

МЕТОДИКА ОПЕРАТИВНОГО СБОРА ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ГЕОПРИВЯЗАННЫХ ДАННЫХ НЕПРОФЕССИОНАЛЬНЫМИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯМИ

А.Ю. Быстров (МИИГАиК)

В 2012 г. окончил факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) по специальности «информационные системы». С 2009 г. работает в МИИГАиК, в настоящее время — ведущий инженер. Федеральный тьютор направления «Геоквантум» сети детских технопарков «Кванториум».

А.А. Майоров (МИИГАиК)

В 1981 г. окончил факультет оптического приборостроения Московского института инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии (МИИГАиК) по специальности «оптические приборы и спектроскопия». С 1979 г. работает в МИИГАиК, в настоящее время — заведующий кафедрой информационно-измерительных систем. Доктор технических наук, профессор.

А.А. Фоминых («Фонд новых форм развития образования»)

В 2016 г. окончил факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) по специальности «информационные системы и технологии». После окончания университета работал в ООО «Цифровая Земля». С 2017 г. работает в Федеральном государственном автономном учреждении «Фонд новых форм развития образования», в настоящее время — специалист.

С.С. Груздев (МИИГАиК)

В 2009 г. окончил факультет прикладной космонавтики и фотограмметрии Московского государственного университета геодезии и картографии (МИИГАиК) по специальности «информационные системы и технологии». После окончания университета работает в МИИГАиК, в настоящее время — старший преподаватель.

Е.В. Семенов («НП Новые Технологии»)

В 1994 г. окончил топографический факультет Санкт-Петербургского высшего военного топографического командного училища по специальности «командная, тактическая, аэрофотогеодезия». После окончания училища проходил службу в кадрах ВС РФ. С 2008 г. работал в ООО «НП АГП Меридиан+», с 2010 г. — в НП «ОПТС», с 2014 г. — в ООО «ПЛАЗ». С 2017 г. работает в ООО «НП Новые Технологии», в настоящее время — генеральный директор.

В рамках первой недели науки, технологий и инноваций GeoData в Московском государственном университете геодезии и картографии совместно с АНО «Чистый город», ГПБУ «Мосэкомониторинг» и сетью детских технопарков «Кванториум» был реализован проект (эко-квест) по оперативному

сбору геопривязанных данных об экологической обстановке (геоданных) [1].

Несмотря на то, что в Москве установлены различные комплексы по сбору экологических данных, важной задачей является оперативный сбор значительных объемов подобных данных на всей территории города. Од-

ной из основных задач проекта являлась отработка быстрого развертывания эффективной инфраструктуры по сбору геоданных, задействующей большое число непрофессиональных пользователей в изучаемой предметной области, имея при этом возможность практически в режиме реального времени

← Установить атриб... ✓ ⋮

Ш.: 55,816994° С Д.: 37,954528° С
В.: 0,0 м Т.: 23,8 м

Уточнить местоположение CE50 ▾

Эко-квест

Номер группы:

5

Кислотность (pH):

6.0

Влажность:

5

Освещённость:

850

Дата и время получения:

23 мая 2017 г. 12:27:00

Фотографии:

Рис. 1
Пример формы для сбора данных

получать, консолидировать и использовать эти данные для дальнейшего анализа.

ГПБУ «Мосэкомониторинг» предложило 10 маршрутов исследования протяженностью от 3 до 5 км, из которых было отобрано 6. Общая площадь территории исследования составила 10 км². В качестве объекта исследования была выбрана почва вблизи дорог, в парках и водоохранных зонах. Основной упор был сделан на анализ почв в водоохранных зонах, так как именно эти территории требуют регулярного мониторинга их состояния, в том числе экологического [2]. Для сбора данных были использованы измерительные устройства, позволяющие определять три характеристики почвы: влажность,

кислотность и освещенность в исследуемой точке. Для осуществления оперативной передачи геоданных вся собранная информация, включая фотографии места замера, заносилась в мобильные устройства, в специально созданную форму (рис. 1), а с помощью модуля GPS/ГЛОНАСС, встроенного в эти устройства, определялись координаты исследуемой точки. Полученные данные сразу же передавались на сервер по сети Интернет.

В качестве программного решения, на основе которого была развернута инфраструктура по сбору экологических геопривязанных данных, использовалось семейство программ компании NextGIS [3]. Выбор данных программ был обоснован тесной интеграцией между собой, а также относительной простотой интерфейса, скоростью развертывания и свободным распространением.

Для реализации проекта были использованы следующие программы (рис. 2):

— NextGIS Web — серверная веб-ГИС, которая аккумулировала все геоданные, поступающие от участников;

— NextGIS Mobile — мобильная ГИС, которая применялась для сбора геоданных в полевых условиях;

— NextGIS FormBuilder — программа, предназначенная для составления форм, используемых в NextGIS Mobile для ввода экологической геопривязанной информации на исследуемой точке.

В качестве серверной части использовалась облачная веб-ГИС, в которую с помощью программы NextGIS FormBuilder была загружена структура атрибутов векторного слоя для хранения всех собираемых данных. На основе отправленной структуры создается новый векторный слой. При этом, при подключении к серверу NextGIS FormBuilder сохраняет в форму параметры для входа и адрес сервера. Это позволяет упростить процесс настройки синхронизации, так

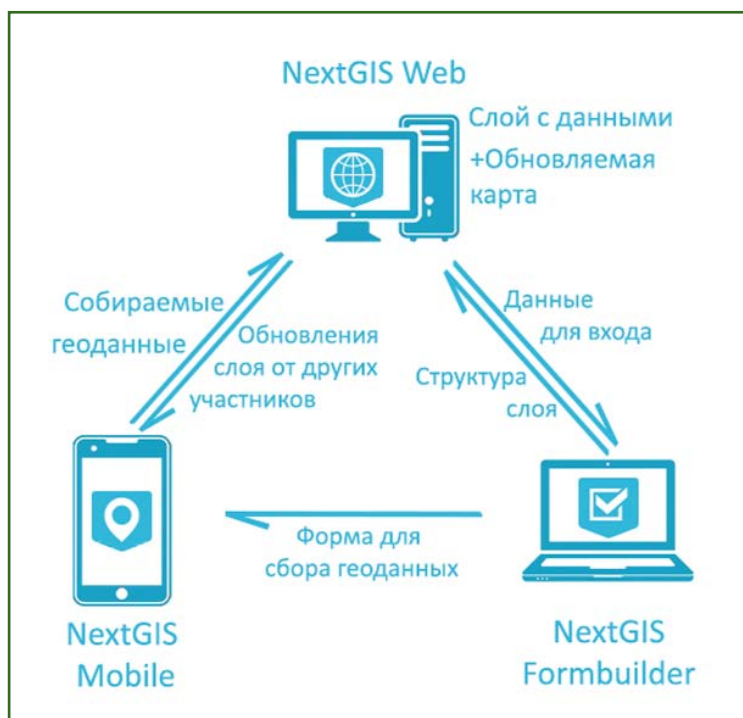


Рис. 2

Инфраструктура сбора экологических геопривязанных данных

как приложение NextGIS Mobile, используемое на мобильном устройстве для сбора геоданных, автоматически создает подключение к серверу на основе сохраненных параметров, что позволяет сэкономить время, а также исключить ошибки ввода во время настройки подключения. Особенно это полезно, когда используется много мобильных устройств.

В качестве участников проекта (эко-квеста), отвечающих за сбор геоданных, выступили студенты и школьники. Для оптимизации процесса их разделили на группы, каждой из которых был присвоен номер. При заполнении формы в мобильном устройстве в отдельной строке участники записывали номер своей группы (см. рис. 1). По этому номеру в дальнейшем можно было на карте отследить продвижение каждой группы, а также выполнить оперативный анализ проведённой работы.

После всех подготовительных этапов и краткого инструктажа по работе с измерительными приборами и мобильной ГИС группы приступили к сбору геоданных, согласно маршрутам, предложенным ГПБУ «Мосэкомониторинг» и загруженным в мобильное устройство.

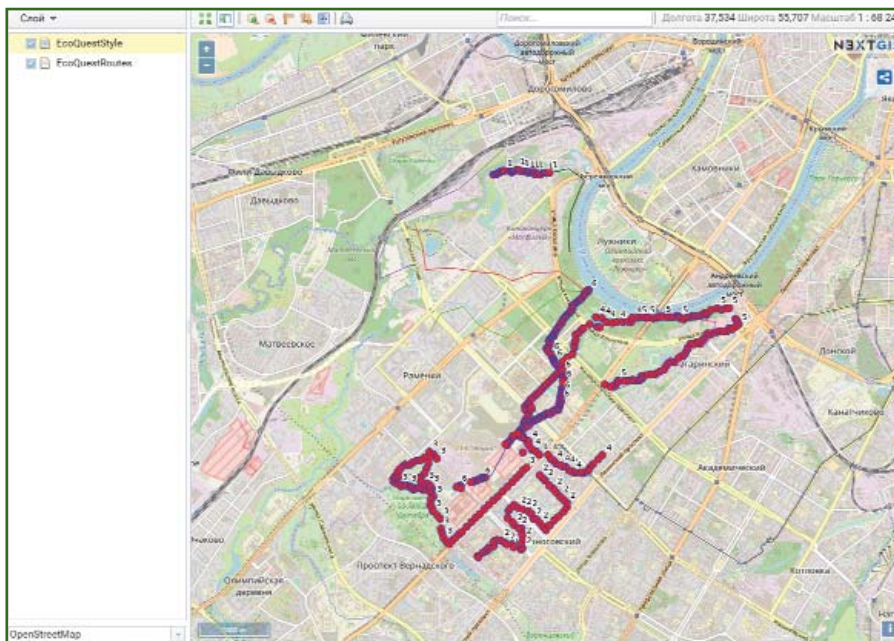


Рис. 3
Интерфейс веб-ГИС с собранными данными

Реализованная инфраструктура сбора геоданных представлена на рис. 2.

Оперативность контроля собираемых геоданных заключалась в их регулярной передаче

Количество измерений, выполненных каждой группой Таблица 1

Номер группы	1	2	3	4	5	6
Количество измерений	37	53	84	76	87	153

Длина пути, пройденного каждой группой Таблица 2

Номер группы	1	2	3	4	5	6
Длина пройденного пути, км	1,63	5,98	8,78	8,14	7,59	6,82

Полученные значения характеристик почвы Таблица 3

Характеристика	Значение	Номер группы					
		1	2	3	4	5	6
Кислотность, pH	Минимальное	5	4,5	5,5	3,5	5	3.5
	Максимальное	9	8	45	8	8	8.9
	Среднее	7,4	7,3	7,7	7,8	7,1	7,2
Влажность, %	Минимальное	0	18	8	0	25	0
	Максимальное	100	100	95	100	100	100
	Среднее	66	75	76	58	72	84
Освещенность, лк	Минимальное	50	50	65	0	150	0
	Максимальное	2000	900	1100	2000	1500	2000
	Среднее	555	432	882	734	800	1313

через сервер. Использовались два уровня синхронизации: ручная, после измерений на каждой исследуемой точке, и автоматическая, через фиксированные интервалы времени, наименьший из которых составляет 5 минут. В первом случае на карте информация обновлялась по мере того, как группы собирали новые геоданные. Автоматическая синхронизация была включена на случай, если участники забудут произвести синхронизацию вручную.

Важной особенностью является то, что геоданные сохраняются локально на мобильном устройстве, и в случае неудачной синхронизации не будут потеряны.

В результате проведения эко-квеста в течение 5 дней шестью группами была собрана экологическая геопривязанная информация о почвах в районе

МГУ им. М.В. Ломоносова и в водоохранной зоне реки Москвы (табл. 1–3, рис. 3), которая была передана в ГПБУ «Мосэкомониторинг» для дальнейшего анализа.

Проект по сбору геоданных, основанный на привлечении студентов и школьников, — эко-квест — оказался весьма эффективным, поскольку позволяет в сжатые сроки развернуть готовую к работе инфраструктуру для оперативного сбора экологической геопривязанной информации на значительных по площади территориях. Участники проекта после краткого инструктажа по исследуемой тематике, знакомству с процессом сбора данных и загрузки созданных форм в мобильные устройства могут приступить к сбору актуальных экологических геопривязанных данных. При этом вся собираемая информация в режиме ре-

ального времени отображается на геопортале.

Описанный в статье проект может быть легко масштабирован и интегрирован в более крупные системы мониторинга, например, стать частью системы геоинформационного мониторинга водоохранных зон.

▼ Список литературы

1. Применение геоинформационных технологий в дополнительном школьном образовании / Быстров А.Ю., Лубнин Д.С., Груздев С.С., Андреев М.В., Дрыга Д.О., Шкуров Ф.В., Колосов Ю.В. // Экология. Экономика. Информатика. Сборник статей в 2 т. — 2016. — С. 42–47.

2. Современные системы геоинформационного мониторинга водоохранных зон рек и водохранилищ / Быстров А.Ю., Майоров А.А. // Известия высших учебных заведений. Геодезия и аэрофотосъемка. — 2017. — № 5. — С. 116–121.

3. Документация NextGIS. — <http://docs.nextgis.ru>.

КБ ПАНОРАМА
Геоинформационные технологии

GIS WebServer SE

ГИС для построения геопорталов различного назначения, реализованная на облачных технологиях

АО КБ «Панорама»
Россия, г. Москва, Пыжевский пер., д.5, стр.3.
тел.: +7 (495) 739-0245, факс: +7 (495) 739-0244
panorama@gisinfo.ru

www.gisinfo.ru