

Этап 5. Формирование первичной структуры данных на основе данных индекса NDVI заключается в переносе данных с нижележащих растров в точечные объекты модели. На данном этапе также на основе данных соседних пикселей путем экстраполяции заполняются пустые значения растра. Кроме того, при попадании точки модели на границу пиксельной сетки вычисляется средневзвешенное значение для занесения в базу данного объекта. Весовым коэффициентом при этом является степень близости соседних пикселей. Кроме того, к данным индекса NDVI на данном этапе применялся алгоритм сглаживания. Обусловлено это особенностями формирования растровых данных, при которых объекты, значительно меньше по размерам, чем разрешение итогового набора, в связи с положением солнца и их отражающей способностью, формируют значения выброса в итоговом наборе. Алгоритм сглаживания в таком случае снижает точность выходных данных, но исключает шумовые значения в итоговых данных. При этом снижение шумовых значений тем выше, чем больше имеется разнесенных во времени данных по конкретному участку как в макропределах (месяцы, недели), так и отснятых в разное время суток.

На последнем этапе формировалась тепловая карта продуктивности. Итоговым значением ячейки грид-модели является средневзвешенное значение индекса NDVI в каждой точке. Весовой коэффициент отдельных значений определяется уровнем стабильности значения во времени, т. е. уровню соответствия $\frac{An}{k \cdot An-1}$ и $\frac{Mn}{Mn-1}$, где An - значение индекса в точке в период калькулируемого облета, $An-1$ - значения индекса в той же точке в предыдущий период наблюдения, k - весовой коэффициент предыдущего значения индекса, который для первого периода принимается равным 1, а в дальнейшем принимается равным частному при делении большего из значений $\frac{An}{k \cdot An-1}$ и $\frac{Mn}{Mn-1}$ на меньшее. А Mn и $Mn-1$ - соответственно средние значения целого растра в настоящий и предыдущий период наблюдения.

Результатом применения описанного алгоритма явилась схема продуктивности поля, которая по своим параметрам может быть применима не только для анализа данных, но и как базовая основа для формирования автоматизированных заданий по дифференцированному внесению удобрений для автопилотируемой техники.

Заключение. Таким образом, разработанная модель анализа данных мультиспектральной съемки позволяет в автоматическом режиме формировать карту продуктивности угодий. При этом исходный набор данных может постоянно пополняться свежими материалами, что позволяет актуализировать результат. Особенно важным моментом является комплиментарность результатов с системами дифференцированного внесения удобрений, имеющимися на вооружении сельхозпредприятий Витебской области, продвигающих идеи точного земледелия.

РЕДКИЕ И НОВЫЕ ВИДЫ ЖЕСТКОКРЫЛЫХ (COLEOPTERA) ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 15

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

Данная работа продолжает цикл статей и содержит аннотированный список впервые выявленных как для геоботанических округов, так и для территории Республики Беларусь видов жесткокрылых [1-4].

Цель исследования – уточнение видового состава жесткокрылых (Coleoptera) геоботанических округов Республики Беларусь.

Материал и методы. В результате полевых исследований по стандартным методам энтомологических исследований и обработки более 6 тыс. экз. собранных жесткокрылых в 1997-2021 гг., были детерминированы виды жесткокрылых, впервые выявленные как для геоботанических округов, так и для территории Республики Беларусь. Знаком * – отмечены виды, впервые обнаруженные на территории определенного геоботанического округа, ** – для Республики Беларусь. Цифра перед знаком * обозначает: 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмяно-Минский; 3 – Оршанско-Могилевский; 4 – Неманско-Предполесский; 6 – Бугско-Предполесский; 7 – Полесско-Приднепровский геоботанический округ. При приведении данных этикеток в целях

сокращения места фамилии ряда наиболее активных коллекторов материала перечислены здесь: Ершов С.В. – (Е), Кузнецов В.А. – (Куз), Куликова Е.А. (Кул), Солодовников И.А. – (С), во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица, давшего информацию.

Результаты и их обсуждение.

Сем. LEIODIDAE Fleming, 1821 (Лейюиды)

6Liodopria serricornis*** (Gyllenhal, 1813). Редок и локален. **Брестская обл.**, Брестский р-н, ЮВ бер. вдхр. Орховское, сифтование растительных остатков на песке, 51.539483° N, 23.608861° E, h = 168 м, 23.10.2021 (Куз), 1 экз.

6Agathidium (Neoceble) mandibulare*** Sturm, 1807. Редок и локален в регионе. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 3 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), сосново-широколиственный лес, склон оврага, в дупле дуба, 51.522807° N, 23.622973° E, h = 166 м, 23-30.10.2021 (Куз), 12 экз.

6A. (Neoceble) varians varians*** (Beck, 1817). Местами обычен в регионе. **Брестская обл.**, Брестский р-н, с. Томашовка, пустошь, поросшая кустарником, под доской с плесенью, 51.555643° N, 23.592279° E, h = 157 м, 17.10.2021 (Куз), 6 экз.; там же, 24.10.2021 (Куз), 10 экз.

Сем. PTILPIDAE Erichson, 1845/ Motschulsky, 1845 (Перокрылки)

6Baeocrara japonica*** (Matthews, 1884). Редок и локален. Характерно обитание в различных органических остатках. **Брестская обл.**, Брестский р-н, ЮВ бер. вдхр. Орховское, сифтование растительных остатков на песке, 51.539483° N, 23.608861° E, h = 168 м, 23.10.2021 (Куз), 1 экз.

Сем. CLAMBIDAE Fischer von Waldheim, 1821 (Кругляки)

1*Clambus pubescens*** Redtenbacher, 1849. Локален, но в местах обитания нередок. **Витебская обл.**, Витебский р-н, д. Новоселки, 60 км СВ г. Витебска, почвенные ловушки в курятнике, рядом частный дом, h = 148 м, 55.569533° N, 30.848420° E, 05.02-07.03.2020 (Е.А. Балдовская), 1 экз.; там же, 07.03-10.04.2020 (Е.А. Балдовская), 9 экз., 10.04-03.05.2020 (Е.А. Балдовская), 4 экз.

Сем. ELATERIDAE Leach, 1815 (Щелкуны)

7Ampedus (s.str.) elegantulus*** (Schonherr, 1817). Редок и локален. **Гомельская обл.**, Мозырский р-н, г. Мозырь, ЮВ часть зак. «Мозырские овраги», широколиственный лес, в дубовом бревне с *Lasius brunneus* (под корою), 25.05.2021 (Куз), 1 самка.

1*A. (s. str.) cardinalis*** (Schjødte, 1865). Крайне редок и локален в регионе. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, окр. д. Щитовка, 37 км ЮЮВ г. Витебска, зарастающая газовая просека безрезой, сосной, дубом и вереском на песках N 1, кошение, 54°52'15,70" N, 30°22'34,24" E, h = 173 м, 19.06.2017 (С), 1 самец (препарат) [det. А.С. Просфиров].

4*Agriotes meticulosus*** Candèze, 1863. Туркестанский посевной шелкун. Основной ареал обитания простирается намного юго-восточнее находки. Предположительно это случайный занос вида в регион. **Гродненская обл.**, г. Гродно, 14.07.1987 (Н.И. Рубин), 1 самка [det. А.С. Просфиров].

Сем. SCIRTIDAE Fleming, 1821 (Трясинники)

1Prionocyphon serricornis*** (Müller, 1821). Крайне редок и локален. Вид широко распространен в лесных районах почти всей Европы, за исключением северной части Скандинавии, но встречается редко. Личинки развиваются в дуплах деревьев или в небольших водоемах, образованных атмосферными осадками. Живут в этих водоемах среди гниющих листьев, где также зимуют, окукливание происходит весной, а имаго появляются в июне и до августа ловятся под торчащей корою деревьев, во влажной навозной жиже, на кустарниках и травянистых растениях около мест размножения. Жуки активны в сумерках и прилетают на свет (Burakowski V. et al. 1983). **Витебская обл.**, Витебский р-н, окр. д. Старое Село, дом отдыха «Лесная Поляна», лев. борт р. Язвинка, дубовая аллея, оконные лов. на липе, h = 136 м, 55.205821° N, 29.880041° E, 22.06-08.07.2021 (С, Кул), 1 самка; прав. борт р. Язвинка, старый парк, оконная лов. на упавшем дубе 1, h = 135 м, 55.212845° N, 29.873816° E, 22.06-08.07.2021 (С, Кул), 1 самка; 2 км Ю г. Витебска, окр. д. Шпили, левый высокий бер. р. Лучеса, родниковая подпочка по берегу лесного ручья со мхом №1, h = 150 м, 55.13837° N, 30.202799° E, 01-19.07.2021 (С), 1 самка.

Сем. BUPRESTIDAE Leach, 1815 (Златки)

Agrius kaluganus Obenberger, 1913. Редок и локален в регионе, развивается на лещине. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, д. Латыголь 7 км ЮЗ г. Сенно, вырубка в лесу, кошение по лещине, 03-10.06.2019 (Е), 5 экз.; д. Серкути, опушка леса, 08.08.2019 (Е), 1 экз.

*1*Agrilus pseudocyaneus* Kiesenwetter, 1857. Крайне редок и локален в регионе. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, д. Латыголь 7 км ЮЗ г. Сенно, вырубка в лесу, кошение по подросту ивы-осины, 06.06.2019 (Е), 1 экз.

*1*Agrilus suvorovi* Obenberger, 1935. Крайне локален, но в местах обитания нередок. **Витебская обл.**, Сенненский р-н, д. Латыголь 7 км ЮЗ г. Сенно, вырубка в лесу, на сваленных бревнах осины и на срезанных ветках тополя, 54.771562° N, 29.641020° E, 30.05-30.06.2018-2019 (Е), 52 экз.

*6**Anthaxia nitidula* (Linnaeus, 1758). Крайне редок и локален. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), бер. вдхр. Орховское, кошение по травостую, 51.539116° N, 23.607084° E, h = 162 м, 09.05.2020 (Куз), 1 экз.

Сем. THROSCIDAE Laporte de Castelnau, 1840 (Лжещелкуны). Весь материал по видам определен и проверен А. Ковалевым (ЗИР РАН, г. Санкт-Петербург).

*2, 6*Trixagus carinifrons* (Bonvouloir, 1858). Редок и локален. **Минская обл.**, Минский р-н, С окр. г. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк у водонасосной станции, почв. лов. у гнезда *Lasius fuliginosus*, дупло тополя, 19.07.2020 (Куз), 1 самка; С окр. Минска, ул. Пригородная 1, экотон поле / смешанный лиственный лес, 29.07-09.08.2020 (Куз), 1 самка. **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), экотон сосновый / черноольховый лес, просев подстилки у комля дубов, 51.531431° N, 23.616935° E, h = 162 м, 04-05.07.2020 (Куз), 1 экз.

*1, 2, 3**Trixagus meybohmi* Leseigneur, 2005. Довольно редок и локален. **Витебская обл.**, Миорский р-н, гидр. зак. «Болото Ельня», заболоченный берег оз. Бережа, 09-19.05.1998 (С, Г.Г.Сушко), 2 экз.; там же, бер. оз. Глубокое, 17.07.1998 (Г.Г. Сушко), 1 экз.; бер. оз. Ельня, 13.06.1998 (Г.Г. Сушко), 4 экз. Витебский р-н, 4 км Ю г. Витебска, бер. р. Лучеса, 04.06.1998 (С), 4 экз.; д. Придвинье, 13 км З г. Витебска, кошение по болотной растительности, 15.06.2001 (С), 1 экз.; окр. г.п. Руба, 12 км СВ г. Витебска, старый карьер, сероольшаник крапивный, 24.05.2001 (С), 3 экз.; там же, ельник кисличный, 27.07.1997 (С), 1 экз.; 2 км ЮВ г. Витебска, мк-рн Билево-3, смешанный елово-дубовый лес, оконные ловушки на дубе, стационар 1, h = 214 м, 55.15953° N, 30.287505° E, 23.06-04.07.2020 (С), 1 самка; окр. д. Старое Село, 23 км З г. Витебска, 18.06.1999 (С), 1 экз.; окр. д. Старое Село, дорога к дому отдыха «Лесная Поляна», лев. борт р. Язвинка, широколиственный лес, оконная ловушка на дубе №4, h = 133 м, 55.207549° N, 29.885710° E, 06-12.06.2021 (С), 1 самец; лев. борт р. Язвинка, широколиственный лес, оконная ловушка на клене 4, h = 134 м, 55.205863° N, 29.879360° E, 10-24.08.2021 (С), 1 самец. Лиозненский р-н, переход д. Соловьево – д. Рьжики, 43 км ЮВ г. Витебска, широколиственный лес, 27.05-16.06.2005 (С), 1 экз. **Могилевская обл.**, Славгородский р-н, 2 км Ю д. Гайшин, правый бер. р. Сож, смешанный сосново-еловый лес, у корней осины, 28.04.2007 (С), 3 экз.; Костюковичский р-н, окр. д. Кубраковка, смешанный лес у места слияния рек Беседь и Жадунька, 29.04.2007 (С), 3 экз. **Минская обл.**, Стародорожский р-н, 5 км В гп. Старые Дороги, ельник кисличный, 23.05.2001 (В.А. Кузьмич), 2 экз.; Минский р-н, С окр. г. Минска, Долгиновский тракт, лесопарк, почв. лов. у гнезда *Lasius fuliginosus*, дупло тополя, 29.07-09.08.2020 (Куз), 1 самка, 1 самец.

*6*Aulonothroscus brevicollis* (Bonvouloir, 1859). Довольно редок и локален. **Брестская обл.**, Брестский р-н, к югу от с. Томашевка, Ю окраина Орховского вдхр., экотон сосняк / черноольшаник, в подстилке, h = 160 м, 51.538967° N, 23.604839° E, 17-18.04.2021 (Куз), 1 самец; 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, h = 166 м, 10.05.2021 (Куз), 1 самец.

Заключение. В процессе исследований, проведенных на территории Белорусского Поозерья и ряде геоботанических округов Республики Беларусь в 1997–2021 гг., и обработки более 6 тыс. экз. собранных жесткокрылых, были выявлено впервые для Западно-Двинского геоботанического округа – 5 видов; Ошмяно-Минского – 2; Оршанско-Могилевского – 1; Неманско-Предполесский – 1; Бугско-Предполесского – 7; Полесско-Приднепровского – 1 видов жесткокрылых, из которых 5 видов впервые выявлены для территории Республики Беларусь.

1. Александрович, О.Р. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Беларуси / О.Р. Александрович, И.К. Лопатин, А.Д. Писаненко, В.А. Цинкевич, С.М. Снитко. – Мн.: ФФИ РБ. 1996. – 103 с.

2. Солодовников, И.А. Каталог жесткокрылых (Coleoptera, Insecta) Белорусского Поозерья / И.А. Солодовников. – Витебск, изд-во ВГУ, 1999. – 37 с.

3. Солодовников, И.А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для Белорусского Поозерья и Республики Беларусь. Часть 10 / И.А. Солодовников // Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе: сборник статей III Международной научно-практической конференции, 19-21 ноября 2019 г., Минск / Отв. ред: Дерунков А.В., Кулак А.В., Прищепчик О.В. [и др.]. – Минск: А. Н. Вараксин, 2019 в. – С. 361-367.

4. Солодовников И.А. Новые и редкие виды жесткокрылых (Coleoptera) для Белорусского Поозерья и Республики Беларусь. Часть 12 / И.А. Солодовников, В.А. Кузнецов, Е.А. Куликова // Сборник статей IV Международной науч.-практ. конф. «Итоги и перспективы развития энтомологии в Восточной Европе» посвященной памяти Александра Михайловича Терёшкина, 1-3 декабря 2021. – Минск, изд. А.Н. Вараксин, 2021. – С. 351-360.

РЕДКИЕ И НОВЫЕ ВИДЫ ЖУКОВ-СТАФИЛИНИД (COLEOPTERA, STAPHYLINIDAE) ДЛЯ ТЕРРИТОРИИ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ. ЧАСТЬ 16

И.А. Солодовников¹, В.А. Кузнецов²
¹Витебск, ВГУ имени П.М. Машерова;
²Минск, ООО Альпиндустрия

Данная работа продолжает цикл статей и содержит аннотированный список впервые выявленных как для геоботанических округов, так и для территории Республики Беларусь видов жесткокрылых [1–3].

Цель исследования – уточнение видового состава жуков–стафилинид (Staphylinidae) геоботанических округов Республики Беларусь.

Материал и методы. В результате полевых исследований по стандартным методам энтомологических исследований и обработки более 8 тыс. экз. собранных жесткокрылых в 1990–2021 гг., были детерминированы виды жуков-стафилинид (Staphylinidae) впервые выявленные как для геоботанических округов, так и для территории Республики Беларусь. Знаком * – отмечены виды, впервые обнаруженные на территории определенного геоботанического округа, ** – для Республики Беларусь. Цифра перед знаком * обозначает: 1 – Западно-Двинский; 2 – Ошмяно-Минский; 3 – Оршанско-Могилевский; 5 – Березинско-Предполесский; 6 – Бугско-Предполесский; 7 – Полесско-Приднепровский геоботанический округ. При приведении данных этикеток в целях сокращения места фамилии ряда наиболее активных коллекторов материала перечислены здесь: Кузнецов В.А. – (Куз), Солодовников И.А. – (С), во всех остальных случаях приведена полная фамилия сборщика или лица, давшего информацию.

Результаты и их обсуждение.

Сем. STAPHYLINIDAE Latreille, 1802 (Стафилиниды)

6*Euplectus nanus (Reichenbach, 1816). **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. уроч. Александровка, просев подстилки у комля дубов, 12.09.2021 (Куз), 1 самка, 3 самца (препараты); 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, h = 166 м, 10.05.2021 (Куз), 1 самец (препарат).

6*Eu. karstenii (Reichenbach, 1816). **Брестская обл.**, Брестский р-н, 1 км Ю д. Орхово (к югу от с. Томашовка), смешанно-широколиственный лес, просев подстилки у комля клена с *Lasius brunneus*, 51°31'54.58" N, 23°36'37.73" E, h = 166 м, 10.05.2021 (Куз), 2 самки, 1 самец (препарат).

6*Plectophloeus nitidus (Fairmaire, 1857). **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. уроч. Александровка, просев подстилки у комля дубов, 12.09.2021 (Куз), 1 самка.

3* Biblopectus spinosus Raffray, 1914. **Могилевская обл.**, Кричевский р-н, дол. р. Остер, окр. нежилой д. Наносково, сифтование подстилки в орешнике, h = 144 м, N 53.797682°, E 31.817767°, 17.05.2020 (С), 5 самцов (препарат), 4 самки.

5*Actobius (Erichsonius) cinerascens (Gravenhorst, 1802). Редок и локален в регионе. **Гомельская обл.**, Калинковичский р-н, 2 км ЮВ д. Козловичи, вырубка в сосновом лесу, на свет, h = 155 м, 52.359926° N, 29.376238° E, 27-28.07.2020 (С), 1 экз.

6*Bisnius (s. str.) fimetarius (Gravenhorst, 1802). Местами обычен. **Брестская обл.**, Брестский р-н, д. Орхово (к югу от с. Томашовка), окр. Орховского вдхр., на падали у фермы, 15-16.08.2020 (Куз), 1 самка; д. Орхово (к югу от с. Томашовка), растительный компост у фермы, 51.539419° N, 23.609241° E, h = 168 м, 10.10.2020 (Куз), 1 самка, 1 самец (препарат).