

- Форма «Поступление отходов» отображает информацию о дате поступления и количестве, поступающих отходов.
- Форма «Структурные подразделения» позволяет осуществлять анализ поступления отходов от различных структурных подразделений предприятия.
- Форма «Учет отходов» содержит полную информацию о поступающем отходе. Используя данную форму, удобно заносить новые данные в базу.
- Форма «Мониторинг поступления отходов» в режиме сводной диаграммы позволяет провести анализ поступления отходов по месяцам.

Область применения данной системы – экологический учет и мониторинг отходов предприятия, создание общей базы данных отходов предприятия. Применение данной системы позволит оптимизировать накопление, обработку и хранение информации об отходах производства на ЗАО «Инструментальные технологии», а также упростит ведение необходимой документации по учету отходов. Значительное сокращение времени на учет и сбор материалов будет способствовать оптимальному использованию человеческих ресурсов. Разработанная база данных имеет удобный пользовательский интерфейс, не требующий профессиональных навыков для понимания.

ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЕ ДЛЯ ПОДДЕРЖКИ ВЕДЕНИЯ ЛЕСОХОЗЯЙСТВЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ В СООТВЕТСТВИИ С ПРИНЦИПАМИ ЛПС

WEB APPLICATION TO SUPPORT MANAGEMENT OF FORESTRY ACTIVITIES IN ACCORDANCE WITH THE PRINCIPLES OF THE FSC

V. A. Sipach¹, A. A. Novikov², O. A. Semenov³, V. C. Lyushtyk²

V. Sipach¹, A. Novikov², O. Semenov³, V Lyushtyk²

*¹Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь*

*²Государственное природоохранное учреждение «Национальный парк «Нарочанский»,
к/п Нарочь, Республика Беларусь*

*³Научно-инженерное республиканское унитарное предприятие «Геоинформационные системы»,
г. Минск, Республика Беларусь
slava-sipach@tut.by*

¹Belarusian State University, ISEI BSU, Minsk, Republic of Belarus

²The State nature protection establishment Narochansky National park, r/v Narach, Republic of Belarus

*³The Scientific and Engineering Republican Unitary Enterprise «Geoinformation Systems»,
Minsk, Republic of Belarus*

Разработанное веб-приложение на базе геоинформационной системы национального парка «Нарочанский» обеспечивает сотрудников предприятия геоданными для ведения лесохозяйственной деятельности в соответствии с принципами и критериями Лесного попечительского совета, а также позволяют повысить уровень сопровождения проведения аудита.

The developed web application based on the geographic information system of the national park “Narochansky” provides employees of the enterprise with geodata for conducting forestry activities in accordance with the principles and criteria of the Forest Advisory Council, and also allow to increase the level of support for conducting the audit.

Ключевые слова: ЛПС, веб-приложения, ГИС, Национальный парк.

Keywords: FSC, web applications, GIS, national park.

Состояние лесов и изменение климата нашей планеты тесно взаимосвязаны. Рост среднегодовых температур воздуха, перемены в структуре осадков, а также более частые и экстремальные погодные явления – эти изменения климата планеты оказывают негативное воздействие на леса. В свою очередь, леса поглощают и удерживают углекислый газ, смягчая таким образом последствия глобального потепления.

Нерациональное лесопользование (непродуманные и излишние вырубки, пожары и др.) приводит к уменьшению площади лесов и деградации земель, что провоцирует увеличение поступления углекислого газа в атмосферу, способствующего парниковому эффекту. В последние десятилетия ухудшение обстановки с лесами связано также с их заменой на сельскохозяйственные земли и пастбища, городские и промышленные территории. Мировое сообщество в результате признало борьбу с глобальным обезлесиванием одной из самых необходимых задач.

В 1993 г. в г. Торонто (Канада) группой экологических организаций, лесных компаний, трейдеров, а также лесными профсоюзами в результате переговорного процесса, начавшегося в 1990 г., был основан Лесной по-

печительский совет (Forest Stewardship Council) (ЛПС) – международная некоммерческая организация в форме ассоциации. Его основной задачей является продвижение экологически ответственного, социально выгодного и экономически жизнеспособного управления лесами в мире. В Республике Беларусь сертификация по стандартам ЛПС началась в 2000 г. и на сегодня сертифицировано 90 % лесов.

Особое значение имеют леса в пределах особо охраняемых природных территорий. Так как ответственное лесопользование является гарантией того, что территории, имеющие природную ценность и места обитания видов, находящихся под угрозой исчезновения, не будут подвержены негативному воздействию, а будущие поколения будут иметь возможность получать долгосрочные выгоды от пользования лесными ресурсами.

Одним из приоритетов политики государственного природоохранного учреждения «Национальный парк «Нарочанский» (ГПУ «НП «Нарочанский») является содействие экологически ответственному, социально ориентированному и экономически устойчивому лесопользованию. Экологически ответственное лесопользование гарантирует, что заготовка древесины и недревесных продуктов леса не угрожает биоразнообразию, не снижает продуктивность и экологические функции леса.

ГПУ «НП «Нарочанский» получил свой сертификат ЛПС в 2014 г. Ежегодно аудиторы FSC проводят плановые проверки соблюдения принципов и критериев ЛПС у лесопользователя.

Одним из важнейших принципов ЛПС для особо охраняемых природных территорий является Принцип 6, касающийся воздействия на окружающую среду.

Основное назначение этого принципа состоит в том, чтобы система лесного хозяйства обеспечивала сохранение биологического разнообразия и связанных с ним ценностей, водных, почвенных, а также уникальных и чувствительных экосистем и ландшафтов и, таким образом, поддерживала экологические функции и целостность леса.

В соответствии с обязательствами лесопользователей по выполнению этого принципа они должны:

- создать систему защиты редких, находящихся под угрозой исчезновения и исчезающих видов, их мест обитаний (например, мест гнездования и кормления). Охота, рыболовство, отлов животных с помощью капканов и ловушек и собирательство должны находиться под контролем.

- взять под охрану эталонные (репрезентативные) участки экосистем в пределах ландшафта в их естественном состоянии и нанесены на карту в соответствии с масштабом и интенсивностью лесохозяйственных мероприятий, а также уникальностью ресурсов, подпадающих под лесохозяйственные мероприятия [1].

Для повышения эффективности обеспечения выполнения этого критерия и других при ведении лесопользования было принято решение разработать специализированное веб-приложение, которое могли бы использовать как сотрудники ГПУ «НП «Нарочанский», так и аудиторы ЛПС.

В основе реализации такого приложения лежат современные ГИС-технологии. На сегодня в национальном парке работает полнофункциональная картографическая и аналитическая геоинформационная платформа на базе ArcGIS Enterprise, которая включает в себя настольные, серверные, порталные и мобильные программные компоненты.

Веб-приложение создано с использованием Web AppBuilder for ArcGIS – это интуитивно понятное приложение, основанное на принципе – «что видишь на экране, то и получишь», которое позволяет создавать веб-приложения без написания кода. В него включены мощные инструменты для настройки полноценных приложений на базе HTML [2]. Данное приложение входит в состав Portal for ArcGIS – компонента ArcGIS Enterprise, который обеспечивает общий доступ к картам, сценам, приложениям и другой географической информации организации.

Основой для разработки веб-приложения являются следующие геоданные из баз данных ГИС «Национального парка «Нарочанский» подготовленные сотрудниками научного отдела ГПУ «НП «Нарочанский», а также полученные в ходе разработки экспериментального образца комплексной автоматизированно-справочной системы, создаваемой для потребностей национальных парков Беларуси и Березинского биосферного заповедника):

- граница Национального парка «Нарочанский»;
- функциональное зонирование Национального парка «Нарочанский»;
- лесотаксационная информация (границы лесничеств, кварталов и выделов);
- данные об охраняемых видах растений и животных;
- охотустройство;
- биогруппы.

Подготовленные геоданные, публикуются на ГИС-сервере с использованием ArcGIS Server в виде веб-сервисов и размещаются на геопортале ГПУ «НП «Нарочанский» при помощи Portal for ArcGIS. Данные сервисы объединяются в веб-карту с возможностью доступа к ней как непосредственно через веб-браузер, так и из специализированных приложения для мобильных устройств ArcGIS Explorer (для просмотра данных) или ArcGIS Collector (для просмотра и редактирования данных).

На основе разработанной веб-карты в Web AppBuilder for ArcGIS компонуется веб-приложение.

Полученное веб-приложение доступно для работы как на стационарном компьютере в любом веб-браузере, так и на мобильных устройствах, что позволяет при проведении аудита отслеживать на месте правильность и четкость соблюдения принципов и критериев ЛПС.

В дальнейшем развитие веб-приложения предполагается не только за счет добавления дополнительной информацией для ведения лесопользования по принципам и критериям ЛПС, но и обеспечить мониторинг за его соблюдением.

ЛИТЕРАТУРА

1. Принцип 6. Воздействие на окружающую среду// Справочник ArcGIS [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <https://ru.fsc.org/ru-ru/cert/principy/1055108810801085109410801087-6> (дата обращения: 28.02.2018).
2. Что такое Web AppBuilder for ArcGIS? // FSC Россия [Электронный ресурс]. – 2017. URL: <https://doc.arcgis.com/ru/web-appbuilder/create-apps/what-is-web-appbuilder.htm> (дата обращения: 28.02.2018).

ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ОБРАБОТКА ДАННЫХ НА ОСНОВЕ ФУНКЦИИ КОНКУРЕНТНОГО СХОДСТВА ДЛЯ ЗАДАЧИ КРАТКОСРОЧНОГО ПРОГНОЗИРОВАНИЯ ЭЛЕКТРОПОТРЕБЛЕНИЯ

PRELIMINARY DATA PROCESSING BASED ON THE FUNCTION OF COMPETITIVE SIMILARITY FOR THE PROBLEM OF SHORT-TERM PREDICTION OF ELECTRIC CONSUMPTION

Г. Л. Тимонович, И. В. Абрамов
G. Timonovich, I. Abramov

*Белорусский государственный университет, МГЭИ им. А. Д. Сахарова БГУ,
г. Минск, Республика Беларусь
abramov937@gmail.com
Belarusian State University, ISEI BSU,
Minsk, Republic of Belarus*

Ключевая роль в краткосрочном прогнозировании потребления электроэнергии заключается в формировании обучающей выборки, посредством которой предсказательная модель настраивается на аппроксимирование исходных данных и дальнейшую интерполяцию на новых данных, которые не участвовали в процессе обучения предсказательной модели. Соответственно, предварительная обработка данных является первой и ключевой стадией в построении модели прогнозирования, что и определяет актуальность данной работы.

A key role in the short-term forecasting of electricity consumption is to form a training sample, through which the predictive model is tuned to approximate the original data and further interpolate on new data that did not participate in the learning process of the predictive model. Accordingly, the preliminary processing of data is the first and key stage in the construction of the prediction model, which determines the relevance of this work.

Ключевые слова: обучающая выборка, репрезентативность, краткосрочное прогнозирование электропотребления.

Keywords: training sample, representativeness, short-term electric energy consumption forecasting.

В работе проведен анализ данных по электропотреблению за 2006–2011 гг., собранных компанией «Минскэнерго», с точки зрения формирования обучающей выборки.

Наиболее важными этапами в предварительной обработке данных являются: удаление выбросов и выбор данных, которые наиболее репрезентативно отображают поведение интересующей нас модели. Для решения этих задач использовался алгоритм FRiS-Stolp [1]. Результатом работы данного алгоритма является формирование компактной обучающей выборки, репрезентативность которой зависит от выбранного порога FRiS-функции. Соответственно, исходя из компактности и репрезентативности формирования обучающей выборки, понижается вероятность появления проблемы переобучения предсказательной модели.

Проведен анализ применимости алгоритма FRiS-Stolp для данных «Минскэнерго» за 2006–2011 гг. и его тестируемость на предсказательной модели, в качестве которой использовалась полносвязанная искусственная нейронная сеть, методом обучения которой служил алгоритм обратного распространения ошибки [2].

ЛИТЕРАТУРА

1. *Загоруйко, Н. Г.* Когнитивный анализ данных / Н. Г. Загоруйко. – М.: Акад. из-во «Гео», 2011. – 183 с.
2. *Рутковский Лешек.* Методы и технологии искусственного интеллекта / Лешек Рутковский // «Горячая линия – Телеком». – 2010. – 520 с.