

УДК-528.921

Абдумуминов Баходир Одинаевич

преподаватель кафедры “Географии”

Термезского государственного университета

Термез, Узбекистан

**ПРОБЛЕМЫ ОЦИФРОВКИ ГОРИЗОНТАЛОВ НА
ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ В ГЕОГРАФИЧЕСКИХ
ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМАХ**

Аннотация: В статье представлена информация о оцифровке горизонталей и устранении некоторых проблем, возникающих при работе оцифровки для создания трехмерной модели рельефа на топографических картах в геоинформационных системах.

Ключевые слова: рельеф, горизонталь, абсолютная высота, топографическая карта, оцифровка, ГИС, 3D модель, ЦМР.

Abdumuminov Bakhodir Odinaevich

Lecturer at the Department of Geography

Termez State University

Termez, Uzbekistan

**PROBLEMS OF DIGITIZING HORIZONTALS ON TOPOGRAPHIC MAP
IN GEOGRAPHIC INFORMATION SYSTEMS**

Abstract: The article provides information on the digitization of the horizontal line and the elimination of some problems that arise when digitizing to create a three-dimensional elevation model on topographic maps in geographic information systems.

Key words: relief, horizontal, absolute height, topographic map, digitization, GIS, 3D model, DEM.

Развитие науки и технологий дает возможность решать многие задачи в области геодезии и картографии. Одна из таких задач - смоделировать топографию региона в географических информационных системах и более точно описать пользователю восприятие топографии региона. Сегодня для

выполнения таких задач используются многие географические информационные системы. К ним относятся ArcGIS, QGIS, Panorama GIS и другие [5, 7]. Ниже мы сосредоточимся на топографии региона с помощью программы Panorama GIS и топографической карты местности, т.е. оцифровке горизонтов в ней и некоторых проблемах, которые возникают в процессе [1].

Одной из важнейших задач, которые необходимо выполнить после начальной подготовительной работы в программе Panorama GIS, является оцифровка цифровой модели рельефа. Для этого программа должна сначала выбрать условные обозначения цифровой модели рельефа. Для этого выполняются следующие работы:

1. В меню программы выберите меню «Задачи»;
2. В меню «Задачи» выберите раздел «Редактор карт»;
3. В разделе «Редактор карт» выберите раздел «Макеты».

При выполнении этой последовательности действий в рабочем пространстве программы ГИС появляется «Пробел» для выбора ряда символов (рис. 1).

Для оцифровки цифровой модели рельефа необходимо оцифровать детали топографической карты. В процессе оцифровки необходимо оцифровать горизонтальные линии, пунктир, поле, письменные и другие объекты, абсолютная высота которых известна. Для этого необходимо выбрать символы, характерные для каждого объекта [3]. Например, линейный для горизонтали, пунктирный для точек, где известна абсолютная высота, области для озер и водохранилищ, а также письменные условные символы и т. д.

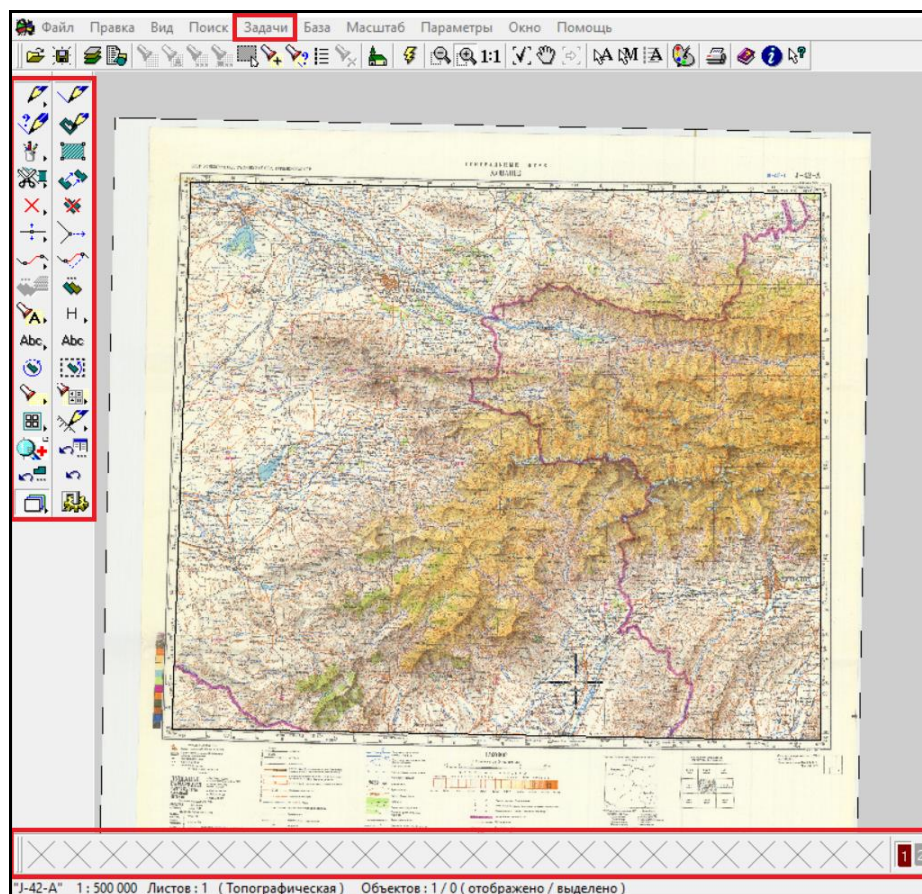


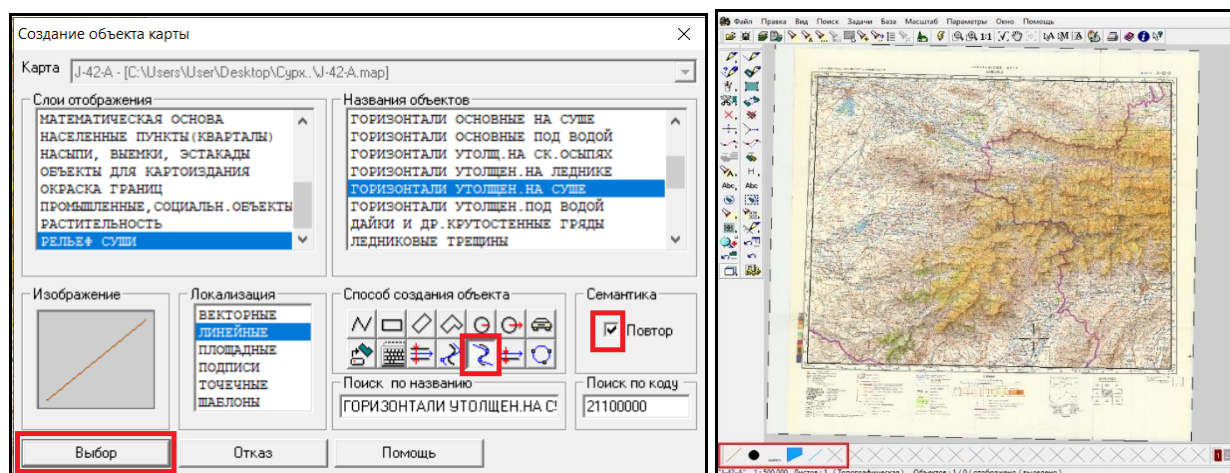
Рисунок - 1. Процесс выбора символов

В программе ГИС выполняется следующая работа по выбору соответствующего символа для оцифровки горизонтали, который является базовой информацией для цифровой модели рельефа:

1. При желании выбирается один «Пусто» (Пробел);
2. Откроется диалоговое окно «Создать карту объекта». Прежде всего, из раздела «Локализация», «линейный»;
3. «РЕЛЬЕФ СУШИ» из пункта «Слой изображения»;
4. Из пункта «Объекты имени» пункт «ГОРИЗОНТАЛЬНЫЙ УТИЛЬЩЕН НА СУШЕ»;
5. Из пункта "Способ создания объекта" пункт "Описательный шлиц";
6. Убран символ (V) в пункте «Повтор» раздела «Семантика»;
7. В конце, выбирается пункт «Выбор».

После выполнения этой последовательности шагов процесс выбора условного символа для оцифровки основных толстых горизонтов топографической карты завершается (рис. 2^а).

Следующий процесс условного выбора выполняется так же, как процесс условного выбора для горизонтальных линий. Следует отметить, что в программе ГИС есть отдельные символы для каждого объекта на топографической карте.



а) б)
**Рисунок 2. Диалоговое окно «Создание карты объекта» (а) и
 выбранные символы (б).**

В этом процессе необходимо выбрать символы, соответствующие характеристикам объектов. Например, при выделении объектов с пунктирными полями целесообразно выбирать условные обозначения с учетом специфики. На рис. 2^б показан обзор символов, выбранных в программе ГИС.

После завершения процесса выбора символов детали будут оцифрованы. Сначала оцифровывается рельеф, затем оцифровываются точечные, письменные, полевые и т. д., абсолютная высота которых известна.

В процессе оцифровки горизонтов особое внимание следует уделить процессу сегментации. Эксперименты показывают, что если работа по сегментации сделана нечетко, безупречно, неточности в процессе изображения рельефа места в более поздних 3D-моделях, могут возникнуть ошибки при создании реального 3D-вида места [6].

При оцифровке горизонтов оцифровываются основные горизонты, т.е. горизонты на высоте 500 м, 1000 м, 1500 м, 2000 м, 3000 м, 4000 м над

уровнем моря. При каждой горизонтальной оцифровке их высота над уровнем моря вводится и сохраняется в виде базы данных (рис. 3^а).

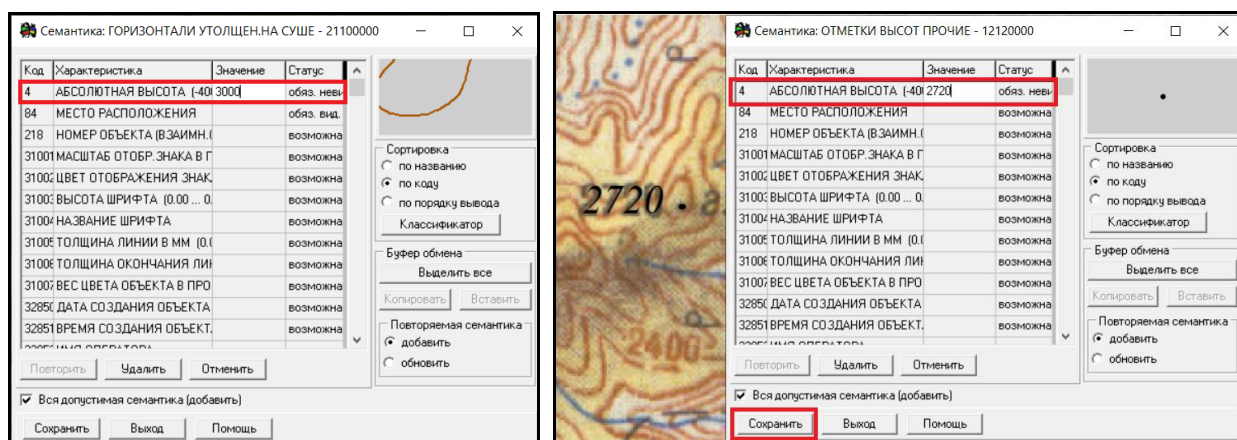


Рисунок 3. Окно ввода данных; горизонтальная линия 3000 м над уровнем моря (а) и пунктирный объект с абсолютной высотой 2720 м (б)

После того, как горизонтальные линии оцифрованы и их данные введены, необходимо оцифровать точечные объекты, абсолютная высота которых известна. Для этого выполняется оцифровка с использованием символа выделенного пунктирного объекта. В процессе оцифровки необходимо включить в программу информацию об абсолютной высоте точечного объекта над уровнем моря. На рисунке 3^б показан процесс оцифровки точечного объекта на высоте 2720 м над уровнем моря и ввода его данных в программу.

После оцифровки всех деталей топографической карты: горизонтальных линий, известных точек над уровнем моря, рек, водохранилищ, границ и других объектов вид территории Сурхандарьинской области в программе Panorama GIS будет таким, как показано на рисунке 4.

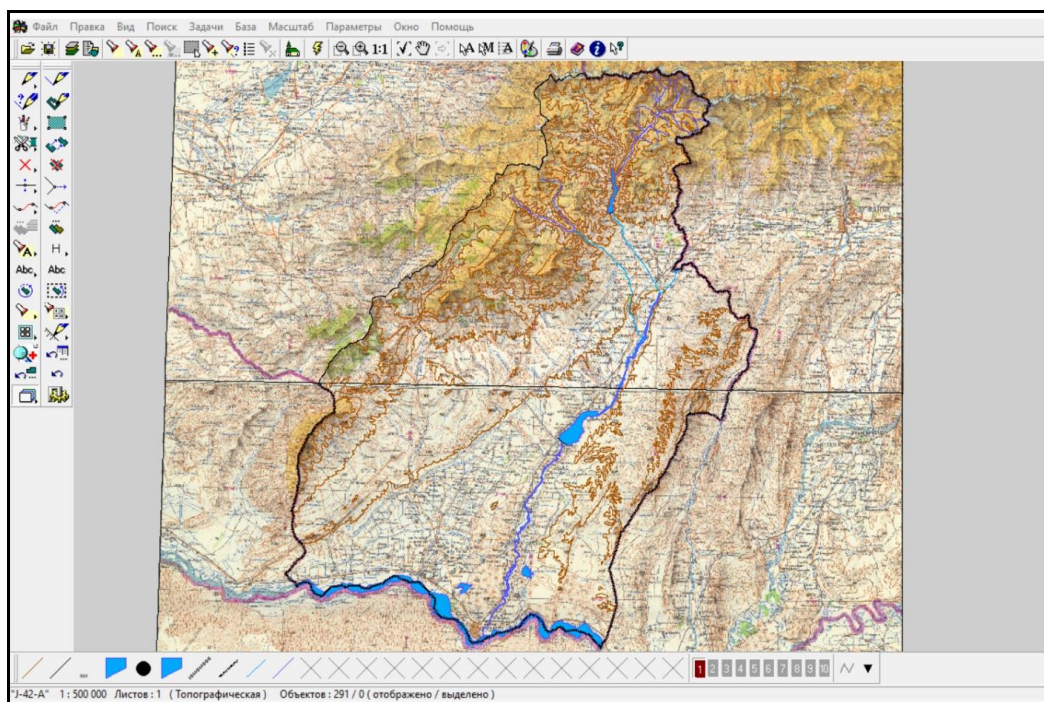
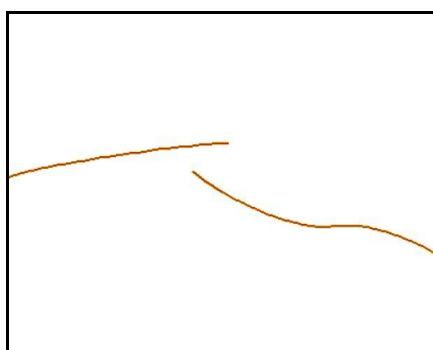


Рисунок 4. Состояние топографической карты после оцифровки в программе ГИС Панорама

Процесс оцифровки деталей на топографических картах - один из самых трудоемких. В этом процессе от пользователей требуется большое мастерство и терпение в оцифровке деталей. Однако есть некоторые ошибки при оцифровке горизонтальных линий [4].

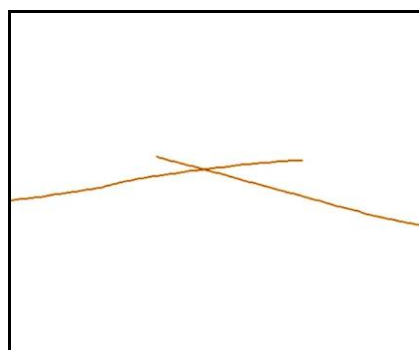
Необходимо проверить совместимость оцифрованных данных с данными топографической карты, их содержание и полноту. Это требование влияет на качество геометрических и типологических, а также семантических (смысловых) данных [2].

Несоединение горизонталей

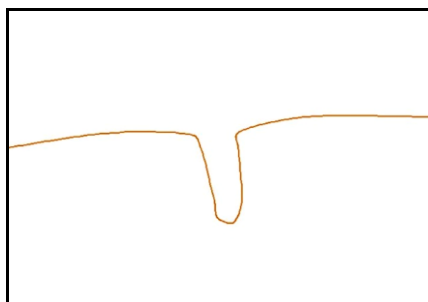


Петлеобразование горизонталей

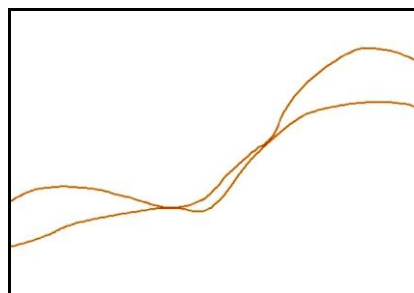
Пересечение горизонталей



Липкость горизонталей



Несоединение горизонталей



Ошибка измерения горизонтали

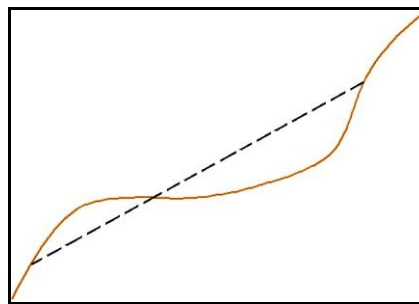
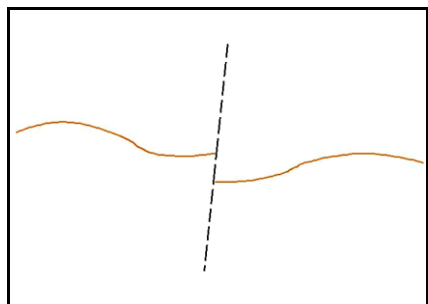


Рисунок 5. Ошибки оцифровки горизонтальных линий

Существуют различные способы организации данных, которые программа ГИС обнаруживает автоматически. Затем ошибки исправляются вручную. Программа ГИС может обнаружить множество ошибок и исправить их. В работе по исправлению данных обычно используются стандартные методы, например, пересекающиеся линии разделяются, узлы, образованные полигонами, обобщаются.

Ошибки, возникающие при оцифровке горизонтальных линий, показаны на рисунке 5, и обычно их можно постоянно наблюдать в процессе оцифровки данных. Их необходимо будет исправить, чтобы горизонтальные линии не соединялись, не пересекались, не образовывали петли, не прилипали друг к другу и т. д., Чтобы они не были четко видны позже в процессе создания цифровой модели рельефа и 3D. модели.

Использованные источники:

1. Абдумуминов Б., Назирова Д., Миртолипов Р. Анализ сегментации при проектировании цифровой модели рельефа //Вопросы науки и образования. – 2020. – №. 15 (99). – С. 103-108.
2. Ершова Н.В., Фролова Г.П. Подготовка ГИС данных. Учебно-методическое пособие. – Бишкек.: КРСУ, 2015. - 44 с.

3. Мирмахмудов Э. Р., Абдумуминов Б. О. Построение цифровой модели горного участка по топографическим картам //Наука, образование и культура. – 2020. – №. 2 (46).

4. Abdumuminov B.O. Creation of 3D model of place relief based on topographic maps and GIS // Экономика и Социум. – 2021. - № 6-1 (85). – С. 15-17.

5. Kholmatov Z., Abdumuminov O., Abdumuminov B., Bahramov I. National model of economy development in Uzbekistan // European Journal of Research and Reflection in Educational Sciences. - 2019. - №Vol. 7 No. 12. - С. 1028-1030. <http://www.idpublications.org/wp-content/uploads/2019/12/Full-Paper-NATIONAL-MODEL-OF-ECONOMY-DEVELOPMENT-IN-UZBEKISTAN.pdf>

6. Mirmakhmudov E, Abdumuminov B, Begimqulov Q. Using GIS Panorama to build a some digital elevation models in National University of Uzbekistan // Ўзбекистон география жамияти ахбороти. – 2018. – Махсус сон. – С. 52-56.

7. Mirmakhmudov, E., Safarov, E., Fazilova, D., & Abdumuminov B. Modification of the reference frame of Uzbekistan topographic maps based on the GNSS // Coordinates. – 2017. № 13(04), -С. 7-12.