

УДК 551.24

Погребной В.Н., Малосиева М.Т.
Институт сейсмологии НАН КР
г. Бишкек, Кыргызстан

ОСОБЕННОСТИ РАСПРЕДЕЛЕНИЯ МАГНИТНОГО И ГРАВИТАЦИОННОГО ПОЛЕЙ НА ТЕРРИТОРИИ ЧУЙСКОЙ ОБЛАСТИ

Аннотация. В статье приведены результаты анализа распределения характерных особенностей аномальных магнитного и гравитационного полей на территории Чуйской области. Используются соответствующие карты масштаба 1:1 000 000. Показано, что аномальное магнитное поле имеет сложный характер. На фоне слабых магнитных полей как положительных, так и отрицательных знаков выявлены целые цепочки локальных аномалий разнообразных по форме и интенсивности. Распределение гравитационного поля также сложное. Выявлены как спокойные участки, так и участки мозаичного типа с чередующимися локальными аномалиями различной формы и интенсивности.

Ключевые слова: аномальное магнитное поле, аномальное гравитационное поле, локальные аномалии, изодинамы, изоаномалы, сейсмичность, эпицентры землетрясений.

ЧҮЙ ОБЛАСТЫНЫН АЙМАГЫНДАГЫ МАГНИТТИК ЖАНА ГРАВИТАЦИЯЛЫК ТАЛААЛАРДЫ БӨЛҮШТҮРҮҮНҮН ӨЗГӨЧӨЛҮКТӨРҮ

Кыскача мазмуну. Макалада Чүй областынын аймагындагы аномалдуу магниттик жана гравитациялык талаалардын мүнөздүү өзгөчөлүктөрүн бөлүштүрүүнү талдоонун жыйынтыктары келтирилген. Масштабы 1:1 000 000 болгон тиешелүү карталар колдонулган. Аномалдуу магниттик талаа татаал мүнөзгө ээ экендиги көрсөтүлгөн. Алсыз магниттик талаалардын фонунда оң сыяктуу эле, терс дагы формасы жана интенсивдүүлүгү боюнча ар түрдүү локалдык аномалиялар чынжырчалары табылган. Гравитациялык талаалардын бөлүштүрүлүшү дагы татаал. Тынч тилкелер сыяктуу эле, ар түрдүү формалардагы жана кубаттуулуктагы кезектеше турган локалдык аномалиялар менен мозаикалык типтеги тилкелер дагы аныкталган.

Негизги сөздөр: аномалдуу магниттик талаа, аномалдуу гравитациялык талаа, локалдык аномалиялар, изодинамдар, изоаномалдар, сейсмикалуулук, жер титирөөлөрдүн эпиборборлору.

FEATURES OF THE DISTRIBUTION OF MAGNETIC AND GRAVITATIONAL FIELDS ON THE TERRITORY OF THE CHUI REGION

Abstract. The results of analysis of distribution of characteristic features of anomalous magnetic and gravitational fields on the territory Chui region are presented in the paper. The corresponding 1:1 000 000 scale maps were used. It is shown that the anomalous magnetic field has a complex characteristic. Against the background of weak magnetic fields of both positive and negative signs, whole chains of local anomalies of various forms and intensities were revealed. The distribution of the gravitational field is also complex. Both calm areas as well as mosaic-type areas with alternating local anomalies of various shapes and intensities were identified.

Keywords: anomalous magnetic field, anomalous gravitational field, local anomalies, isodynamics, isoanomalies, seismicity, earthquake epicenters.

На рисунке 1 приведена карта аномального магнитного поля (ΔT) на территории Чуйской области, построенная на основе карты аномального магнитного поля масштаба 1:1 000 000 [1]. Также на неё нанесены известные региональные разломы.

Как видно из рисунка 1, аномальное магнитное поле Чуйской области является сложным по своему характеру. В целом, оно слабое с интенсивностью от -1.0 мЭ до $+1.0$ мЭ, также на его фоне выделяются незначительные магнитные аномалии обоих знаков от -3.0 мЭ до $+4.0$ мЭ. И тем не менее, особенности распределения аномального магнитного поля чётко связаны с территориальным положением тех или иных региональных разломов.

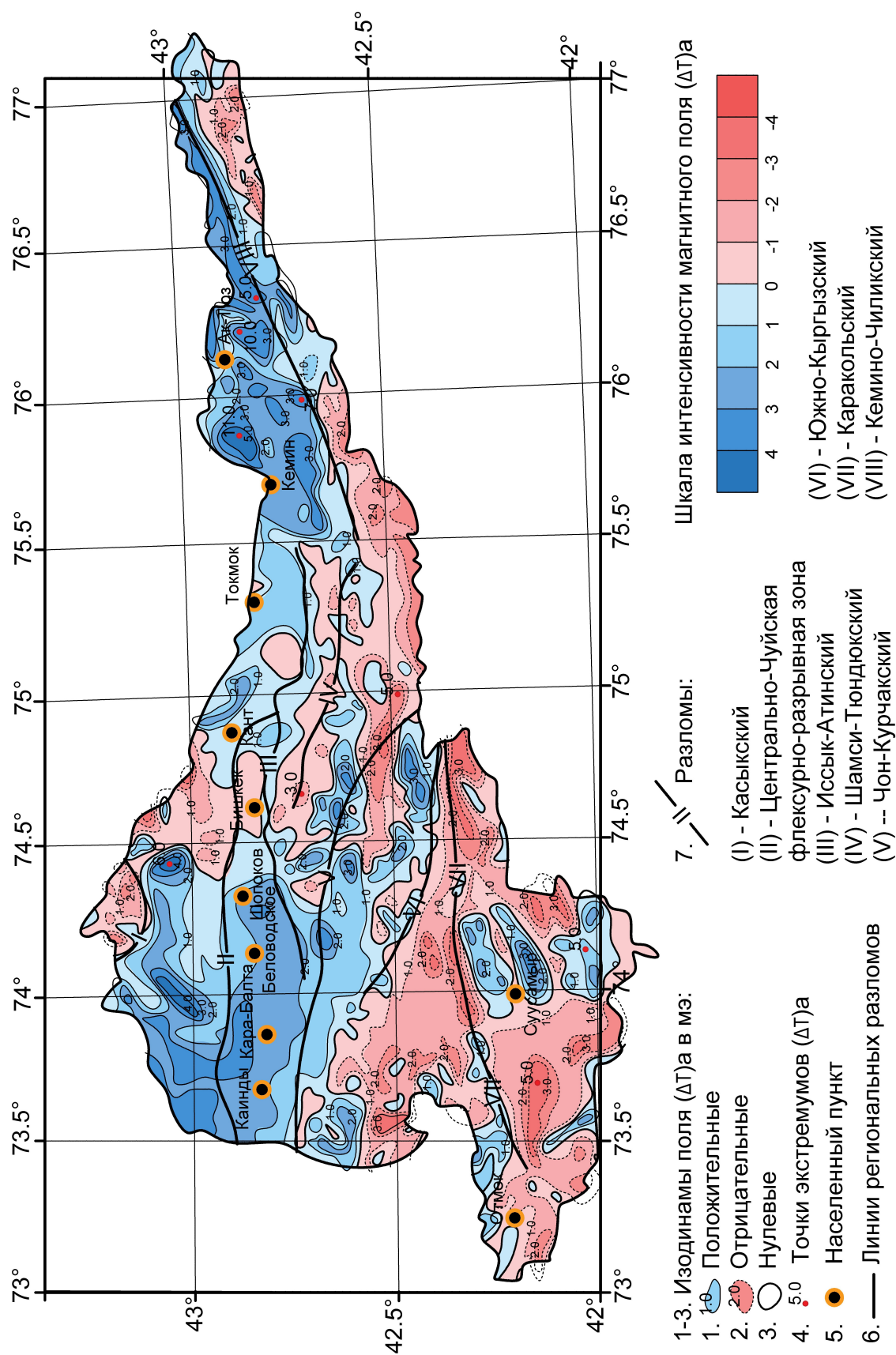
Так, Иссык-Атинский разлом (III) разделяет разное по характеру магнитное поле на две аномальные зоны: Северо-западную и Южную.

Северо-западная зона представлена в целом положительным магнитным полем с интенсивностью до $+2.0$ мЭ с чётко выраженными двумя аномалиями интенсивностью до $+4.0$ мЭ. Первая располагается между Кастекским (I) разломом и Централно-Чуйской флексурно-разрывной зоной (II). Аномалия вытянута в северо-восточном направлении на протяжении ~ 15 км при ширине ~ 5 км и имеет эллипсоидальный вид (центр аномалии 43.05° N, 73.95° E). Она чётко оконтуривается изодинамой $+3.0$ мЭ, увеличиваясь к центру до максимальных значений $+4.0$ мЭ. Аномалия может быть обусловлена внедрением пластообразного тела повышенной намагниченности, которое вытянуто в северо-восточном направлении.

Вторая аномалия располагается на расстоянии ~ 38 км восточнее первой. Она положительного знака и в плане носит изометрический характер (центр аномалии 43.05° N, 74.45° E). Аномалия чётко оконтуривается изодинамой $+2.0$ мЭ, по интенсивности увеличиваясь к центру до $+4.0$ мЭ. Размер аномалии как в широтном, так и в меридиональном направлениях оставляет ~ 10 км. Аномалия такой конфигурации может быть обусловлена внедрением тела с повышенной намагниченностью в форме штока.

Южная аномальная зона располагается к югу от Иссык-Атинского (III) и западной части Чон-Курчакского (V) разломов между меридианами 73.1° - 75.5° E. Здесь, на фоне слабого отрицательного магнитного поля интенсивностью от -1.0 мЭ до -2.0 мЭ наблюдаются серии локальных аномалий незначительных по размерам и интенсивности от -1.0 мЭ до $+2.0$ мЭ. Таким образом, в Южной аномальной зоне магнитное поле в целом носит мозаичный характер. Следует отметить, что на границе Северо-Западной и Южной зон, на которой магнитное поле резко меняет свой характер от площадного положительного к мозаичному, вблизи Иссык-Атинского (III) и Чон-Курчакского (V) разломов произошли два сильных землетрясения: в 1770 г. Беловодское -1 (эпицентр 42.8° N, 74.01° E) с $K=14.8$ и в 1885 г. Беловодское-2 (эпицентр 42.7° N, 74.01° E) с $K=16.5$.

Особо следует отметить зону аномального магнитного поля, примыкающую с юга к Каракольскому разлому (VII). Здесь на фоне спокойного отрицательного магнитного поля отмечаются две положительные и одна отрицательная магнитные аномалии, необычно ориентированные относительно друг друга. Обе положительные аномалии расположены в районе населённого пункта Суусамыр, поэтому для удобства изложения назовём их «Суусамыр-1» (центр аномалии 42.3° N, 74.1° E) и «Суусамыр-2» (центр аномалии 42.18° N, 74.08° E). Обе аномалии имеют эллипсоидальный вид. По большей оси они вытянуты в северо-восточном направлении, параллельны друг другу и имеют одинаковые параметры: протяжённость по простиранию составляет ~ 28 км при ширине в центральной части 8 км. Отделяются аномалии друг от друга промежутком в 2.0 км. Аномалия «Суусамыр-1» оконтурена изодинамой $+1.0$ мЭ с максимальным значением в центре $+2.0$ мЭ; «Суусамыр-2» оконтурена изодинамой $+1.0$ мЭ с максимальным значением в центре $+3.0$ мЭ. Подобные аномалии могут быть обусловлены внедрением магматического тела гранодиоритового состава в форме пластов.

Рисунок 1. Карта аномального магнитного поля (ΔT) в территории Чуйской области в масштабе 1:1 000 000 [1].

Западнее, на расстоянии ~ 13 км от аномалий «Суусамыр-1» и «Суусамыр-2» выделяется отрицательная магнитная аномалия «Суусамыр-3» (центр аномалии 42.15° N, 73.7° E), эллипсоидальной формы широтного направления. По большой оси она протягивается на ~ 11 км. Аномалия «Суусамыр-3» оконтурена изодинамой "–" 2.0 мЭ с максимальным значением в центре "–" 3.0 мЭ. Подобная отрицательная аномалия может быть обусловлена локальным (размер участка 11 x 25 км) увеличением мощности слоя осадочных немагнитных горных пород.

Считаем не случайным, что обнаруженная резкая неоднородность по магнитным данным состава и тектонического строения среды вблизи Каракольского разлома (VII), могла спровоцировать произошедшее в 1992 году в этом районе сильное Суусамырское землетрясение (эпицентр 42.07° N, 73.63° E) с $K=17.0$, интенсивность 9-10 баллов.

Магнитное поле Восточной части Чуйской области (рисунок 1) от меридиана 75.5° E до меридиана 77.0° E имеет свои отличительные особенности. В этой части Кемино-Чиликский разлом (VIII) на всём своём протяжении чётко разграничивает положительную и отрицательную зоны аномального магнитного поля друг от друга.

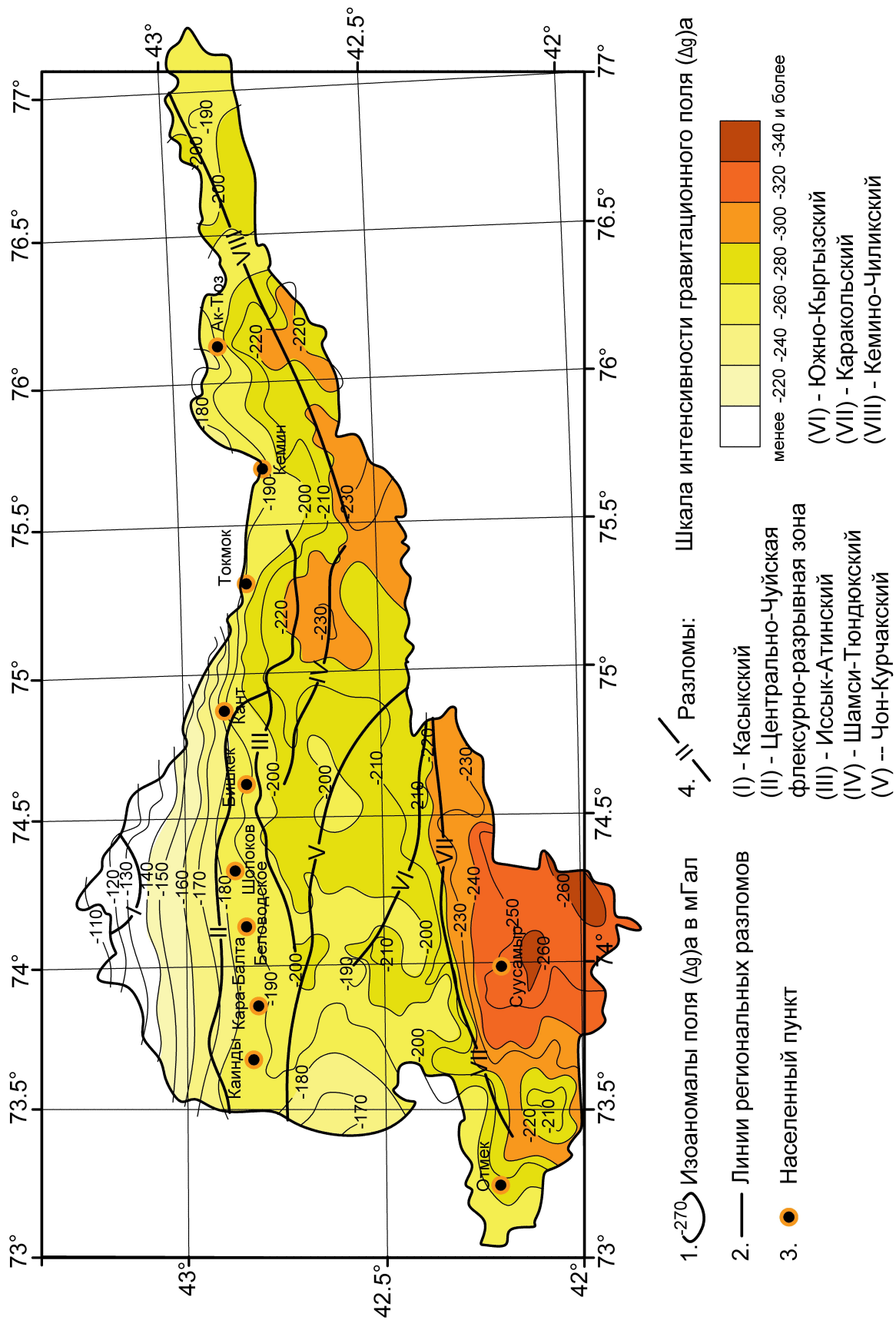
Так, к северу от разлома наблюдается только положительное поле незначительной интенсивности от "+" 1.0 мЭ до "+" 3.0 мЭ, на фоне которого выделяется целая серия изолированных магнитных аномалий изометрической формы незначительных размеров (диаметр ~ 3 -5 км) интенсивностью от "+" 3.0 мЭ до "+" 9.0 мЭ.

К югу от разлома регистрируется только отрицательное магнитное поле незначительной интенсивности от "–" 0.5 мЭ до "–" 1.5 мЭ, характеризующееся линейно вытянутыми изодинамами северо-восточного направления.

Отметим, что наличие крупного глубинного Кемино-Чиликского разлома и резкой по магнитным данным неоднородности состава и строения геологической среды обусловили повышенную сейсмичность восточной части Чуйской области. Здесь произошли два сильных землетрясения: в 1911 г. Кеминское (эпицентр 42.9° N, 76.9° E) с $K=17.8$ и в 1938 г. Кемино-Чуйское (эпицентр 42.7° N, 75.8° E) с $K=16.0$.

Особенности распределения гравитационного поля на территории Чуйской области анализировались, используя карту аномального гравитационного поля (Δg) в редукции Буге, построенную на основе результатов космической съёмки масштаба 1:1000 000 [2]. Карта представлена на рисунке 2, из которого видно, что в целом вся территория Чуйской области находится в глубоком гравитационном минимуме. Изоаномалы гравитационного поля меняются по номиналам от "–" 110 мГал до "–" 260 мГал. В северной части Чуйской области гравитационное поле спокойное, изоаномалы плавные, линейно вытянутые в широтном направлении и практически параллельны друг другу. Южнее, в районе Иссык-Атинского разлома, характер гравитационного поля резко меняется. Поле приобретает мозаичный характер. Оно состоит в этой части из серии чередующихся локальных аномалий разной формы и интенсивности от "–" 190 мГал до "–" 230 мГал.

Особый интерес вызывают две аномалии гравитационного поля, расположенные южнее Каракольского (VIII) разлома, который, кстати, чётко картируется по сгущению изоаномал северо-восточного направления. Первая аномалия (центр аномалии 42.12° N, 74.0° E) практически изометрической формы, оконтуренная изоаномалой "–" 260 мГал (глубина поверхности Мохо – 62 км). Вторая аномалия (центр аномалии 42.08° N, 73.5° E) также изометрической формы, оконтуривается изоаномалой "–" 210 мГал (глубина поверхности Мохо – 58 км). Большая разница в глубине залегания поверхности Мохо – 4 км – между двумя близко расположенными аномалиями говорит о неоднородном тектоническом строении глубинных слоёв земной коры. Неоднородность среды и тектонического строения также приводит к проявлению повышенной сейсмичности южной части Чуйской области.

Рисунок 2. Карта аномального гравитационного поля (Δg) в редукции Буге территории Чуйской области в масштабе 1:1 000 000 [2].

Исходя из анализа распределения аномальных магнитного и гравитационного полей, можно сделать следующие выводы:

1. Аномальное магнитное поле Чуйской области проявляется в виде обширных зон как положительного, так и отрицательного знака, на фоне которых чётко выделяются локальные аномалии обоих знаков.

2. Обширные зоны положительных аномалий магнитного поля обусловлены наличием в фундаменте Чуйской впадины домезозойских эффузивных горных пород, а локальные аномалии – внедрением интрузий гранодиоритового состава.

3. Отрицательные аномалии магнитного поля обусловлены наличием комплекса практически немагнитных осадочных горных пород большой мощности.

4. Вся территория Чуйской области находится в глубоком гравитационном минимуме. Изоаномалы гравитационного поля плавные, имеют как широтное, так и северо-восточное направление. Имеются также зоны, где гравитационное поле носит мозаичный характер.

Литература

1. Схематическая карта аномального магнитного поля СССР (листы К-43, К-44) 1:1 000 000 масштаба // Управление геологии Киргизской ССР, 1987.
2. Farah A., S.H.A. Shah Tectonic scheme of Central Asia and Bourger gravity anomalies // Boll. Geor Appl. vol. XXV, n. 99-100.

Рецензент: к. г.-м.н. Фортуна А.Б.