

РАЗРАБОТКА ЭЛЕКТРОННОГО СПРАВОЧНО-ИНФОРМАЦИОННОГО АТЛАСА ЛИШАЙНИКОВ ГОРОДСКОЙ ТЕРРИТОРИИ (НА ПРИМЕРЕ МОГИЛЕВА)

М. Е. Тупицына

ГУО «Средняя школа № 130 г. Минска имени Рут Уоллер», г. Минск

Н. Б. Тупицына

ст. науч. сотрудник отд. «Разработки технологий обработки и применения данных дистанционного зондирования Земли» УП «Геоинформационные системы»

Лишайники являются одним из важных, но слабо изученных элементов экосистемы на городских территориях. Проведенное нами онлайн-анкетирование показало, что жители Могилева слабо осведомлены о том, что такое лишайник, но имеют представление о том, что они являются индикаторами качества воздуха. С целью повышения информированности заинтересованных лиц о разнообразии лишайнофлоры на территории города был разработан электронный справочно-информационный атлас лишайников Могилева с использованием геоинформационной платформы ArcGIS online. Его структура представлена 3 основными блоками: информационным (общие сведения), картографическим (интерактивные карты по всем видам лишайников (общая), по отдельным формам, по родам) и иллюстративная (каталог лишайников Могилева и окрестностей). Для наполнения информационного блока было проведено рекогносцировочное исследование с применением полевых и геоинформационных методов. Были выявлены и закартированы более 20 родов лишайников. Установлено, что на изучаемой городской территории преобладают листоватая и накипная формы. Материалы атласа могут быть использованы в образовательных целях как в школе, так и для популяризации научных знаний. В перспективе результаты могут быть использованы для обоснованного выбора ключевых участков для изучения качества воздуха в городе методом лишайноиндикации.

Ключевые слова: лишайники; ГИС-технологии; электронный атлас; ArcGIS online; городские территории; веб-приложения.

Лишайники – один из важных элементов экосистемы. Они широко распространены, достаточно устойчивы к колебанию естественных параметров внешней среды, но чувствительны к химическому загрязнению. Такие особенности позволяют использовать их в качестве биоиндикаторов. Тем не менее, до настоящего времени лишайники остаются одним из недостаточно изученных компонентов природной среды, в том числе на городских территориях.

Для определения уровня осведомленности жителей о лишайниках города нами была создан опрос на основе Google-формы и предоставлен в открытом доступе. Около половины опрошенных оказались взрослые люди (от 18 до 60 лет). Однако несмотря на это, более половины ответивших считают лишайники растениями, и лишь менее 10% действительно знают, что это за организмы. При этом более половины опрошенных отметили, что лишайники могут использоваться в качестве индикатора при анализе загрязнения воздуха.

Среди лишайников, которые видели и смогли идентифицировать по предложенным фотографиям отвечавшие, большинство жителей указали лепрарию,

ксанторию, фисцию и пармелию. При этом меньше всего горожанам встречалась кладония (рисунок 1).

Косвенно это позволяет предположить, что именно наиболее узнаваемые лишайники и являются типичными и наиболее распространенными в городе. Кладония же встречается достаточно редко.

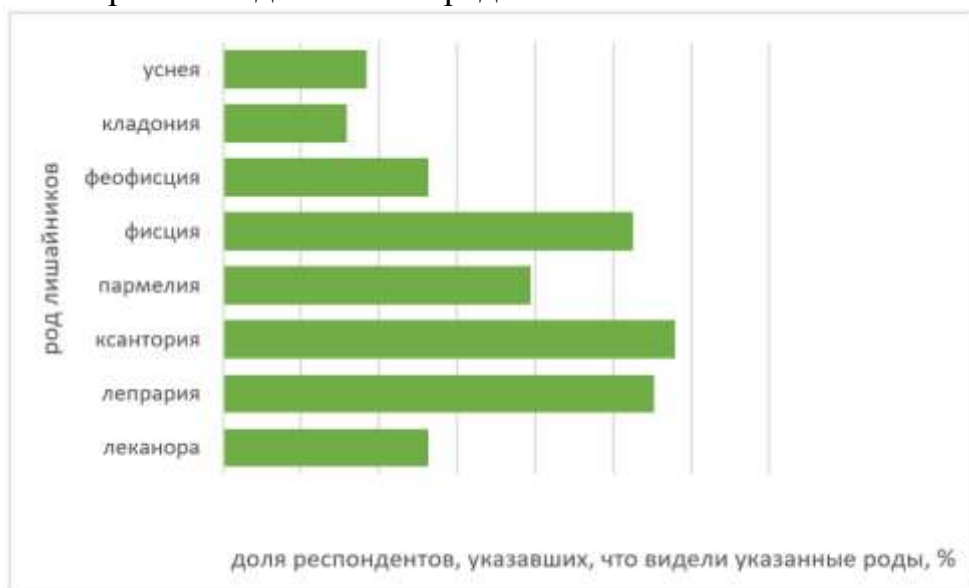


Рисунок 1 – Результаты идентификации горожанами родов лишайников, которые они могли видеть в Могилеве

Электронный атлас лишайников Могилева и окрестностей создавался с целью повышения информированности заинтересованных лиц о разнообразии лишайников, встречающихся на территории города.

Разработка электронного атласа осуществлялась с использованием геоинформационной платформы ArcGIS Online (ArcGIS Desktop for Schools Legacy Add-On Educational Term License) и включала этапы: разработка формы для сбора и картографирования фактической информации; определение лишайников с помощью определителей и верификация с помощью микроскопа и химических реактивов, оформление полученных результатов.

Для сбора сведений о лишайниках Могилева и окрестностей была разработана простая веб-форма, позволяющая вносить информацию сразу на интерактивную карту, сделав фотографию и заполнив предложенные поля (рисунок 2). Местоположение объекта определяется автоматически (с возможностью корректировки при необходимости).

Два поля являются обязательными для заполнения – род лишайника и фото объекта. Для сокращения времени сбора информации в поле «род» можно выбрать значение «прочие» и определить его уже по фото при обработке результатов.

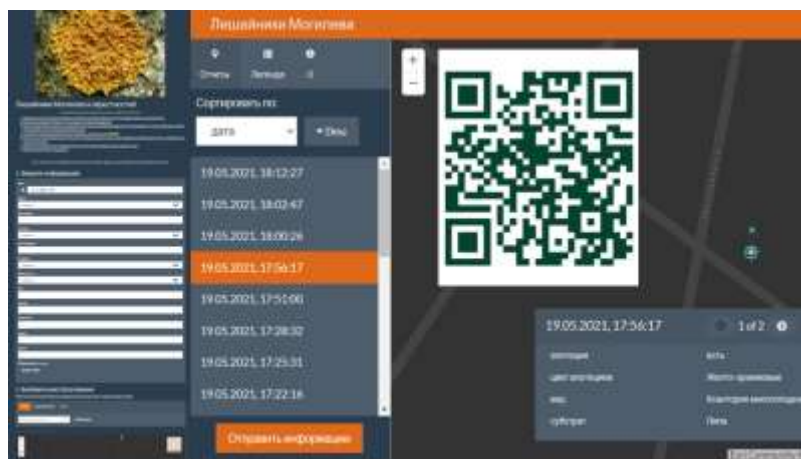


Рисунок 2 – Приложение для сбора информации

В ходе полевого рекогносцировочного этапа основным оборудованием являлись лупа с шестнадцатикратным увеличением и смартфон с возможностью макросъемки. При необходимости применялся десятипроцентный раствор калийной щелочи. Для определения рода, иногда и вида лишайника нами использовались различные определители и методические указания [1–2]. Нами были определены и закартированы более 20 родов лишайников (139 объектов). Установлено, что в Могилеве преобладают листоватые и накипные лишайники. Из листоватых наиболее часто, как и в других городах, встречался род ксантория (обладает высокой устойчивостью к загрязнению воздуха соединениями азота [3]). На окраинах и в лесных массивах, прилегающих к городу, появлялись кустистые (несколько видов рода кладония, эверния), но меньше отмечались накипные лишайники. Тем не менее, эти данные не могут служить достоверным источником для каких-либо выводов о распределении, например, загрязнения воздуха, поскольку для территории города их объем пока недостаточен. Можно лишь отметить, что имеет смысл в получении большего массива наблюдений для того, чтобы обоснованно выбрать ключевые участки для выполнения исследования качества воздуха в городе на основе лишайноиндикации. Это может стать следующим этапом работы.

Структура электронного атласа представлена 3 основными блоками: информационным (общие сведения), картографическим (интерактивные карты по всем видам лишайников (общая), по отдельным формам, по родам) и иллюстративная (каталог лишайников Могилева и окрестностей).

Для создания атласа был использован шаблон *Story Map Series*, отражающий каждую из структурных частей в виде закладок и в виде списка. Каждая из частей атласа представляет самостоятельное приложение, которые, как и сам атлас, доступны широкому кругу пользователей по ссылке или QR-коду (рисунок 3).

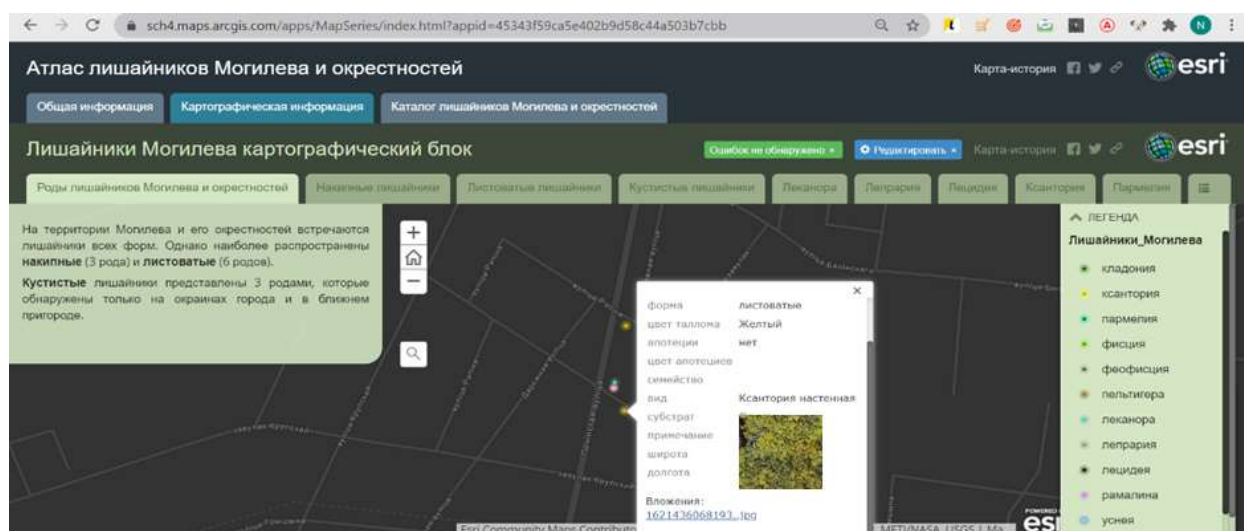


Рисунок 3 – фрагмент электронного атласа

Для отображения картографической части атласа также использовался настраиваемый шаблон *Story Map Shortlist*, который позволяет представить серию карт в виде отдельных вкладок, цепочки кнопок или ленты. Пользователи атласа могут щелкать во вкладках, либо на карте, чтобы получить дополнительные сведения.

Каталог лишайников Могилева представлен в виде веб-ГИС приложения на основе настраиваемого шаблона *Story Map Cascade*, обладающего широкими возможностями презентации как фотографий, карт, так и текстового (описательного материала). Он включает описания лишайников, сопровождающиеся фотографическим материалом, сгруппированные по форме таллома (накипные, листоватые и кустистые) (рисунок 4).

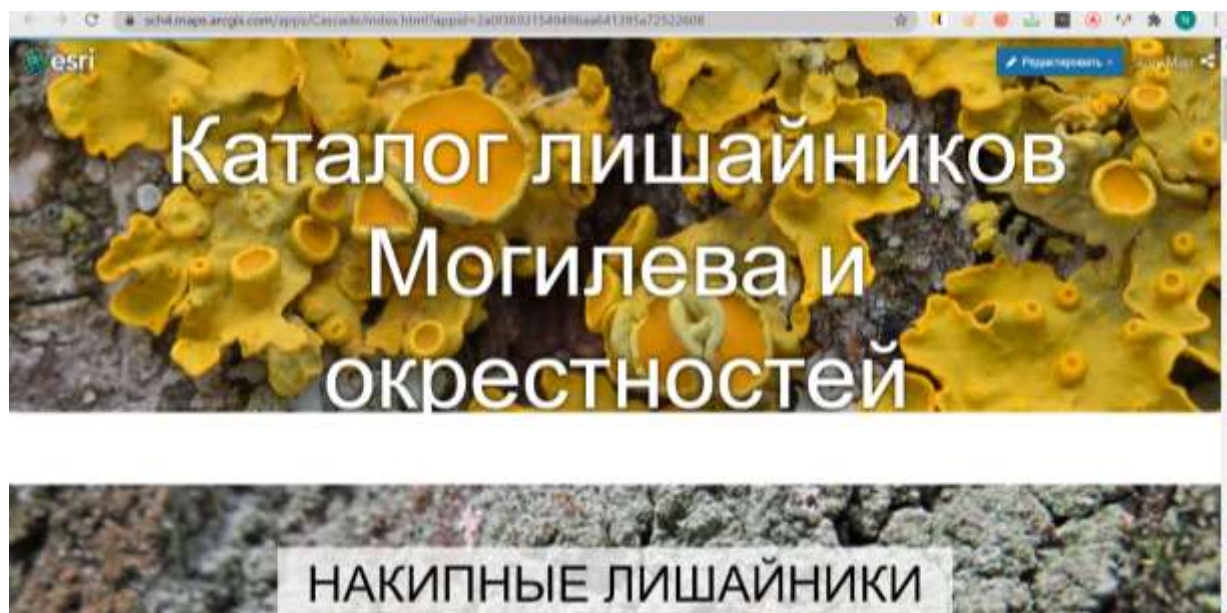


Рисунок 4 – Фрагмент каталога лишайников Могилева

Материалы атласа могут быть использованы в образовательных целях как в школе, так и для популяризации научных знаний. При этом любой желающий может дополнить атлас своими наблюдениями, что соответствует принципам

«гражданской науки» при изучении природы. В перспективе результаты могут быть использована для обоснованного выбора ключевых участков для изучения качества воздуха в городе методом лишеноиндикации.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЕ ССЫЛКИ

1. Цуриков А.Г., Храмченкова О.М. Листоватые и кустистые городские лишайники: атлас-определитель: учебное пособие для студентов биологических специальностей вузов; М-во образования РБ, Гомельский гос. ун-т. им. Ф. Скорины. Гомель: ГГУ им. Ф. Скорины, 2009. 123 с.

2. Лишайники России // Экологический центр «Экосистема» [Электронный ресурс]. Режим доступа : <http://ecosystema.ru/08nature/lich/index.htm>. Дата доступа : 17.06.2021.

3. Шапиро И.А. Лишайники: удивительные организмы и индикаторы состояния окружающей среды: пособие для учителей и старшеклассников. СПб. : Крисмас+, 2003. 108 с.