

Гидрологический анализ ЦМР в Открытой ГИС



Дарья Свидзинская

ГИС-форум: Образование Наука Производство
19-21 марта 2014 г., г. Харьков



Три главных вопроса

- Что особенного в SAGA?
- Что такое гидрологический анализ ЦМР и для чего он нужен?
- Как это сделать средствами SAGA?

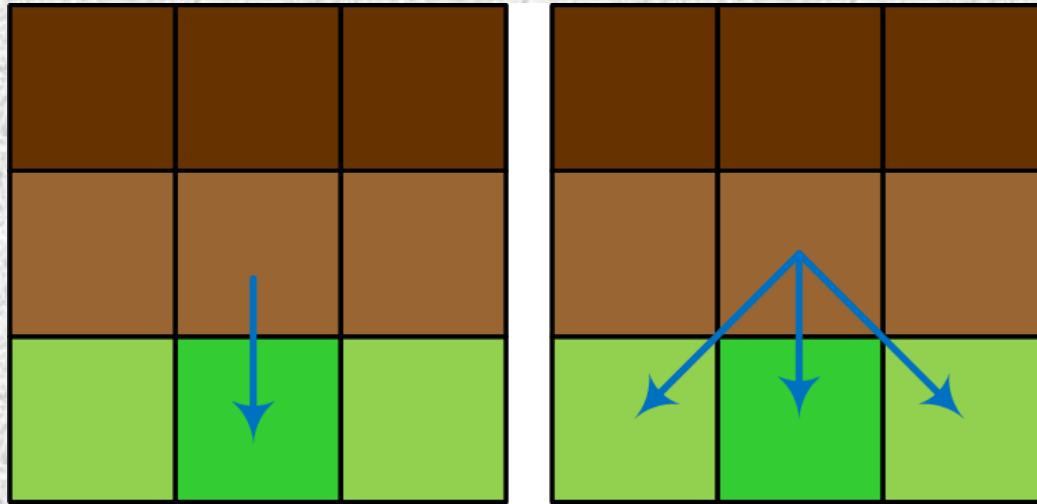
Вопрос 1. Что особенного в SAGA?

SAGA - System for Automated Geoscientific Analyses

- + мощный аналитический потенциал (>600 модулей)
- + простота интерфейса
- + динамичное развитие
- + интероперабельность
- + эффективность использования дискового пространства и памяти
- отсутствие исчерпывающей документации
- для пользователей, владеющих английским
- ...
- ~ не для векторизации
- ~ простые возможности картографической визуализации данных

**Вопрос 2. Что такое
гидрологический анализ ЦМР
и для чего он нужен?**

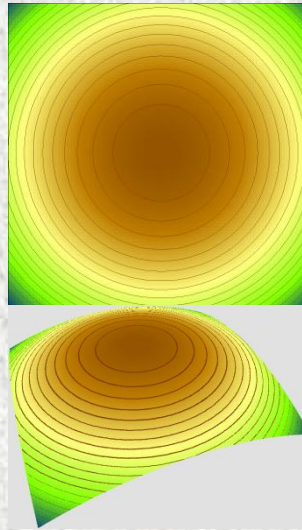
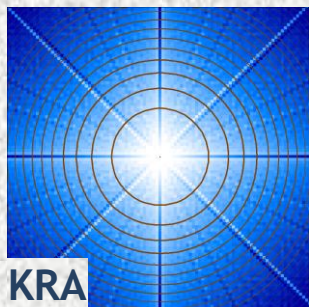
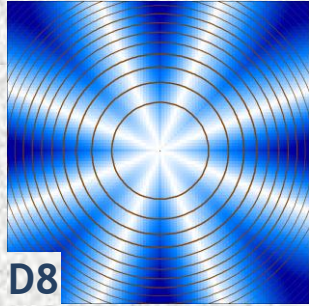
2.1 Гидрологический анализ ЦМР описывает



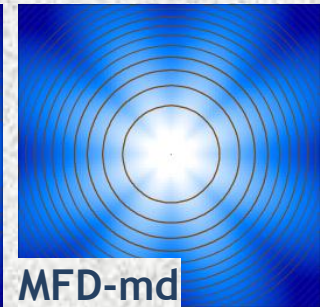
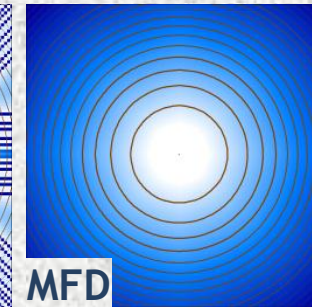
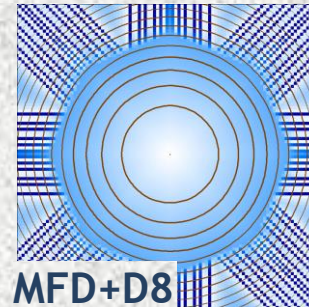
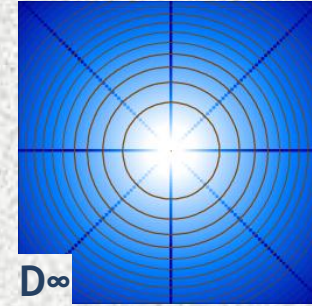
как сток из данной ячейки ЦМР
перераспределяется между ячейками,
находящимися ниже по склону

2.2 Алгоритмы моделирования поверхностного стока

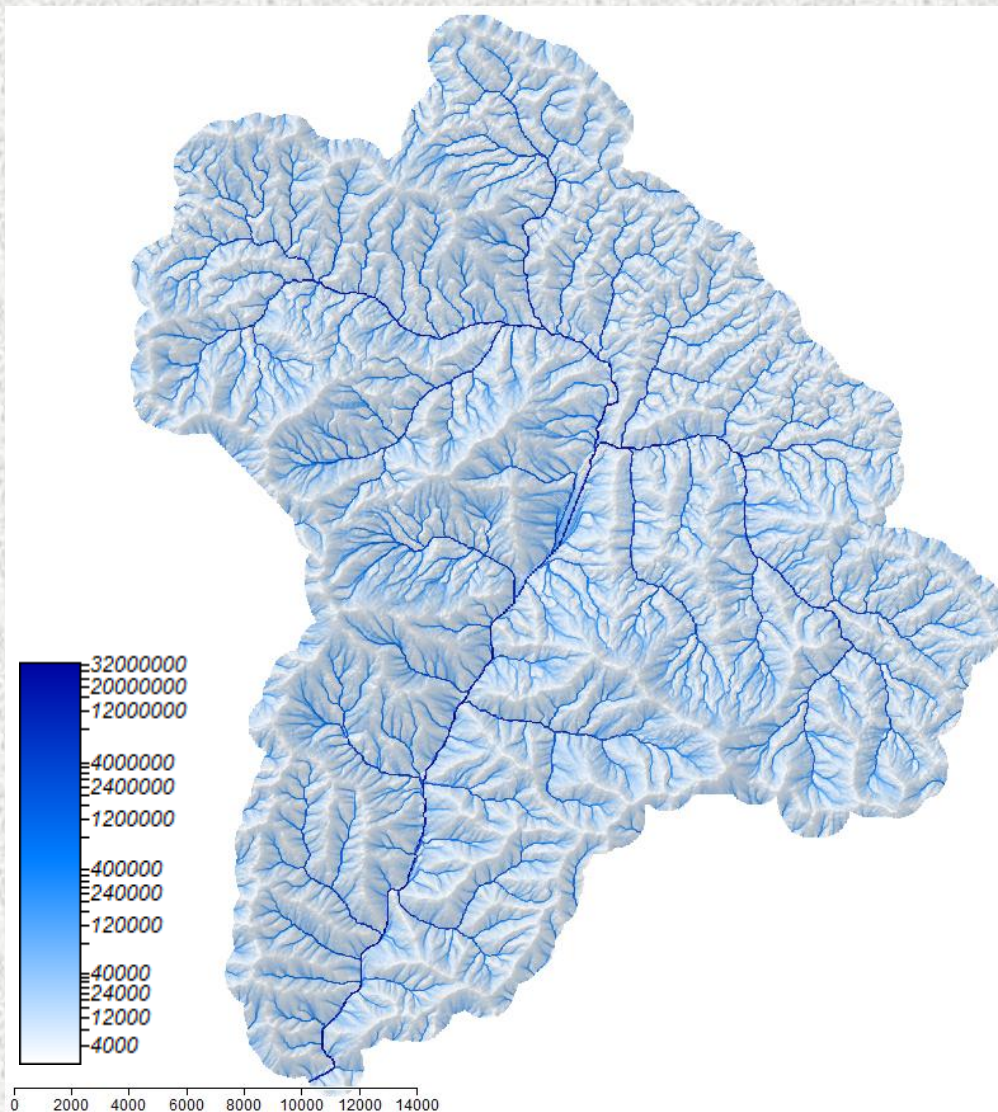
Одномерный сток



Двумерный сток

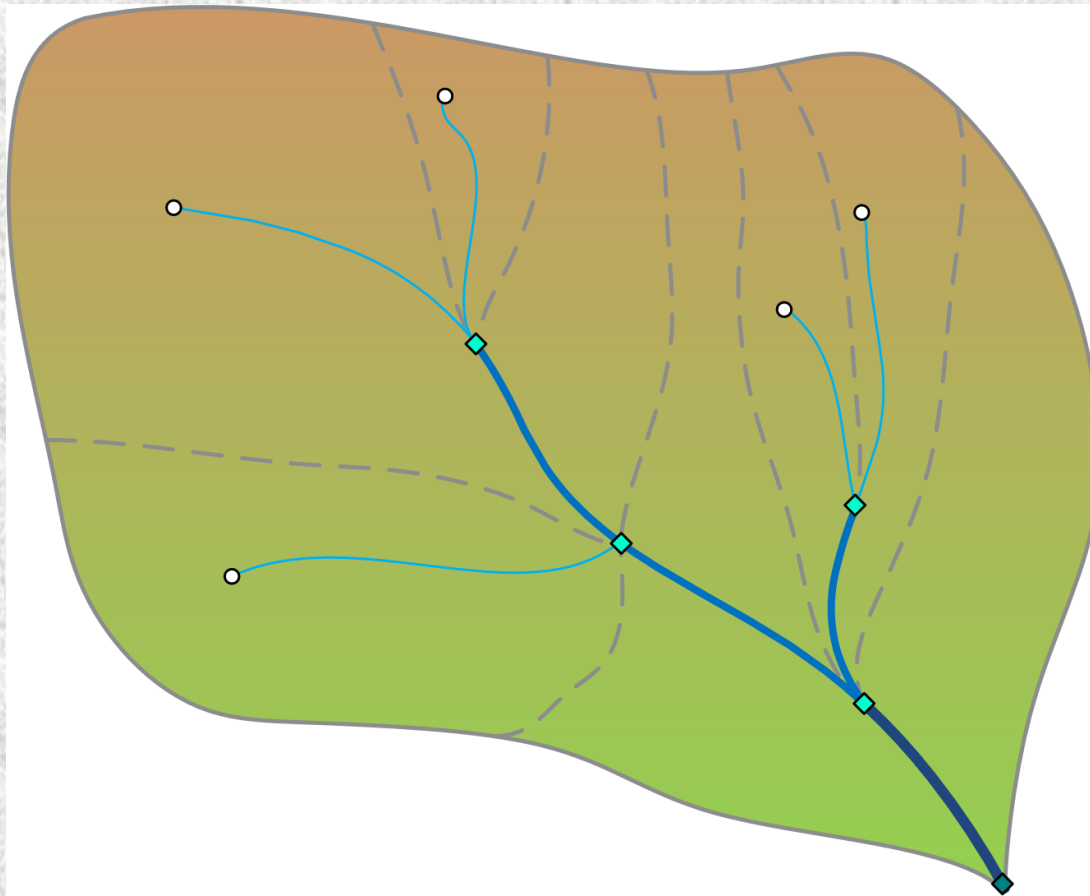









2.3 Результат - модель перераспределения поверхностного стока



- площадь бассейна
watershed area
- водосборная площадь
catchment area
- суммарный сток
flow accumulation

2.4 Элементы бассейновой структуры территории



- | | | | | | |
|--|------------------|---|---------------------|---|---------------|
|  | основной бассейн |  | водотоки (тальвеги) |  | истоки |
|  | суббассейны |  | порядки водотоков |  | точки слияния |
| | | | |  | устье |

Вопрос 3. Как это сделать средствами SAGA?

Шаг 1. Подготовка ЦМВ: фильтрация

Modules ⇒ Grid ⇒ Filter ⇒ Mesh Denoise

Mesh Denoise

☐ Data Objects

- ☐ Grids
 - ☐ **Grid system** **1** 30; 486x 632y; 677605.851952x 5514962.802638y
 - >> Grid** **2** 01. ASTER_GDEM
 - << Denoised Grid** <create>

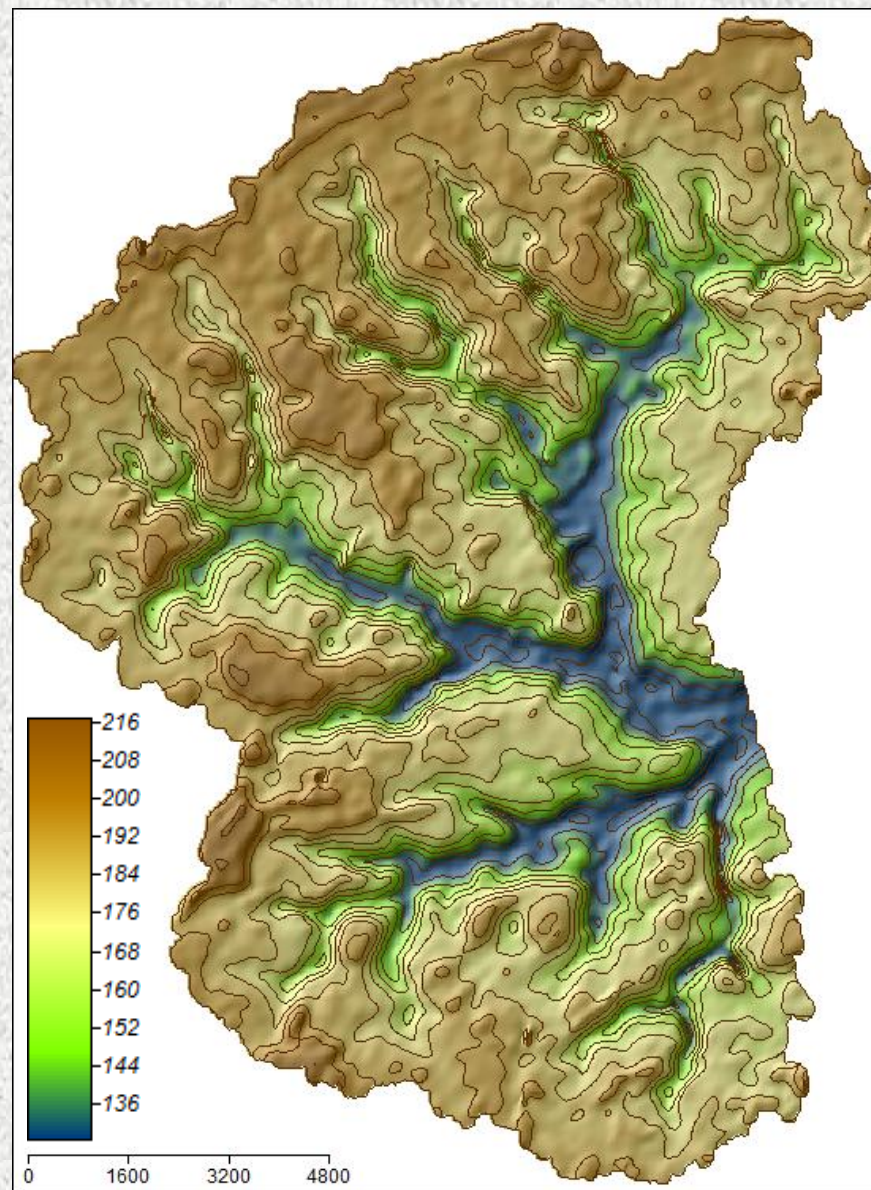
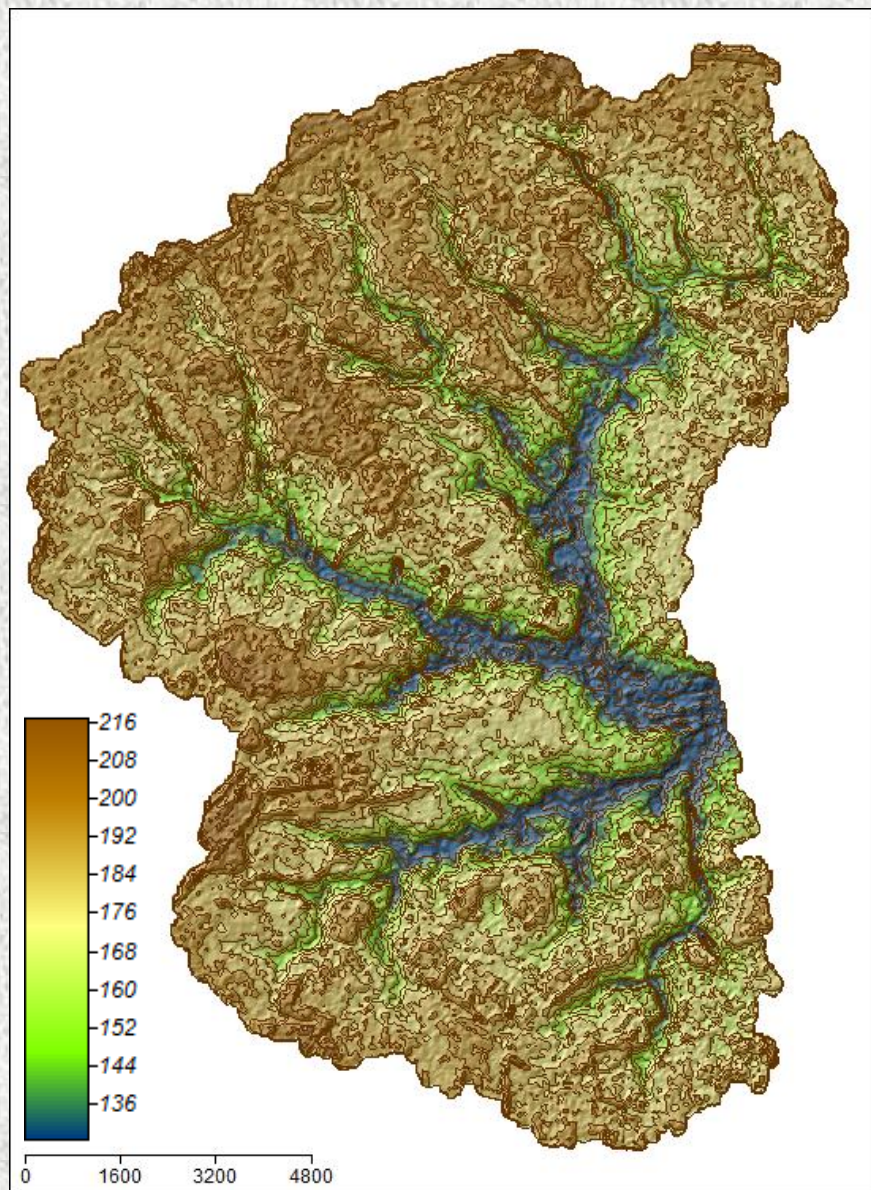
☐ Options

Threshold	3	0.95
Number of Iterations for Normal Updating	4	15
Number of Iterations for Vertex Updating		50
Common Edge Type of Face Neighbourhood	5	Common Edge
Only Z-Direction Position is Updated		<input type="checkbox"/>

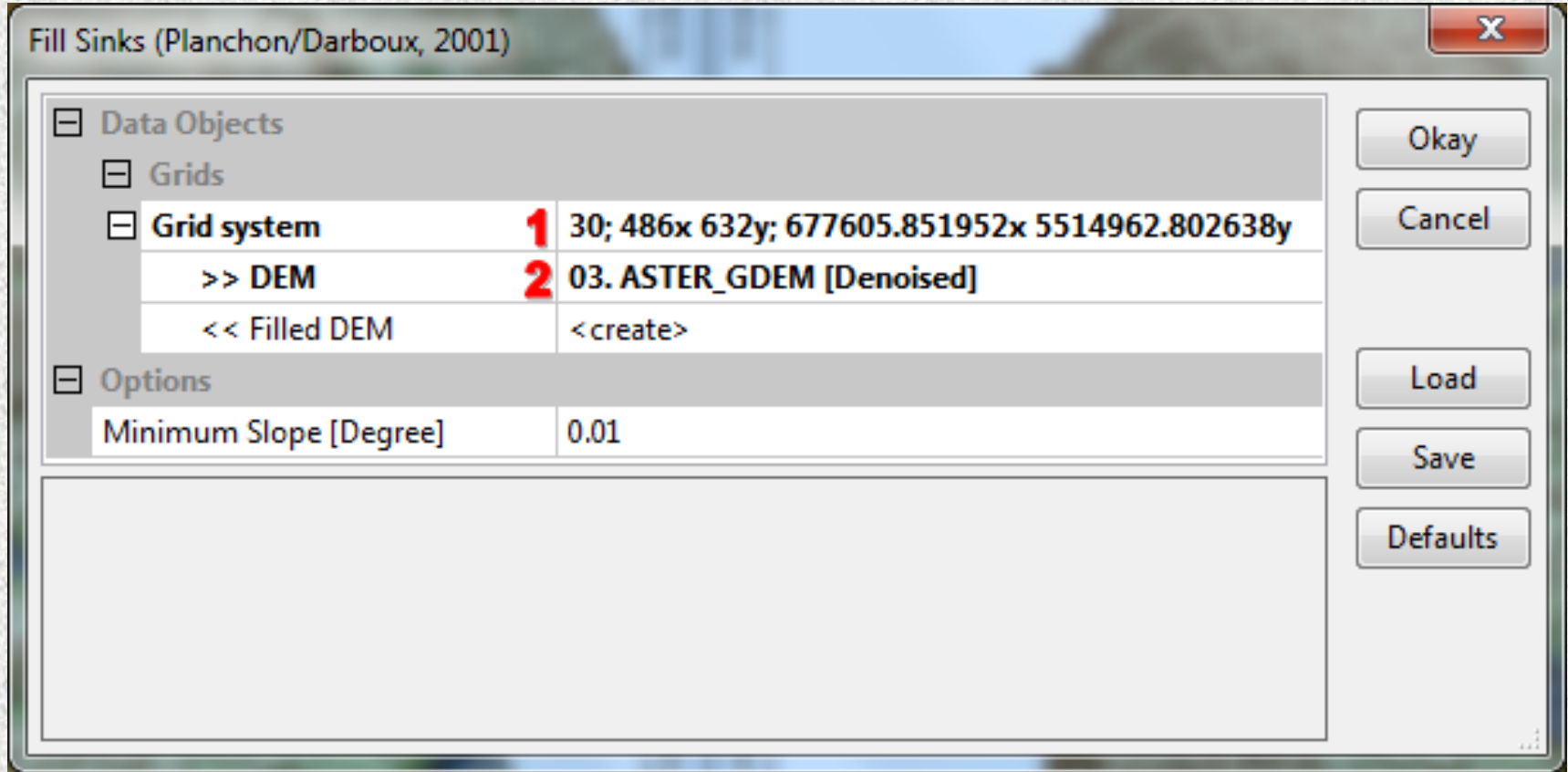
Buttons: Okay, Cancel, Load, Save, Defaults

Stevenson J.A., Sun X., Mitchell N.C. Despeckling SRTM and other topographic data with a denoising algorithm // Geomorphology – 2010 – 114(3) – p. 238-252

Результаты фильтрации

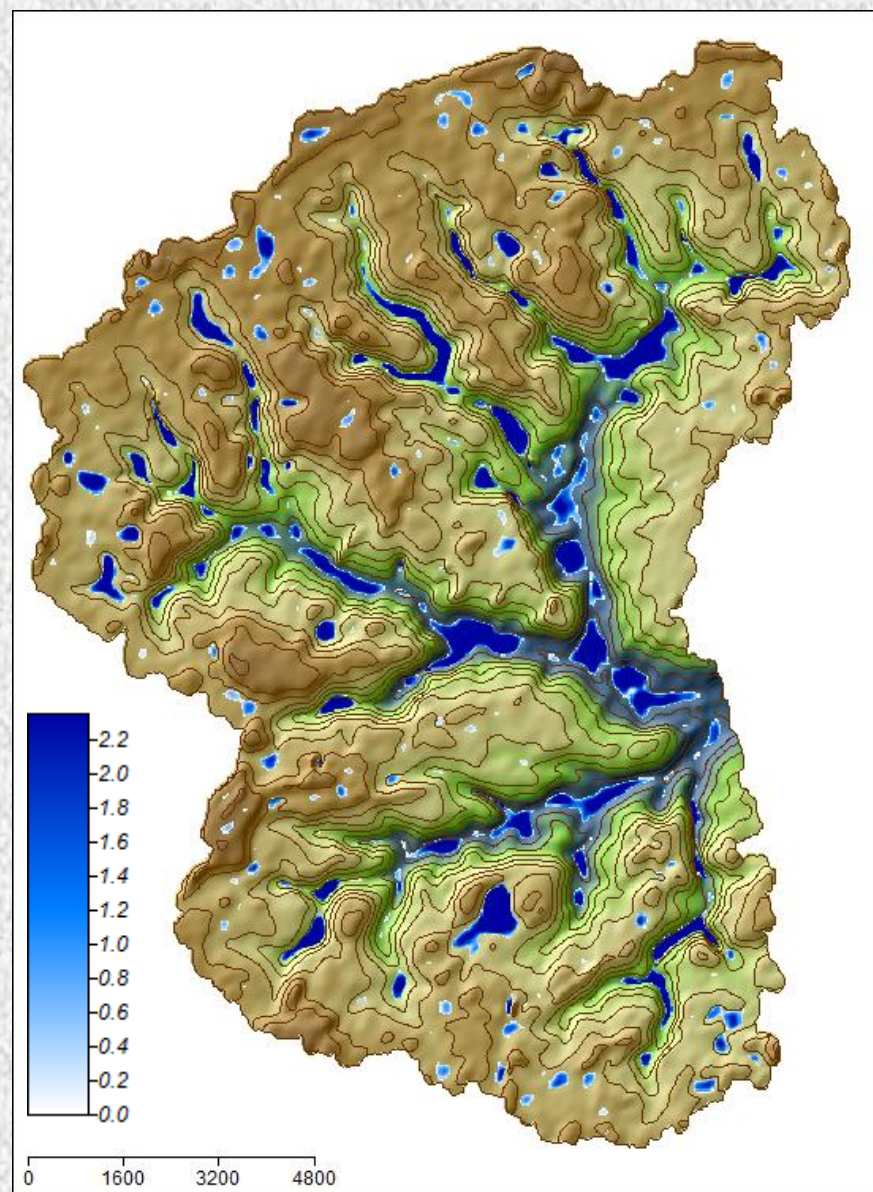
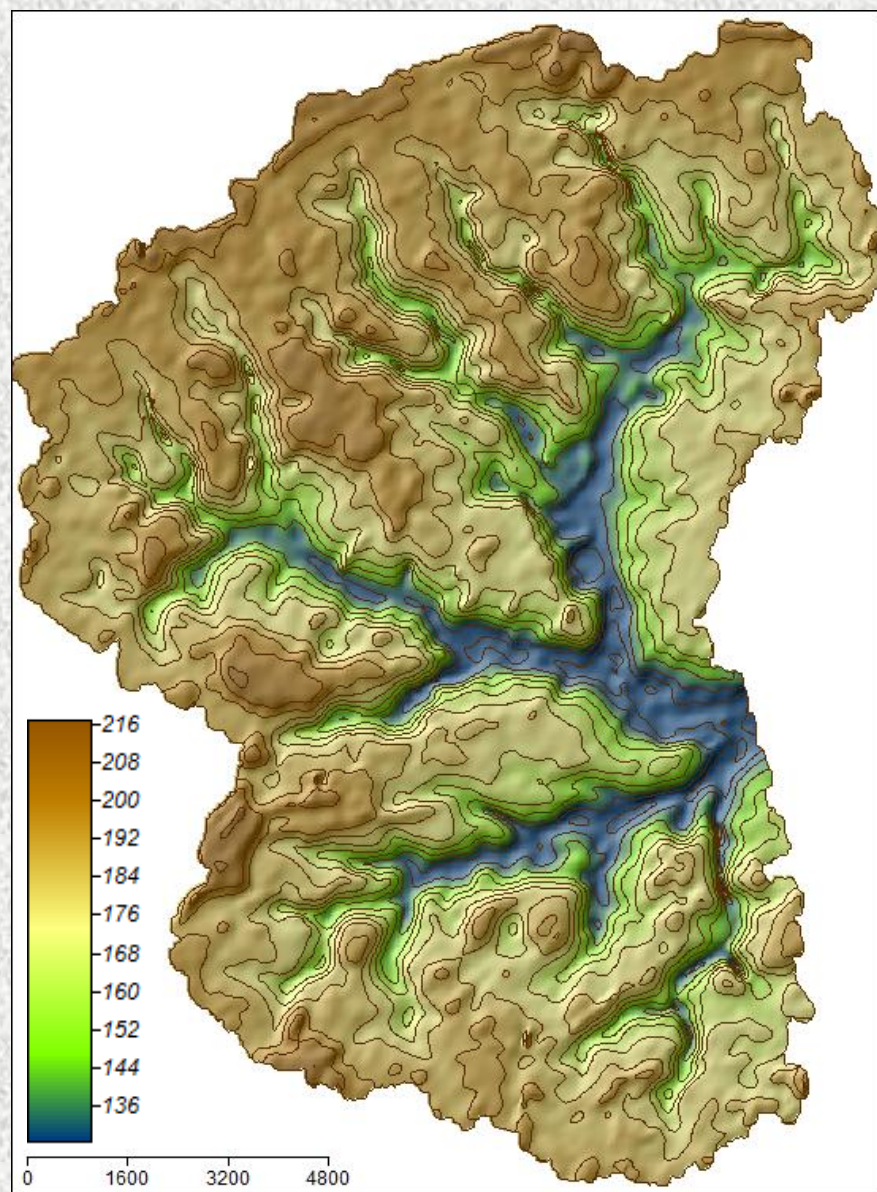


Шаг 2. Подготовка ЦМВ: гидрокоррекция Modules ⇒ Terrain Analysis ⇒ Preprocessing ⇒ Fill Sinks (Planchon / Darboux, 2001)



Planchon O., Darboux F. A fast, simple and versatile algorithm to fill the depressions of digital elevation models // Catena – 2002 – 46(2-3) – p. 159-176

Результаты гидрокоррекции



Шаг 3. Анализ ЦМВ: водосборная площадь

Modules ⇒ Terrain Analysis ⇒ Hydrology ⇒ Catchment Area
⇒ Catchment Area (Parallel)

Catchment Area (Parallel)

Data Objects

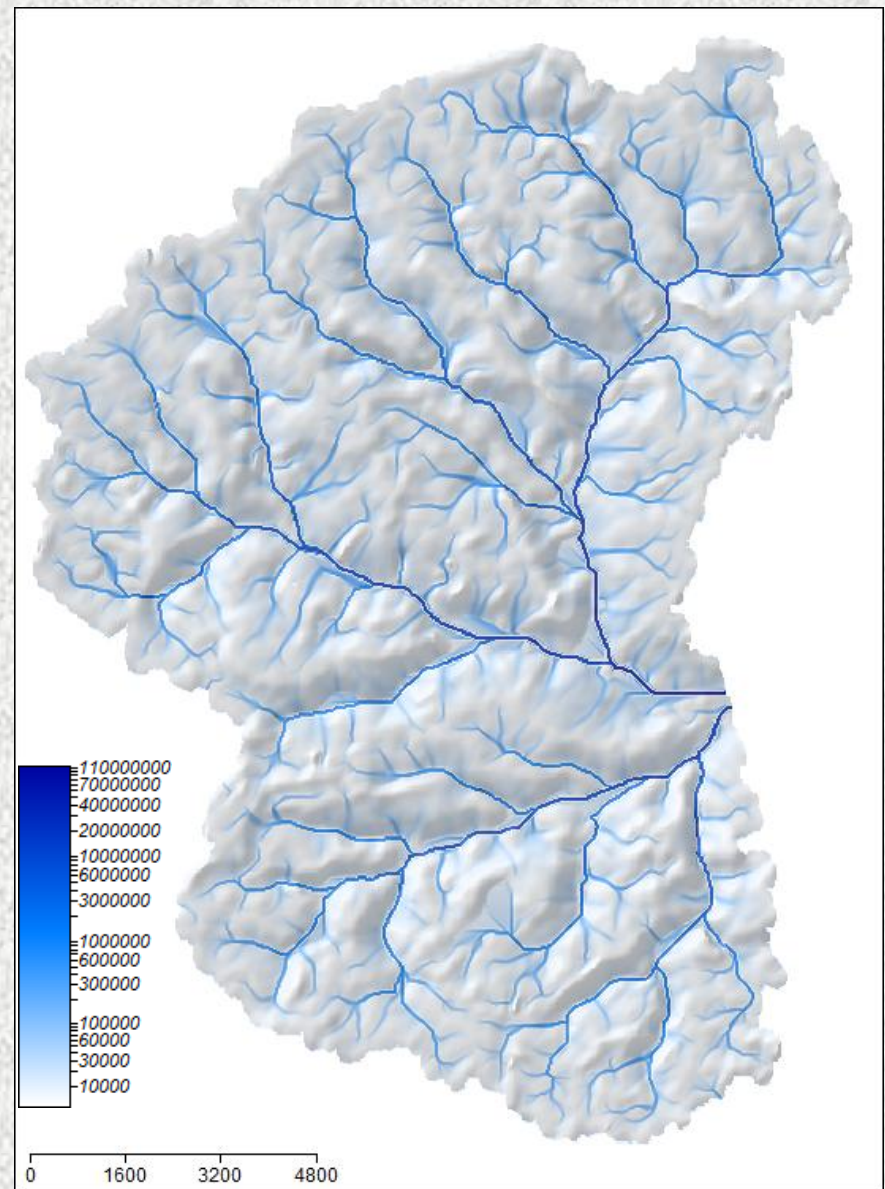
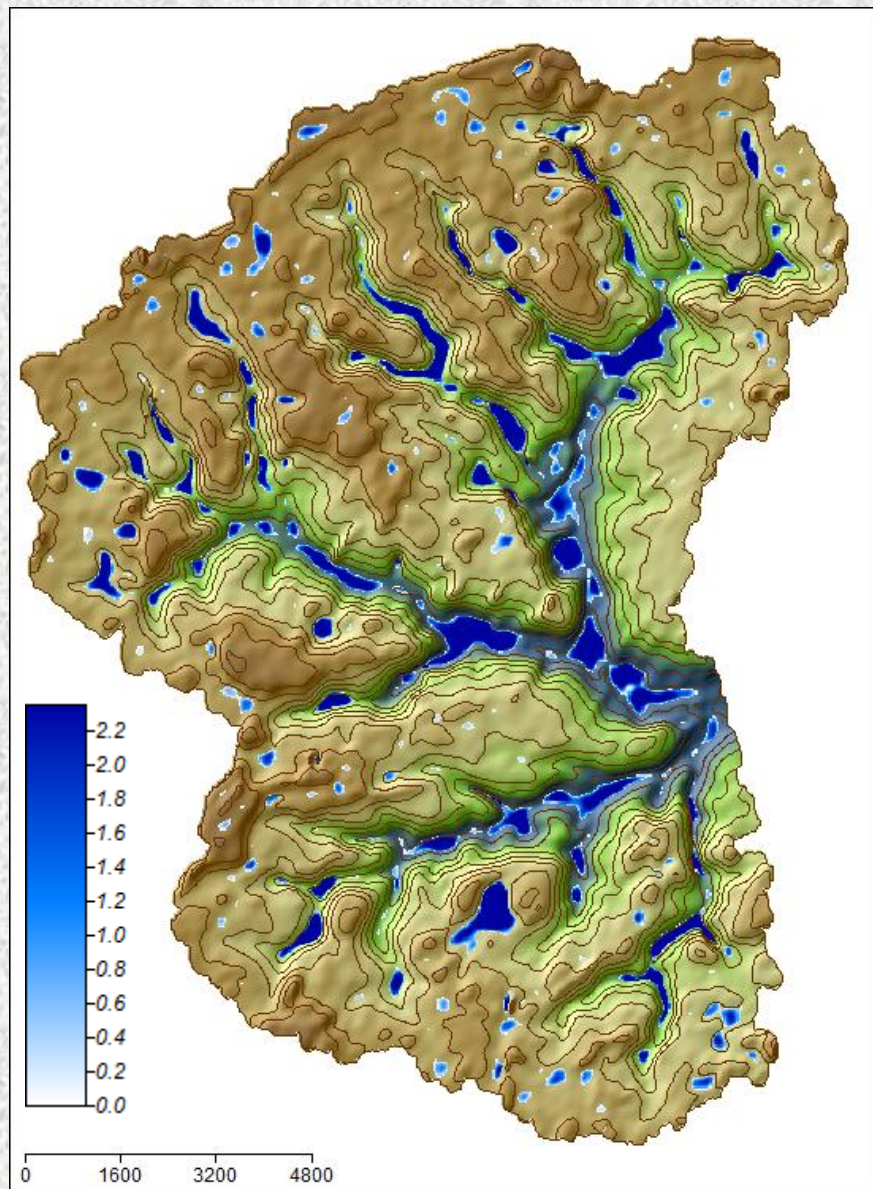
Grids	
Grid system	1 30; 486x 632y; 677605.851952x 5514962.802638y
>> Elevation	2 04. ASTER_GDEM [Denoised] [no sinks]
> Sink Routes	<not set>
> Weight	<not set>
> Material	<not set>
> Target	<not set>
<< Catchment Area	<create>
< Catchment Height	<not set>
< Catchment Slope	<not set>
< Total accumulated Material	<not set>
< Accumulated Material from _left_ side	<not set>
< Accumulated Material from _right_ side	<not set>
< Catchment Aspect	<not set>
< Flow Path Length	<not set>
> Linear Flow Threshold Grid	<not set>
> Channel Direction	<not set>

Options

Step	1
Method	3 Multiple Flow Direction
Linear Flow	4 <input checked="" type="checkbox"/>
Linear Flow Threshold	5 1000
Convergence	6 7.5

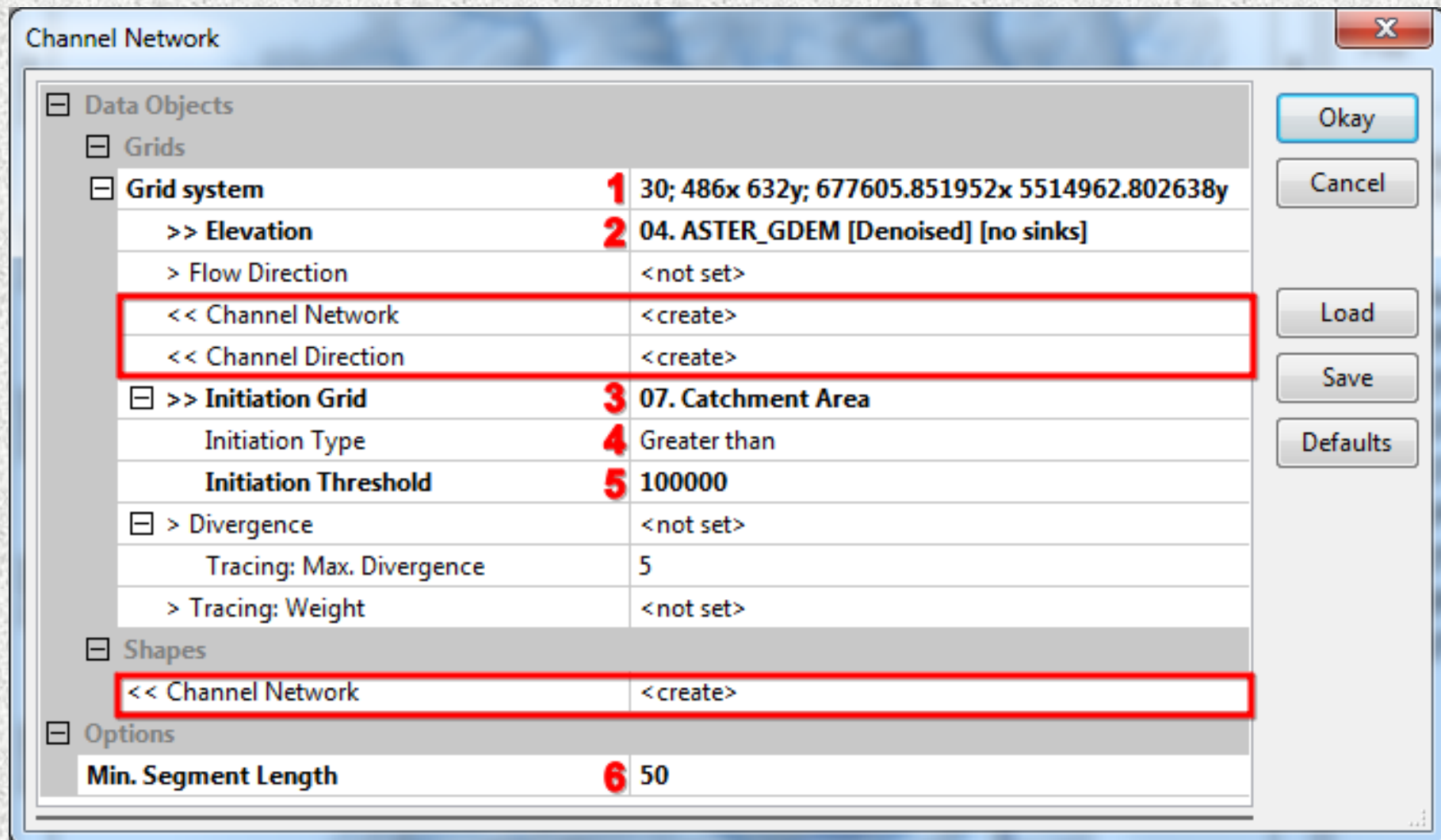
Buttons: Okay, Cancel, Load, Save, Defaults

Водосборная площадь



Шаг 4. Анализ ЦМВ: водотоки

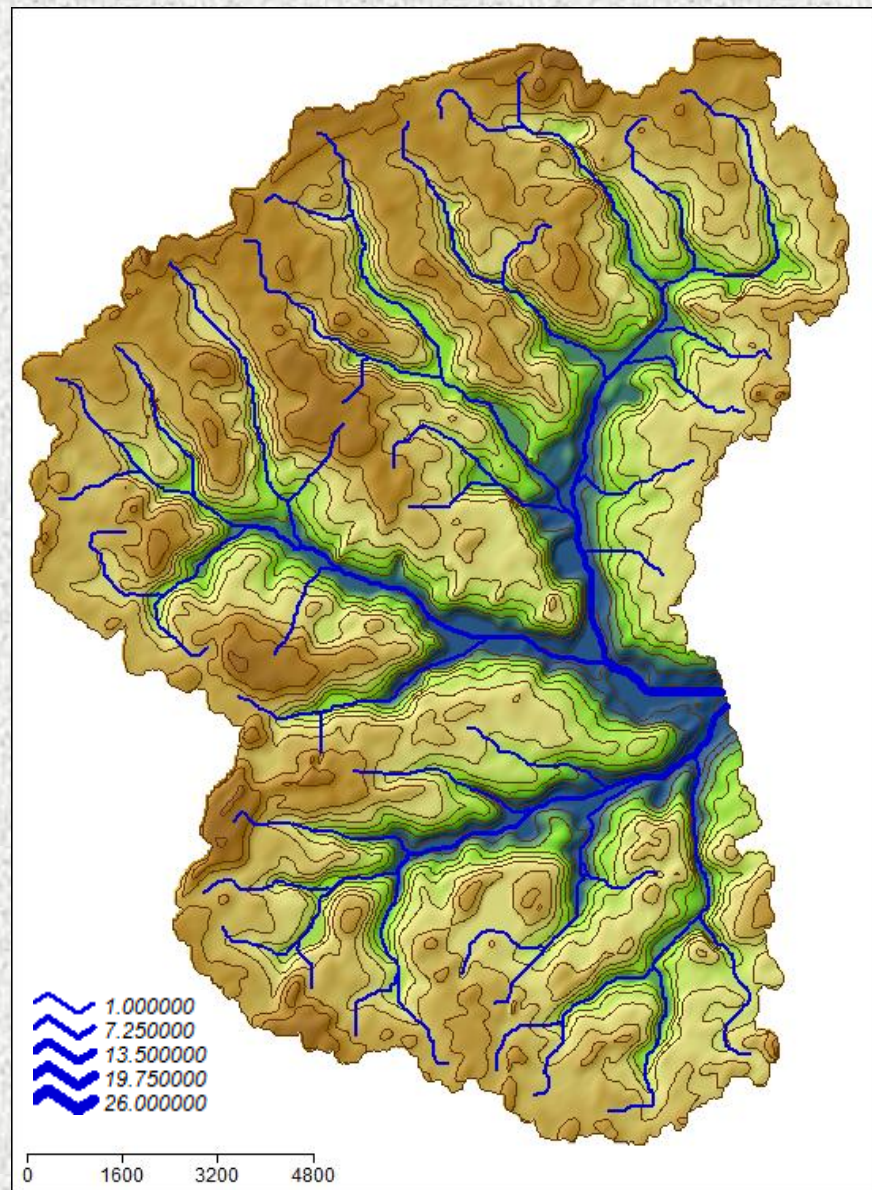
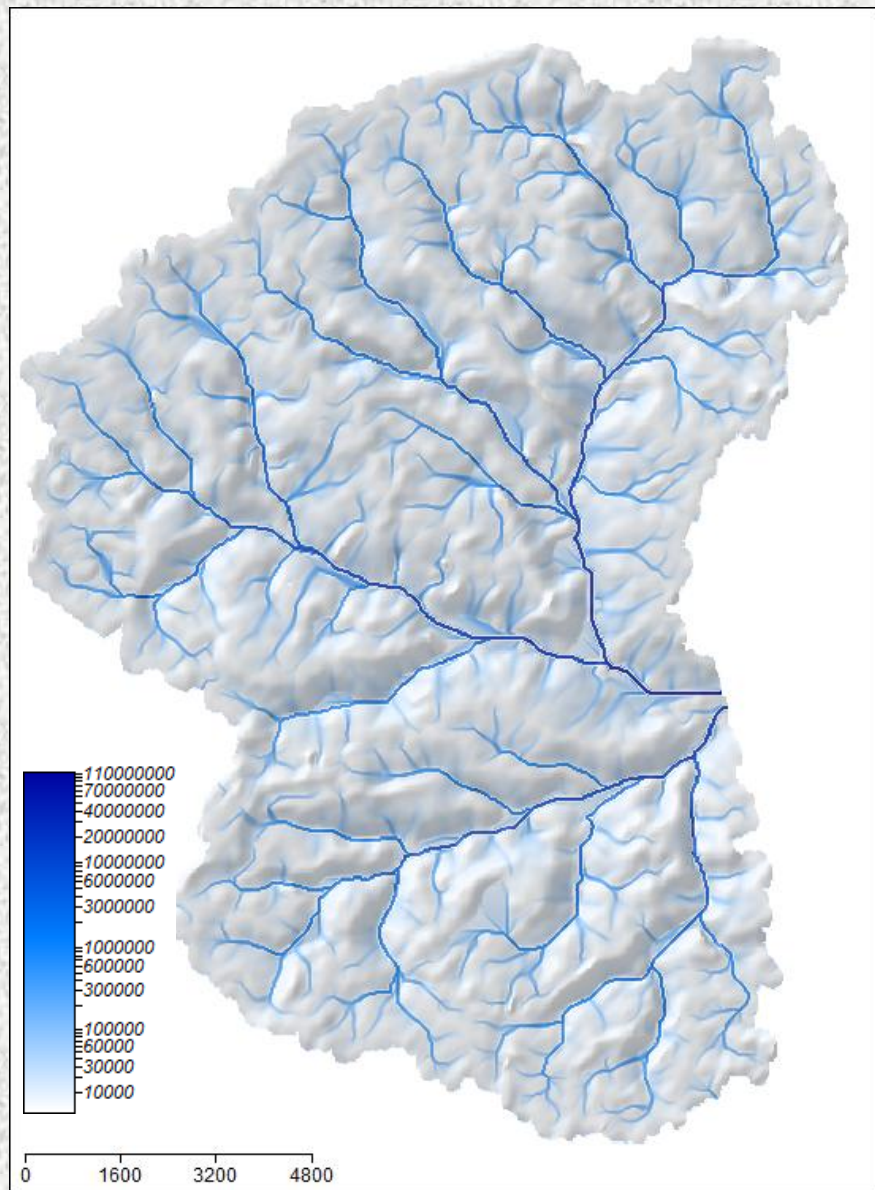
Modules ⇒ Terrain Analysis ⇒ Channels ⇒ Channel Network



Channel Network		
Data Objects		
Grids		
<input type="checkbox"/>	Grid system	1 30; 486x 632y; 677605.851952x 5514962.802638y
	>> Elevation	2 04. ASTER_GDEM [Denoised] [no sinks]
	> Flow Direction	<not set>
	<< Channel Network	<create>
	<< Channel Direction	<create>
<input type="checkbox"/>	>> Initiation Grid	3 07. Catchment Area
	Initiation Type	4 Greater than
	Initiation Threshold	5 100000
<input type="checkbox"/>	> Divergence	<not set>
	Tracing: Max. Divergence	5
	> Tracing: Weight	<not set>
Shapes		
	<< Channel Network	<create>
Options		
	Min. Segment Length	6 50

Buttons: Okay, Cancel, Load, Save, Defaults

Водотоки



Шаг 5. Анализ ЦМВ: водосборные бассейны

Modules ⇒ Terrain Analysis ⇒ Channels ⇒ Watershed Basins (Extended)

Watershed Basins (Extended)

Data Objects

Grids

Grid system

30; 486x 632y; 677605.851952x 5514962.802638y

>> DEM

>> Drainage Network

<< Basins

<< Subbasins

Shapes

<< Basins

<< Subbasins

<< River Heads

<< River Mouths

Options

Flow Distances

1

2

3

04. ASTER_GDEM [Denoised] [no sinks]

08. Channel Network

<create>

<create>

<create>

<create>

<create>

<create>

Okay

Cancel

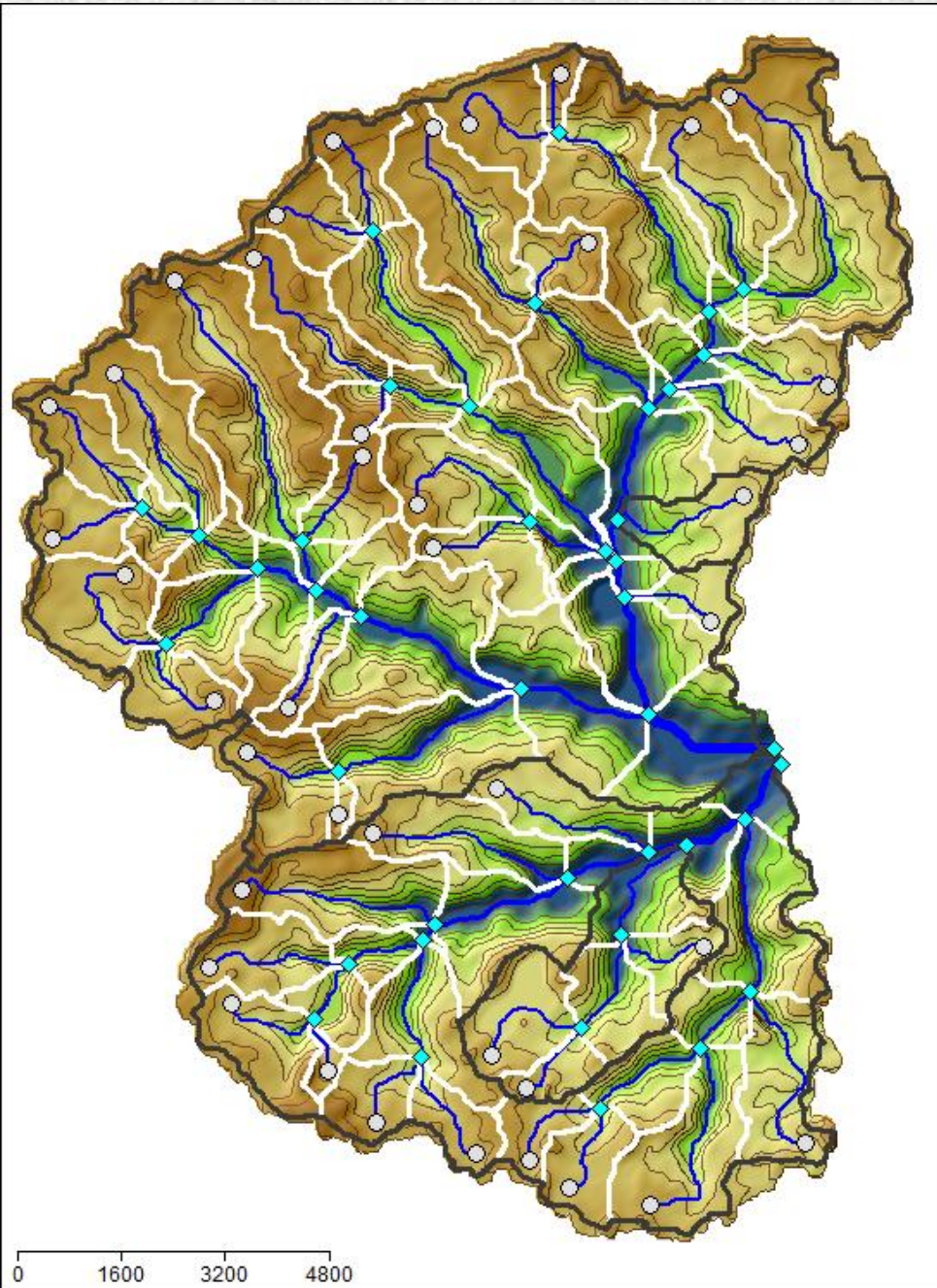
Load

Save

Defaults

19

Бассейновая структура территории



- ⇒ изучение водных ресурсов
- ⇒ моделирование перераспределения загрязняющих веществ
- ⇒ локализация точек пробоотбора
- ⇒ Водная рамочная директива 2000/60/ЕС: мониторинг и интегрированное управление водными ресурсами

Спасибо за внимание



d.svidzinska@gmail.com



www.facebook.com/daria.svidzinska