

Discussion and conclusion. Among the sources of pollution arising from land use/cover, diffuse pollutant sources are the most detrimental group [6-7]. Nitrogen (N) and phosphorus (P), which have nutrient characteristics at the same time, have a special importance within this group [1-3]. Both N and P cause pollution by infiltrating water and soil, and trigger the disappearance of fish and plant populations by causing eutrophication in wetlands. Therefore, there is a need to model the nitrogen and phosphorus pollution that is defined as diffuse pollutants. Developing a new methodology integrated with Geographic Information Systems (GIS) and Remote Sensing (RS) techniques in order to make the modeling and mapping activities of diffuse pollutions more economical and faster. Important for public and private sector organizations. Coordination on Environmental Information (CORINE) database of European Environment Agency (EAA) developed a good classification system that defines land use/cover classes within three levels. This database is available for European Countries and Turkey. However, it is possible to produce land use/cover maps for the countries where this database is unavailable by utilizing CORINE classification system, LANDSAT-8 OLI images, and geo-referenced field data in an image processing software.

Within this context, here we shared the initial results of our project that we have been still carrying out. Our results so far were shown that phosphorus load source in study area is the atmosphere - precipitation, agriculture and forest and it has been noticed that the source of nitrogen load is agriculture and forest. These results are shown that agricultural activities and forest in the region constitute the basis of nitrogen and phosphorus load. These results are also compatible with literature data. Agricultural lands release the greatest amount of nutrients per unit area, while Forests generally have very good nutrient retention capacity [3]. Additionally, this study will provide useful information for decision-makers for local nutrient load reduction and control.

This study was supported by The Scientific and Technological Research Council of Türkiye (TÜBİTAK) (PROJECT NO: 221N187). Authors Thank to TÜBİTAK for the support.

REFERENCES

1. Campbell N, D'Arcy B, Frost A, Novotny V, Sansom A, 2005. Diffuse Pollution An Introduction to the Problems and Solutions. IWA Publishing, 328 pp.
2. Heathwaite AL, Quinn PF, Hewett CJM, 2005. Modelling and managing critical source areas of diffuse pollution from agricultural land using flow connectivity simulation. Journal of Hydrology, 304: 446-461.
3. Han, B., Reidy, A., Li, A. 2021 . Modeling nutrient release with compiled data in a typical Midwest watershed. Ecological Indicators 121 (2021) 107213. doi.org/10.1016/j.ecolind.2020.107213http://dx.doi.org/10.1016/j.jhydrol.2004.07.043.
4. TÜBİTAK MAM, 2010. Havza Koruma Eylem Planlarının Hazırlanması Projesi Yeşilirmak Havzası 5098115 (ÇE.10.49) Proje Nihai Raporu Cilt I. TÜBİTAK Marmara Araştırma Merkezi, Çevre Enstitüsü, Aralık-2010 Gebze, Kocaeli.
5. ÇŞB, 2016. Ceyhan Havzası Kirlilik Önleme Eylem Planı. Çevre ve Şehircilik Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü, Ekim-2016, Ankara.
6. Ritter WF, Shirmohammadi A, 2000. Agricultural Nonpoint Source Pollution: Watershed Management and Hydrology. CRC Press, 352 pp.
7. Novotny V, 2002. Water Quality: Diffuse Pollution and Watershed Management, 2nd Edition. Wiley, 888 pp.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОЕКТА «ЗЕЛЕНый КОД ИЖЕВСКА» EXPERIENCE OF IMPLEMENTATION OF «THE IZHEVSK GREEN CODE» PROJECT

И. Л. Бухарина, К. Е. Ведерников
I. L. Bukharina, K. E. Vedernikov

*Удмуртский государственный университет, Ижевск, Россия,
e-mail: buharin@udmlink.ru
Udmurt State University, Izhevsk, The Russian Federation*

В статье представлен опыт реализации проекта «Зеленый код Ижевска». Показаны цель и задачи проекта, основные итоги реализации проекта. При реализации проекта использованы цифровые технологии, разработана и зарегистрирована «Геоинформационная система управления зелеными насаждениями города «Зеленый код», которая за два года наполнена оцифрованным материалом по 17 тысяч древесных растений.

The article presents the experience of implementing the “Green Code of Izhevsk” project. The purpose and objectives of the project, the main results of the project implementation are shown. During the implementation of the project, digital technologies were used, the “Geographic information system for managing green spaces in the city “Green Code” was developed and registered, which over two years was filled with digitized material of 17 thousand woody plants.

Ключевые слова: зеленые насаждения, древесные растения, мониторинг, таксация, информационные системы.

Keywords: green spaces, woody plants, monitoring, taxation, information systems.

<https://doi.org/10.46646/SAKH-2024-230-233>

Проект «Зеленый код Ижевска» в ФГБОУ ВО «Удмуртский государственный университет» реализуется в рамках программы «Приоритет –2030», участником которой университет стал в 2021 г. Программа «Приоритет –2030» включает несколько стратегических проектов, один из которых «Новое качество жизни: ответ на временные биоэкологические вызовы» направлен на решение следующих задач: разработка пакета уникальных решений в области глобальных задач экологии, биотехнологий и промышленной экологии на принципах междисциплинарного подхода, конкурентоспособности и интеграции в научно-производственные сообщества; переход от фундаментальных и научно-прикладных исследований и разработок к созданию конкурентно способных и востребованных продуктов, их внедрение в реальный сектор экономики.

Важным показателем качества жизни в городах является состояние зеленого фонда. В последние годы в Ижевске (Удмуртская республика) осуществлено благоустройство и озеленение целого ряда общественных пространств. Тем не менее имеется ряд проблем, связанных с зеленым строительством: стареющие насаждения, отсутствие организованной инвентаризации древесных насаждений и перспективного плана озеленения города. По инициативе Общественной палаты г. Ижевска для решения острых вопросов озеленения была создана рабочая группа «Зеленый код Ижевска», в состав которой вошли представители администрации города, ученые и общественные организации. Была разработана программа проекта и основные этапы работы. Специалистами УдГУ, которые на протяжении 20 лет изучают состояние и систему адаптивных реакций древесных растений к условиям городской среды, был предложен проект по созданию автоматизированной системы мониторинга и паспортизации городских насаждений с целью оптимизации системы управления зеленым фондом, включающей инвентаризацию, паспортизацию насаждений, планированию и проектированию озеленения, создания и реконструкции насаждений за счет использования механизмов компенсационного озеленения. Для реализации этого проекта были заключены в 2022 и 2023 гг. муниципальные контракты на выполнение НИР «Создание автоматизированной информационной системы мониторинга состояния и содержания зеленых насаждений по результатам инвентаризации и паспортизации на основе таксационной оценки и анализа научных исследований состояния растений».

Исследование проводилось в три этапа: 1 этап - подготовительные работы;

2 этап - полевые работы; 3 этап - камеральная обработка.

Подготовительные работы включали: подготовку и анализ нормативной базы; подбор и апробирование мобильных приложений для геопозиционирования; определение и уточнение границ объекта; обеспечение топокартами и предварительную их обработку; обучение и коллективную тренировку по таксации деревьев. Был разработан макет паспорта озелененной территории.

В основе полевых работ производилась таксация деревьев и кустарников на исследуемых территориях. В процессе таксации проводилось описание по следующим критериям: вид/порода; диаметр ствола на высоте 1,3 м; определение возраста методом классов возраста; жизненное состояние деревьев и кустарников по 4-х бальной шкале (на основании шкалы состояния зеленых насаждений Решения городской думы г. Ижевска №199 от 29.11.2006 г.); диаметр кроны; фотографирование объекта; определение координат объекта при помощи мобильного приложения.

Метод классов возраста заключается в делении исследуемых объектов на группы: хвойные, твердолиственные, мягколиственные, кустарники. Продолжительность интервала классов возраста устанавливались следующие: хвойные и твердолиственные - 20 лет; мягколиственные - 10 лет; мягколиственные быстрорастущие (тополя, ивы и др.) - 7 лет; рябина – 5 лет. Для кустарников класс возраста не определялся.

При таксации насаждений применялся глазомерно-измерительный метод. В основе данного метода положено сочетание глазомерной таксации деревьев с выборочной измерительной таксацией. В качестве измерительных приборов применялись линейки (измерение диаметра), возрастной бур Haglof-350 (для определения возраста, прироста, выявления внутренних пустот), Resistograph (для определения возраста, степени гниения древесины, определение механического сопротивления).

Для позиционирования объектов исследования (деревья, кустарники, территории занятые травостоем и малые архитектурные формы) использовались сервисы и ресурсы геоинформационной системы. Для более удобного и быстрого сбора, хранения, анализа и графической визуализации пространственных данных и связанной с ними информации об объектах использовалось мобильное приложение.

Применение IT-технологий происходило и на этапе сбора первичной информации, её форматирования для дальнейшей загрузки в разрабатываемую геоинформационную систему. Для сбора первичной информации на местах были протестированы в работе следующие приложения - SWMaps, LocusGIS, Mappt, MapMarker и др. По совокупности параметров для массового сбора было выбрано приложение SWMaps с точки зрения сбора и загрузки первичных данных, включая геопозицию, фотоизображение, данные замеров и экспертной оценки.

Собранные данные выгружались в табличный формат по мере накопления данных таксатором. Поскольку таксаторов было несколько, до этапа переформатирования данных приходилось синхронизировать выгруженные таблицы, исключать ошибочные записи. В дальнейшем ограниченные наборы данных можно собирать и другими приложениями, либо по геопозиционированию снимка.

Далее массив таблиц обрабатывался в специально разработанном скрипте, созданном на языке R. Скрипт собирал все таблицы из выгруженных файлов и преобразовывал их в формат geoJSON, необходимый для работы с API Яндекс-карт. В дальнейшем возможно применение любых других инструментов переформатирования табличных данных в формат geoJSON, включая онлайн-конверторы, картографические ИС (например, QGIS) и др. После пере-

форматирования в формат geoJSON данные передавались таксаторам для дальнейшей корректировки. При помощи вспомогательных веб-сервисов таксаторы визуально оценивали результаты своей работы, исправляли некорректные данные. Выверенные переформатированные данные передавались далее для работы с API яндекс-карт.

Все анализируемые приложения позволяют: создать геоинформационный проект, в рамках проекта слой, атрибуты; осуществлять импорт/экспорт проектов на веб-сервисы; создавать список данных для атрибута; загрузку медифайлов в атрибуты объекта; производить экспорт медифайлов.

Камеральный этап работ состоял из обработки полученных данных. Производился расчет классов возраста на основе анализа таблиц хода роста «нормальных» древостоев по видам (при отсутствии вида в таблицах за основу применялся близкородственный вид). Площадь деревьев и кустарников рассчитывалась в соответствии с методиками, применяемыми при таксации насаждений.

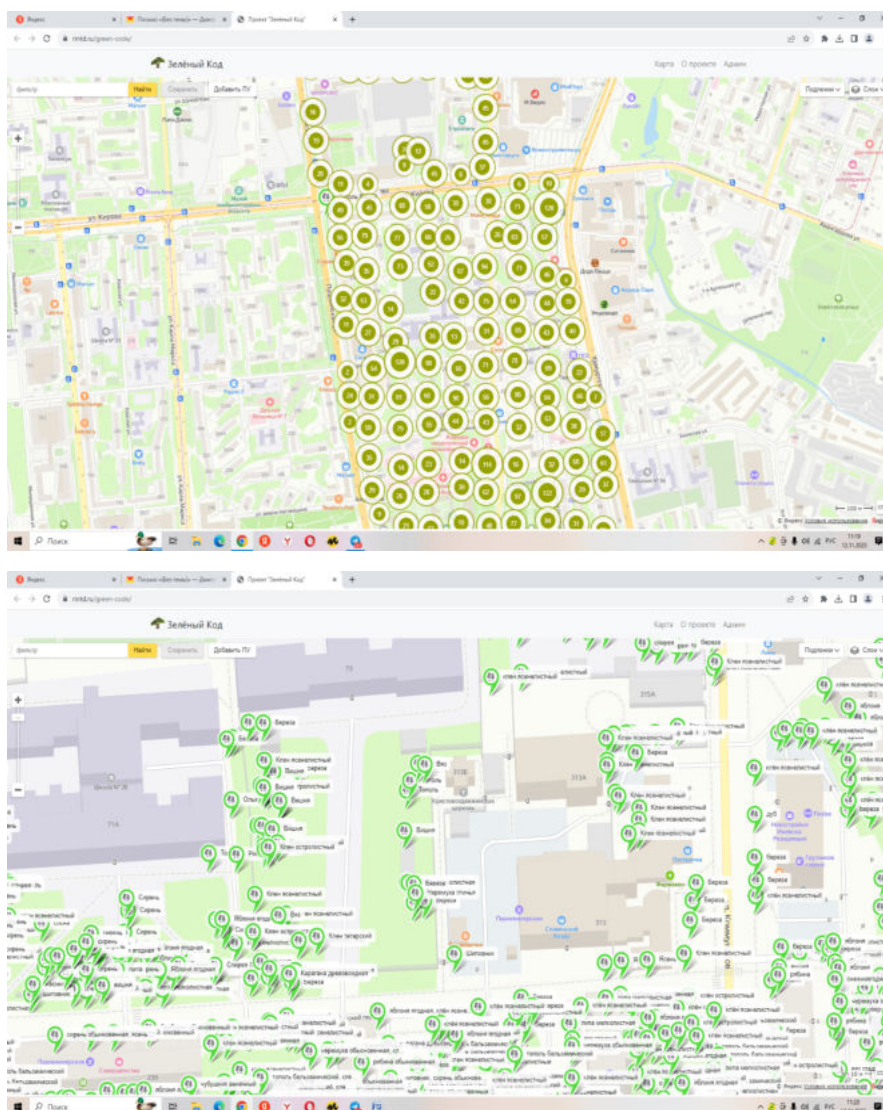
Для проверки данных и первичного анализа проект загружался GeoJSON. Данное расширение формата данных JSON, служит для передачи геоданных. Эта утилита позволяет сохранять информацию о географических объектах в формате GeoJSON и обрисовывать их в слое поверх карты.

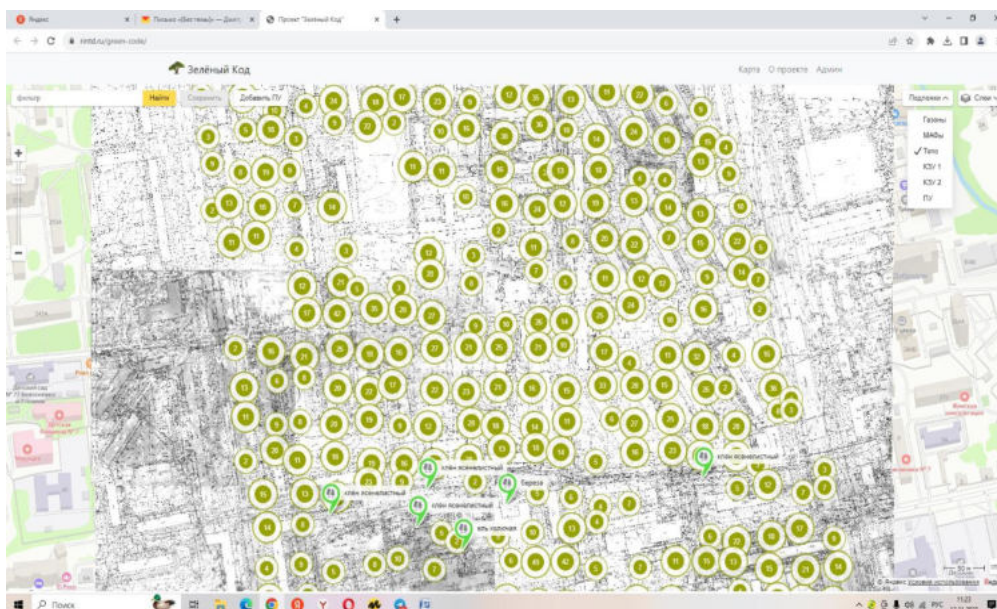
После проверки данных формировалась карта существующих зеленых насаждений.

В настоящее время описаны более 16,5 тысяч деревьев и кустарников, подготовлено порядка 600 паспортов озелененных территорий. Получено Свидетельство о государственной регистрации программы для ЭВМ от 17.01.2023 г. №2023611120 «Геоинформационная система управления зелеными насаждениями города «Зеленый код». Разработана шкала оценки состояния древесных растений в городе по показателям прижизненного инструментального метода оценки древесины.

В планах проекта показать возможность использования методов дистанционного исследования и технологий компьютерного зрения при инвентаризации насаждений. Важной задачей следующего этапа развития проекта мы видим вопросы климатической повестки и декарбонизации Ижевска с использованием потенциала зеленого строительства города. В работу системы будут включены хозяйственные и экологические калькуляторы для оценки стоимости компенсационного озеленения и показателей депонированного углерода, как для отдельного растения, так и для насаждений на озелененной территории.

Ниже приведены скрины интерфейса программы.





ЛИТЕРАТУРА

1. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности хвойных растений в условиях городской среды / Бухарина И.Л., Пашкова А.С., Ведерников К.Е., Ковальчук А.Г., Пашков Е.В. // монография. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2015. – 152 с.
2. Бухарина, И.Л. Эколого-биологические особенности древесных растений в урбанизированной среде / Бухарина И.Л., Поварницина Т.М., Ведерников К.Е. // – Ижевск: ИЖГСХА, 2007.
3. Бухарина, И.Л. Атлас болезней и вредителей деревьев и кустарников г. Ижевска / Бухарина И.Л., Захарова Г.А., Ведерников К.Е., Журавлева А.Н.// Учебно-методическое пособие. – Ижевск: «Удмуртский университет», 2014.
4. Бухарина, И.Л. Городские насаждения: экологический аспект
5. монография / Бухарина И.Л., Журавлева А.Н., Большова О.Г. // – Ижевск: «Удмуртский университет», 2012.
6. Бухарина, И.Л. Биоэкологические особенности травянистых и древесных растений в городских насаждениях / Бухарина И.Л., Двоеглазова А.А.// – Ижевск: «Удмуртский университет», 2010.

МОБИЛЬНОЕ ПРИЛОЖЕНИЕ ПО ВЫБОРУ СПЕЦИАЛИСТА-ПСИХОЛОГА MOBILE APPLICATION FOR THE CHOICE OF A PSYCHOLOGIST SPECIALIST

А. Л. Карпей, Ю. О. Приходько
A. L. Karpei, J. O. Prikhodko

*Учреждение образования «Международный государственный экологический институт имени А. Д. Сахарова» Белорусского государственного университета, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ
г. Минск, Республика Беларусь
E-mail: kar_an@tut.by*

*International Sakharov Environmental Institute of Belarusian State University,
ISEI BSU, Minsk, the Republic of Belarus*

С использованием языка программирования Kotlin и среды разработки Android Studio разработано приложение для устройств с операционной системой Android по выбору специалиста-психолога. В приложении реализована связь между психологом и клиентом: психолог предоставляет данные о себе, образовании и специализации; клиенту же предоставлена возможность определить свой запрос для психотерапии, рассмотреть варианты специалистов и выбрать наиболее подходящего для эффективного оказания психологической помощи, а также вести записи о психологическом состоянии и прогрессе психотерапии.

Using the Kotlin programming language and the Android Studio development environment, an application for the choice of a psychologist for Android OS devices is developed. The application implements a connection between the psychologist and the client, i.e. the psychologist provides information about himself, his education and