

**ЎЗБЕКИСТОН РЕСПУБЛИКАСИ ТРАНСПОРТ ВАЗИРЛИГИ
ТОШКЕНТ ДАВЛАТ ТРАНСПОРТ УНИВЕРСИТЕТИ**



**“АВИАЦИЯ ВА КОСМИК
ТЕХНОЛОГИЯЛАРДА ТАЪЛИМ ВА
ИЛМНИНГ ДОЛЗАРЪ МУАММОЛАРИ”**

**мавзусидаги
Халқаро илмий-техник анжумани**

**10-11 ноябр, 2022 йил
Тошкент, Ўзбекистон**

**АНЖУМАН МАЪРУЗАЛАРИ
ТЎПЛАМИ**

Тошкент-2022

6. Информационный отчет «Поисковые работы на золота в западной части хребта Южный Нуратау и предварительная оценка на рудопроявлениях золота Северный Пирали, Темирчи, Четтик, Корумды, Айдынбулак и Дженгилди». Ташкент 2021 г. УДК-553.3,041(-191) (575,16) Государственный регистрационный №18-269/3.3.

ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СТРУКТУР НА НОЧНЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ

Л.Ф. Сулюкова¹, Р.З. Шамсиев²

(¹НИУ "ТИИМСХ", ²Ташкентский государственный транспортный университет)

Введение

Линейные объекты на КС называют линеаменами (линеаментум-линия, черта). Этот термин ввел в геологическую литературу в начале века американский исследователь В. Хоббс для обозначения прямолинейных форм на земной поверхности, необязательно связанных с тектоническими разрывами и смещениями по ним (Hobbs W. N., 1904). Позднее, линеамент стал синонимом глубинного разлома и вновь обрел самостоятельное значение только с появлением космических снимков.

В настоящее время геологи под линеаменами понимают линейные неоднородности земной коры и литосферы разного ранга, протяженности, глубины и возраста заложения, которые проявлены на земной поверхности прямо (разрывами) или опосредованно, геологическими и ландшафтными аномалиями. Такие линейные аномалии могут быть обусловлены скрытыми разломами фундамента, флексурными (коленообразными изгибами слоев) и трещинными зонами в перекрывающих осадочных отложениях плитного чехла.

Обнаружение линейных структур

Для определения линеаментов на космоснимке производят различные операции по выявлению линейных структур. К таким структурам относятся природные и техногенные. Отсеивание по видам линейных структур проводят визуально или автоматизированными методами, такими как классификация

объектов и их группирование. Из-за погребенности линеаментов складчатого фундамента или флексурными и трещинными зонами осадочного чехла их обнаружение по обычным снимкам затруднительно. Для проявления этих деформаций на космических снимках можно определить по процессам происходящие на разных глубинных уровнях литосферы, воздействующие на вышележащие слои, передавая тепловой, флюидно-газовый потоки и механические деформации, предопределяя особенности геологического строения субстрата, рельефа и почвенно-растительного слоя (рис. 1).

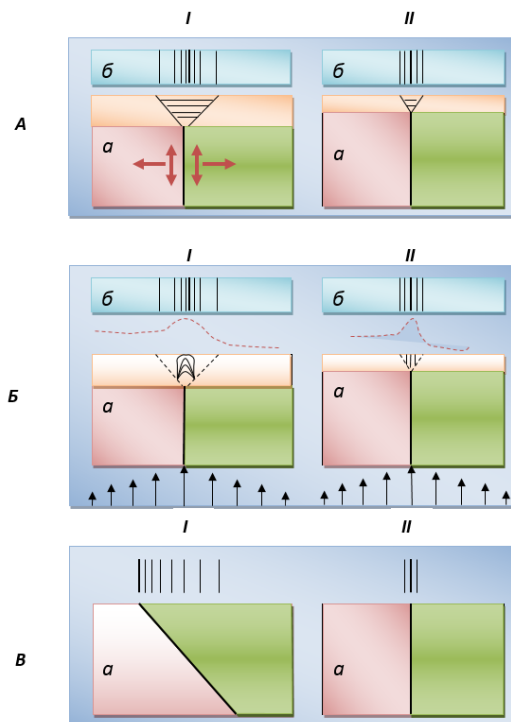


Рис.1. Схема положения разломов в разрезе литосферы и их отражения на земной поверхности и космических снимках в виде линеаментов: А, Б - скрытые (не достигшие земной поверхности) разломы, прерывающиеся в качестве таковых на больших (I) или меньших (II) глубинах, в разрезе земной коры (а) и в плане на космических изображениях (б); В - открытые (достигающие земной поверхности) разломы с наклонным (I) и вертикальным (II) положением плоскости (зоны) смещения, в разрезе (а) и в плане на космическом изображении (б).

На открытой поверхности линеаменты выражаются закономерно ориентированными зонами, образованными прямолинейными границами горных хребтов и кряжей, берегов морей, озер, спрямленными участками

речных и ледниковых долин, цепочками просадок различного генезиса и пр. Зоны данных образований составляет от одного до десятков километров. Поэтому на космоснимках среднего масштаба и при наземных наблюдениях линеаменты обнаруживаются с трудом.

На малых масштабах КС они получают отражение благодаря обзорности и генерализации изображения. Выявление проводится по четкости их проявления и ширине линейной аномалии, зависящей от глубины заложения разлома (мощности перекрывающих образований) и ее активности. Расположение погребенных разломов, находящихся ближе к поверхности с высокой тектонической активностью легче и четче проявляются на космоснимке по вертикальному и горизонтальному перемещению. В зависимости от соотношения со структурой земной поверхности линеаменты бывают граничные и секущие.

Дешифрирование снимков для выявления линейных структур

При визуальном и автоматизированном дешифрировании, граничные линеаменты проявляются на снимках с наибольшей выразительностью. Обычно они являются разломными границами блоков земной коры разного порядка. Самые значительные из них — системы разрывов, разделяющие основные геоструктурные области (Рис.2).

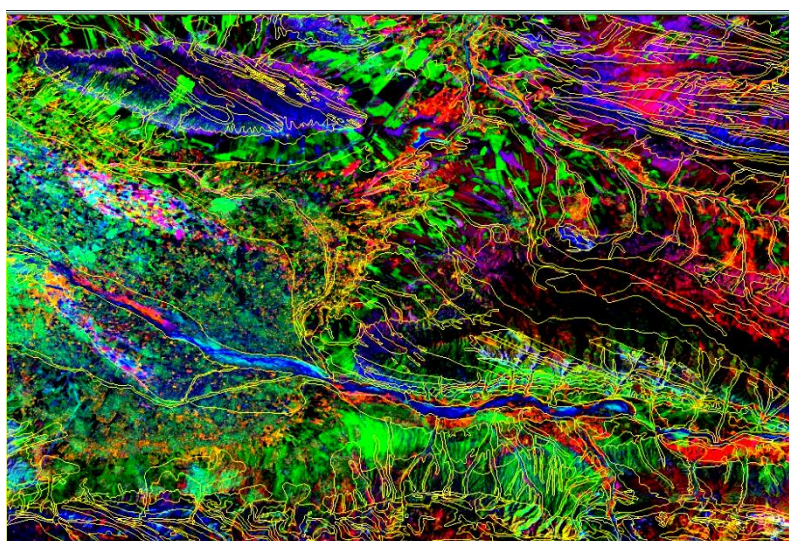


Рис.2. Определение геологических структур по спектральным яркостным границам космоснимка.

Пересечение территории независимо от геологического развития и история развития осуществляется секущими линеаменами. Обычно они выглядят как полосовые аномалии, четкие в горно-складчатых областях, в пределах платформенных равнин имеют еле заметные и расплывчатые границы, отражая латеральные неоднородности литосферы. Установлено, что, чем выше уровень генерализации и ниже пространственное разрешение космических снимков, тем более глубинные структуры изображаются на них с помощью ярко выраженными спектральными отражениями. Для более точного определения применяются тепловые ночные снимки Aster по сравнению со снимком Landsat TM.

С помощью известных программных продуктов как ERDAS Image, ArcGIS, ENVI были решены задачи обнаружения скрытых геологических структур за счет изменения и сравнения тепловых характеристик поверхности земли с использованием нескольких видов космических снимков. На исходном снимке Landsat 7 (рис.3) на верхнем участке озера Айдаркуль расположены четвертичные отложения без линейных и рудных проявлений.

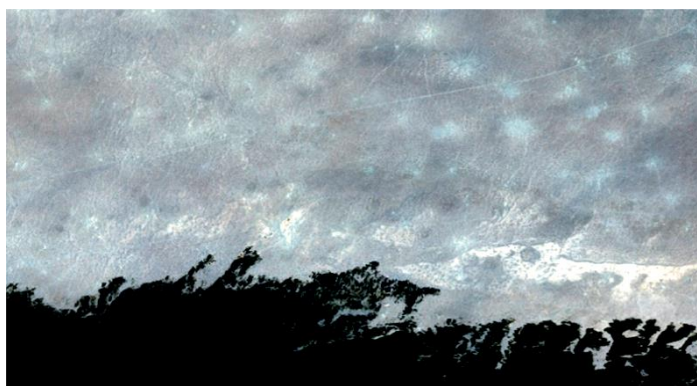


Рис.3. Исходный космоснимок Landsat 7.

При просмотре исходного снимка Aster (рис.4), плохо заметны по тепловым характеристикам границы неизвестных структур, особенно глубинные.



Рис.4. Исходный ночной тепловой космоснимок Aster.

Как видно на рисунке 5, космоснимок прошедший обработку окрашен в псевдоцвета, цвет означает уровень тепловых свойств.

Красные цвета, переходящие в более темные красные цвета, определяет высокую температуру поверхности земли, желтые средние, зеленные и оранжевые низкие температуры. Границы структур разделены соответственно по окраске цветов тепловых свойств. Разломы отличаются по более низким температурам, они сконцентрированы между структурами высоких температур, некоторые видны в виде линейных структур.

По границам спектра желтых цветов выявляются кольцевые структуры, разного масштаба. Газопровод тоже в красном цвете, из-за выделяемого тепла. Так как снимок обладает низким разрешением более 90 метров, очень сложно отличить мелкие разломы, они проявляются как малые участки зеленого цвета. Одинаковая плотность по всей территории и регулярность (эквидистантность, шаг повторяемости) характеризуются одноранговыми секущими линеаменами.

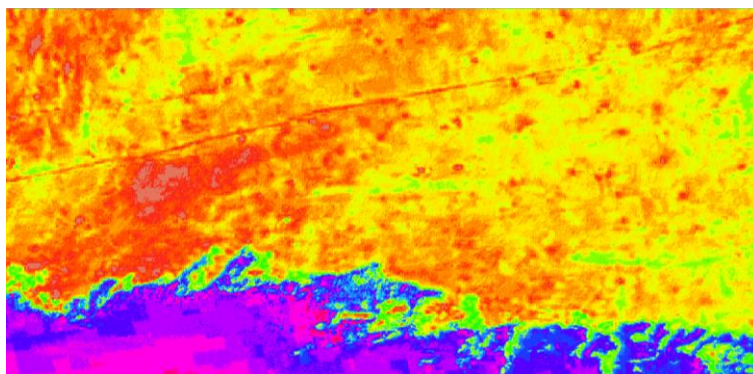


Рис.5. Результат обработки ночного теплового космоснимка.

Секущие линеаменты проявляются на поверхности в виде зон концентрации трещин и разрывов, в изменении морфологии горно-складчатых систем, преломлении или смещении систем покровно-складчатых структур, замыкании или виргации зон прогибаний и поднятий, погружении складок. Секущие линеаменты, как правило, отражают позднекайнозойскую стадию развития земной коры. Молодость линеаментов подтверждается их распространением на платформах со слабо деформированным мощным плитным чехлом мезозойско-кайнозойских отложений. По протяженности линеаменты разделяются на трансконтинентальные, транс - региональные, региональные и локальные. Выраженность их на КС различна. Они формируют либо узкие четкие линии, либо линейные зоны с внутренней структурой, либо широкие (до первых сотен километров) пояса, состоящие из протяженных линеаментных зон. Поэтому уровень генерализации и цветовой коррекции (первичная обработка) КС имеет важное значение при изучении линеаментов разных рангов и соответственно глубин залегания. В современных научных изданиях освещаются разработки исследования глубинных разломов по космоснимкам исходя из подпиксельных цветовых характеристик для максимального определения их залегания.

Сравнительная характеристика полученных результатов

Практическое сопоставление секущих разломов с автоматизировано обработанным ночным космоснимком Aster (рис.6-7) можно привести на примере линейных структур, выявленных на обычном космоснимке.

Как видно на рисунках для точного выявления и определения расположения разломов удобен ночной тепловой космоснимок Aster.

Выявление вышеизложенных секущих разломов на территории Узбекистана требует внимательного изучения и сбор необходимых ночных тепловых снимков на весь Узбекистан.

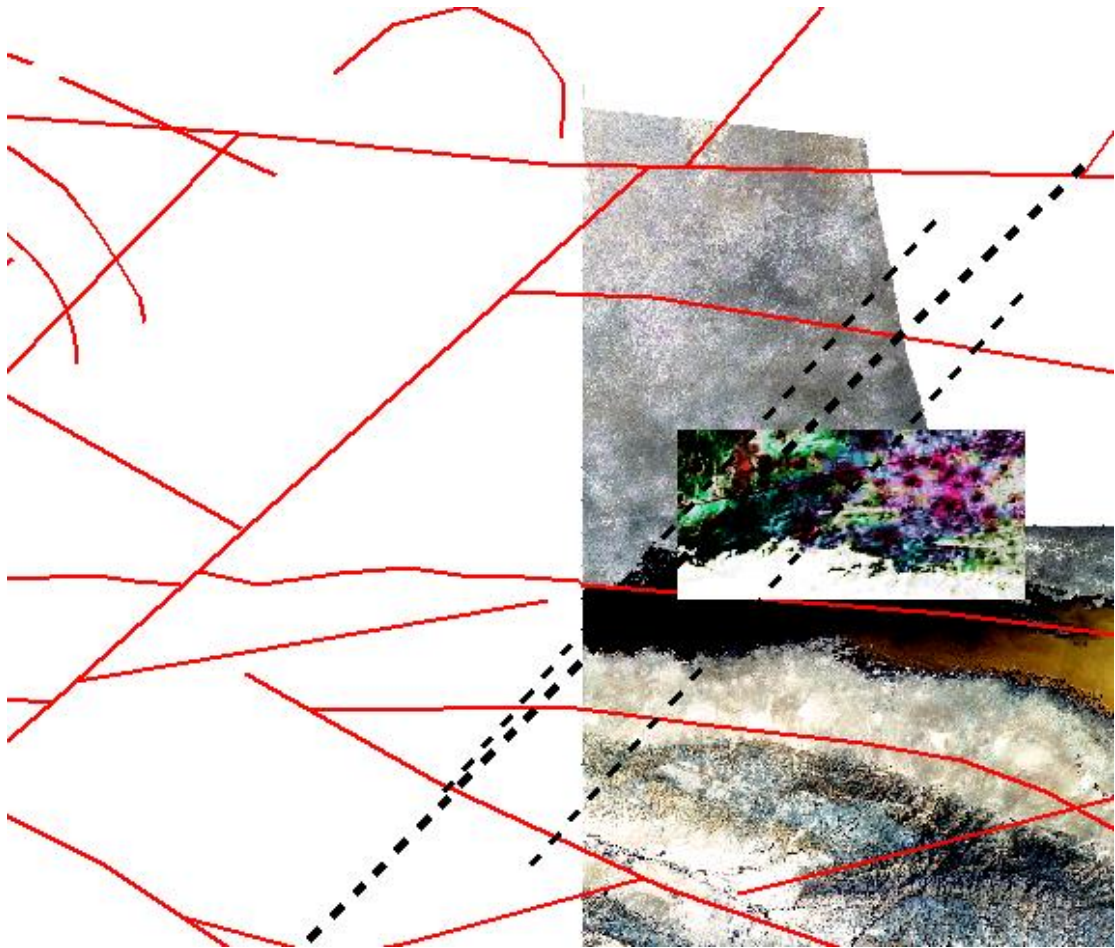


Рис.6. Сопоставление направления и пересечения линейных структур на дневном обычном снимке и ночном тепловом снимке Aster.

Следующим одним из признаков линеаментов является образование, выраженное сетью из нескольких доминирующих направлений (ортогонального — широтно-меридионального и двух диагональных - $300-120^\circ$ и $330-150^\circ$), хорошо согласующихся с планетарной трещиноватостью, обусловленной ротационными напряжениями верхней оболочки Земли. Эти направления одинаково свойственны как горно-складчатым, так и смежным с ними платформенным областям. Устойчивость регматической сети линеаментов во времени объясняется тем, что энергетически более выгодна реанимация уже существовавших разломов.

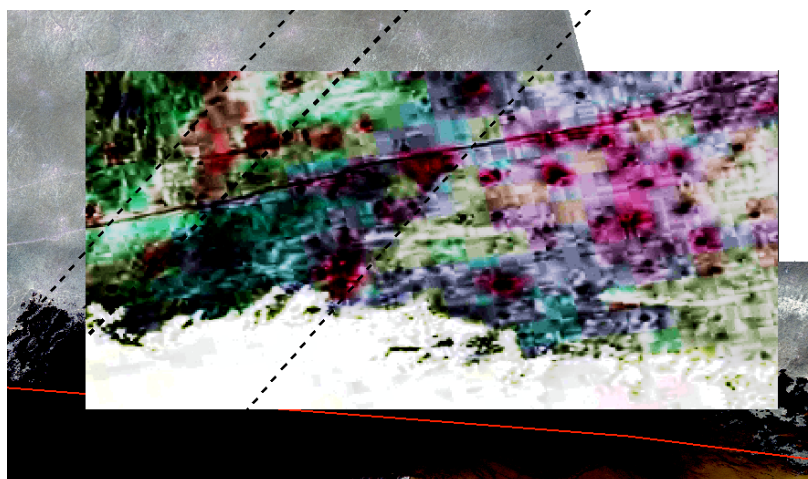


Рис.7. Сопоставление направления и пересечения линейных структур на дневном обычном снимке и ночном тепловом снимке Aster.

Заключение

Разломы - основные элементы дистанционной основы поискового характера. Количество разломов, выявленных на ночных космических снимках превышает то, которое отражено на геологической карте. Это объясняется недостаточным использованием при геологической съемке материалов ночных, тепловых космических съемок. Так на картах (Абдуазимова З.М. 1981, Бухарин А.К. 1984, Гарьковец В.Г. 1969), фиксируются разломы северо-восточного и северо-западного простирания, но отсутствуют разломы меридионального и широтного простираний. Устанавливается и иная трассировка тектонических нарушений по данным дешифрирования и по геологическим данным. Дешифровочные признаки разломов (основных элементов космогеологических карт) многообразны и все они контролируются скорее региональными структурами, а не локальными. Чем более глубокое положение имеют деформации в земной коре, тем в более рассеянном виде достигают они поверхности и могут быть отмечены только на снимках высокого уровня генерализации (чаще выражены зонами региональной трещиноватости).

Поэтому выявленные разломы отсутствуют в большинстве случаев на геологических картах, составленных без использования данных ДЗЗ (Busygin В., Inozemtsev S., Nikulin S. 2005). Совокупность результатов получаемых при

дешифрировании материалов дистанционных съемок, выраженных в виде структурно-тектонических карт, базируется на объективном материале – космофотоснимках, являющихся их доминантой (Бухарин А.К. 1990, Воронков А.К. 1978).

REFERENCES

7. Абдуазимова З.М. (1981): Изучение стратиграфии «немых» терригенных толщ среднего-позднего (?) палеозоя Западного Узбекистана по работам 1978-1981гг. ОМЭ САИГИМС. Ташкент.

8. Бухарин А.К. (1984): Составление аэрофотогеологической карты гор Тамдытау, Аристантау, Сангрунтау и прилегающих территорий масштаба 1:50000. Отчет партии по докембрию ОМЭ САИГИМС за 1980-1983гг. Кн. 1. Текст отчета. Ташкент-Самарканд.

9. Busygin B., Inozemtsev S., Nikulin S. (2005): The integrated analysis of geologi-calgeophysical and remote sensing data at the gold prospecting in Western Uzbekistan // 67rd EAGE conference: Extended Abstracts.– Madrid, Spain. - June.

10. Бухарин А.К. (1990): Составление сводно геологической карты Западного Узбекистана масштаба 1:200000. Текст отчета. Кн. 1, 2. ОМЭ САИГИМС. Ташкент-Самарканд.

11. Воронков А.К. (1978): Оценка перспектив стратифицированного золотого оруднения Бесаяпанской свиты Центральных Кызылкумов на основе типизации месторождений золота Кызылкумского рудного района за 1975-1978гг. Кн. 1. Текст отчета. ОМЭ САИГИМС. Ташкент.

12. Гарьковец В.Г. (1969): Структурно-литологические условия локализации золоторудных полей и месторождений Центральных Кызылкумов за 1965-1969гг. Трест Ташкентгеология, РТЭ. Ташкент, 1969.

13. Hobbs W. N. (1904): Lineaments of the Atlantic border region. – Bull. Geol. Soc Amer., vol. 15, p. 483–506.

LANDSAT-8 VA SENTINEL-2A МУЛЬТИСПЕКТРАЛ КОСМИК СУРАТЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ НАТИЖАЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ (МАРКАЗИЙ БУКАНТОВ ХУДУДИ МИСОЛИДА)

А.Б.Гоипов, Ш.И.Ахмадов

(*Минерал ресурслар институти*)

Бугунги кунга келиб жаҳон тажрибасида масофавий геологик тадқиқотлар электромагнит спектрининг турли диапазонлари бўйича тоғ жинслари ва минералларни хариталашда бир қанча ютуқларга эришилган.

Z.Z. Shamsiev, R.Z. Shamsiev. (Tashkent State Transport University). SYSTEM ANALYSIS OF SPACE IMAGERY PROCESSING METHODS.....	405
З.З.Рахимов ¹ , О.К.Рахмонов ² , С.М.Шукурова ³ , О.Т.Зокиров ⁴ . (1Управление экспертизы геологических проектов Госкомгеологии, 2ГП «Геолого-маркшейдерская служба» Госкомгеологии РУз, 3Ташкентский государственный транспортный университет, 4Ташкентский Государственный Технический Университет). ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ И МЕТОДОВ ДЗЗ ПРИ ВЫЯВЛЕНИЕ ЛИНЕЙНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ СТРУКТУР ЗАПАДНОЙ ЧАСТИ ХРЕБТА ЮЖНЫЙ НУРАТАУ.....	414
Л.Ф. Сулюкова ¹ , Р.З. Шамсиев ² . (1НИУ "ТИИМСХ", 2Ташкентский государственный транспортный университет). ДЕШИФРИРОВАНИЯ ЛИНЕЙНЫХ СТРУКТУР НА НОЧНЫХ КОСМИЧЕСКИХ СНИМКАХ.....	417
А.Б.Гоипов, Ш.И.Ахмадов. (Минерал ресурслар институти). LANDSAT-8 VA SENTINEL-2A МУЛЬТИСПЕКТРАЛ КОСМИК СУРАТЛАРИНИ ҚАЙТА ИШЛАШ НАТИЖАЛАРИНИНГ ҚИЁСИЙ ТАҲЛИЛИ (МАРКАЗИЙ БУКАНТОВ ХУДУДИ МИСОЛИДА).....	425
З.З.Рахимов ¹ , О.К.Рахмонов ² , И.М.Сайдумаров ³ , О.Т.Зокиров ⁴ . (1Управление экспертизы геологических проектов Госкомгеологии, 2ГП «Геолого-маркшейдерская служба» Госкомгеологии РУз, 3Ташкентский государственный транспортный университет, 4Ташкентский Государственный Технический Университет). РЕЗУЛЬТАТЫ ОБРАБОТКИ ЦИФРОВЫХ ДЗЗ И ГИС ТЕХНОЛОГИЙ.....	436
И.С.Алламбердиев. (Мирзо Улуғбек номидаги Ўзбекистон Миллий университети). ЕРНИ МАСОФАДАН ЗОНДЛАШ ВА ГЕОФИЗИК УСУЛЛАР ОРҚАЛИ ЕРНИНГ ГЕОДИНАМИК ҲАРАКАТИНИ ЎРГАНИШ.....	439
Р.З. Шамсиев, М.Б. Мирсодиков. (Ташкентский государственный транспортный университет). СОЗДАНИЕ И АНАЛИЗ ТОЧНОСТИ ЦИФРОВОЙ МОДЕЛИ РЕЛЬЕФА ИЗ РАДИОЛОКАЦИОННЫХ ПРОДУКТОВ СПУТНИКА SENTINEL-1A И С ПОМОЩЬЮ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ESA SNAP.....	444
М.З.Фазлиддинова. (Ўзбекистон Миллий университети). ГЛУБИННЫЕ РАЗЛОМЫ ПО РЕГМАТИЧЕСКОЙ СЕТИ ЧАТКАЛО – КУРАМИНСКОГО РЕГИОНА И ИХ СВЯЗЬ С СЕЙСМИЧНОСТИ.....	453
R.J.Boymanov. (АКТ va АНІ МОҒ). О‘ЗБЕКИСТОНДА КОИНОТНИ О‘РГАНИШДА АМАЛГА ОШИРИЛГАН ИШЛАР КЕЧА VA BUGUN.....	463