

## ГЕОМАГНИТНЫЕ АНОМАЛИИ НА МЕСТОРОЖДЕНИЯХ ТЕРМАЛЬНЫХ ВОД

*Берикова Гульчахра Калысовна, старший преподаватель кафедры «РГФТТРМПИ», Институт Горных Дел и Горных Технологий им. У. Асаналиева, E-mail:berikova@mail.ru*  
*Байкелова Гульмира Шакиновна, к.т.н., старший научный сотрудник КИМС*

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются, вопросы изучения геомагнитных аномалий на месторождениях термальных вод. К глубинным сейсмоопасным нарушениям в магнитном поле Кыргызского Тянь-Шаня, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых, В пределах Северного Тянь-Шаня были проведены профильные геомагнитные исследования по профилям Оттук-Конкино, Рыбачье-Кен-Суу, Каракол-Арал к которым приурочены выходы термальных вод. По профилям были выявлены разломы и разрывные нарушения, в зонах магнитных аномалий выявлены компоненты различных полезных ископаемых.

**Ключевые слова:** Термальные источники, магнитные аномалии, разломы, профили, магнитная восприимчивость, массивы, минерализация

## GEOMAGNETIC ANOMALIES IN THE FIELDS OF THERMAL WATERS

*Berikova Gulchahra Kalysovna, Senior Lecturer of the Department "RGFTRMPI"*  
*Institute of Mining and Mountain Technologies. U. Asanalieva E-mail:berikova@mail.ru*  
*Baykelova Gulmira Shakinovna, Ph.D., Senior Researcher, KIMS*

**Annotation.** This article discusses the study of geomagnetic anomalies in the fields of thermal waters. To the deep seismic disturbances in the magnetic field of the Kyrgyz Tien Shan, the outlets of thermal sources are confined, having in their composition components of various minerals, Within the Northern Tien Shan, specialized geomagnetic studies were carried out on the Ottuk-Konkino, Rybachye-Ken-Suu, Karakol-Aral profiles to which the outlets of thermal waters are confined. The profiles revealed faults and faults, in the zones of magnetic anomalies the components of various minerals were identified.

**Keywords :** Thermal springs, magnetic anomalies, profiles, magnetic susceptibility, arrays, mineralization.

К глубинным сейсмоопасным нарушениям в магнитном поле Кыргызского Тянь-Шаня, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых. [1,2].

В разные годы в пределах Северного Тянь-Шаня были проведены профильные геомагнитные исследования по профилям Оттук-Конкино, Рыбачье-Кен-Суу, Каракол-Арал [3]. По профилю Оттук-Конкино, были выявлены разломы и разрывные нарушения, в районе п.п. Оттук, Тура-Суу, Боконбаево, Каджи-Сай, Тоссор, Ак-Терек к которым приурочены выходы термальных источников имеющие в своем составе (на основании спектрального анализа) минералы бора, фтора, йода, брома, лития, рубидия, цезия, молибдена, сурьмы, мышьяка, цинка, серебра, меди и вольфрама.

В пределах Терской зоны в восточной стороне отрицательная магнитная аномалия (см. рис.1.) варьирует от 500 до 1000 нТл, в южной стороне от 300 до 500 нТл, которые пространственно совпадают с участками разломов и выходами термальных источников.

Магнитная восприимчивость массивов порфиroidных гранодиоритов Терскея ( $\gamma\delta R_{3i}$ ) составляет  $90 \cdot 10^{-6}$  СГСМ. Рассчитанные коэффициенты фактора Q находятся в пределах 10. Эти характеристики показывают, что массивы содержат в своем составе магнетитовые руды. [1,4]

По профилю Рыбачье – Кен-Суу в районе отмеченных разломов по геомагнитным данным в п.п. Орто-Орукты, Ой-Тал, Сары-Булак, Сары-Камыш, Тору-Айгыр, (3). Чырпыкты приурочены выходы термальных вод в районе Рыбачье, Тору-Айгыр, Сары-Камыш которые содержат в своем составе различные концентрации минералов брома, йода, молибдена, цинка, меди и свинца. В районе п. Ой-Тал (Кутурга и Курменты) термальные воды содержат в своем составе минералы бора, мышьяка, урана, свинца, цинка, марганца, селена, титана, серебра, меди, алюминия, молибдена и фтора.

Отрицательная магнитная аномалия в Кунгейской зоне пространственно совпадающая с вышеназванными участками, варьирует в пределах от 500 до 1000 нТл. [1].

Массивы сложенные крупно- и среднезернистыми гранитами ( $\gamma_2 O_3 S$ ) слабомагнитны, восприимчивость их составляет  $2-16 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, а коэффициент фактора Q = 4–9.

Выходы термальных источников, содержащие в своем составе минералы цинка, меди, олова, ниобия, серебра, молибдена, мышьяка, ртути, урана, фтора, йода и брома, отмечаются в п.п. Кокомерен и Чаек в зоне отрицательной магнитной аномалии, интенсивность которой достигает до 300 нТл (рис. 1.).

В пределах массивов Кыргызского хребта широко развиты напорные трещинные жильные разломные воды. [2]. Они формируются в условиях затрудненного водообмена, повышенных температур и давления на глубине от 2 до 4 км под влиянием водовмещающих палеозойских, интрузивных и метаморфических пород. Это азотные термы со слабой минерализацией и высокой температурой ( $40-55^{\circ}C$ ), преимущественно сульфатного, хлоридного натриевого состава, с радоном и рядом компонентов (фтор, кремнезём и др.). Представителями этих вод являются месторождения Иссyk-Ата, Аламедин и др., пространственно совпадающие с зонами отрицательных магнитных аномалий, которые варьируют в пределах 300 до 1000 нТл.

Месторождение термоминеральных вод (ТМВ) «Аламедин» расположено в долине р. Аламедин, в 30 км от г. Бишкек. Формирование ТМВ происходит в поперечных северо-западных нарушениях, пересекающих долину р. Аламедин. Областью питания является вся поперечная разрывная зона от Чичар-Кумбельского надвига (правобережье реки) до Аламединского надвига (левобережье реки).

По данным режимных гидрогеохимических наблюдений ОМСЭ ИС НАН КР (с 1980 по 2004 г.), химический состав ТМВ «Аламедин» хлоридно-сульфатный и сульфатно-натриевый, с минерализацией от 0,2 до 0,8 г/л. Отмечается большое содержание кремниевой кислоты до 60 мг/л. По температурному режиму воды термальные от  $25$  до  $53^{\circ}C$  (скв. 915) в источниках до  $32^{\circ}C$ . Из микрокомпонентов присутствуют: барий, стронций, марганец, молибден, алюминий, хром, вольфрам, медь, цинк, железо и др. В газовом составе преобладает азот (98 об.%), в небольшом количестве сероводород (0,3–0,4 мг/л) и углекислота (0,7–7 мг/л).

Участок разгрузки термо-минеральных вод ограничен древними разломами типа надвигов и взбросов (Аламединский, Чичар-Кумбельский), между которыми развиты молодые верхнечетвертичные поперечные разрывные нарушения. В геологическом строении принимают участие гранодиориты среднедевонского возраста, а также аллювиально-пролювиальные и делювиальные грубообломочные отложения верхнечетвертичного и современного возраста, мощность которых не превышает 20 м.

Наиболее повышенную магнитную восприимчивость Аламединского разреза составляют гранодиориты ( $\gamma_2 O_3 S$ )  $480-1200 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, коэффициент фактора Q = 14. Слабомагнитными являются порфиroidные граниты, адамелиты ( $\gamma_2 O_3 S$ )  $\chi = 10-900 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, Q = 2, зеленовато-серые, бурые песчаники, сланцы с прослоями туфов, редко известняков ( $O_2$ )  $\chi = 200 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, Q = 5–20, крупно- и среднезернистые граниты ( $\gamma_3 O_3 S$ ),

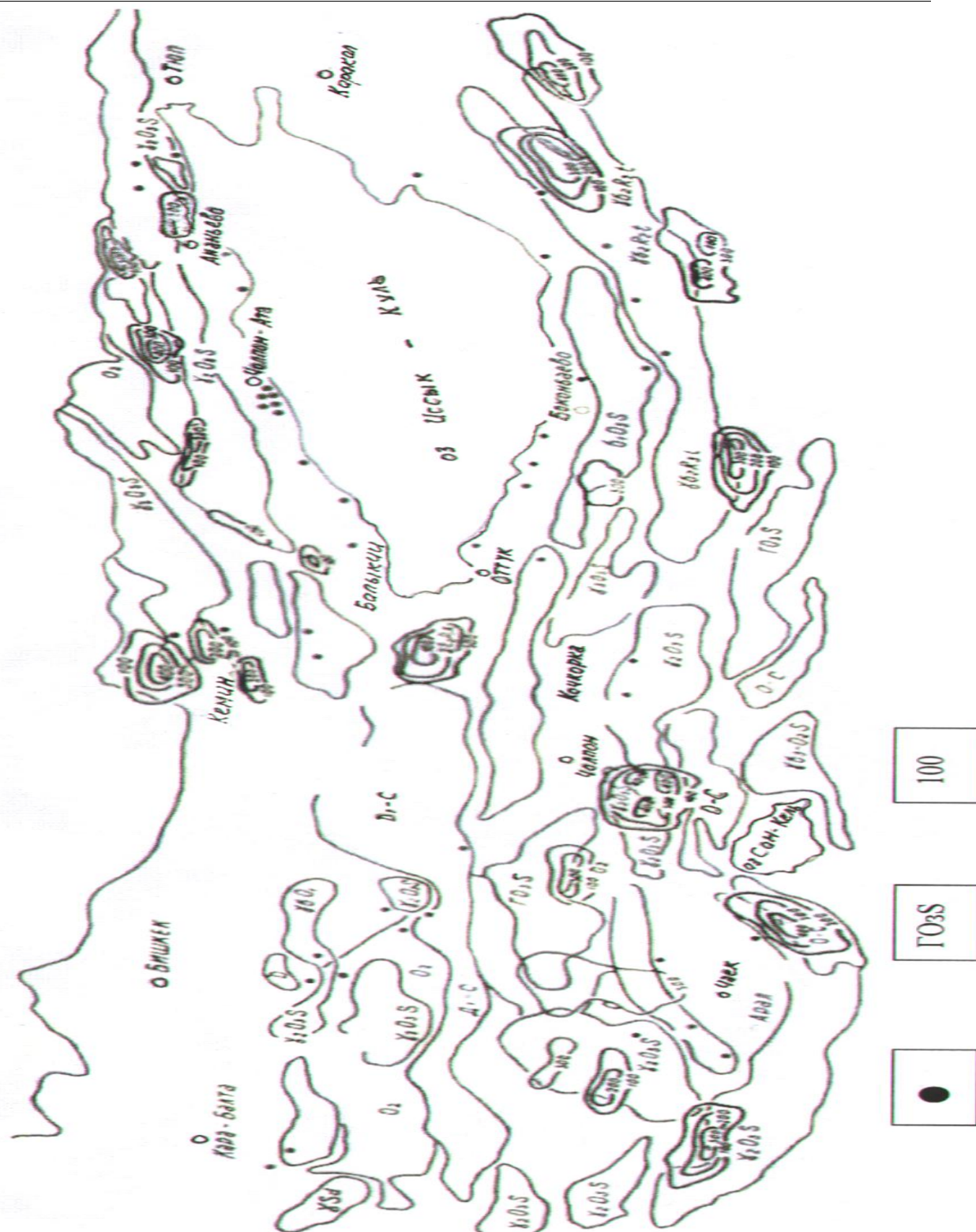


Рис. 1. Схематическая карта магнитного поля ДТ, расположение источников и скважин с термоминеральными водами территории Северного Тянь-Шаня.

1 – пункты источников и скважин с термоминеральными водами; 2 – геологический возраст пород; 3 – изолинии ДТ.

толща зеленоватых песчаников, алевролитов с прослоями глинистых сланцев и редкими маломощными линзами известняков (O<sub>2</sub>).

Месторождение ТМВ «Иссык-Ата» расположено у основания правого борта реки Иссык-Ата. Проявления термальных вод связано с зоной дробления субширотного

Шукурторского разлома северо-западного направления, в месте пересечения которого с меридианальным Кыргызско-Терской разломом происходит разгрузка минеральных термальных вод.(1,2).

По данным режимных гидрогеохимических наблюдений ОМСЭ ИС НАН КР (с 1980 по 2004 г.) химический состав ТМВ «Иссык-Ата» сульфатно-натриевый, с общей минерализацией 0,28 г/л, термальные (45–55<sup>0</sup>С). Содержание кремневой кислоты составляет до 50 мг/л. Преобладающим микрокомпонентом является фтор (до 10 мг/л), другие элементы (Br, B, Fe, Ti и т.д.) содержатся в незначительных количествах или обнаружены их следы. В местах выходов ТМВ и трубах разводящей сети наблюдаются отложения солей CO<sub>2</sub>, SO<sub>2</sub> и др. В газовом составе резко преобладает азот, который с другими редкими газами содержится в воде в растворенном состоянии. Радиоактивность ТМВ обуславливается содержанием радона, радия: радон – 10–25 эман, радий – 3·10<sup>-6</sup> Кюри. В структурном отношении месторождение ТМВ «Иссык-Ата» приурочено к восточной части Джантыкторской антиклинали, которая осложняет северное крыло горст-антиклинория Кыргызского хребта. Антиклиналь слагают метаморфические и интрузивные образования, которые практически немагнитны –  $\chi = 6-10 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, коэффициент фактора – Q = 0,1–2. Метаморфические породы представлены песчаниками, алевролитами, порфиритами, мелкогалечными конгломератами ордовикского возраста. Интрузивные породы слагаются диоритами, гранитами и гранодиоритами рифейского возраста. Палеозойские отложения перекрыты делювиально-флювиогляциальными отложениями мощностью до 30 м.

*Карабалтинские источники* расположены в центральной части Кыргызского хребта, в верховьях реки Карабалта. По химическому составу вода в источниках сульфатно-натриевого химического типа, с минерализацией 0,4 г/л, термальная (до 26<sup>0</sup>С). В воде отмечается повышенное содержание радона до 17 МЕ. Из растворенных газов имеется сероводород – до 0,5 мг/л. В микрокомпонентном составе обнаружены бром, алюминий, кремнезём, в незначительных количествах – марганец, медь, стронций и др. В большом количестве обнаружена кремневая кислота – до 43 мг/л.

В геологическом отношении они приурочены к широтному разлому на контакте девонских эффузивов и карбоновых терригенных образований.

Магнитными являются лейкократовые граниты, аляскиты, порфириовидные граниты ( $\gamma_2\text{O}_3\text{S}$ ) Суусамырского разреза  $\chi = 120-1300 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, Q = 0,1–0,4. Слабомагнитны песчаники (Д–С) Сосновского разреза  $\chi = 5-340 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, Q от 0,05 до 19. Граниты ( $\gamma_2\text{O}_3\text{S}$ ) практически немагнитны. Магнитная восприимчивость составляет  $3 \cdot 10^{-6}$  СГСМ, Q = 0,1.

Таким образом, в зонах магнитных аномалий, в глубинных нарушенных участках, приурочены выходы термальных источников, имеющих в своем составе компоненты различных полезных ископаемых.

### Литература.

1. Юдахин Ф.Н. Геофизические поля, глубинная структура и сейсмичность Тянь-Шаня. – Фрунзе: Илим, 1983. – 248 с.
2. Матыченков В.Е., Иманкулов Б.И. Минеральные воды Киргизии. – Фрунзе: Илим, 1987. – 250 с.
3. Бакиров К.Б. «Моделирование электромагнитных явлений при исследовании геодинамических процессов. Бишкек, «Castle Print», 2018, - 177с.
4. Бакиров К.Б., Берикова Г.К. Магнитная восприимчивость в районе активных разломов. Известия Кыргызского Государственного технического университета им.И.Раззакова, №46, Бишкек –2018,-с.372-378
5. Бакиров, К.Б. Геомагнитные явления и сейсмотектонические процессы Кыргызского Тянь-Шаня. [Текст]/ Бакиров К.Б. – Бишкек: Илим, 2005. - 144 с.