

Экологическая информационная система для Узбекистана

Л. Аксенова, Х. Шеримбетов, М.Моде, Д.Полонский, Ф. Максудов, А. Савицкий,
Н.Горелкин, Х. Талипов

Проект ПРООН/ Правительства Республики Узбекистан «Совершенствование и развитие базы данных экологических индикаторов для мониторинга состояния окружающей среды в Узбекистане»

Оценка состояния и управление окружающей средой является комплексной, информационно насыщенной задачей.

Экологическая информационная система (ЭИС-УЗ) разработана в рамках совместного проекта Правительства Республики Узбекистан и Программы Развития ООН в Узбекистане и являются частью инициативы по созданию Национальной системы управления информацией об окружающей среде.

В Республике Узбекистан (РУз) информация о состоянии окружающей среды, воздействии на нее различных факторов и использовании природных ресурсов формируется на основе результатов государственного мониторинга, проводимого министерствами здравоохранения (Минздрав), сельского и водного хозяйства (Минсельводхоз), Государственными комитетами по охране природы (Госкомприроды), по земельным ресурсам, геодезии, картографии и государственному кадастру (Госкомземгеодезкадастр), по геологии и минеральным ресурсам (Госкомгеология) и Центром гидрометеорологической службы при Кабинете Министров РУз (Узгидромет). Координация деятельности министерств, ведомств и органов хозяйственного управления в этой области возложена на Государственный Комитет Республики Узбекистан по охране природы (Госкомприроды).

Одной из проблем, затрудняющей эффективное управление окружающей средой, является ограниченный доступ к экологической информации и недостаточный информационный обмен, что отрицательно влияет на эффективное природопользование, особенно в случае принятия решений и проведения природоохранных мероприятий. Существующие базы данных различных учреждений недостаточно взаимосвязаны, составлены и пополняются, в основном, с использованием разных форматов хранения данных. Иногда доступ к базам данных ограничен или сопряжен с трудностями. Информационному обмену мешают технические и организационные проблемы, затрудняющие отчетность и представление данных.

Госкомприроды РУз планирует разработать национальную систему управления информацией об окружающей среде. Эта информационная система направлена на усиление существующей службы по сбору, анализу и передаче достоверной информации о состоянии окружающей среды и использовании природных ресурсов, а также на обеспечение информацией государственных и негосударственных организаций, включая лиц, принимающих решения.

Одним из важнейших элементов такой системы является **набор индикаторов качества окружающей среды (экологических индикаторов)**.

Экологический индикатор – это та характеристика, которая дает представление о состоянии окружающей природной среды, воздействии на нее человека, о последствиях этого воздействия, а также о том, насколько эффективными могут быть или оказались реализованные природоохранные меры.

Основные критерии выбора экологических индикаторов следующие: они должны отражать национальные экологические приоритеты; соответствовать международной экологической политике; быть измеряемыми в течение ряда лет; должны предсказывать результативность принимаемых мер для того, чтобы помочь ответственным лицам принимать решения по улучшению экологической обстановки. Еще одним важным критерием является достоверность содержащейся в индикаторе информации. При этом индикаторы должны быть понятны всем - ученым, студентам, предпринимателям, членам неправительственных организаций, представителям СМИ.

Набор национальных экологических индикаторов был сформирован на базе более трехсот показателей, за которыми ведется государственный мониторинг. Республика Узбекистан является участником Программы Европейской экономической комиссии ООН (ЕЭК ООН) «Окружающая среда для Европы». Поэтому при выборе индикаторов применялись, в основном критерии, используемые экспертами ЕЭК ООН и Европейского агентства по окружающей среде (ЕАОС) для стран Восточной Европы, Кавказа и Центральной Азии (ВЕКЦА).

На основе анализа имеющейся в республике экологической информации, а также, учитывая опыт и рекомендации экспертов отдельных стран и международных организаций, для Узбекистана выбран 91 экологический индикатор. В их число входят, например, выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями республики; запасы пресной воды; загрязнение поверхностных и подземных вод; загрязнение почв пестицидами; засоление орошаемых земель; образование отходов; потребление возобновляемой энергии; уровень воды в Арале; общая заболеваемость населения и др. При этом из списка стран ВЕКЦА взято 68 индикаторов, а 23 индикатора отражают специфические условия Узбекистана.

Выбранные индикаторы характеризуют приоритетные проблемы окружающей среды республики, связанные с изменением климата, состоянием атмосферного воздуха, водных и земельных ресурсов, биоразнообразием, здоровьем населения, с состоянием Аральского моря, отходами, а также с одним из секторов экономики - энергетикой.

Одним из ключевых результатов Проекта является **база данных экологических индикаторов (БДЭИ)**, созданная для сбора, хранения, анализа и передачи информации.

БДЭИ соответствует следующим **общим требованиям**:

- лицензионная «чистота»;
- надежность и масштабируемость;
- кросс-платформенность;
- наличие технической поддержки и возможности для постоянного развития;
- популярность.

Для управления БДЭИ была выбрана **система MySQL** - надежный и производительный SQL-сервер, который уже много лет является лидером в системе управления базами данных (СУБД). Более 6 миллионов экземпляров этой СУБД во всем мире обеспечивают эффективное хранение и доступ к данным, в том числе для таких известных компаний, как The Associated Press, Yahoo, NASA, Sabre Holdings, Suzuki и т.д.

Для **разработки веб-приложений** БДЭИ была использована широко применяемая универсальная технология Hypertext preprocessor (PHP). PHP является весьма эффективной, бесплатной и доступной технологией, благодаря популярности которой разработчику доступно множество готовых решений, эффективно реализующих широкий спектр задач.

Для *размещения БДЭИ в Интернете* был использован веб-сервер Apache – самый популярный http-сервер в Интернете. Под его управлением работают более 70% веб-серверов. Его эффективность, безопасность и масштабируемость доказана на практике и обеспечивается группой разработчиков-профессионалов по всему миру, входящих в Apache Software Foundation.

Связка Apache+PHP+MySQL образует платформу, на которой можно реализовать веб-приложения любой сложности.

Используемые технологии позволяют выставить относительно скромные *требования к аппаратному обеспечению системы*.

Сведения об архитектуре программных решений

Главными принципами, заложенными в реализацию программного обеспечения, являются функциональная полнота, надежность, адаптируемость, модифицируемость, модульность.

Эти принципы обеспечиваются использованием:

- объектно-ориентированного программирования (ООП);
- уровневой архитектурой программных решений (уровень доступа к данным, уровень бизнес-логики, уровень представления);
- модульных программных решений;
- кросс-платформенных средств разработки;
- системы единой программной документации (ГОСТ 19).

БДЭИ позволяет обрабатывать и анализировать объемные данные по состоянию окружающей среды и воздействию на нее. Эти данные являются результатом мониторинга, проводимого ключевыми министерствами и ведомствами. Результаты анализа данных в динамике, а также в режиме реального времени могут быть представлены в текстовом формате, в виде таблиц, графиков, диаграмм.

База данных предназначена для широкого круга пользователей: лиц, принимающих решения, ответственных работников, проектировщиков, менеджеров, исследователей, общественности. БДЭИ может быть использована для подготовки регулярных и разовых докладов, отчетов и других информационных материалов о состоянии и охране окружающей среды; использовании природных ресурсов; выполнении Республикой Узбекистан международных обязательств по Конвенциям и Соглашениям в области охраны окружающей среды; о разработке и выполнении природоохранных мероприятий; планировании в сфере экономического и социального развития и других стратегических целях.

База данных будет передана в Госкомприроды РУз и размещена на ее серверах для дальнейшего развития и поддержания.

Специально созданный и функционирующий веб-сайт eis.uznature.uz обеспечивает управляемый доступ к БДЭИ и, одновременно, способствует повышению информированности заинтересованных сторон о системе экологических индикаторов. На сайте размещена информация о Проекте, его основных партнерах и обо всех мероприятиях, организованных и проведенных в рамках Проекта. Информация общего характера доступна всем заинтересованным сторонам.

В рамках дальнейшего развития проекта создана Географическая Информационная Система (ГИС), которая стала частью ЭИС, БДЭИ и ее веб-сайта. Создан интерфейс, соединяющий профессионального ГИС-пользователя с ЭИС, где запрашиваемые данные напрямую вводятся в ГИС-проект (ArcGIS) и далее анализируются с помощью современных инструментов ГИС-программы. Также разработан набор инструментов для анализа

экологических данных с тем, чтобы выявлять тенденции, проявляющиеся в окружающей среде во времени, и высветить основные экологические проблемы; в основе она является важным инструментом в помощь принятию решений и разработки политики в области окружающей среды Узбекистана.

Помимо этого разработана онлайн-служба картирования информации (ОСК), которая является неотъемлемой частью ГИС и ЭИС и которая способна предоставлять многоуровневую экологическую информацию на карте через веб-сайт ЭИС. ОСК позволяет запрашивать данные по экологическим индикаторам интерактивно, используя обычный и расширенный тип поиска. Запрашиваемые данные могут быть представлены в виде графиков, таблиц, диаграмм, а также в виде интерактивной тематической карты, на основе которой возможен анализ пространственных данных. Весь этот процесс происходит с использованием стандартного инструмента просмотра интернетных страниц (веб-браузер), поэтому интерфейс очень удобен и интуитивно легок в использовании.

Проект подготовил Базу Метаданных экологической информации (БМД), которая также является частью БДЭИ. Основная цель создания БМД состоит в облегчении поиска, извлечения и совместного использования экологических данных как внутри Узбекистана, так и в международными пользователями.

Экологическая Информационная Система для Узбекистана, разработанная в рамках данного проекта, в настоящее время функционирует с локального сервера. Это означает, что уже сейчас можно получать данные по экологическим индикаторам и на их основе анализировать состояние окружающей среды в нашей стране.

На основе данных экологических индикаторов разрабатывается Атлас состояния окружающей среды Узбекистана. В Атласе представлена новейшая и ретроспективная информация в виде карт, графиков и диаграмм, которые характеризуют состояние атмосферы, водных и земельных ресурсов, проблемы бытовых отходов, многолетние климатические изменения, состояние Аральского моря и т.д.

Созданная Экологическая Информационная Система, в состав которой входит Географическая Информационная Система, помогает оперативно выявлять тенденции, проявляющиеся в окружающей среде во времени, и высвечивать основные экологические проблемы. ЭИС-УЗ вносит свой вклад в усовершенствование государственной отчетности о состоянии окружающей среды и является поддержкой при принятии решений, направленных на улучшение ее состояния и эффективное управление природными ресурсами.