



# **ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ ЧОРНОГО МОРЯ**



## ГИС-МОДЕЛЬ ОСТРОВА ЗМЕИНЫЙ И ПРИЛЕЖАЩЕГО ШЕЛЬФА ЧЕРНОГО МОРЯ

*Е.И. Газетов, В.И. Мединец*

*Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова, Одесса*

ГИС-технологии являются мощным инструментом при создании систем поддержки управленческих решений и решении многих геологических и экологических задач. Одесский национальный университет им. И.И. Мечникова (ОНУ) в рамках выполнения научно-исследовательской работы «Системные исследования экосистем острова Змеиный и прилегающей части Черного моря для обоснования создания эффективной инфраструктуры и сбалансированного экологически безопасного развития хозяйственной деятельности в современных гидролого-гидрохимических и метеорологических условиях», которая финансировалась Министерством науки и образования в 2006-2008 гг., для решения основных задач НИР также использовал современные ГИС-технологии. При этом была разработана трехмерная ГИС-модель о. Змеиный и прилегающего к нему шельфа Черного моря, которая будет являться основным блоком будущей системы принятия управленческих решений. Основной целью создания ГИС-модели является накопление, обработка и представление информации о различных компонентах экосистем острова и шельфа, что позволит в дальнейшем проводить модельные эксперименты и расчеты оценок антропогенных нагрузок и реакций на них исследуемых экосистем.

**Материалы и методы исследований.** Для разработки вышеуказанных продуктов использовалось следующее программное обеспечение и продукты:

– ARCGIS 9.2 с набором расширений: Spatial Analyst; Geo-statistical Analyst; ArcGIS 3D; ARC Scan;

– космический снимок Quickbird района о. Змеиный от 10.04.2007 г., закупленный в компании Digital Globe (номер заказа 005664215030);

– карту о. Змеиный масштаба 1:5000, изготовленную в ДУ «Держгідрографія» за номером 3708;

– результаты полевых исследований сотрудников ОНУ за 2003-2008 гг: промерные работы на шельфе, данные по метеорологии, гидрологии, гидрохимии, гидробиологии, ихтиологии, ботанике, почвам и геологии.

В состав ГИС-модели о. Змеиный включены следующие элементы:

- цифровая модель рельефа (ЦМР) о. Змеиный и прилегающего шельфа;
- цифровые слои существующей и планируемой к развитию инфраструктуры на острове;
- тематические слои на острове с возможностью их пополнения: метеорология и актинометрия; геология; грунты; растительный покров; границы заказника на острове; территории реального и потенциального загрязнения на острове;
- тематические слои на шельфе с возможностью их пополнения: гидрология и гидрохимия; геология донных отложений; фитопланктон; фотосинтетические пигменты; зоопланктон; макрозообентос; бактериопланктон; ихтиофауна; границы заказника на шельфе; территории реального и потенциального загрязнения на шельфе.

При разработке ГИС-модели выполнены следующие дополнительные исследования:

- батиметрические исследования в одномильной зоне вокруг острова с целью накопления данных о глубинах;
- измерения высотных отметок на острове, геопозиционирование береговой линии и объектов инфраструктуры на острове и шельфе;
- уточнение измеренных отметок географической сети, береговой линии и объектов инфраструктуры по космическому снимку Quickbird;
- изготовление TIN-поверхности (Triangulated Irregular Network) и построение 3D-изображения острова и шельфа (ЦМР);
- разработка и привязка к ЦМР тематических слоев на острове и шельфе;
- анализ расположения объектов флоры и построение слоев ядер и буферных зон экологической сети на шельфе и острове;
- анализ расположения областей существующего и потенциального загрязнения шельфа и острова бытовыми отходами, топливными компонентами, металлоломом.

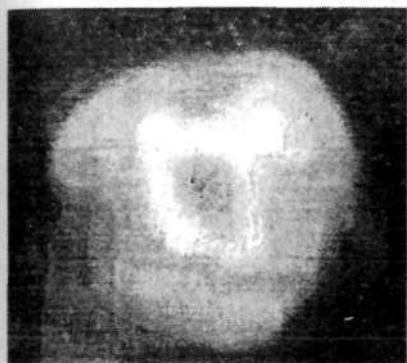
**Результаты и их обсуждение.** В результате проведенных батиметрических исследований в одномильной зоне шельфа острова, измерений высотных отметок на острове и оцифровки карты ДУ «Держгідрографія» получены данные по геопозиционированию: контур береговой линии острова ~ 400 точек; высотные отметки рельефа на острове ~ 1000 точек; глубины на шельфе ~ 50000 точек. Расположение береговой линии, а также объектов инфраструктуры были уточнены с использованием космического снимка Quickbird (рис. 1.).



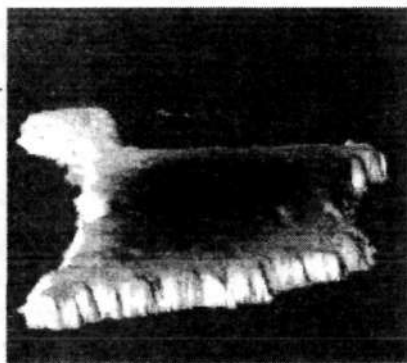
Рис. 1. – Коррекция положения береговой линии по снимку Quickbird от 10.04.2007 г.

На основе массива данных, полученного интерполяцией измеренных отметок высот и глубин, сформирована TIN-поверхность (Triangulated Irregular Network) острова и шельфа и трехмерное изображение рельефа острова и шельфа (рис. 2.). Отдельным разделом ГИС-модели острова являлось построение и отображение на ЦМР тематических слоев инфраструктуры: зданий и сооружений, дорожной сети и коммуникаций – рис. 3.

Полученная цифровая модель рельефа является базовым покрытием, которое мы используем в качестве основы для нанесения информативных тематических слоев в ГИС-модели острова. При этом предпочтение отдано современному способу представления рельефа - трехмерной визуализации, так как с одной стороны это позволяет даже профессионально неподготовленным людям получить достаточно полное представление о рельефе, а с другой стороны это предполагает применение набора инструментов ГИС для пространственного анализа, что существенно расширяет возможности использования разработанной ГИС-модели.



а)



б)

Рис. 2. – Примеры 3D-изображений шельфа (а) и острова Змеиный (б)

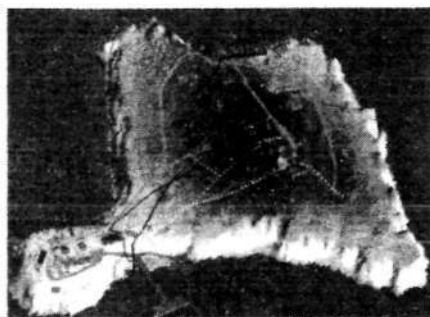


Рис. 3. – Тематические слои инфраструктуры

Следующей задачей при разработке ГИС-модели о. Змеиный являлось изготовление различных тематических слоев для острова и шельфа. В качестве примера приведены тематические слои почвенного покрытия, территории государственного заказника и точечных загрязнений на о. Змеиный (рис. 4-5). Тематические слои заполняются соответствующей атрибутивной информацией, полученной в ходе экспедиционных и камеральных работ, которая также будет использована в будущем при решении для различных прикладных экологических задач.

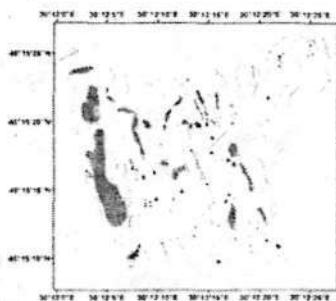


Рис. 4. – Тематический ГИС-слой почвенного покрытия

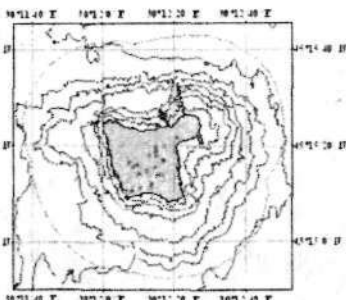


Рис. 5. – Тематический ГИС-слой границ заказника о. Змеиный и точечных загрязнений

Основная часть информации, поступающей в ходе непрерывного мониторинга состояния экосистем острова Змеиный и прилежащего шельфа Черного моря, будет накапливаться в базе геоданных, информация в которой будет непосредственно связана с конкретными географическими объектами ГИС-модели.

В заключение необходимо отметить следующие основные результаты, которые получены нами в процессе создания ГИС-модели острова и прилежащего шельфа Черного моря:

- Создана цифровая модель рельефа района острова Змеиный, которая является базовым цифровым покрытием для нанесения информативных тематических слоев ГИС-модели острова Змеиный.
- Разработаны точечные, линейные и площадные тематические цифровые слои острова Змеиный и прилежащего шельфа Черного моря.
- Объединение географической информации с разрабатываемой базой табличных геоданных долгосрочного экологического мониторинга на острове и прилежащем шельфе моря позволяет создать современный гибкий и многофункциональный инструмент управления.