

ГЕОФАЗОВИЙ МАЪЛУМОТЛАР ВА СУРФЕР ДАСТУРИДАН ФОЙДАЛАНИШ РЕЛЬЕФНИНГ РАҚАМЛИ МОДЕЛИНИ ИШЛАБ ЧИҚИШ МАСАЛАЛАРИ

Абдумўминов Баходир Одинаевич

Термиз давлат университети География кафедраси мудири,
география фанлари фалсафа доктори (PhD).

e-mail: abdumuminovb@tersu.uz

<https://orcid.org/0000-0001-7903-0680>

УДК: 911.2.528.4

Аннотация: Ушбу мақолада кичик худудларни тадқиқ қилишда рельефнинг рақамли моделидан фойдаланиш, рельефнинг рақамли моделини ишлаб чиқишда геофазовий маълумотлар ва Сурфер дастуридан фойдаланиш, геофазовий маълумотларни олиш усуллари, уларни турли дастурларда қайта ишлаш, Сурфер дастури ёрдамида худудларнинг уч ўлчамли рақамли моделини яратиш усули бўйича маълумотлар берилган.

Калит сўзлар: Сурфер, рақамли харита, рельеф, уч ўлчамли харита, геофазовий маълумот, конвертация, Google Earth, Sas Planet, маълумотлар папкаси, узунлик, кенглик, баландлик.

Аннотация: В данной статье представлена информация об использовании цифровых моделей рельефа при изучении небольших территорий, об использовании геопространственных данных и программы Сурфер при разработке цифровых моделей рельефа, о методах получения геопространственных данных, их обработке в различных программах, а также о методе создания трёхмерных цифровых моделей территорий с использованием программы Сурфер.

Ключевые слова: Сурфер, цифровая карта, рельеф, трёхмерная карта, геопространственные данные, конвертация, Google Earth, Sas Planet, папка данных, долгота, широта, высота.

Annotation: This article provides information on the use of digital terrain models in the study of small areas, the use of geospatial data and the Сурфер program in the development of digital terrain models, methods for obtaining geospatial data, their processing in various programs, and the method of creating three-dimensional digital models of areas using

the Сурфер program.

Key words: Сурфер, digital map, terrain, three-dimensional map, geospatial data, conversion, Google Earth, Sas Planet, data folder, longitude, latitude, altitude.

КИРИШ (ВВЕДЕНИЕ / INTRODUCTION). Бизга маълумки, рельеф геология, геоморфология, тупроқшунослик, география, геодезия, топография ва бошқа кўплаб фанларнинг тадқиқот объекти ҳисобланади. Рельеф ҳақидаги маълумотлар жойда махсус топографик ва унинг аналоглари бўлган бошқа съёмкалар ёрдамида ўрганилиб, жойнинг топографик хариталари ишлаб чиқилган. Сўнги йилларда фан ва технологиянинг ривожланиши натижасида, хусусан рақамли технологияларнинг география соҳасида қўлланилиши жойнинг топографик ҳолати ҳақида кўплаб маълумотларни олиш имконини берди. Сунъий йўлдошларнинг фазога учирлиши, ҳаводан лазерли сканерлаш қурилмаларининг қўлланилиши, учувчисиз учиш аппаратлари, дронларнинг ишлаб чиқариш жараёнларида қўлланилиши кўплаб имкониятларни яратди. Шунингдек, олинган маълумотлар, космик суратлар ва фазовий маълумотларни қайта ишлаш жараёнига географик ахборот технологияларининг (ГАТ) қўлланилиши, жойнинг рақамли харитасини ва у асосида 3 ўлчамли рақамли хариталарни яратиш имконияти юзага келди. Қуйида геофазовий маълумотлар ва уларни Сурфер дастурида қайта ишлаш орқали жойнинг рақамли харитасини ишлаб чиқиш бўйича олинган натижалар баён қилинган.

МУҲОКАМА (ОБСУЖДЕНИЕ / DISCUSSION). Жой рельефининг рақамли моделини ишлаб чиқиш бўйича кўплаб

махаллий ва хорижлик олимлар томонидан илмий тадқиқотлар олиб борилган. Қуйида уларнинг айримларини келтириб ўтамыз.

Вьетнамлик Нгуен Ань Тайнинг “Методика построения трехмерной модели земной поверхности по данным двумерной карты” [1; 127-131-б] номли тадқиқот ишида 2 ўлчамли хариталар ва MapInfo дастуридан фойдаланиб, ҳудуд рельефининг 3 ўлчамли моделини яратишга доир тадқиқотлари келтирилган. Шунингдек, Нгуен Ань Тай ва Дао Хыу Шиларнинг “Методика трехмерного моделирования земной поверхности” [2; 38-41-б] номли тадқиқот ишида Engage3D профессионал дастурий пакетида 3 ўлчамли рельеф моделини яратиш бўйича олиб борган тадқиқотлари ёритиб берилган.

А.В.Павленконинг “Разработка методики создания фотограмметрических 3D-моделей местности по аэрокосмическим снимкам” номли тадқиқот ишида жой рельефининг 3 ўлчамли моделини аэрокосмик суратлар асосида яратиш бўйича бажарган илмий тадқиқотлари келтирилган. Унга кўра SPOT-4, Landsat-7 дан олинган аэрокосмик суратларни ГАТ орқали қайта ишлаш орқали Карамовское ҳудудидаги нефть ва газ ишлаб чиқарувчи мажмуанинг 3 ўлчамли виртуал модели ишлаб чиқилган [3; 18-б].

Joseph Wood нинг “The Geomorphological Characterisation of Digital Elevation Models” номли тадқиқот ишида рельефнинг рақамли моделини яратишнинг усуллари ва у билан боғлиқ муаммолар ўрганилган. Шунингдек, мазкур тадқиқотда турли ўлчамдаги ва аникликдаги маълумотлар, растр тасвирларни қайта ишлаш жараёнида ГАТ лардан фойдаланиш, горизонталларнинг интерполяция усуллари солиштириш, рельефнинг 3 ўлчамли модели аниклигини баҳолашга қаратилган тадқиқотлар бажарилган [4].

Тадқиқотлар жараёнида кичикроқ ҳудудлар рельефининг 3D моделини яратишда Сурфер дастуридан фойдаланиш усули ўрганиб чиқилди.

Golden Software Сурфер – бу ер юзаларини картографик тасвирловчи кучли дастурий пакетлардан биридир. Дастур билан ишлаш мантиғини учта асосий

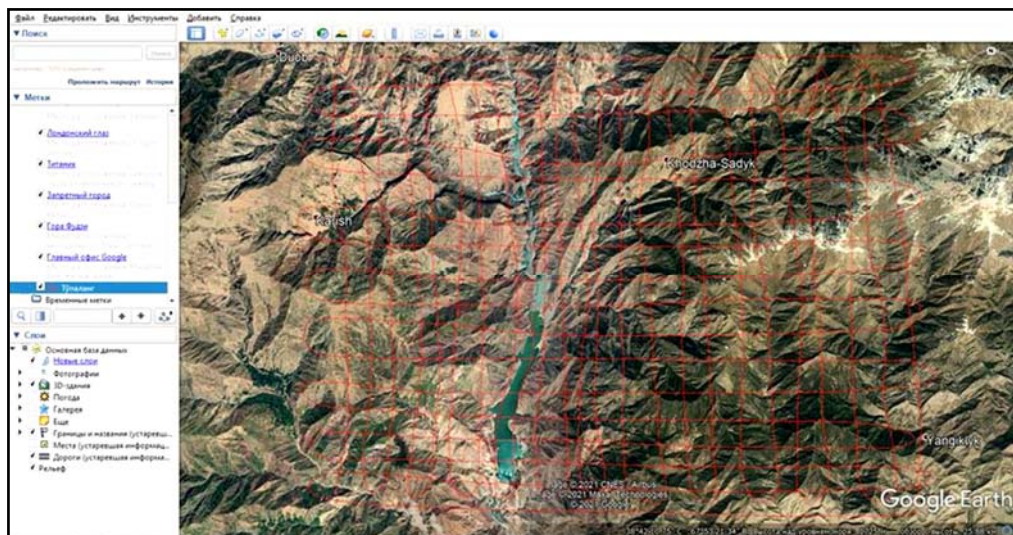
функционал блок шаклида кўрсатиш мумкин: а) ер юзаси рақамли моделини яратиш; б) ер юзаси рақамли моделлари билан ёрдамчи операцияларни бажариш; с) ер юзасини визуализация қилиш. Дастур контур, ер юзаси, каркас, вектор, тасвир, сояли майдон ва бошқаларни тез, осон ўзгартириш имконини беради [5; 54-б].

Ер юзасининг рақамли модели анъанавий равишда мунтазам тўртбурчакли панжара тугунларида қийматлар кўринишида ифодаланади, унинг дискретлиги ҳал қилинаётган муайян муаммога қараб белгиланади. Бундай қийматларни сақлаш учун Сурфер дастури узок вақтдан бери математик моделлаштириш пакетлари учун стандарт бўлиб келган GRD типдаги (иккилик ёки матнли) ўз файлларидан фойдаланади [6; 4-б.].

Сурфер дастурида рельефнинг 3D моделини яратиш учун бошланғич маълумот сифатида геофазовий маълумотларидан фойдаланилади. Бунинг учун Google Earth, Sas Planet ва бошқа шу каби дастурлар ёрдамида ҳудудларнинг маълумотлари нуктали объектлар координаталари тарзида олинади. Ҳозирги вақтда энг кўп фойдаланилаётган Google Earth дастури ёрдамида маълумотлар олишда қуйидаги ишлар кетма-кетлиги амалга оширилади:

1. Google Earth дастурига кирилади;
2. Маълумот олинishi керак бўлган ҳудуд дастур ишчи ойнасида кўринадиган даражада яқинлаштириб олинади;
3. Ускуналар панелидан “Добавить путь” (йўл қўшиш) бўлими фаоллаштирилади;
4. “Создать путь” (йўл яратиш) мулоқот ойнасидаги “Название” (Номи) бандига ҳудуднинг номи ёзилади;
5. “Стиль цветъ” (ранг кўриниши) бандига кирилиб, ранг (одатда қизил ранг) танланади;
6. Сичқонча курсори ёрдамида керакли ҳудуд белгилаб чиқилади ва охирида “ОК” тугмаси босилади.

Мазкур амаллар кетма-кетлиги бажарилгандан кейин дастур ишчи ойнасида қизил чизикда белгилаб олинган ҳудуд пайдо бўлади (1-расм).



1-расм. Google Earth дастурида белгилаб олинган ҳудуд кўриниши

Биз мазкур маълумотларни олиш жараёнида Тўпаланг сув омбори ҳудудини белгилаб олганимиз учун унга Тўпаланг номини бердик ва белгилаб олинган маълумотлар дастурнинг “Метки” бўлимида акс этган бўлади. Ушбу маълумот *.kml форматда “Маълумотлар папкаси”га сақлаб олинади.

Сақлаб олинган маълумотда кўпгина ҳолларда белгиланган ҳудуднинг X ва U координаталари олинган бўлади. Аммо ушбу координаталарнинг H баландлик қийматлари олинмаган бўлади. Шунинг учун бундай вазиятда <https://www.gpsvisualizer.com> сайтидан фойдаланилади.

GPS Visualizer – бу маълумотлардан харита ва профилларни яратадиган онлайн ёрдамчи дастур бўлиб, ундан фойдаланиш осон. Дастур 2002 йилнинг куз ойларида яратилган бўлиб, 2003 йил март ойида [gpsvisualizer.com](https://www.gpsvisualizer.com) сифатида рўйхатдан ўтган. Маълумотлар GPS форматда (йўллар ва йўл нукталари), маршрут йўналишлари, кўча манзиллари ва оддий координаталар кўринишида киритилиши мумкин. Қарда бўлганлигиниз, қарга боришни режалаштириш ёки географик маълумотларни (илмий кузатувлар, ҳодисалар, корхоналарнинг жойлашуви, кўчмас мулк, геомаълумотли фотосуратлар ва бошқалар) тезда тасаввур қилишда фойдаланиш мумкин [7].

Маълумотлар папкасида сақлаб олинган *.kml форматдаги маълумотнинг баландлик

қийматини олиш учун қуйидаги ишлар амалга оширилади:

1. <https://www.gpsvisualizer.com> сайтига кирилади;
2. “Look up elevation” (баландликни топиш) бўлими танланади;
3. “Upload a file” (файлни юклаш) бўлимидан “Выберите файл” (файлни танлаш) банди танланиб, “Маълумотлар папкаси”даги сақлаб олинган “Тўпаланг.kml” файли дастурга киритиб олинади;
4. “Convert & add elevation” (ўзгартириш ва баландлик қўшиш) банди танланади;
5. Тайёр бўлган *.gpx файлдаги маълумот тайёр бўлган вақт (йил, ой, кун, соат, минут, секунд) кўринишидаги номда тақдим қилинади.

Тайёр бўлган маълумот “Маълумотлар папкаси”га сақлаб олинади. Ушбу маълумот текст кўринишидаги файлда (*.txt) бўлиб, уни Microsoft Office Excell дастурига конвертация қилиб олишимиз керак бўлади. Бунинг учун TCX Converter [8] дастуридан фойдаланилади. Текст файлни конвертация қилишда қуйидаги ишлар амалга оширилади:

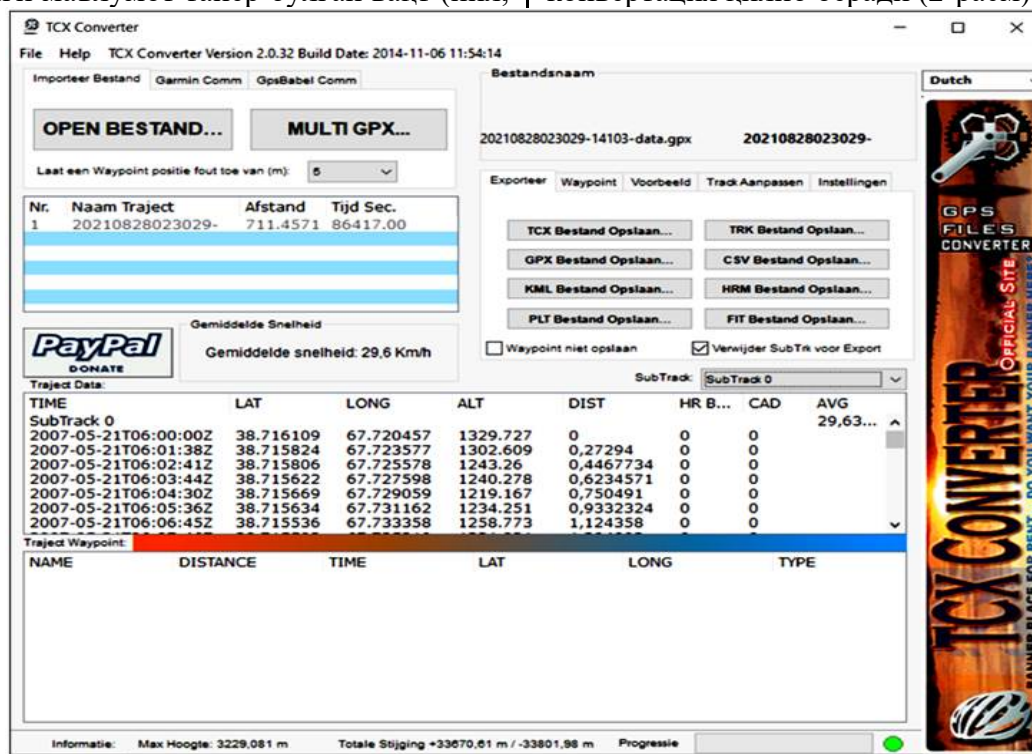
1. TCX Converter дастури фаоллаштирилади;
2. “OPEN BESTAND” (маълумотни очиш) бўлими танланади ва “Маълумотлар папкаси”даги *.gpx файли дастурга киритиб олинади;

3. Файлни Excell дастурига экспорт қилиш учун “Exporteer” (экспорт қилиш) бўлимидаги “CSV Bestand Opslan” (CSV файлга экспорт қилиш) банди танланади;

4. “Маълумотлар папкаси”га *.csv файлдаги маълумот тайёр бўлган вақт (йил,

ой, кун, соат, минут, секунд) кўринишидаги номда тақдим этилиб, файл сақлаб олинади.

Мазкур амаллар кетма-кетлиги бажарилгандан кейин дастур автоматик равишда *.csv файлда маълумотни конвертация қилиб беради (2-расм).



2-расм. TCX Converter дастурида маълумотларни конвертация қилиш жараёни

Конвертация қилиб олинган маълумот Microsoft Office Excell дастурида очиб олинади. Ушбу жараёнда X , Y , H маълумотлардан бошқа маълумотлар ҳам мавжуд бўлиб, улар ўчириб юборилади. Шунингдек, кенглик ва узунлик маълумотларининг ўрни алмаштириб олинади, яъни A устунга X , B устунга Y ва C устунга H қийматлар жойлаштириб олинади. Мазкур ҳолатда файл “Маълумотлар папкаси”га *.xls форматда сақлаб олинади (3^а-расм). Сурфер дастури Microsoft Office Excell [9] дастуридаги маълумотларни узунлик, кенглик ва баландлик қийматлари бўйича қабул қилишини ҳисобга олиб, 3^б-расмдаги

ҳолатда маълумотлар сақланиб олинади.

Сурфер дастурида маълумотларни импорт қилиш учун қуйидаги амаллар бажарилади:

1. Сурфер дастури фаоллаштирилади ва янги саҳифа очиб олинади, дастурда янги саҳифа Plot деб юритилади;

2. Ускуналар панелидан GRID DATA (GRID маълумотлар) бўлими танланади;

3. Open Data (маълумотларни очиш) мулоқот ойнаси очилиб, ундан Microsoft Office Excell дастуридаги маълумот танланади ва дастурга импорт қилинади;

4. X , Y ва H маълумотларнинг A , B ва C устунларга мослиги текширилиб олинади ва “OK” тугмаси босилади;

Figure 3 shows two screenshots of Microsoft Office Excel. Screenshot (a) displays a CSV file imported into Excel, showing columns A through J with numerical data. Screenshot (b) displays the same data in an Excel file saved in *.xls format, showing columns A through D with numerical data.

а) б)

3-расм. Microsoft Office Excell дастуридаги *.csv (а) ва *.xls (б) форматдаги маълумотлар

Сурфер дастури мазкур амаллар бажарилгандан кейин автоматик равишда *.xls форматдаги файлни импорт қилиб олади ва GRID форматдаги файлга айлантириб олади ҳамда *.rtf форматда маълумотнинг импорт ҳисоботини ҳам яратиш, ушбу файллар “Маълумотлар папкаси” га сақлаб олинади.

GRID форматдаги файлни Сурфер дастурида импорт қилиш орқали кўплаб ишларни бажариш мумкин. Олинган маълумот асосида рельеф ҳолатини оқ-қора ва рангли ҳолатда тасвирлаш, маълумотларни нуктали объектлар кўринишида ифодалаш, 2 ва 3 ўлчамли хариталарни яратиш ва бошқалар. Олинган маълумот асосида худуд рельефининг 3 ўлчамли моделини яратиш учун қуйидаги амаллар кетма-кетлиги бажарилади;

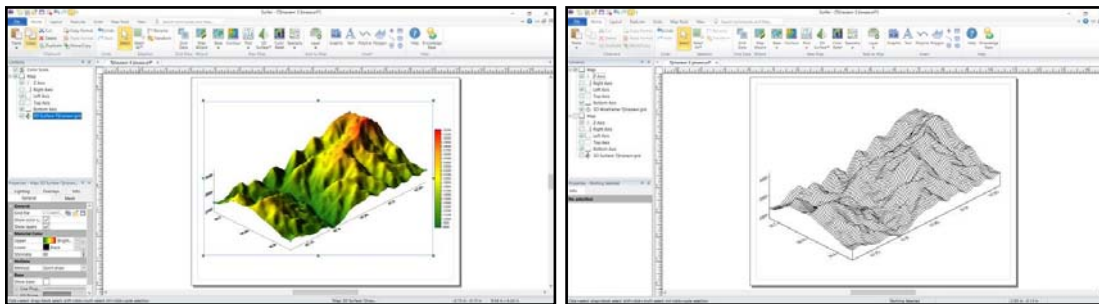
1. Менюлар қаторидан “Home” (уй) менюси танланади;

2. “Home” менюсидан 3D Surface (3 ўлчамли юза) бўлими танланади;

3. Open Grid (Grid маълумотни очиш) мулоқот ойнаси ёрдамида Grid файлдаги маълумот танлаб олинади ва дастурга импорт қилиб олинади.

Ушбу амаллар кетма-кетлиги бажарилгандан кейин Сурфер дастурининг ишчи ойнасида олинган маълумотлар асосида худуд рельефининг 3 ўлчамли модели пайдо бўлади (4^а-расм). Бундан ташқари “Home” менюсидан 3D Surface бўлимидаги 3D Wireframe (3 ўлчамли симли рамка) бўлими ёрдамида худуд рельефининг каркасли кўринишдаги моделини ҳам яратиш имконияти мавжуд (4^б-расм).

Умуман олганда Сурфер дастурида худуд рельефини турли кўринишларда ифодалаш имконияти мавжуд. Шунингдек, худуд рельефини таҳлил қилиш, оқ-қора, рангли, 2 ва 3 ўлчамли кўринишда ифодалаш ҳамда бошқа таҳлилий ишларни ҳам амалга ошириш мумкин.



а) б)

4-расм. Сурфер дастурида ҳудуд рельефининг 3 ўлчамли модели (а) ва каркасли ҳолатдаги кўриниши (б)

Мазкур ҳолатдаги ҳудуд рельефининг 3 ўлчамли моделини растр тасвир кўринишида сақлаб олиш ҳам мумкин. Бунинг учун дастурда File→Export кетма кетлиги бажарилади, Тасвирга ном берилади ва “Маълумотлар папкаси” га *.jpeg файл кўринишида сақлаб қўйилади.

ХУЛОСА (ЗАКЛЮЧЕНИЕ / CONCLUSION). Юқорида геофазовий маълумотлардан ва сурфер дастуридан фойдаланиб, жойнинг рақамли рельеф моделини яратиш жараёнини кўриб чиқдик. Жой рельефининг рақамли моделини

яратишнинг бошқа усуллари ҳам мавжуд бўлиб, ушбу усул бошқа усуллардан тезкор равишда рақамли харита ва моделларни яратиш мумкинлиги билан фарқ қилади. Умуман олганда мазкур тадқиқотлар рельефнинг рақамли модели учун бошланғич маълумотлар ва фойдаланилган дастурий воситалар, тадқиқот объектлари нуқтаи назаридан бир-бирларидан фарқ қиладилар. Асосий натижа эса ҳудуд рельефининг 3 ўлчамли моделини яратиш ва ундан фойдаланиш масаласи ҳисобланади.

**АДАБИЁТ ВА МАНБАЛАР РЎЙХАТИ
(ИСПОЛЬЗОВАННАЯ ЛИТРАТУРА / REFERENCES):**

1. Нгуен Ань Тай. Методика построения трехмерной модели земной поверхности по данным двумерной карты // Известия Высших Учебных Заведений. Геодезия и Аэрофотосъемка. – 2015. - № 4. – С 127-131.
2. Нгуен Ань Тай., Дао Хыу Ши. Методика трехмерного моделирования земной поверхности // Геодезия и картография. – 2015. - № 8. – С. 38–41
3. Павленко А.В. Разработка методики создания фотограмметрических 3D-моделей местности по аэрокосмическим снимкам. Автореф. Дис... канд. Тех. Наук. – Новосибирск: СГГА. – 2006. – 28 с.
4. Joseph Wood. The Geomorphological Characterisation of Digital Elevation Models. Thesis submitted for the degree of Doctor of Philosophy at the University of Leicester. Department of Geography University of Leicester, 1996. -P. 466.
5. Тимофеева С.С. Прикладная техносферная рискология. Практические работы для магистрантов. – Иркутск: - Изд-во ИрГТУ. – 2015, - 142 с.
6. Мальцев К.А. Основы работы в программе Surfer 7.0: Учебно-методическое пособие. – Казань: Изд-во Казанского государственного университета, 2008. – 24 с.
7. <https://www.gpsvisualizer.com>
8. <https://tcx-converter.freedomloadscenter.com/windows/>
9. Microsoft Office Excell дастури