

7. Ижевский, С.С. Томатная минирующая моль выявлена уже в России / С.С. Ижевский, А.К. Ахатов, С.Ю. Синёв // Защита и карантин растений. – 2011. – № 3. – С. 40-44.
8. Романович, А.С. Томатная минирующая моль обнаружена в Беларуси / А.С. Романович, Л.Д. Криштофик // Защита и карантин растений. – 2011. – № 10. – С. 30.
9. Методические указания по выявлению, диагностике, локализации и ликвидации томатной минирующей моли *Tuta absoluta* (Lepidoptera, Gelechiidae) / С.В. Сорока [и др.]. – 2-е изд., доп. – Минск: Институт защиты растений, 2012. – 20 с.

## ТРЕХМЕРНАЯ ВИЗУАЛИЗАЦИЯ ФОРМ ТЕХНОГЕННОГО РЕЛЬЕФА БЕЛАРУСИ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ МАТЕРИАЛОВ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ

А.С. Соколов

Гомель, ГГУ имени Ф. Скорины

Создание трёхмерных моделей природных и техногенных объектов является важным компонентом исследований в области наук о Земле, а также хорошим средством визуализации, применяемом в учебном процессе. Получившиеся модели обладают высокой нарядностью, позволяют рассматривать объект с разных сторон, под разными углами и степенями приближения, в условиях разного солнечного освещения, с различным, задаваемым самим пользователем значением масштаба координаты Z. Особенно высокой наглядностью характеризуются модели техноморф – крупных форм антропогенного рельефа, как денудационных, так и аккумулятивных. Это связано с резкими перепадами высот этих объектов, значительно превышающими по относительным размерам и амплитуде природные объекты и с достаточным размером для того, чтобы выявить все их основные черты и характеристики, используя имеющееся высотное и пространственное разрешение материалов дистанционного зондирования.

Целью работы является создание трёхмерных моделей техноморф Беларуси (на примере карьера Гралёво и отвалов фосфогипса Гомельского химзавода) и описание преимуществ их использования для обучения.

**Материал и методы.** Материалом для визуализации техноморф стали данные SRTM – глобальная цифровая модель высот, выполненная с помощью радарной топографической съёмки её поверхности, материалы которой можно бесплатно получить с сайта <http://srtm.csi.cgiar.org> в виде тайлов 5×5 или 30×30 градусов с пространственным разрешением 90 м/пикс и высотным разрешением 1 м в формате GeoTIFF или Esri ASCII.

Модель SRTM совмещалась со спутниковыми снимками соответствующих территорий и объектов, полученных с помощью программы SAS.Planet. Данная программа позволяет получить геопривязанные снимки, в том числе высокого разрешения, с различных веб-серверов, таких, как Google Earth, Google Maps, Bing Maps, DigitalGlobe, “Космоснимки“, Яндекс.карты и другие. Эти материалы загружались в ГИС Global Mapper, где визуализировались в виде 3D-модели.

**Результаты и их обсуждение.** С помощью материалов ДЗЗ были построены модели объектов – карьеры Микашевичи, Гралёво (рисунок 1), Надежда, промышленные отвалы Гомельского химзавода (рисунок 2) и Солигорского промышленного узла, ряд полигонов отходов; из природных объектов – Мозырская гряда в районе ландшафтного заказника «Мозырские овраги» с долиной Припяти, долина Западной Двины к северу от г. Витебска.

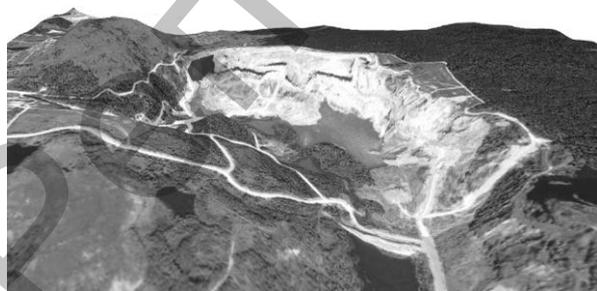


Рисунок 1 – Карьер Гралёво

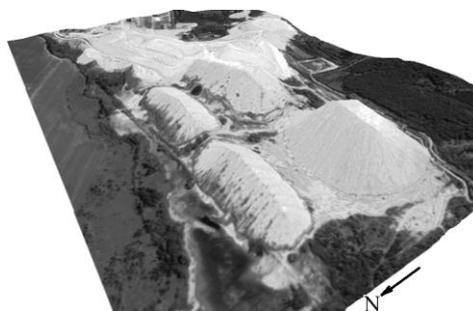


Рисунок 2 – Отвалы фосфогипса Гомельского химзавода

На рисунках можно выявить с высокой детальностью, особенности строения техногенных объектов, черты трансформации окружающего их пространства, некоторые происходящие

на них процессы (например, на модели отвалов фосфогипса заметны процессы первичной сукцессии – формирования почвенно-растительного покрова на северном склоне северных, наиболее старых, отвалов. Причём отдельных «языки» поднялись уже почти до вершины отвалов.

Кроме этого использование данных SRTM позволяет создавать модели объектов не с помощью совмещения с ними спутниковых изображений, а с помощью разделения 3D-объекта на диапазоны высот и окрашивания диапазонов выбранными цветами. Регулирование масштаба оси Z не зависимо от масштаба осей X и Y позволяет добиться необходимой степени гипертрофированности выраженности элементов рельефа.

**Заключение.** Моделирование и изучение рельефа с применением геоинформационных технологий позволит освоить и применить в процессе обучения ряд дидактических возможностей, не доступных при использовании обычных бумажных (аналоговых) карт [1], более полно выявить закономерности взаимодействия геотехнических систем с окружающей их средой.

1. Соколов, А.С. Создание трёхмерных моделей поверхностей на основе данных глобальных цифровых моделей рельефа / А.С. Соколов // География. – № 9. – 2016. – С. 3–13.
2. Хромых, В.В. Цифровые модели рельефа: учебное пособие / В.В. Хромых, О.В. Хромых. – Томск: ТМЛ-пресс, 2007. – 178 с.

## КАРАБИДОКОМПЛЕКСЫ (COLEOPTERA, CARABIDAE) СКЛОНОВ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ ОКРЕСТНОСТЕЙ Г. ВИТЕБСКА

*И.А. Солодовников  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Наряду с самими транспортными средствами, транспортные пути (в первую очередь наземные) являются неотъемлемой частью человеческой цивилизации и обеспечивают перевозку материальных ресурсов и пассажиров. Занимая значительную площадь, они характеризуются специфическими чертами и представляют собой особый тип антропогенных местообитаний. Барьерный эффект, повышенная степень загрязнения, уровень инсоляции и температуры и влажности предопределяют формирование своеобразного сообщества беспозвоночных в целом и карабидокомплексов в частности [1].

Одной из модельных групп мезофауны может служить группа подвижных, поливалентных и многочисленных хищников, которыми являются большинство из жужелиц. Почти все виды Carabidae так или иначе связаны с почвой и проявляют высокую избирательность к условиям среды.

Особенно интересны в этом плане железнодорожные пути и в первую очередь поднятых над уровнем почвы их участках – железнодорожных насыпях, сложенные в основном из щебня, реже с примесью песка; железнодорожные насыпи характеризуются небольшой толщиной почвенного покрова и повышенной степенью ксерофитности по сравнению с прилегающей территории. Более высокий уровень инсоляции обуславливает проникновение ряда южных и удлинение периода активности автохтонных видов. Обилие полостей между кусками щебня обуславливает значительную плотность заселения жужелицами этих местообитаний. В связи с вышеизложенным карабидокомплексы ж/д насыпей представляют собой интересный объект, ранее почти не подвергавшийся изучению.

Цель нашей работы – изучение карабидокомплексов склонов железнодорожных путей г. Витебска и его окрестностей. Задачи: выявить видовой состав карабидокомплекса склонов железных дорог г. Витебска; определить зооценотические характеристики карабидокомплексов склонов железнодорожных путей г. Витебска; рассмотреть динамику активности жужелиц склонов железнодорожных путей г. Витебска.

**Материал и методы.** Материал собирался с использованием ловушек Барбера [2, 3] с 9% раствором уксусной кислоты. Проверяли ловушки раз в декаду со второй декады мая по первую декаду ноября 2018 г. Всего обработано 5640 ловушко-суток и собрано 1683 экз. жужелиц 75 видов. Исследования проводились по стандартной методике в 4 биоценозах в окр. д. Сокольники (1 км ЮВ г. Витебска).

**Результаты и их обсуждение.** В результате исследований обнаружено 75 видов жужелиц на склонах железнодорожных путей в р-не д. Сокольники. Максимальное число видов отмечено