

**О.С. Теленков** (Институт минералогии УрО РАН)

В 1982 г. окончил горно-геологический факультет Новочеркасского политехнического института им. С. Орджоникидзе по специальности «геология, поиск и разведка полезных ископаемых». В настоящее время — заведующий отделом геоинформационных технологий Института минералогии УрО РАН. Кандидат геолого-минералогических наук.

# Система информационного обеспечения геохимических исследований в составе комплексного мониторинга последствий эксплуатации минеральных ресурсов

Статья основана на предварительных результатах работ по международному проекту 7-й рамочной программы ЕС ImpactMin и соответствующих проектов Института минералогии Уральского отделения РАН (УрО РАН), выполняемых в рамках исследований объединенного совета по наукам о Земле Уральского отделения РАН по созданию региональной информационной системы «Природопользование Урала».

Работы по проекту ImpactMin выполняются международным консорциумом, в состав которого входят организации научно-исследовательского, образовательного и научно-производственного профиля (рис. 1).

Основной целью проекта является организация информационного взаимодействия различных исследовательских групп, осуществляющих комплекс работ по мониторингу последствий эксплуатации минеральных ресурсов: социальноэкономические исследования, спутниковое дистанционное зондирование, легкое воздушное дистанционное зондирование, наземные геохимические и геофизические исследования. Реализация такого взаимодействия предполагается посредством разработки облачных сервисов, обеспечивающих сбор, хранение и совместное

использование всего набора данных комплексного мониторинга.

В качестве опытных (демонстрационных) территорий для реализации поставленных задач выбраны участки с интенсивным воздействием на окружающую среду в результате эксплуатации (действующей и завершенной) месторождений полезных ископаемых. На территории России в качестве демонстрационных выбраны участки в Медногорском (Оренбургская область) и Карабашском (Челябинская область) горнорудных районах. Специалистами Института минералогии УрО РАН на этих участках осуществляются многолетние геохимические исследования почв, снегового покрова, дождевых осадков, донных отложений рек и озер, флоры и фауны (рис. 2).

Коллективом от Института минералогии УрО РАН осуществлена работа по сбору ретроинформации, организации дополнительных полевых исследований и представлению результатов участникам консорциума для совместного использования. Собственно информационное обеспечение работ осуществлялось в рамках реализации стратегического направления исследований в УрО РАН по созданию региональ-

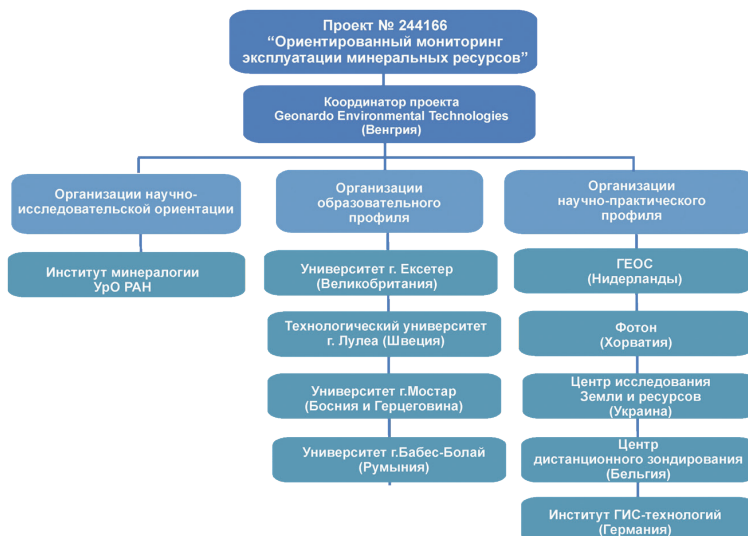


Рис. 1. Структура консорциума по международному проекту ImactMin

ной информационной системы «Природопользование Урала», целью которой является формирование региональной распределенной системы сбора, хранения и комплексного использования данных по природопользованию на основе новейших информационно-телекоммуникационных технологий.

Основные задачи, решаемые при создании региональной информационной системы «Природопользование Урала»:

- создание сертифицированной региональной телекоммуникационной инфраструктуры для обеспечения оперативного обмена данными мониторинга природной среды в рамках реализации действующей целевой программы «Создание и развитие региональной информационно-вычислительной сети УрО РАН»;
- формирование распределенного регионального информационного хранилища и ресурсного центра коллективного пользования для накопления и обработки данных на всех стадиях работ по изучению и освоению природных объектов;
- организация регламентированного доступа к информационным ресурсам для комплексного использования их в исследовательской деятельности и системах управления территориальным развитием.

В результате будут разработаны фундаментальные основы комплексной информационной системы мониторинга природной среды Уральского региона на всех стадиях ее изучения и использования в хозяйственной деятельности. Основой для создания информационной системы является внедрение технологий удаленного доступа к источникам накопления, хранения и системам обработки данных, основанных на облачных вычислениях. Предполагаемая разработка должна обеспечить:

- организацию работ на базе единой пользовательской учетной записи, обеспечивающей распределенный сертифицированный доступ к функционалу системы в соответствии с полномочиями каждого из участников информационного обмена в рамках единой информационно-телекоммуникационной инфраструктуры, сформированной по типу профессиональноориентированных социальных сетей;
- согласованное накопление информационных массивов из различных источников генерации данных на всех стадиях исследования и освоения природных объектов (результаты ранее проведенных работ, полевых и лабораторных исследований, данных дистанционного зондирования Земли,



Рис. 2. Отбор снеговой пробы на территории Карабашского участка

геофизических данных, комплексных систем контроля состояния геологической среды и пр.);

- удаленный доступ в сети Интернет к ресурсной базе распределенных центров коллективного пользования с возможностью: формирования заявок на производство анализов природного вещества; использования программных модулей для первичной обработки данных аналитических измерений; организации хранения и комплексного использования результатов аналитических исследований в прикладных программных модулях для решения исследовательских задач, в том числе с использованием геоинформационных систем;
- регламентированное накопление первичных данных в виде фондов научных коллекций в хранилищах естественно-научных музеев для организации в будущем воспроизводства аналитических измерений исчезающей информации при эксплуатации природных объектов на новом технологическом и методологическом уровне.

К настоящему времени, в соответствии с методикой различных видов геохимических исследований (геохимия почв, снеговая съемка, исследования донных отложений и пр.) разработана структура базы данных для согласованного накопления результатов полевого опробования, предполагающая совместное их использование при производстве аналитических измерений и обработке в прикладном программном обеспечении, в том числе и геоинформационной системе.

Осуществлено наполнение базы данных результатами работ по отдельным объектам исследований, проводимых в лаборатории геоэкологии Института минералогии УрО РАН. На этой основе начаты разработка и апробирование веб-интерфейсов для организации работ по ведению базы данных в составе единой корпоративной информационной системы с разделением по отдельным научно-исследовательским темам и проектам.

Весьма важной частью выполняемых работ является разработка веб-ориентированного производственно-исследовательского центра коллективного пользования по исследованию минерального вещества, интегрированного в общую структуру информационной системы «Природопользование Урала».

На основе интеграции всех перечисленных работ по организации системы сбора, хранения и обработки данных геохимических исследований разработан сайт [imactmin.ru](http://imactmin.ru) с геоинформационной системой в его составе для информационного обеспечения работ по международному проекту *ImactMin*.

*Работы выполнены при финансовой поддержке по проектам: 7-й рамочной программы ЕС *ImactMin*, инициативным проектам Уральского отделения РАН № 12-У-1004 (Разработка системы информационного обеспечения геохимических исследований в составе комплексного мониторинга последствий эксплуатации минеральных ресурсов) и № РЦП-12-И11 (Разработка веб-ориентированного производственно-исследовательского центра коллективного пользования по исследованию минерального вещества), интеграционного проекта № 12-И-5-2018 (Геологическое и геоморфологическое наследие Урала и Приуралья: проблемы сохранения в условиях недропользования).*