площадью 7,3 тыс.га и всего Северного Кавказа – 220 тыс. га. В Адыгее гипсовые залежи разрабатываются на Шушукском карьере, где вскрыта толща гипсов мощностью более 100м. Запасы гипсов и ангидритов на оцененных и нетронутых объектах также практически неисчерпаемы.

**Марганцевые руды.** На территории республики располагается значительная часть Лабинского месторождения марганца, руды которого могут быть использованы в качестве сложного многокомпонентного удобрения на почвах разного типа. На значительной части Адыгеи и Краснодарского края фиксируется недостаточное содержание в почвах марганца. С этой нехваткой связывают отрицательные последствия не только для урожайности ряда культур, но и для здоровья жителей, в частности, высокий уровень кожных онкологических заболеваний (в Славянском и других районах).

Использование марганцевых руд на полях и очистных сооружениях в качестве сорбента, естественно, будет

возможно только в случае положительного решения вопроса о разработке Лабинского месторождения.

**Бор.** Проявления боратов известны в нескольких участках выходов соленосных отложений титонского возраста нижней подсвиты мезмайской свиты и его возрастного аналога – кузнецовской свиты. В промышленных концентрациях бор и йод содержатся в минеральных водах (термальных рассолах) на Великовечной газоносной площади.

В термальных водах *проявления Великого*, приуроченных к чокракскому и эценовому водоносным комплексам, содержание бора достигает 220мг/дм<sup>3</sup>, дебит 250-275м<sup>3</sup>/сут.

#### Примечания:

1. Бойко Н.И., Власов Д.Ф. и др. Справочник по месторождениям неметаллических полезных ископаемых Краснодарского края. Изд-во Ростовского ун-та, 1975.
2. Калинин В.В., Шумихина И.В., Гусарева А.И. Марганценовые отложения Лабинского месторождения и распределение в них ванадия, хрома, никеля, кобальта и меди. // Марганцевые месторождения СССР. М., Наука, 1967.
3. Кандауров А.С., Бурлакин В.Е. Перспективы обнаружения в Краснодарском крае промышленных месторождений бокситов, марганцевых руд и фосфоритов.// Тезисы докладов по полезным ископаемым Северного Кавказа. Ессентуки, 1980.
4. Минеральные ресурсы. Части 1 и 2.(Редакторы А.В. Нетреба, С.В. Савин и др.). Изд-во Ростовского университета, 1978, 1979.
5. Хамкадзе Н.И., Туманишвили Г.П. Марганценоность майкопской формации Восточного Паратетиса. // Всесоюзное совещание по литологии. Ростов-на-Дону, 1990.