

Приведенные результаты исследований не в полной мере отражают особенности стока твердых веществ в реке Днепр. В значительной мере это связано с несовершенством методики наблюдений за стоком взвешенных наносов [1]. Пробы воды на содержание взвешенных веществ отбирали, как правило, один раз в месяц. Редко отбирали их в периоды выпадения интенсивных ливневых дождей. В 90-е годы по ряду причин пробы воды отбирали лишь эпизодически, в весенние периоды отдельных лет отбор проб воды не осуществляли. Все это не позволяет охарактеризовать сток по сезонам и в целом за год в последнее время.

**Заключение.** Таким образом, на основании проведенного исследования стока твердых веществ в реке Днепр можно утверждать о сохранении достаточно устойчивой тенденции смещения максимума содержания взвешенных частиц в водотоке на летний период под влиянием хозяйственной деятельности.

1. Наумов, В. А. Методы обработки гидрологической информации / В. А. Наумов // Вестник учебно-методического объединения по образованию в области природообустройства и водопользования. – Москва: Изд-во ФГБОУ ВПО «РГАУ им. К. А. Тимирязева», 2015. Вып. 7. – С. 144-150.
2. Пилецкий, И. В. География Витебской области / И. В. Пилецкий. 2-е издание, исправленное. – Витебск: Издательство ВГУ им. П. М. Машерова, 2001. – 163 с.
3. Пилецкий, И. В. Культурные ландшафты сельских агломераций и оптимизация землепользования: монография / И. В. Пилецкий - Витебск : ВГАВМ, 2013. – 248 с.
4. Пилецкий, И. В. Руслые процессы в водотоках культурных ландшафтов Белорусского Поозерья / Эрозионные и руслые процессы на равнинных территориях: материалы Междунар. науч.-практ. конф., 14-19 сент. 2009 г. / БГУ, Ин-т почвоведения и агрохимии; редкол.: И. И. Пирожник (отв. ред.) [и др.]. – Минск, 2009 – С. 176-179.

## **ВЬЕМЧАТОКРЫЛЫЕ МОЛИ (LEPIDOPTERA, GELECHIIDAE), ПРЕДСТАВЛЯЮЩИЕ ОПАСНОСТЬ ДЛЯ КУЛЬТИВИРУЕМЫХ ПАСЛЕНОВЫХ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*В.И. Пискунов  
Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова*

Семейство вьемчатокрылые моли, одно из крупнейших в отряде чешуекрылых насекомых, в настоящее время активно изучается [1, 2]. Особое внимание уделяется экономически важной трибе Gnorigmoschemini Пов. из подсемейства Gelechiinae, ряд видов которой стремительно расселяется из областей первоначального распространения в связи с расширением площадей возделывания пасленовых культур, уступающим по своему значению в растениеводстве только злакам и бобовым. Карантинные вредные организмы или другие чужеземные виды заносятся на новые территории обычно с помощью водного, воздушного и наземного транспорта.

Цель работы – изучение видового состава, карантинного значения вьемчатокрылых молей, развивающихся на культивируемых и дикорастущих пасленовых и представляющих опасность для агропромышленного комплекса Республики Беларусь.

**Материал и методы.** Фактический материал собран автором и другими коллекторами в Беларуси, России, Грузии (Абхазия); он хранится в биологическом музее ВГУ имени П.М. Машерова, Зоологическом музее БГУ (г. Минск), Зоологическом институте РАН (г. Санкт-Петербург, Россия).

**Результаты и их обсуждение.** Проведенными исследованиями выявлена фауна молей, трофически связанных с пасленовыми, включающая 5 видов из 5-ти родов. Роды ниже перечисляются по латинскому алфавиту; знаком \* отмечены виды, включенные в справочник «Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур» [1], в котором по каждому из них приведены библиография и синонимика.

\**Keiferia lycopersicella* Wlsm. – томатная, или помидорная моль, томатная острица. Гусеницы на томатах, баклажанах, картофеле, сорных пасленах; на листьях (в минах, позже под загнутым краем листа или в свернутом листе), в цветках, в плодах (вгрызаются через чашечки). Окукливание на растении или на почве. Несколько поколений. Юг Канады, США (включая Гавайские острова), Мексика, Бермудские, Багамские, Большие Антильские острова, Тринидад и Тобаго, Коста-Рика, государства Южной Америки, до Бразилии га юг включительно; интродуцирован в Италию, Францию, Иорданию. В Беларуси не найден, есть опасность интродукции, учитывая широкое распространение культуры томата. Включен в перечни карантинных вредных организмов России [1], Молдовы [3], в сигнальный лист (перечень) ЕОКЗР [3, 4].

\**Phthorimaea operculella* Z. – картофельная моль. Гусеницы на картофеле, баклажанах, табаке, томатах, стручковом перце, физалисе, дурмане, никандре, сорных пасленах, белене, дерезе; летом минируют листья, стебли, плоды, клубни, а в зимний период хранения повреждают плоды и клубни. Куколки в коконах в поверхностном слое почвы или в клубнях. Большое число поколений. Центральная, Южная Америка (все государства), интродуцирован более чем в 70 стран мира; Россия (отдельные очаги), Украина, Молдова, Узбекистан; Грузия. Вид имеет большое карантинное значение; в Беларуси не отмечен, карантинный вредитель [5], опасность интродукции существует из-за близости очагов распространения в Украине. \**Scrobipalpa ergasima* Meur. Гусеницы на сорных пасленах, картофеле, баклажанах, белене; сначала минируют листья, цветки, при этом выходят из мин и делают новые, позже питаются между сплетенными шелковиной листьями, где и окукливаются. До четырех поколений. Канарские острова, Средиземноморье, вся Африка, Турция, Ближний Восток, Южная Азия, Япония; Грузия (Абхазия). В Беларуси не отмечен, опасности интродукции нет. До недавнего времени вид смешивался с «пасленовой молью» \**Gnorimoschema epithymella* Stgr.) [1], что нашло отражение и в белорусской научно-популярной литературе [5]. Последний вид найден в республике (Витебская область), его гусеницы питаются на астровых [2], поэтому от русского названия «пасленовая моль», данного ему, необходимо отказаться, а из перечня видов чешуекрылых, повреждающих пасленовые, исключить. \**Tecia solanivora* Pov. – гватемальская картофельная моль. Гусеницы на картофеле, вбуравливаются в клубни, заполняя сделанные ходы экскрементами, реже на наземных частях растений. В одном клубне развиваются несколько гусениц. Куколки в почве, на стенах хранилищ, в таре, в клубнях. Наблюдалось поражение клубней картофеля на складах [1, 6]. По другим данным – повреждают и томаты [7]. Несколько поколений. Страны Центральной Америки, Колумбия, Эквадор, Венесуэла, Перу; интродуцирован на Канарские острова. В Беларуси не отмечен, опасность интродукции существует. Отсутствует в России [7], но потенциально опасен для ее территории, включен в перечень вредителей, имеющих карантинное значение [1]. Включен в Перечень Европейской и Средиземноморской организации по карантину и защите растений [6]. *Tuta absoluta* Meur. – томатная минирующая моль. Гусеницы на томатах, картофеле, баклажанах, стручковом перце, дынной груше (пепино), сорных пасленах, дурмане, дерезе, табаке; в пятнистых минах на листьях, позже поедают последние, верхушечных побегов, черешках листьев и плодов, в плодах часто также делают извилистые ходы, загрязненные экскрементами; по новым данным [8] в клубнях картофеля, не прикрытых почвой в период вегетации. Вид вредит и в закрытом, и в открытом грунте. Куколки в почве или вне ее в коконах. До 12 поколений. США, Куба, Панама, все страны Южной Америки, интродуцирован в страны Западной Европы, в Северную Африку, в Судан, на Ближний Восток, в Турцию, Иран. Найден в Беларуси (Гомельская область, в теплице с томатами; очаг уничтожен) [8], в России (в 4 субъектах) [7], Украине, Армении, Азербайджане, Казахстане, Кыргызстане. Опасный вредитель томатов, включен с 2010 г. в перечень вредителей и болезней растений, являющихся карантинными объектами для Республики Беларусь [8]. Изданы «Методические указания по выявлению, диагностике, локализации и ликвидации томатной минирующей моли» в Республике Беларусь [9].

**Заключение.** Рассмотрены 5 видов выемчатокрылых молей, трофически связанных с пасленовыми; 4 из них происходят из Центральной и Южной Америки и являются объектами карантина растений. Томатная минирующая моль была обнаружена в Гомельской области, но очаг уничтожен. Существует опасность интродукции еще 3 видов: томатной или помидорной, картофельной и гватемальской картофельной молей. «Пасленовая моль» (*Gnorimoschema epithymella* Stgr.) трофически связана с астровыми, обнаружена в Витебской области; из списка видов чешуекрылых, вредящих пасленовым, исключается.

1. Сем. Gelechiidae – выемчатокрылые моли. / Сост.: А.Л. Львовский, В.И. Пискунов // Насекомые и клещи – вредители сельскохозяйственных культур. Т. III, чешуекрылые, ч. 2. – С.-Петербург: Наука, 1999. – С. 46-93.
2. Пискунов, В.И. Список видов выемчатокрылых молей (Lepidoptera, Gelechiidae) Беларуси по результатам исследований в 1968-2009 годах / В.И. Пискунов // Веснік ВДУ. – 2010. – № 5 (59). – С. 49-54.
3. Жимерикин, В.Н. Томатная острица – потенциальная угроза для пасленовых культур в Европе / В.Н. Жимерикин, Е.В. Петсон, Е.А. Волкова // Защита и карантин растений. – 2012. – № 3. – С. 31-34.
4. Арнитис, Р. Сигнальный перечень ЕОКЗР / Р. Арнитис, А.Д. Орлинский, П.В. Скотников // Защита и карантин растений. – 2012. – № 9. – С. 34-38.
5. Бульба беларуская: энцыклапедыя / Под общ. ред. И.И. Колядко. – Минск: изд-во «Беларуская энцыклапедыя імя П. Броўкі», 2008. – 384 с.
6. Жимерикин, В.Н. Гватемальская картофельная моль / В.Н. Жимерикин, М.В. Дудов // Защита и карантин растений. – 2010. – № 5. – С. 41-42.

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.

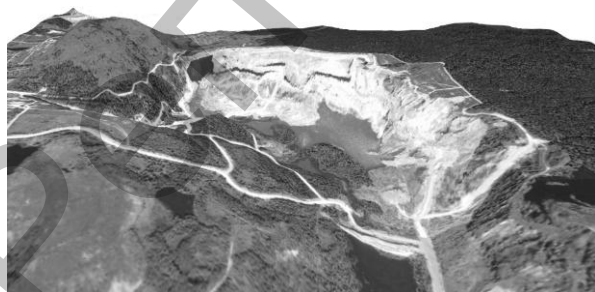


Рисунок 1 – Карьер Гралёво

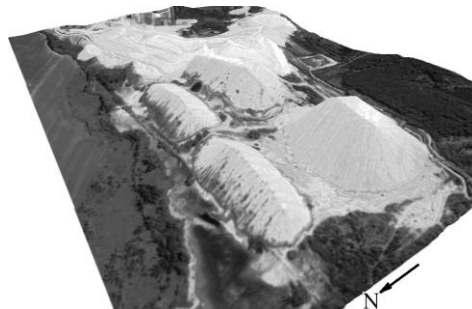


Рисунок 2 – Отвалы фосфогипса Гомельского химзавода

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