

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПУЩИНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ФОТОСИНТЕЗА

ПРЕПРИНТ

И. В. ФЛОРИНСКИЙ

**СТРУКТУРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТИПА
СРЕДНЕЙ АЗИИ И ЮЖНЫХ РАЙОНОВ
ҚАЗАХСТАНА**

ПУЩИНО·1992

РОССИЙСКАЯ АКАДЕМИЯ НАУК
ПУЩИНСКИЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР
ИНСТИТУТ ПОЧВОВЕДЕНИЯ И ФОТОСИНТЕЗА

ПРЕПРИНТ

И. В. ФЛОРИНСКИЙ

**СТРУКТУРЫ ЦЕНТРАЛЬНОГО ТИПА
СРЕДНЕЙ АЗИИ И ЮЖНЫХ РАЙОНОВ
КАЗАХСТАНА**

ПУЩИНО · 1992

УДК 550.814

Флоринский И.В. Структуры центрального типа Средней Азии и южных районов Казахстана. Препринт. Пущино: ПНЦ РАН, 1992, 44 с.

В результате алгоритмической обработки топографических данных получена новая информация о структурах центрального типа Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана. Анализ серии геологических карт позволил интерпретировать 524 элемента выявленных структур и их фрагментов.

Для геологов, геоморфологов, специалистов по дистанционному зондированию.

Florinsky I.V. Geological ring structures of the Middle Asia and Kazakhstan south regions. Preprint. Pushchino: PRC, 1992, 44 p.

Geological ring structures of the Middle Asia and Kazakhstan south and south-east regions are visualized by algorythmic processing of topographic data. Interpretation of 524 structure elements and their parts was done by the analysis of geological map series.

ВВЕДЕНИЕ

Одним из предметов исследования современных наук о Земле являются структуры центрального типа (СЦТ) - изометричные в плане эндогенные и экзогенные (в том числе - импактные) геологические объекты*. Информация о СЦТ находит применение при поиске полезных ископаемых /Уиссер, 1964; Металлогения..., 1984/, используется в тектонических концепциях /Зейлик, 1978; Ежов, Худяков, 1984/, метеоритных исследованиях /Хрянина, 1987/. Предпринимаются попытки применения данных о СЦТ в ландшафтovedении /Рянский, 1991; Фадеева, 1991/, гидрогеологии /Амирханова, Глух, 1988/, почвоведении /Афанасьев, 1922; Ноie, 1978; Выявление по топокартам..., 1988/, галогеохимии /Хамидов, 1987/, в исследованиях связей тектоники и педогеологии /Курякова, Флоринский, 1991/, палеогеоморфологии /Бортник, 1992/**.

Доминирующим результатом полевого и/или камерального изучения СЦТ являются их схемы и карты. Одновременно, карты СЦТ (в основном - средне- и мелкомасштабные) могут служить основой для дальнейшего анализа закономерностей пространственного размещения

* В англоязычной геологической литературе преобладает термин "ring structure", введенный, вероятно, J. E. Richey в 1932 г. /Денис, 1971/. С геометрической точки зрения этот термин и его русская калька "кольцевая структура" могут характеризовать лишь определенную категорию названных объектов. Например, дугообразные структуры, составляющие значительную часть изометричных геологических структур, строго говоря, не могут быть названы кольцевыми. Термин "СЦТ" более универсален.

** Различным аспектам изучения СЦТ посвящено значительное число публикаций. Для справки сошлемся на два аналитических обзора - В.А.Буша /1986/ и Я.Г.Каца с соавт. /1990/.

структур, их статистических характеристик, связей с геологической, геофизической, ландшафтной обстановками, генетических интерпретаций и пр. Картографический метод исследования /Салищев, 1955/ предстает в данном случае оптимальным. Получение новых знаний в результате таких исследований будет определяться качеством исходных данных и, прежде всего, качеством карт СЦТ. Последнее, в основном, зависит от алгоритма визуализации СЦТ /Флоринский, 1992/.

В настоящей работе (некоторые ее результаты публиковались ранее /Флоринский, 1991а, б/) рассмотрены следующие вопросы топографического и картографического изучения СЦТ:

1. Составление новой карты СЦТ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана на основе алгоритмической обработки топографических данных, позволяющей снизить субъективизм выявления этих структур.

2. Визуальный анализ серии геологических карт указанного региона для интерпретации выявленных СЦТ и их элементов.

3. Ручная картометрическая обработка полученных данных для определения некоторых статистических характеристик выявленных СЦТ.

I. КРАТКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ

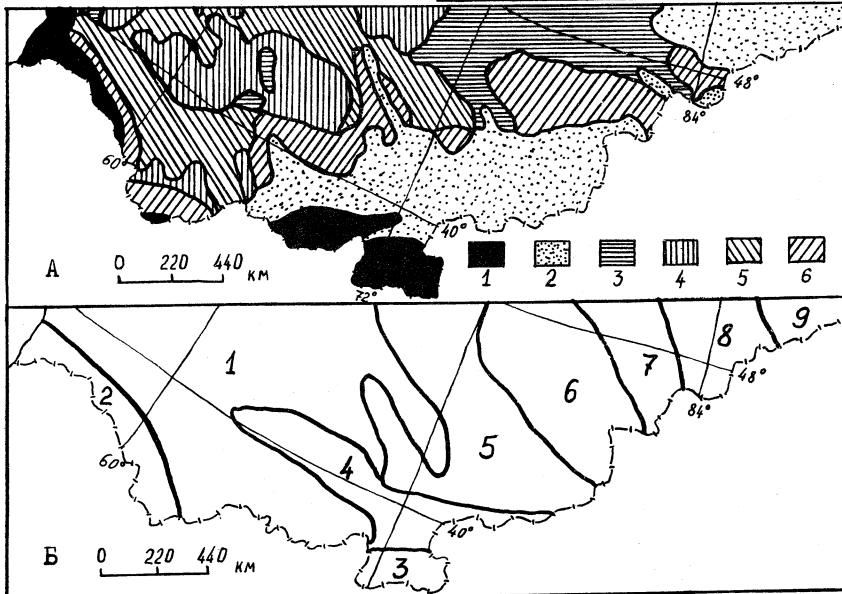
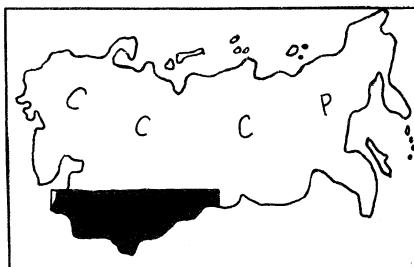
Для исследования была выбрана территория Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана, ограниченная рамками листов I3 и I4 стандартной бланковой карты СССР масштаба 1:2500000 (рис. I).

Как в топографическом, так и в геологическом (структурном, вещественном, возрастном) отношении данная территория весьма разнородна. Она включает в себя большую часть Туранской низменности, юг Казахского мелкосопочника и Алтая, северный Копетдаг, восточных Тянь-Шань, Памир.

Геоморфологическое районирование (рис. 2а) выделяет следующие комплексы морфоструктур /Геоморфологическая карта..., 1981/: 1. Горные сооружения, созданные новейшими сводово-блоковыми поднятиями, а также складчатыми деформациями на различно консолидированных породах преимущественно альпийских складчатых комплексов. 2. Горные сооружения, возрожденные сводово-блоковыми поднятиями, сформировавшиеся преимущественно на консолидированных породах допалеозойских и палеозойских складчатых комплексов. 3. Цокольные равнины, островные низкогорья, массивы и кряжи выступов складчатого основания платформ с преобладанием новейших сводовых и блоковых поднятий. 4. Пластово-денудационные равнины

Рис. 1. Изучаемая территория (заштриховано).

Рис. 2. Районирование изучаемой территории: А - геоморфологическое /Геоморфологическая карта..., 1981/; Б - тектоническое /Карта глубинного строения..., 1981/; пояснения в тексте.



древних и молодых плит. 5. Пластово-аккумулятивные равнины древних и молодых плит. 6. Равнины и низкогорья, созданные дифференцированными новейшими движениями разного знака зон сочленения платформенных равнин и орогенов.

Тектоническое районирование (рис. 2б) выделяет следующие основные элементы /Карта глубинного строения..., 1981/: I. Туранская плита. Складчатые системы: 2. Копетдагская. 3. Памирская. 4. Южно-Тяньшанская. 5. Улутау-Северо-Тяньшанская. 6. Джунгарская. 7. Чингиз-Тарбагатайская. 8. Зайсанская. 9. Алтае-Саянская.

2. МЕЛКОМАСШТАБНЫЕ КАРТЫ СДГ ИЗУЧАЕМОЙ ТЕРРИТОРИИ (КРАТКИЙ ОБЗОР)

Рассматриваемая территория интенсивно изучается геологами и специалистами смежных областей, в том числе - на предмет изомет-

ричных структур. Поток публикаций, содержащих разномасштабные карты и схемы СИГ этого региона, велик. В данном разделе рассмотрены лишь сводные мелкомасштабные (от I:2500000 и мельче) карты и схемы.

Первой мелкомасштабной картой СИГ, охватывающей изучаемую территорию, была "Карта морфоструктур центрального типа..." /1975/, составленная с помощью геолого-морфологического анализа аэрокосмоснимков, топографических и геоморфологических карт /Структуры центрального типа..., 1978/. Основные СИГ изображались системами каркасных линий (разломов), образующих их радиально-концентрический рисунок. СИГ подразделялись на три структурные группы: купольные, кольцевые и купольно-кольцевые, две группы по степени выраженности в рельфе: погребенные и экспонированные, и две возрастные группы: мезозойско-кайнозойского и домезозойского заложения. В 1981 г. карта была переиздана и вошла в состав Атласа геологических и геофизических карт СССР масштаба I:10000000.

"Космогеологическая карта..." /1979/ была составлена на основе визуального дешифрирования данных дистанционного зондирования. Типизация СИГ предусматривала выделение их генетических характеристик - plutонические, вулканические и импактные структуры, вещественных - кислого и основного состава, степени выраженности в рельфе - вскрытые и невскрытые, а также отдельной группы "кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами".

О.М.Борисов и А.К.Глух /1982/ опубликовали мелкомасштабную схему СИГ Средней Азии, разделяя отдешифрированные по данным дистанционного зондирования структуры на положительные (поднятия) и отрицательные (депрессии). Я.Г.Кац с соавт. /1989/ приводят мелкомасштабную схему СИГ и линеаментов рассматриваемой территории, составленную космонавтами по визуальным наблюдениям с орбитальных станций "Салют".

На основе визуального дешифрирования (в том числе - стереоскопического) сканерных и фотоизображений была составлена "Космогеологическая карта..." /1982/, содержащая информацию о 4000 СИГ. Около половины из них интерпретировано по генетическому признаку: тектоногенные, магматогенные (плутонические и вулканические), ультратрансформационные и импактные.

И.Н.Степанов /1986/ совместно с Ю.П.Мироновым опубликовали карту криволинейных структур Средней Азии в контексте их связи с месторождениями полезных ископаемых. Основным элементом структур являются отрезки дуг.

Общим недостатком рассмотренных карт является субъективизм визуализации СИГ, что не может не влиять на качество их интерпретации*. Представляется, что дальнейшие работы по картированию СИГ, координацией которых предполагает заниматься Ассоциация исследователей СИГ /Проект устава..., 1991/, должны опираться на строгие, алгоритмические, желательно-автоматизированные /Флоринский, 1992/ подходы визуализации СИГ и других структур. Это может повысить качество как геологических интерпретаций, так и изучения связей СИГ с ландшафтной обстановкой.

3. ИСХОДНЫЕ ДАННЫЕ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Исходным материалом для визуализации и составления карты СИГ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана являлась "Карта нулевой горизонтальной кривизны..." /1990/, составленная на основе топографических карт масштаба 1:300000 вручную по методу дифференцирования (топографической) поверхности П.К.Соболевского /1932/**. Для осуществления интерпретации выявленных СИГ и их элементов были использованы "Тектонические карты..." /1966, 1968, 1969, 1983/, "Геологические карты..." /1978а, 1978б, 1980; "Карта магматических формаций..." /1971/, "Карта осадочных и вулканогенных формаций..." /1974/, "Карта разломов..." /1978/, "Космогеологические карты..." /1979, 1982/, "Геоморфологическая карта..." /1981/, "Карта морфоструктур центрального типа..." /1981/, а также схема СИГ О.М.Борисова, А.К.Глуха /1982/.

Исследование включало четыре этапа.

I. Составление карты областей дивергенции и конвергенции топографической поверхности Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана масштаба 1:2500000 /Флоринский, 1991б/ (рис. 3) путем двухуровенного квантования информации о горизонтальной кривизне топографической поверхности k_h . Областям дивергенции и конвергенции линий скольжения отвечают $k_h > 0$ и $k_h < 0$ (черный и белый цвет) соответственно. Таким образом эффективно выделяются сети долин (области $k_h < 0$) и приводораздельных территорий (области $k_h > 0$), упорядоченность которых является главным топографическим индикатором СИГ. (Обоснование использования данных о горизонтальной кривизне топографической поверхности для выявления СИГ и линеаментов см. в работе И.В.Флоринского /1992/).

* Проблема не нова. Об этом писал еще А.В.Лейве /1956/.

** С незначительными дополнениями метод использовался И.Н.Степановым с соавт. /Временная методика..., 1984/.

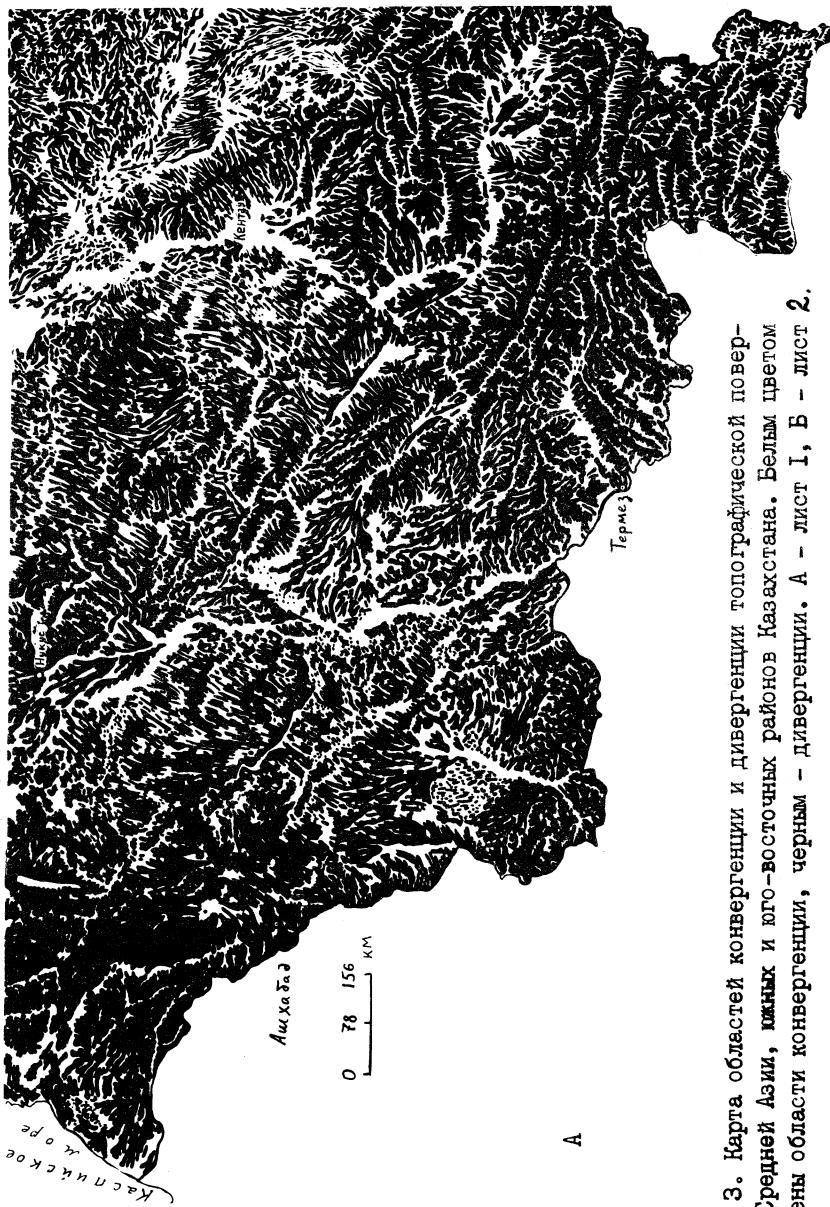


Рис. 3. Карта областей конвергенции и дивергенции топографической поверхности Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана. Белым цветом обозначены области конвергенции, черным - дивергенции. А - лист I, В - лист 2.



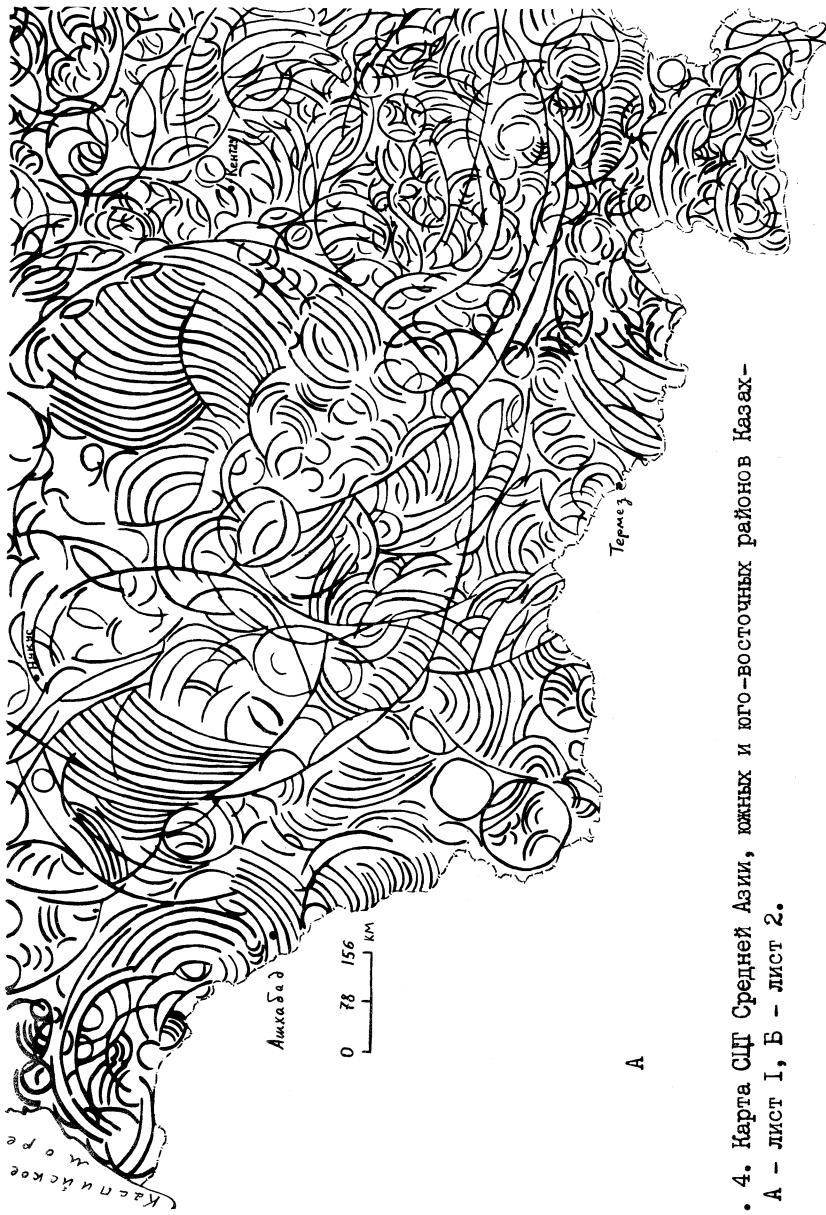
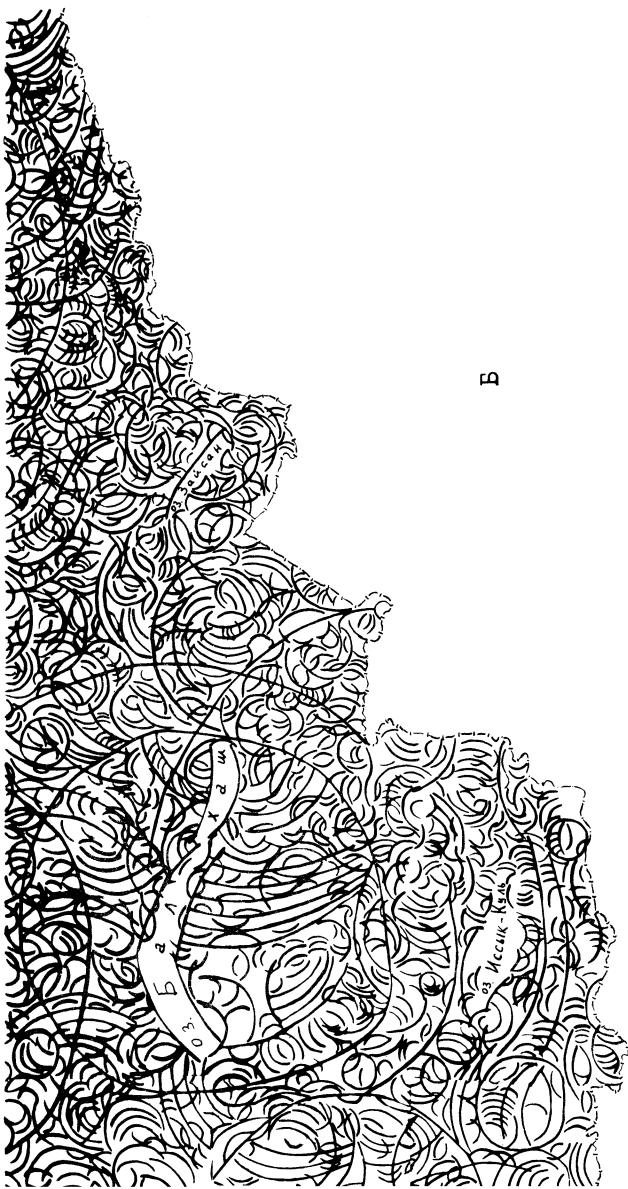


Рис. 4. Карта СГГ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана. А - лист I, Б - лист 2.



B

II

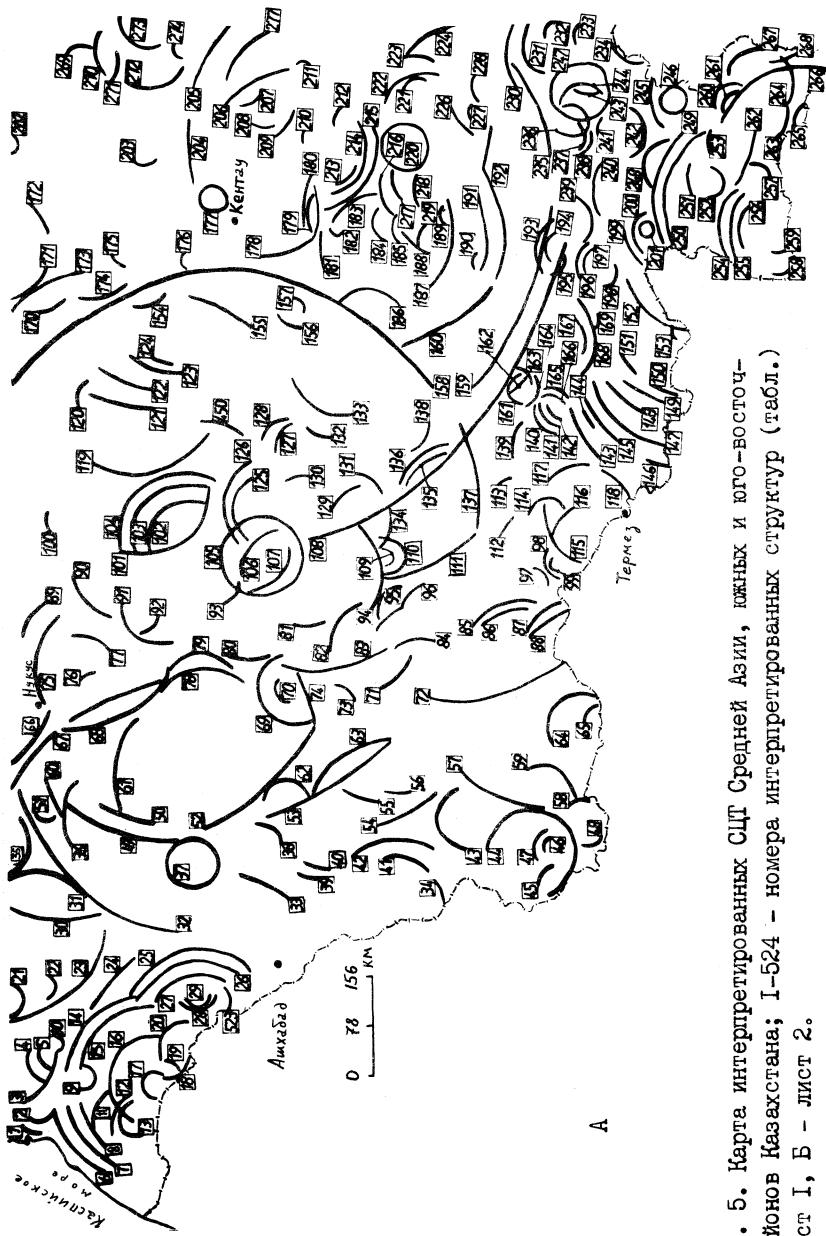
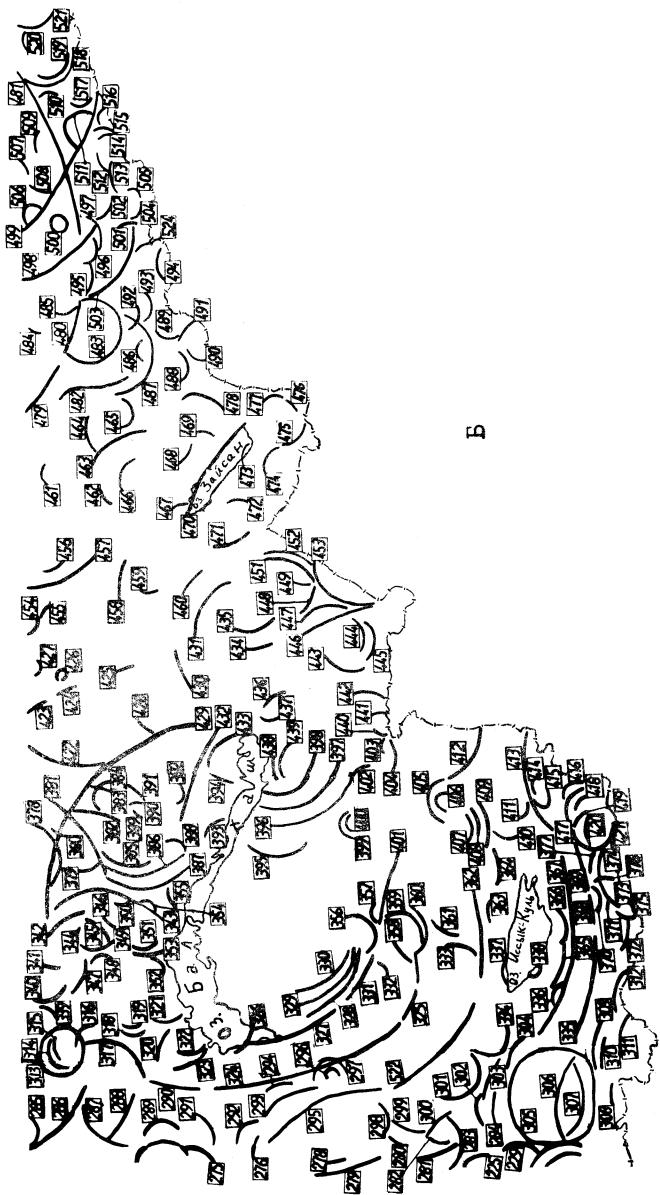


Рис. 5. Карта интерпретированных СЦТ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана; I-524 - номера интерпретированных структур (табл.)
А - лист I, Б - лист 2.

А - лист I, Б - лист 2.



B

2. Визуализация элементов СЦГ по алгоритму И.В.Флоринского /1991б/: а) фотомеханическая генерализация карты областей конвергенции и дивергенции (рис. 3) – свертка ее изображения с лапласианом функции Гаусса и последующая бинаризация полученной информации; б) визуальное составление остова полученного изображения и выделение его изометричных элементов. (Удачная иллюстрация этого алгоритма приведена в работе Г.А.Куряковой, И.В.Флоринского /1991/. Результатом данного этапа исследования стала карта СЦГ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана масштаба I:2500000 /Флоринский, 1991б/ (рис. 4).

3. Визуальный анализ составленной карты (рис. 4) и указанной выше серии геологических карт. При этом основное внимание обращалось на изображения разрывных нарушений, границ (контуров) тектонических структур, элементы известных СЦГ и линеаменты, границы между горными породами различного возраста, генезиса и вещественного состава. При работе с картами масштаба I:2500000 плановая привязка осуществлялась непосредственным совмещением карт на светостоле. В результате анализа удалось интерпретировать часть СЦГ (рис. 5, табл.).

4. Ручная картометрическая обработка карты СЦГ (рис. 4) для определения некоторых статистических характеристик выявленных структур.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Карта областей дивергенции и конвергенции топографической поверхности Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана (рис. 3) эффективно регистрирует потоковую структуру данной территории. В связи с этим, визуализация СЦГ – лишь одно из приложений, где может быть использована эта карта. В частности, потенциально ее применение для палеогеоморфологических реконструкций, при проектировании крупных мелиоративных систем, в работах по исследованию ландшафта /Шарый и др., 1991/, для составления на ее основе тематических карт.

Визуализация СЦГ позволила зафиксировать около 2800 дугообразных элементов изображения исходной карты (рис. 4) (для снижения субъективного фактора дуги до окружностей не достраивались). Совместный анализ составленной карты и указанной серии геологических карт позволил интерпретировать 524 дугообразных элемента СЦГ и их фрагмента (рис. 5, табл.) – около 20 % визуализированных структур. В основном, это – разрывные нарушения и границы между породами различного возраста, генезиса и вещественного состава. Необходимо отметить, что большая часть неинтерпретированных СЦГ

Таблица. Геологическая интерпретация элементов СИГ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана

Номер структур (рис. 5)	Геологическая интерпретация и библиографическая ссылка
I	2
I, 2	Контура СИГ неопределенного времени заложения /21/.
3	Мантийные разломы (установленный и предполагаемый) /27/; граница пород нижнего мела и верхнеплиоценового-четвертичного звеньев /13/.
4, 5	Контура мезозойской экспонированной купольной СИГ /21/.
6	Зональный разлом фундамента /39/; контур мезозойской кольцевой экспонированной СИГ /21/.
7	Контур мезозойской кольцевой экспонированной СИГ /21/.
8	Предполагаемый по геолого-геофизическим данным, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка складчатого основания и чехла, кайнозойского заложения /24/.
9	Контур мезозойской кольцевой экспонированной СИГ /21/.
10	Контур мезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.
11	Контур мезозойской кольцевой экспонированной СИГ /21/.
I2	-"-; граница пород средне- и верхнечетвертичного звеньев /13/.
I3	Контур мезозойской кольцевой экспонированной СИГ /21/.
I4, I5	Контура домезозойской купольной погребенной СИГ /21/.
I6, I7	Контура мезозойской купольной экспонированной СИГ /21/; контура Западно-Копетдагской положительной СИГ /3/.
I8	Граница пород нижнего мела с одной стороны и нижнечетвертичного или плиоцен-четвертичного звеньев /13/.
I9	Контур СИГ неустановленного генезиса /27/.
20	Контур мезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.
21, 22	Контура СИГ неопределенного возраста заложения /21/.
23	-"--; предполагаемый мантийный разлом /27/; последователь-

Таблица. Продолжение

1	2
	ные границы пород сарматского яруса, среднего миоцена, палеоцен-эоцена, современного звена и нижнечетвертично-среднечетвертичного звеньев /13/.
24	Предполагаемый мантийный разлом /27/.
25	Мантийный разлом /27/; контур мезозойской купольной погребенной СГТ /21/.
26	Контур мезозойской купольной погребенной СГТ /21/.
27	-"-; элемент внутреннего строения СГТ /27/; СГТ / 3/.
28	Элемент внутреннего строения СГТ /27/; контур мезозойской купольной экспонированной СГТ /21/.
29	Контур мезозойской купольной экспонированной СГТ /21/.
30	Контур Каражорского вала /39/.
31	Граница пород сарматского яруса и верхнеплиоцен-четвертичного звеньев /13/; контур СГТ неопределенного возраста заложения /21/.
32	Контур свода /28/.
33	Непроявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/.
34	Контур отрицательной Тедженской СГТ /3/.
35	Контур впадины /27/.
36	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
37	Контур СГТ неопределенного времени заложения /21/; контур отрицательной Верхнеузбайской СГТ /3/; граница пород сарматского яруса и нижнечетвертично-среднечетвертичного звеньев /13/.
38	Контур свода /27/.
39,40	Границы пород верхнечетвертичного и современного звеньев /13/.
41	Контур отрицательной Тедженской СГТ /3/.
42	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
43	Граница пород нижнечетвертично-среднечетвертичного звеньев с одной стороны и верхнечетвертичного и современного звеньев - с другой /13/.

Таблица. Продолжение

1	2
44	Граница пород нижнечетвертично-среднечетвертичного и современного звеньев /13/; контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
45	Контур свода /21/.
46	Граница пород верхнеплиоцен-четвертичной системы и нижнечетвертично-среднечетвертичного звеньев /13/.
47	Контур свода /21/.
48	Контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
49	Контур отрицательной Ахчакаинской СЦГ /3/.
50	Непроявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/.
51	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
52	Зональный разлом фундамента /39/; граница пород миоцен-плиоценова и нижнечетвертично-среднечетвертичного звеньев /13/; контур Ахчакаинской отрицательной СЦГ /3/.
53	Региональный разлом фундамента, граница Амударьинской синеклизы и Бахардокской моноклинали /39/.
54	Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка складчатого основания и чехла, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
55, 56	Границы пород верхнечетвертичного и современного звеньев /13/.
57	Зональный разлом фундамента, граница сочленяющей седловины с одной стороны и Мургабской впадины и Карабильского выступа - с другой /39/.
58	Контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
59	Граница свода /27/.
60	Установленный по геолого-геофизическим данным, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка складчатого основания и чехла, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
61	Контур СЦГ неопределенного времени заложения /21/.
62	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
63	Контур отрицательной Марыйской СЦГ /3/.
64	Граница пород верхнеплиоцен-четвертичной системы и нижнече-

Таблица. Продолжение

1	2
	твретично-среднечетвертичных звеньев /13/; контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
65	Контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
66,67	Разрывные нарушения /38/.
68	Контур отрицательной Бузтульской СЦГ /3/.
69	Контур СЦГ неопределенного времени заложения /21/.
70	Элемент внутреннего строения СЦГ /27/.
71	Граница пород нижнечетвертично-среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
72	Зональный разлом фундамента, граница между Мургабской впадиной и Обручевской депрессией /39/.
73	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
74	Граница пород миоцен-плиоцена и верхнеплиоцен-четвертичной системы /13/.
75	Граница свода /27/; кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
76	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность нижнедевонского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса; граница ультраосновной палеозойской интрузии /24/
77	Контур свода /27/; контур отрицательной Султануизданской СЦГ /3/.
78	Контур СЦГ неопределенного времени заложения /21/.
79	Граница терригенных и карбонатных пород (брахиформная прерывистая складчатость) и рыхлых образований (первичное залегание) /27/.
80	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
81	Элемент внутреннего строения СЦГ /27/.
82	Граница пород верхнеплиоцен-четвертичной системы и верхнечетвертичного звена /13/.
83	Непроявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/; предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
84	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/

Таблица. Продолжение

85	Граница пород миоцен-плиоцена и верхнечетвертичного звена с одной стороны и современного звена /13/.
86	Граница пород нижнечетвертично-среднечетвертичного и современного звеньев /13/.
87	Контур Бешкентского прогиба /40/.
88	Контур Мургабской впадины, разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/.
89	Граница пород эоцена и верхнечетвертичного звена /13/.
90	Непроявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/; граница пород верхнеплиоцен-четвертичной системы и верхнечетвертичного звена /13/.
91	Контур отрицательной Таджиказганской СЦГ /3/.
92	Граница пород верхнеплиоцен-четвертичной системы с одной стороны и верхнего мела и палеоцен-эоцена - с другой /13/.
93	Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом II порядка в складчатом основании, позднепротерозойского заложения /24/.
94	Контур отрицательной Бухарской СЦГ /3/.
95	Граница пород миоцен-плиоцена и современного звена /13/; контур положительной Денгизкульской СЦГ /3/.
96	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
97	Граница распространения орогенного комплекса в пределах чехла /24/.
98	Контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
99	Проявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/; контур мезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
100	Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка складчатого основания, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
101	Контур свода /28/.
102	Проявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/; выходящий на земную поверхность наблюдаемый разлом II порядка складчатого основания, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.

Таблица. Продолжение

103	Контур свода /28/.
104	Контур домезозойской купольной частично погребенной СГТ /21/
105	Граница между двумя герцинскими структурными ярусами складчатых областей: раннего и нерасчлененного тектономагматических циклов на закрытой территории /19/; контур свода /27/; контур домезозойской купольной частично погребенной СГТ /21/.
106	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность верхнепротерозойского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
107	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность девонско-нижнекаменноугольного геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
108	Граница пород верхнемиоцен-четвертичной системы и верхне-четвертичного звена /13/; зональный разлом фундамента /39/.
109	Граница терригенных и карбонатных пород (брахиформная складчатость) и рыхлых образований первичного залегания /27/; контур отрицательной Карагульбазарской СГТ /3/.
110	"-; "-; граница пород современного звена с одной стороны и верхнего мела и палеоцена /13/.
III	Планетарный разлом фундамента /39/; контур положительной Нураатау-Каршинской СГТ /3/.
II2	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
II3	Граница пород миоцена-плиоцена и среднечетвертичного звена /13/.
II4	Контур отрицательной Восточно-Келифской СГТ /3/.
II5	Контур отрицательной Термезской СГТ /3/.
II6	Контур домезозойской купольной экспонированной СГТ /21/.
II7, II8	Контура отрицательной Термезской СГТ /3/.
II9	Региональный разлом фундамента /39/.
I20	Граница Джумартинско-Джусалинской антеклизы и сочленяющей седловины /39/.

Таблица. Продолжение

1	2
I21, I22	Границы Сырдарьинской синеклизы и Кызылкумской антиклизы /39/.
I23	Предполагаемый сброс II порядка в складчатом основании и чехле, раннепалеозойского заложения /24/.
I24	Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I25	Проявляющийся на поверхности разрывное нарушение /41/; контур домезозойской купольной частично погребенной СЦГ /21/.
I26	Контур свода /27, 28/; контур домезозойской купольной частично погребенной СЦГ /21/.
I27	Контур свода /27/.
I28	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
I29	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность силурийского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
I30	Проявляющееся на поверхности разрывное нарушение /41/.
I31	Контур положительной Южно-Нуратинской СЦГ /3/.
I32	Предполагаемый, не выходящий на дневную поверхность разлом I порядка складчатого основания, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I33	Контур отрицательной Восточно-Кызылкумской СЦГ /3/.
I34	Контур положительной Южно-Нуратинской СЦГ /3/.
I35, I36	Контура домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
I37	Зональный разлом фундамента /39/.
I38	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность силурийского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
I39	Установленный, не выходящий на дневную поверхность разлом I порядка складчатого основания, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.

Таблица. Продолжение

- 1 2
- I40-I42 Контура домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
- I43 Граница пород плиоцена и среднечетвертичного звена /13/.
- I44, I45 Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, кайнозойского заложения /24/.
- I46 Зональный разлом фундамента /39/.
- I47 Граница Кафиркитакской антиклинальной и Вахшской синклинальной зон /40/; предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, кайнозойского заложения /24/.
- I48 Граница пород верхнего мела-палеогена, миоцена и среднечетвертичного звена с одной стороны и верхнечетвертично-современного звеньев /13/.
- I49 Граница пород верхнего мела-палеогена с одной стороны и миоцена и верхнечетвертично-современного звеньев /13/.
- I50 Граница распространения орогенного комплекса в пределах чехла /24/.
- I51 Граница пород верхнего мела-палеогена и верхнечетвертично-современного звеньев /13/.
- I52 Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол; фрагмент границы Памирского орогена и Афгано-Таджикской впадины /40/; зональный разлом фундамента /39/; контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/; контур положительной Памиро-Гималайской СЦГ /3/.
- I53 Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
- I54 Граница пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев с одной стороны и современного звена /13/.
- I55 Граница пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
- I56 Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
- I57 Граница нерасчлененных пород (брахиформная прерывистая складчатость) и рыхлых образований первичного залегания /27/.

Таблица. Продолжение.

	2
I58	Предполагаемый сброс II порядка в складчатом основании и чехле, раннепалеозойского заложения /24/; граница пород верхнечетвертичного и современного звеньев /13/; контур положительной Кызылкумской СЦГ /3/.
I59	Планетарный разлом фундамента /39/.
I60	Региональный разлом /39/; предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I61	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
I62	Установленный по геологическим данным разлом /19/.
I63, I64	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/; контур не вскрытой плутонической СЦГ основного состава /28/.
I65-I67	Контура домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
I68	"-"; наблюдаемый выходящий на земную поверхность разлом II порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I69	Граница пород нижнего мела и гранитной интрузии верхнего карбона /13/.
I70	Граница пород верхнечетвертичного и современного звеньев /13/.
I71, I72	Границы пород плиоцена и верхнечетвертичного звена /13/.
I73	Контур СЦГ /13/.
I74	Мантийный разлом /27/.
I75	Граница пород средне- и верхнего ордовика и верхнечетвертичного звена /13/.
I76	Граница пород палеоцен-эоцена и верхнечетвертичного звена /13/.
I77	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
I78	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, неустановленного возраста заложения /24/.

Таблица. Продолжение

1	2
I79, I80	Границы пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
I81	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом Ш порядка в складчатом основании неустановленного возраста заложения /24/.
I82	Контур Арысской впадины и Чулинского поднятия /40/.
I83	Предполагаемый сброс П порядка в складчатом основании и чехле, раннепалеозойского заложения /24/.
I84, I85	Контура домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
I86	Контур Приташкентского прогиба /40/; контур отрицательной Байракумской СЦГ /3/.
I87	Граница распространения орогенного комплекса в пределах чехла и фрагмент седиментационной границы сплошного распространения платформенных отложений /24/; контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
I88	Контур погребенной вулканической СЦГ основного состава /28/
I89	Контур нерасчлененного плутонического/вулканического тела /27/; контур погребенной вулканической СЦГ кислого состава /28/.
I90	Граница пород среднечетвертичного звена и гранодиоритной нерасчлененной каменноугольной интрузии /13/.
I91	Установленный, не выходящий на земную поверхность разлом Ш порядка в складчатом основании и чехле, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I92	Региональный разлом /40/.
I93, I94	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
I95	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
I96	Граница пород венда-ордовика и гранитной нижнепермской интрузии /13/.
I97	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом П порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
I98	Предполагаемый, не выходящий на земную поверхность разлом

Таблица. Продолжение.

1	2
	I порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
199	Граница пород нижнего карбона и гранитной нижнекарбоновой интрузии /13/.
200, 201	Контура домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
202	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
203	Граница пород миоцена-плиоцена и современного звена /13/.
204, 205	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, неустановленного возраста заложения /24/.
206	Зональный разлом /39/.
207	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
208	Граница пород эоцена и нижнечетвертичного звена /13/.
209	Граница нерасщепленных пород (брахиформная прерывистая складчатость) и красноцветных и пестроцветных молассовых и молассоидных терригенных пород (моноклинальное залегание, про-межуточная складчатость) /27/.
210	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность нижнеордовикского-верхнесилурийского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
211	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
212	Граница пород верхнечетвертичного и современного звеньев с одной стороны и нижнего карбона /13/.
213	Контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
214	"-; граница пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
215	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/; граница пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/; контур домезозойской купольной

Таблица. Продолжение

- 2
- экспонированной СПГ /21/.
- 216, 217 Контура домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СПГ /21/.
- 218 Граница пород нижнего карбона и гранодиоритной интрузии нижнего карбона /13/.
- 219 Граница пород среднего девона, верхнечетвертичного звена, эоцена, палеогена-неогена с одной стороны и среднечетвертичного звена /13/.
- 220 Установленный по геологическим данным разлом /19/; контур домезозойской купольно-кольцевой СПГ /21/.
- 221, 222 Контура домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
- 223 Установленный по геологическим данным разлом /19/.
- 224 Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/.
- 225 Граница пород нижнего-среднего девона, кембрия-среднего ордовика с одной стороны и среднего ордивика /13/.
- 226, 227 Контура Ферганской впадины /40/.
- 228 Контур плутонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
- 229 Контур СПГ неустановленного генезиса /27/; контур невскрытой плутонической СПГ основного состава /28/.
- 230 Установленный, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/; контур положительной Андижанской СПГ /3/.
- 231 Установленный, не выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
- 232 Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность среднекаменноугольного-пермского геосинклинального складчатого тектоностратиграфического комплекса /24/; внутрикоровой разлом /27/.
- 233 Элемент внутреннего строения СПГ /27/.
- 234 Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.

Таблица. Продолжение

1	2
235	Средне-Тянь-Шаньский (Южно-Ферганский), не выходящий на земную поверхность разлом I порядка в складчатом основании, раннепалеозойского заложения /24/.
236	Контур невскрытой plutонической СПГ кислого состава /28/.
237	Граница пород, нижнего-среднего карбона и нижнепермской гранодиоритной интрузии /13/.
238	Граница гранитоидной интрузии верхнего карбона-нижней перми, обнаженной на поверхности, и геосинклинальным складчатым тектоно-стратиграфическим комплексом среднего девона-нижнего карбона /24/; контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
239	Внутрикоровой разлом /27/; контур plutонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
240	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
241	Граница геосинклинальных складчатых тектоно-стратиграфических комплексов среднего девона-нижнего карбона и среднего карбона-перми /24/.
242	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
243	Контур погребенной вулканической СПГ основного состава /28/.
244	Контур СПГ неустановленного генезиса /27/.
245	Контур отрицательной Каракульской СПГ /3/.
246	Контур plutонической интрузии /27/; граница пород венда-ордовика и гранитной нерасщепленной триасовой интрузии /13/.
247	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
248	Контур СПГ неустановленного генезиса /27/; контур погребенной вулканической СПГ основного состава /28/.
249	Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/.
250	-"-; зональный разлом фундамента /39/.
251	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом II порядка в складчатом основании, кайнозойского заложения /24/.
252	Контур мезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
253	Установленный по геологическим данным разлом /19/.
254	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом II по-

Таблица. Продолжение

1	2
	рядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойского заложения /24/; контур положительной Южно-Памирской СИГ /3/.
255	Граница пород верхнего архея и гранитной нижнемеловой интрузии /13/; контур положительной Южно-Памирской СИГ /3/.
256	Контур ядерной отрицательной части Южно-Памирской СИГ /3/.
257	Контур вскрытой plutонической СИГ кислого состава /28/.
258, 259	Внутрикоровые разломы /27/.
260	Установленный по геологическим данным разлом /19/.
261	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность нижнемелового-палеозойского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
262	Предполагаемый, выходящий на земную поверхность разлом II порядка в складчатом основании, кайнозойского заложения /24/.
263	Граница пород карбона-перми и нерасчлененной нижнемеловой гранитной интрузии /13/.
264	Контур положительной Сарыкольской СИГ /3/.
265	Граница между геосинклинальными складчатыми тектоно-стратиграфическими комплексами нижнего карбона и среднего карбона-триаса /24/.
266	Контур мезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.
267	-"-; установленный по геологическим данным разлом /19/; контур положительной Сарыкольской СИГ /3/.
268	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании, кайнозойского заложения /24/.
269	Контур СИГ неустановленного генезиса /27/.
270	Контур домезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.
271	Контур СИГ неустановленного генезиса /27/.
272	Контур домезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.
273	-"-; наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании неустановленного времени заложения /24/.
274	Контур домезозойской купольной экспонированной СИГ /21/.

Таблица. Продолжение

1	2
275	Зональный разлом /39/.
276	Граница красноцветных и пестроцветных молассовых и молассоидных терригенных пород (брахиформная прерывистая складчатость) и рыхлых образований первичного залегания /27/.
277	Зональный разлом /39/.
278	Граница пород нижнечетвертичного и среднечетвертичного звеньев /13/.
279	Муюнкумский предполагаемый, не выходящий на земную поверхность сброс II порядка в складчатом основании и чехле, раннепалеозойского заложения /24/.
280	Граница пород нижнечетвертичного и современного звеньев /13/.
281	Разлом /13/.
282	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
283	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
284	Разлом /13/.
285	Граница пород нижнего-среднего девона и гранитной верхнедевонской интрузии /13/.
286	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность надвиг I порядка в складчатом основании, раннепалеозойского заложения /24/.
287	Контур плутонической невскрытой СЦГ кислого состава /28/.
288	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
289	Элемент внутреннего строения СЦГ /28/.
290	Установленный по геологическим данным разлом /19/.
291	Контур плутонической невскрытой СЦГ кислого состава /28/.
292	Граница Сарысуйской синеклизы и Чу-Илийского антиклинория /40/.
293	Установленный по геологическим данным разлом /19/.
294	Сedimentационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность кембрий-ордовикского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.

Таблица. Продолжение

2

- 295 Граница пород современного звена и олигоцена с одной стороны и нижнего карбона, серпуховского и визейского ярусов и среднечетвертичного звена /13/.
- 296, 297 Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
- 298 Контур СПГ /21/.
- 299 Граница пород среднечетвертичного и современного звеньев /13/.
- 300 Граница пород нижнего-среднего девона, плиоцен-нижнечетвертичного звена и гранитной нерасчлененной протерозойской интрузии с одной стороны и среднечетвертичного звена /13/.
- 301 Контур СПГ неустановленного генезиса /27/.
- 302 Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
- 303 Граница между эвгеосинклинальной формацией кембрийско-силирийского этапа и геосинклинальной формацией гранитоидов верхнего карбона-нижней перми /23/.
- 304 Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/; граница пород миоцен-плиоцена и гранодиоритной верхнеордовикской интрузии /13/.
- 305 Региональный разлом /40/; контур Нарынской положительной СПГ /3/.
- 306, 307 Границы Нарынского прогиба /40/.
- 308 Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/.
- 309 Граница высокометаморфизированной архейской и красноцветной полиминтовой и соленосной орогенной олигоцен-неогеновой формаций /23/.
- 310 Зональный разлом /39/.
- 311 Контур СПГ неустановленного генезиса /27/.
- 312 Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность среднекарбоново-пермского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
- 313, 314 Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.

Таблица. Продолжение

1	2
315	-"; седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность протерозойского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
316	Граница пород среднего-верхнего девона и гранитной верхнедевонской интрузии /13/.
317-319	Контура СПГ неустановленного генезиса /27/.
320	Граница терригенных и карбонатных пород с одной стороны (брехиформная прерывистая складчатость) и кислых известково-щелочных пород, переработанных блоково-складчательными движениями /27/.
321	Разлом /11/.
322	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом Ш порядка в складчатом основании и чехле, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
323	Разлом; граница пород верхнего силура-нижнего девона итурнейского яруса /13/.
324	Региональный разлом /39/; контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
325	Граница пород среднечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
326	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность силурийско-верхнедевонского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
327	Граница Балхашской впадины /40/.
328	Космопотолинеамент /13/; контур мезозойской кольцевой погребенной СПГ /21/.
329, 330	Контур мезозойской кольцевой погребенной СПГ /21/.
331	Граница пород среднечетвертично-верхнечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
332	Граница первичных вулкано-тектонических дислокаций кислых известково-щелочных пород и кислой гранитной интрузии /27/.
333	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.

Таблица. Продолжение

334	Мантийный разлом /27/.
335	Зональный разлом /39/; разлом /13/.
336	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
337	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность верхне-, средне-протерозойского геосинклинального складчатого тектоно-стратиграфического комплекса /24/.
338	Граница пород миоцен-плиоцен и гранодиоритной внерхнеордовикской интрузии /13/.
339	Контур вскрытой plutонической СПГ кислого состава /28/.
340	Граница пород фракского яруса и нижнего карбона с одной стороны и нерасчлененного силура /13/.
341	Граница пород нерасчлененного силура и гранодиоритной нижнепермской интрузии /13/.
342	Мантийный разлом /27/.
343	Тектонический контакт /23/.
344	Граница пород среднего и среднего-верхнего карбона с одной стороны и плиоцен-четвертичной системы /13/.
345	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
346	Контур plutонического/вулканического нерасчлененного тела /27/.
347	Региональный разлом /40/.
348	Зональный разлом /39/.
349	Контур нерасчлененной магматической СПГ /28/.
350	Контур plutонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
351	Граница пород нижнего-среднего карбона и гранитной нижнепермской интрузии /13/.
352	Разлом /11/.
353	Граница пород нижнего-среднего карбона и гранитной нижнепермской интрузии /13/.
354	Контур вскрытой plutонической СПГ кислого состава /28/.
355	Контур невскрытой plutонической СПГ кислого состава /28/.

Таблица. Продолжение

	2
356	Контур погребенной домезозойской купольной-кольцевой СЦГ /21/.
357	Граница Балшахской впадины /40/.
358	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного залегания и кислых известково-щелочных вулканических пород с первичными вулкано-тектоническими дислокациями /27/.
359	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
360	Граница Западно-Илийского прогиба /40/.
361	Граница пород среднечетвертичного и современного звеньев /13/.
362	Разлом /13/; наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании и чехле, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
363	Тектонический контакт /23/.
364, 365	Разломы /13/.
366	Граница Иссыккульского прогиба /40/.
367	Разлом, секущий фундамент и осадочный чехол /40/; планетарный разлом /39/.
368	Разлом /13/.
369	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
370	Контур вскрытой плутонической СЦГ кислого состава /28/.
371	Тектонический контакт /23/.
372	Внутрикоровой разлом /27/.
373	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
374	Внутрикоровой разлом /27/.
375	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
376	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/; кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
377	Тектонический контакт /23/.
378	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
379	Контур вулканической депрессии /27/.

Таблица. Продолжение

1	2
380	Контур СГТ неустановленного генезиса /27/.
381	Внутрикоровой разлом /27/.
382, 383	Разломы /13/.
384, 385	Контур домезозойской купольной экспонированной СГТ /21/.
386	-"; наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III порядка в складчатом основании и чехле, средне-, позднепалеозойского заложения /24/.
387	-"; -"; тектонический контакт /23/.
388	Контур плутонической невскрытой СГТ кислого состава /28/.
389, 390	Контура вулканической депрессии /27/.
391, 392	Разломы /13/.
393	Разлом /12/.
394	Граница пород нерасщепленного силура и гранитной нерасщепленной пермской интрузии /13/.
395	Граница пород среднечетвертичного и современного звеньев /13/.
396	Граница Балхашской впадины /40/; тектонический контакт /23/; контур домезозойской кольцевой погребенной СГТ /21/.
397	Контур домезозойской кольцевой погребенной СГТ /21/.
398	-"; граница пород среднечетвертичного и современного звеньев /13/.
399, 400	Контура домезозойской купольной экспонированной СГТ /21/.
401	Тектонический контакт /23/.
402	Граница пород среднего девона и гранитной нерасщепленной пермской интрузии /13/.
403	Граница пород нижнего карбона и гранитной нерасщепленной пермской интрузии /13/.
404	Предполагаемый тектонический контакт /23/.
405	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного залегания и кислых известково-щелочных вулканических пород первичных вулкано-тектонических дислокаций /27/; контур доме-

Таблица. Продолжение

	зозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
406	Граница Илийского прогиба /40/; контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
407, 408	Тектонический контакт /23/.
409	Разлом /13/.
410	Контур нерасчлененной магматической СПГ /28/.
411	Граница пород среднечетвертично-верхнечетвертичного и современного звеньев /13/.
412	Контур СПГ неустановленного генезиса /27/.
413	Зональный разлом /39/.
414, 415	Границы отрицательного тектонического элемента /40/.
416	Граница пород среднего-верхнего ордовика и гранитной верхнеордовикской интрузии /13/; фрагмент контура домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СПГ /21/.
417, 418	Контура домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СПГ /21/.
419	Разлом /13/.
420	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
421	Внутрикоровой разлом /27/.
422	Разлом /13/; контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
423	Граница пород верхнего девона-нижнего карбона и гранодиоритной среднесилурийской интрузии /13/.
424, 425	Разломы /13/.
426	Контур плутонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
427	Контур вскрытой плутонической СПГ кислого состава /28/.
428	Граница пород нижней-средней перми и среднечетвертично-верхнечетвертичного звеньев /13/.
429	Мантийный разлом /27/; кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
430	Мантийный разлом /27/.
431	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.

Таблица. Продолжение

1	2
432	Мантийный разлом /27/.
433	Разлом /12/.
434	Граница пород верхнечетвертичного и современного звеньев /13/.
435	Система сопряженных разломов, разделяющих космогеоструктурные области – Европейско-Западно-Сибирскую и Центральноазиатскую /28/.
436	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
437	Кольцевой элемент ландшафта, не коррелирующий с известными геологическими элементами /28/.
438	Седиментационная граница сплошного распространения платформенных отложений и выхода на поверхность среднедевонско-раннекаменноугольного геосинклинального складчатого тектono-стратиграфического комплекса /24/.
439	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного залегания и терригенных и кремнистых пород (линейная открытая полная складчатость) /27/.
440-445	Контура домезозойских купольных экспонированных СЦГ /21/.
446	Зональный разлом /39/.
447	Внутрикоровой разлом /27/.
448	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
449	Граница Алакольской впадины /40/.
450	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
451	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
452	"-"; региональный разлом /40/.
453	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
454, 455	Тектонический контакт /23/.
456	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
457	Внутрикоровой разлом /27/.
458	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.

Таблица. Продолжение

459	Граница пород турнейского-визейского яруса и нижнего карбона /13/.
460	Тектонический контакт /23/.
461	Контур плутонического/вулканического нерасщепленного тела /27/; контур плутонической невскрытой СП кислого состава /28/.
462	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СП /21/.
463	Иртышский взброс I порядка, наблюдаемый, выходящий на земную поверхность, в складчатом основании, раннепалеозойского заложения /24/.
464	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СП /21/.
465	Контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СП /21/.
466	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СП /21/.
467	Граница пород среднечетвертично-верхнечетвертичного и верхнечетвертичного звеньев /13/.
468	Граница Зайсанского прогиба /40/.
469	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СП /21/.
470	Предполагаемый по комплексу геофизических данных разлом /19/.
471	Граница пород нижнечетвертичного звена и нижнего-среднего девона с одной стороны и среднечетвертично-верхнечетвертичного звеньев /13/.
472	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного залегания и осадочных, осадочно-вулканических и вулканогенных пород (линейная открытая полная складчатость) /27/.
473, 474	Контура домезозойской купольной экспонированной СП /21/.
475	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного залегания и флишевых и флишоидных терригенных пород (линейная открытая полная складчатость) /27/.
476	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом II порядка в складчатом основании и чехле, средне-, нижнепалеозойского заложения /24/.
477, 478	Контура домезозойской купольной экспонированной СП

Таблица. Продолжение

1	2
/21/.	
479	Внутрикоровой разлом /27/.
480	Разлом /28/.
481	Мантийный разлом /27/.
482	Региональный разлом /40/; Кара-Иртышский взброс I порядка, наблюдаемый, выходящий на земную поверхность, раннепалеозойского заложения /24/.
483	Контур плутонической невскрытой СПГ кислого состава /29/.
484	Контур СПГ неустановленного генезиса /27/.
485	Планетарный разлом /39/.
486	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
487	Мантийный разлом /27/; контур домезозойской купольной-кольцевой экспонированной СПГ /21/.
488	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
489, 490	Контура плутонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
491	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
492	Контур домезозойской купольной экспонированной СПГ /21/.
493	Граница между эвгеосинклинальной формацией кембрий-силурийского этапа и нижнедевонской формацией /23/.
494	Контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СПГ /21/.
495	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
496, 497	Контура домезозойской кольцевой экспонированной СПГ /21/.
498	Региональный разлом /40/.
499	"-; разрывное нарушение, выраженное уступом /14/; система сопряженных разломов, разделяющих космогеоструктурные блоки /28/.
500	Контур плутонического/вулканического нерасщепленного тела /27/; контур плутонической невскрытой СПГ кислого состава /28/.
501	Граница рыхлых образований ненарушенного первичного зале-

Таблица. Продолжение

1	2
	гания и аспидных и грауваковых терригенных пород (изокли- нальная полная складчатость) /27/.
502	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
503	Планетарный разлом /39/.
504, 505	Контура домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
506	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
507, 508	Границы пород среднего-верхнего ордовика и гранитной нерасщепленной девонской интрузии /13/.
509	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/; кольцевой эле- мент ландшафта, не коррелирующий с известными геологичес- кими элементами /28/.
510	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.
511	Контур домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
512	Контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
513	Разлом /13/.
514	Контур домезозойской купольно-кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
515	Контур плутонической интрузии /27/.
516	Разрывное нарушение, выраженное уступом /14/.
517-519	Контура домезозойской кольцевой экспонированной СЦГ /21/.
520	Наблюдаемый, выходящий на земную поверхность разлом III по- рядка в складчатом основании, средне-, позднепалеозойско- го заложения /24/.
521	Контур домезозойской купольной экспонированной СЦГ /21/.
522	Региональный разлом; граница Сарысуйской синеклизы /40/.
523	Контур СЦГ /13/.
524	Контур СЦГ неустановленного генезиса /27/.

приходится на структуры с диаметром до 50 км и СЦГ, расположенные в пустынных равнинных областях. Возможно, отсутствие их на рассмотренной серии карт связано с недостаточной изученностью

этих территорий и генерализованностью геологической информации. Заметим, что при составлении таблицы геологическая терминология умышленно не была приведена к одному знаменателю (за исключением термина "СЦТ").

Карта СЦТ (рис. 4) регистрирует явление дискордантности структур по отношению к геологической (тектонической) обстановке. Распространенена интерференция СЦТ, структуры "подшипников" /Васильевский, 1982/.

Визуальный картометрический анализ не позволил установить какой-либо закономерности в распределении характерных размеров СЦТ /Васильев, 1971/. Вероятнее всего, оно отсутствует в принципе /Буш и др., 1985/.

Качественность использованного метода визуализации СЦТ не освобождает построенную карту (рис. 4) от возможных артефактов. В связи с этим желательно использование количественных воспроизведенных топографических методов визуализации геологических структур /Флоринский, 1992/.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате алгоритмической обработки топографических данных составлена новая карта СЦТ Средней Азии, южных и юго-восточных районов Казахстана. Визуальный анализ серии геологических карт указанного региона позволил интерпретировать 524 элемента выявленных структур, что позволяет говорить об эффективности использованного алгоритма выявления СЦТ.

Работа проведена в лаборатории картографии почв ИПЭС РАН в период 1990-1991 г.г. в связи с началом составления карт структур земной поверхности и почвенного покрова СССР масштабов I:2500000 и I:8000000.

БЛАГОДАРНОСТИ

Автор выражает глубокую признательность за ценные советы, критику, поддержку и техническое содействие Н.В.Короновскому, Н.В. Макаровой, А.И.Полетаеву (МГУ), Т.И.Зайцевой (МИГАИК) и З.Ф.Петухиной (ИПЭС РАН).

ЛИТЕРАТУРА

1. Амирханова Ф.Ш., Глух А.К. О гидрологической роли линейных и кольцевых структур //Исследования Земли из космоса, 1988, № 4, с. 31-35.
2. Афанасьев Я.Н. Зональные системы почв. Оттиск из "Записок Горецкого с.-х. Института". Горки: Типолитография С.-Х. Института, 1922, 87 с.
3. Борисов О.М., Глух А.К. Кольцевые структуры и линеаменты Средней Азии. Ташкент: Фан, 1982, 123 с.
4. Бортник С.Ю. Эволюция палеорельефа территории Верхнего Побужья в мезозое – кайнозое. Автореф. дисс. на соиск. уч. степ. канд. геогр. наук. Киев: Институт геофизики АНУ, 1992, 29 с.
5. Буш В.А. Проблема кольцевых структур Земли. Итоги науки и техники. Сер.: Общая геология. Т. 22. М.: ВИННИТИ, 1986, 116 с.
6. Буш В.А., Брюханов В.Н., Кац Я.Г. и др. Генетические типы кольцевых структур континентов //Бюлл. МОИП. Отд. геол., 1985, Т. 60, Вып. 4, с. 12-23.
7. Васильевский М.М. Структуры разрушения и прогноз рудоносности. М.: Наука, 1982, 152 с.
8. Васильев В.И. Распределение рудных тел и узлов в центрально-площадных структурах //Основы научного прогноза месторождений рудных и нерудных полезных ископаемых. (Материалы к совещанию 14-17 дек. 1971 г.). Л.: ВСЕГЕИ, 1971, с. 46-49.
9. Временная методика по составлению карт пластики рельефа крупного и среднего масштабов. Методические рекомендации /Степанов И.Н., Абдуназаров У.К., Брынских М.Н. и др. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1984, 20 с.
10. Выявление по топокартам и аэрофотоснимкам форм естественных почвенно-геоморфологических тел. Клеточная структура земной поверхности /Степанов И.Н. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1983, 76 с.
- II. Геологическая карта СССР (Новая серия). Масштаб 1:1000000

- Карта дочетвертичных образований. Лист L - (42), (43) (Балхаш). Отв. ред. В.И.Яговкин. М.: ВАНПО "Аэрогеология", 1978а.
12. Геологическая карта СССР (Новая серия). Масштаб I:1000000. Карта дочетвертичных образований. Лист L - (43), (44) (Талды-Курган). Отв. ред. Н.А.Афоничев. М.: ВАНПО "Аэрогеология", 1978б.
13. Геологическая карта СССР. Масштаб I:2500000. Гл. ред. Д.В.Наливкин. Л.: ВСЕГЕИ, 1980.
14. Геоморфологическая карта СССР. Масштаб I:2500000. Гл. ред. А.А.Асеев. М.: ИГ АН СССР, 1981.
15. Деннис Дж. Международный словарь английских тектонических терминов: Пер. с англ. М.: Мир, 1971, 288 с.
16. Ежов Б.В., Худяков Г.И. Морфотектоника геодинамических систем центрального типа (новая глобальная концепция). Владивосток: ДВНЦ АН СССР, 1984, 129 с.
17. Зейлик Б.С. О происхождении дугообразных и кольцевых структур на Земле и других планетах (ударно-взрывная тектоника).// Обзор. Сер.: Общая и рег. геология, картирование. М.: ВИЭМС, 1978, 55 с.
18. Карта глубинного строения земной коры территории СССР и некоторых прилегающих акваторий. Масштаб I:10000000. Объяснительная записка. Л.: ВСЕГЕИ, 1981, 39 с.
19. Карта магматических формаций СССР. Масштаб I:2500000. Гл. ред. Д.С.Харкевич. Л.: ВСЕГЕИ, 1971.
20. Карта морфоструктур центрального типа территории СССР. Масштаб I:10000000. Ред. В.В.Соловьев. Л.: ВСЕГЕИ, 1975.
21. Карта морфоструктур центрального типа территории СССР. Масштаб I:10000000. 2-е изд. Ред. В.В.Соловьев. Л.: ВСЕГЕИ, 1981.
22. Карта нулевой горизонтальной кривизны топографической поверхности территории СССР. Масштаб I:2500000. Листы I3, I4. Составили У.К.Абдуназаров, Э.У.Асымбеков, М.Н.Брынских, Н.Ф.Деева, М.С.Ермишина, А.И.Ильина, А.Е.Ковалева, Е.А.Лобода, Н.В.Лопачев, Л.П.Пейдо, З.Ф.Поветухина /Рукопись. Пущино: ИПФС АН СССР, 1990.
23. Карта осадочных и вулканогенных формаций территории СССР. Масштаб I:2500000. Гл. ред. Э.Н.Янов. Л.: ВСЕГЕИ, 1974.
24. Карта разломов территории СССР и сопредельных стран. Масштаб I:2500000. Гл. ред. А.В.Сидоренко. М.: Мингео СССР, 1978.
25. Кац Я.Г., Козлов В.В., Полетаев А.И. и др. Кольцевые структуры Земли: миф или реальность. М.: Наука, 1989, 188 с.
26. Кац Я.Г., Козлов В.В., Полетаев А.И. Ротационные структуры земной коры //Общая и региональная геология, геология морей и океанов, геологическое картирование. Обзорная информация. Вып. 5. М.: ВИЭМС, 1990, 41 с.

27. Космогеологическая карта линейных и кольцевых структур территории СССР. Масштаб 1:5000000. Гл. ред. А.Д.Щеглов. М.: "Аэрогеология", Центральная космоаэрогеологическая экспедиция, 1979.
28. Космогеологическая карта СССР. Масштаб 1:2500000. Гл. ред. Е.А.Козловский. М.: ПГО "Аэрогеология", 1982.
29. Курякова Г.А., Флоринский И.В. Анализ пространственных отношений структур центрального типа, топографии и педогеологии. Препринт. Пущино: ПНЦ АН СССР, 1991, 14 с.
30. Металлогения скрытых линеаментов и концентрических структур /Томсон И.Н., Кочнева Н.Т., Кравцов В.С. и др. М.: Недра, 1984, 272 с.
31. Пейве А.В. Общая характеристика, классификация и пространственное расположение глубинных разломов. Главнейшие типы глубинных разломов. Статья I //Известия АН СССР. Сер.: Геологическая, 1956, № 1, с. 90-105.
32. Проект устава АИСДТ //Кольцевые структуры и морфоструктуры (теоретические и прикладные аспекты). Тез. докл. Всес. совещания, апр. 1991. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991, с. 99-103.
33. Рянский Ф.Н. Ландшафтное районирование как методика выявления МЛТ //Кольцевые структуры и морфоструктуры (теоретические и прикладные аспекты). Тез. докл. Всес. совещания. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991, с. 93.
34. Салищев К.А. О картографическом методе исследований //Вестник Московского ун-та. Сер.: Физико-математических и естественных наук, 1955, № 10, с. 161-170.
35. Соболевский П.К. Современная Горная Геометрия //Социалистическая реконструкция и наука, 1932, Вып. 7, с. 42-78.
36. Степанов И.Н. Формы в мире почв. М.: Наука, 1986, 190 с.
37. Структуры центрального типа территории СССР по данным геолого-морфологического анализа. Объяснительная записка к Карте морфоструктур центрального типа территории СССР масштаба 1:10000000 /Соловьев В.В. Л.: ВСЕГЕИ, 1978, III с.
38. Тектоническая карта Запада Средней Азии. Масштаб 1:1000000 Гл. ред. Г.Х.Дикенштейн. М.: ВНИГРИ, 1968.
39. Тектоническая карта нефтегазоносных областей СССР. Масштаб 1:2500000. Гл. ред. Л.Н.Розанов. М.: ВНИГРИ, 1969.
40. Тектоническая карта нефтегазоносных территорий СССР. Масштаб 1:2500000. Гл. ред. В.В.Семенович. Киев: Мингео СССР, 1983.
41. Тектоническая карта СССР. Масштаб 1:2500000. Гл. ред. Т.Н.Спижарский. Л.: ВСЕГЕИ, 1966.
42. Уиссер Э. Связь оруднения с купольными структурами в Северо-Американских Кордильерах: Пер. с англ. //Проблемы эндоген-

ных месторождений. Вып. 2. М.: Мир, 1964, с. 9-196.

43. Фадеева Н.В. Взаимосвязь кольцевых структур географической оболочки Земли и ландшафтных геосистем //Кольцевые структуры и морфоструктуры (теоретические и прикладные аспекты). Тез. докл. Всес. совещания. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991, с. 92.

44. Флоринский И.В. О воспроизводимом алгоритме картографического выявления структур центрального типа (СЦТ) //Кольцевые структуры и морфоструктуры (теоретические и прикладные аспекты). Тез. докл. Всес. совещания. Владивосток: ДВО АН СССР, 1991а, с. 6.

45. Флоринский И.В. О дешифрировании природных границ и генерализации изображений структур земной поверхности //Геометрия структур земной поверхности. Пущино: ПНЦ АН СССР, 1991б, с. 60-89.

46. Флоринский И.В. Визуализация линеаментов и структур центрального типа: количественные топографические подходы. Препринт. Пущино: ПНЦ РАН, 1992, 47 с.

47. Хамидов Ш.Л. Проявление солевых потоков по кольцевым геологическим структурам Киргизии //Метод пластики рельефа в тематическом картографировании. Пущино: НЦБИ АН СССР, 1987, с. I20-I26.

48. Хрянина Л.П. Метеоритные кратеры на Земле. М.: Недра, 1987, II2 с.

49. Шарый П.А., Курякова Г.А., Флоринский И.В. О международном опыте применения методов топографии в ландшафтных исследованиях (краткий обзор) //Геометрия структур земной поверхности. Пущино: ПНЦ АН СССР, 1991, с. 15-29.

50. Hole F.D. An approach to landscape analysis with emphasis on soils // Geoderma, 1978, Vol.21, No 1, pp.1-23.

