

Министерство науки и высшего образования РФ
Правительство города Севастополя
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки
Федеральный исследовательский центр
«Институт биологии южных морей имени А. О. Ковалевского РАН»
Всероссийское гидробиологическое общество при Российской академии наук
Русское географическое общество
Паразитологическое общество при Российской академии наук

Изучение водных и наземных экосистем: история и современность

Международная научная конференция, посвящённая 150-летию
Севастопольской биологической станции —
Института биологии южных морей имени А. О. Ковалевского
и 45-летию НИС «Профессор Водяницкий»

Тезисы докладов

13–18 сентября 2021 г.
Севастополь, Российская Федерация

Севастополь
ФИЦ ИнБЮМ
2021

Интегрирующая платформа для сбора и анализа данных природоохранного мониторинга

**Марченко М. А.^{1,2}, Гусяков В. К.¹, Маринин И. В.¹, Пененко В. В.^{1,2}, Пененко А. В.^{1,2},
Родионов А. С.^{1,2,3}, Токтошов Г. Ы.¹**

¹Институт вычислительной математики и математической геофизики СО РАН, Новосибирск, Россия

²Новосибирский национальный исследовательский государственный университет, Новосибирск, Россия

³Сибирский государственный университет телекоммуникаций и информатики, Новосибирск, Россия

marchenko@sscc.ru

Предлагается концепция создания интегрирующей платформы (далее — ИП) для сбора и анализа данных природоохранного мониторинга с опорой на разработки отечественных научно-образовательных организаций и высокотехнологичных компаний. Описываются программно-аппаратные компоненты такой платформы, существующие в Институте вычислительной математики и математической геофизики СО РАН (ИВМиМГ).

Мировая практика экологического мониторинга состоит в создании сетей мониторинга экологической ситуации с использованием недорогих сенсоров на основе технологии интернета вещей (IoT) и с применением методов искусственного интеллекта. Объекты мониторинга и прогнозирования такого рода сетей — слой атмосферы над землёй, морем и прибрежными зонами, водная среда (море и прибрежные зоны, реки и озёра, водохранилища).

Состав ИП:

- сеть датчиков и приборов экологического мониторинга с точной привязкой к местности благодаря ГИС-системе;
- программный комплекс по усвоению данных мониторинга и прогнозированию на основе методов искусственного интеллекта;
- суперкомпьютерный центр (СКЦ) для сбора и анализа данных.

Применение ИП:

- сбор экологической информации;
- прогнозирование и моделирование ситуаций, необходимые для принятия решений;
- оценка рисков негативного воздействия опасных природных и техногенных воздействий на экосистему, инфраструктуру и население.

В ИВМиМГ разработаны численные методы и программы природоохранного моделирования и прогнозирования [Пененко, 2021 ; и ранее]. В частности, созданы методы идентификации источников загрязнений на основе операторов чувствительности по данным измерений. Их целью является восполнение недостатка информации об изучаемых процессах на основе совместного использования математических моделей и данных наблюдений. Разработаны специализированные экспериментальные версии для применения: в системах мониторинга и прогноза качества (загрязнения) атмосферы городов и промышленных районов; в системах обработки экспериментальных данных для изучения процессов развития живых систем.

В ИВМиМГ разработаны методы оптимального размещения элементов сети природоохранного мониторинга с оценкой надёжности такой сети и её пропускной способности [Родионов, Токтошов, 2020].

Одной из компонент ИП является специализированная ГИС-оболочка для визуализации и моделирования геопространственных данных ITRIS (Integrated Tsunami Research and Information System), разработанная в ИВМиМГ [Маринин, 2021 ; и ранее]. Система ITRIS применялась для моделирования распространения волн цунами в море и на водохранилищах, для оценки цунамириска [Гусяков, 2020] (см. http://tsun.sccc.ru/IMP_wld_proj.htm).

В ИВМиМГ функционирует центр коллективного пользования «Сибирский суперкомпьютерный центр СО РАН», деятельность которого характеризуют следующие показатели:

- суммарная производительность вычислительных кластеров — 200 Терафлопс;
- более 200 пользователей из 24 организаций;
- в год пользователями выполняется более 100 НИР на общую сумму более 700 млн рублей.

К этапам разработки и внедрения ИП относятся:

- создание приборной сети мониторинга;
- разработка на её основе информационно-экспертной системы мониторинга и прогнозирования экологической ситуации;
- подготовка и запуск программы подготовки научных и инженерных кадров;
- создание возможности для расширения функциональных возможностей ИП для новых объектов мониторинга и прогнозирования.

На основе разработанной ИП может быть создан ситуационный центр по экологическому мониторингу и природоохранному прогнозированию в регионе. В кооперации институтов Сибирского отделения РАН с научно-образовательными организациями Севастополя возможно разместить пилотный вариант ИП в Крыму и создать возможность для её внедрения в других регионах страны.