

ОПЫТ И ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СИСТЕМЫ «NEXTGIS ЗАПОВЕДНИК» В ЦЕНТРАЛЬНО-ЛЕСНОМ ЗАПОВЕДНИКЕ

С. С. Огурцов

*Центрально-Лесной государственный заповедник, пос. Заповедный, 172521,
Нелидовский городской округ, Тверская область, Россия, email: etundra@mail.ru;
Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова
Российской Академии Наук, Ленинский проспект 33, 119071, г. Москва, Россия*

Рассмотрены некоторые возможности применения программного комплекса «NextGIS Заповедник» для эффективной организации научных исследований и охранных мероприятий на особо охраняемых природных территориях. На примере ГИС-платформы Центрально-Лесного заповедника продемонстрированы варианты выполнения как традиционных работ отделов науки и охраны (учеты животных, мониторинг пожаров и т.п.), так и современных научных исследований (моделирование пригодности местообитаний видов, фотомониторинг и т.п.).

Ключевые слова: геоинформационные системы; ГИС; заповедник; моделирование пространственного распространения; мониторинг; учеты животных; фотоловушки.

EXPERIENCE AND POSSIBILITIES OF USING THE "NEXTGIS ZAPOVEDNIK" SOFTWARE IN THE CENTRAL FOREST NATURE RESERVE

S. S. Ogurtsov

*Central Forest Nature Reserve, Zapovedniy, 172521, Nelidovo district, Tver region, Russia,
email: etundra@mail.ru
A.N. Severtsov Institute of Ecology and Evolution of the Russian Academy of Science,
Leninsky Prospekt 33, 119071, Moscow, Russia*

Some possibilities of the "NextGIS Zapovednik" software for effective organization of scientific research and conservation activities in strictly protected areas are considered. On the example of GIS-platform of the Central Forest Nature Reserve the variants of performance of both traditional works of science and protection departments (animal records, fire monitoring, etc.) and modern scientific researches (species distribution and habitat suitability modelling, camera trap monitoring, etc.) are demonstrated.

Keywords: animal counts; camera traps; geographic information systems; GIS; monitoring; nature reserve; photo traps; species distribution modelling.

Сегодня невозможно представить себе работу учреждения, осуществляющего управление особо охраняемой природной территорией (ООПТ),

без использования геоинформационных систем (ГИС). Современные ГИС давно переросли формат только настольных программ и превратились в обширную систему программ, веб-сервисов, мобильных приложений и сопутствующей периферии. Все вместе они предоставляют не только широкие возможности обработки и анализа геоинформации, но и удобную систему управления деятельностью ООПТ. Цифровизация многих традиционных форм полевых работ, массовое применение GPS-приемников, дронов и смартфонов требуют от ООПТ интенсивной интеграции с современными ГИС и извлечения максимальной пользы для исследовательских и управленческих нужд.

До 2022 г. в Центральном-Лесном государственном природном биосферном заповеднике (ЦЛГЗ) не было полноформатной ГИС-платформы, а организация данных была разрозненной. Хранение и операции с геоданными осуществлялись, главным образом, посредством программ ArcGIS и MapInfo. В рамках повышения общей эффективности работы учреждения и следования стратегии информационного развития было принято решение о создании актуальной ГИС-платформы с многоуровневой системой управления данными. В связи с этим руководством заповедника было решено перейти на российскую ГИС – NextGIS (<https://nextgis.ru/>) в виде ее продукта «NextGIS Заповедник».

В самом общем виде ГИС-платформа на базе продуктов NextGIS (далее Платформа) состоит из 3 основных компонентов (рис. 1). Ядром Платформы является ее веб-ГИС – NextGIS Web, которая позволяет хранить большие объемы данных в облачном виде или на собственном сервере. Вторым важным компонентом является настольная программа – NextGIS QGIS. Являясь, по сути, расширенным вариантом обычной QGIS, она позволяет проводить управление данными и геоаналитику на своем рабочем месте. С помощью NextGIS QGIS возможно создание разнообразных геоданных, которые очень быстро и легко могут быть размещены в NextGIS Web посредством модуля «NextGIS Connect». Третьим компонентом являются мобильные приложения для полевого сбора геоданных (NextGIS Mobile и NextGIS Collector) и настольная программа для их создания (NextGIS FormBuilder). С помощью них участники осуществляют сбор любых геоданных в поле и загружают их либо сразу в NextGIS Web, либо в NextGIS QGIS. Описанные компоненты составляют основу Платформы. Кроме них существуют также периферийные сервисы и приложения. В качестве четвертого стороннего компонента для углубленного анализа пространственных данных мы используем программу RStudio на базе языка R.



Рис. 1. Общая структура «NextGIS Заповедник» со сторонним дополнением для анализа данных через программу RStudio

Структура веб-ГИС ЦЛГЗ содержит 22 тематических раздела с ресурсами геоданных, соответствующих основным направлениям работ (<https://cfnr.nextgis.com>). Вот лишь некоторые из них:

- ветровалы и завалы: актуальная информация о заваленности лесных дорог и просек, а также результаты дешифрирования ветровалов по сценкам спутника Sentinel [1];
- мониторинг пожаров: специально подключенный сервис, осуществляющий мониторинг пожарной обстановки в режиме реального времени на основе продуктов спутниковой съемки – MODIS и VIIRS (спутники Terra и Suomi NPP);
- ортофотопланы с беспилотных летательных аппаратов (БПЛА);
- подложки: подключенные геосервисы по протоколам WMS и TMS для основных космических снимков высокого разрешения (продуктов Google, Esri, BingMaps, Yandex и т.п.), а также геосервисов GLAD (доля потерянных лесов, высота леса, проективное покрытие леса и т.п.);
- типы растительного покрова: информация о растительном покрове заповедника на основе дешифрирования сцен спутника Landsat 8 [2];
- фотомониторинг CAMMON: данные о размещении фотоловушек в рамках Программы фотомониторинга на ООПТ (CAMtrap MONitoring);
- экология бурого медведя.

Для каждой группы создана своя веб-карта, отражающая содержание соответствующих работ. Все тематические веб-карты базируются на топографической основе, которая доступна как для настольной и веб-ГИС, так и для мобильных устройств.

NextGIS Web позволяет организовывать сбор, управление и анализ информации на разных уровнях: от полевых исполнителей до директора и его заместителей. Для каждого уровня создана своя учетная запись с различными правами доступа, которые определяют возможности просмотра и редактирования данных. Базовый уровень – это полевой исполнитель, который собирает геоданные по специально разработанным формам с помощью мобильного устройства (смартфона или планшета), а затем просматривает их без права редактирования. Уровень научного сотрудника дает возможности не только собирать и просматривать данные, но и редактировать их, а также проводить их анализ. Уровень начальника отдела или заместителя директора позволяет все вышеперечисленное, а также контролировать работу остальных участников, создавать новые темы/проекты/группы, выдавать задания и следить за их исполнением. Уровень администратора позволяет контролировать все эти процессы и регулировать уровни доступа.

По этой схеме сотрудники заповедника получают многослойную и скоординированную систему сбора, хранения, обмена и анализа геоданных. Это многократно увеличивает эффективность выполнения многих стандартных работ, а также позволяет организовывать работу не только научного отдела, но и отдела охраны. К примеру, с помощью этой системы руководитель сможет создать сеть зимних маршрутных учетов (ЗМУ), распределить их по исполнителям и проинформировать об этом. Исполнитель на смартфон получит всю информацию о том, куда и когда он должен идти, какие данные и по какой схеме собирать. Также могут быть скоординированы выезды групп по оперативно-рейдовой работе. За ходом ее выполнения руководитель следит через веб-ГИС, куда (при наличии Интернет-соединения) поступает вся информация о собранных геоданных, местоположении сотрудников, а также фотографии.

С помощью настольного приложения NextGIS FormBuilder нами созданы более 20 полевых форм сбора геоданных для мобильных устройств. Это формы «Фенология на пробных площадях», «Календарь Природы», «Урожайность», «Общий учет животных», «Учеты барсуков на поселениях», «ЗМУ», «Учеты певчих птиц», «Учеты бурого медведя по следам», «Учеты бобров», «Пищевые ресурсы бурого медведя», «Анализ экскрементов бурого медведя» и др. Преимущество таких форм заключается в максимально полной информации, которая вводится через специально подготовленный протокол, и практически мгновенная передача на настольную или веб-ГИС без необходимости ручного ввода через табличные листы и переписывания полевых дневников. Настраиваемая структура форм позволяет сразу же загружать полученные данные с веб-ГИС через CSV-файл в RStudio для анализа.

Отдельного внимания заслуживают работы по моделированию пространственного распределения видов (Species Distribution Modelling, SDM), которые наиболее эффективно проводить на ООПТ с помощью возможностей продуктов «NextGIS Заповедник» [2]. Это позволяет осуществлять сбор геоданных как для обучения моделей, так и для их независимого тестирования (рис. 2).

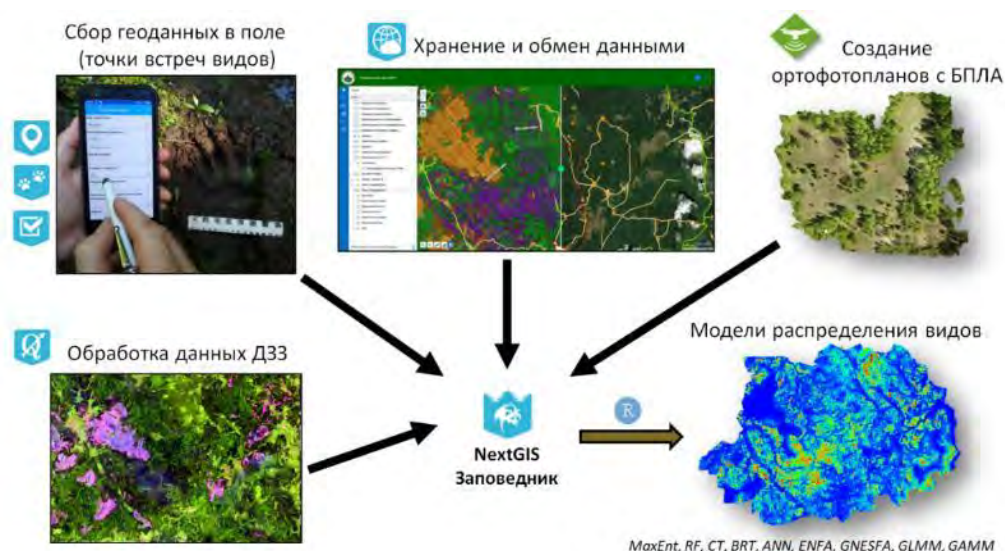


Рис. 2. Структура работ по SDM с помощью «NextGIS Заповедник»

Хранение и общий доступ обеспечиваются средствами NextGIS Web, что особенно полезно при командной работе нескольких специалистов. Вся обработка пространственной информации (подготовка переменных окружающей среды) проводится в NextGIS QGIS, где создается набор растровых данных (вегетационных индексов, морфометрических характеристик рельефа, растров близости, топографических переменных и т.п.). Непосредственное моделирование и анализ осуществляются в программе RStudio.

Библиографические ссылки

1. Огурцов С. С., Горяинова В. А. Оценка последствий ветровалов с помощью космоснимков Sentinel-2b на территории Центрально-Лесного заповедника // Мат. 7-ой Всерос. (с международным участием) конф. «Аэрокосмические методы и геоинформационные технологии в лесоведении, лесном хозяйстве и экологии». Москва, 22–24 апреля 2019 г. С. 84–86.
2. Огурцов С. С., Желтухин А. С. Заповедники как экологические обсерватории для моделирования пространственного распределения и пригодности местообитаний видов // Мат. Всерос. науч. конф. с межд. уч. «Научные исследования и экологический мониторинг на ООПТ России и сопредельных стран» (15–18 августа 2022 г.). М.: тов-во науч. изд. КМК. С. 88–94.