

© В.Н. МАКЕЕВ, Д.В. ПИСЛЕГИН

*ekoins@tmn.ru*

УДК 502.5

## **МЕЖДИСЦИПЛИНАРНЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПРИ СОЗДАНИИ СИСТЕМЫ РЕГИОНАЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА**

*АННОТАЦИЯ. На примере Ханты-Мансийского автономного округа – Югры дан краткий анализ использования комплекса научно-методических достижений современных предметных наук (географии, биологии, экологии), прикладного картографирования, методов дистанционного зондирования Земли для создания системы регионального экологического мониторинга.*

*SUMMARY. The article offers a short analysis of the usage of scientific-methodological achievements in modern science (geography, biology, and ecology), as well as applied mapping, and earth remote probing methods with the aim of creating a regional ecological monitoring system. Khanty-Mansi Autonomous Area has been studied as the basis for the given analysis.*

*КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА. ХМАО-Югра, региональный экологический мониторинг*  
*KEY WORDS. Khanty-Mansi Autonomous Area-Ugra, regional ecological monitoring.*

Для России большое значение имеет региональный аспект устойчивого развития. В этой связи необходима разработка и реализация программ перехода к устойчивому развитию для каждого региона, а также дальнейшая интеграция этих программ при разработке государственной политики устойчивого развития.

Принятая в 2007 году концепция экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа — Югры на период до 2020 года (далее — Концепция) представляет собой систему взглядов на обеспечение для нынешнего и будущих поколений людей благоприятной окружающей среды на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, сохранение и развитие природных комплексов и объектов на территории автономного округа.

Реализация положений Концепции предполагает:

- разработку законов и иных нормативных правовых актов в области регионального регулирования рационального и безопасного природопользования и охраны окружающей среды;

- создание эффективной системы управления охраной окружающей среды и обеспечения экологической безопасности;

- разработку, реализацию и координацию совместных планов и программ действий федеральных органов государственной власти, органов государственной власти Ханты-Мансийского автономного округа — Югры, органов местного самоуправления, природопользователей и населения на основе системного и научно обоснованного подхода к обеспечению экологической безопасности [1].

Стратегической целью обеспечения экологической безопасности в Ханты-Мансийском автономном округе — Югре является рациональное и безопасное использование имеющегося природно-ресурсного потенциала в интересах Рос-

сийской Федерации и населения автономного округа, предотвращение вреда природной среде и жизненно важным интересам населения.

Одним из основных средств достижения этой стратегической цели является построение системы управления охраной окружающей среды, которая будет адекватна интенсивному природопользованию и обеспечит защиту жизненно важных интересов государства, общества и личности от экологической опасности, организация эффективного государственного экологического контроля и производственного экологического контроля, создание эффективной системы территориального экологического мониторинга, сбора и анализа данных о состоянии окружающей среды.

Динамичное и мощное развитие промышленности на территории Югры (первое место в Российской Федерации по объему промышленного производства, производству электроэнергии и добыче нефти) сопровождалось и до настоящего времени связано со значительным потреблением природных ресурсов и загрязнением окружающей среды.

Площадь Ханты-Мансийского автономного округа — Югры составляет 534,8 тыс. км<sup>2</sup>, из которых более 160 тыс. км<sup>2</sup> занято лицензионными участками недр и активно подвергается промышленной эксплуатации.

Оценка современного состояния Обь-Иртышского бассейна в границах автономного округа является необходимым условием для разработки законодательных документов и природоохранных мероприятий в связи со значимостью его территории, ее природных гидрографических особенностей и интенсивностью промышленного освоения.

Гидрографическая сеть ХМАО относится к бассейну Карского моря.

Речную сеть территории округа формируют реки Обь и Иртыш и 12 их притоков (Сев. Сосьва, Конда, Вах, Юган, Казым, Пим, Тромъеган, Аган, Б. Салым, Ляпин, Лямин и Назым), а также множество мелких речек.

Длина Иртыша составляет 4248 км, по протяженности он занимает второе место в России после Лены, площадь бассейна 1,64 млн. км<sup>2</sup>. Иртыш берет начало в КНР, течет по территории Казахстана, Омской и Тюменской областей и Ханты-Мансийского автономного округа.

Река Обь занимает первое место в России по площади бассейна (2,99 млн км<sup>2</sup>) и третье по водоносности, после Енисея и Лены.

Территория автономного округа имеет мощный водоресурсный потенциал, общее число рек в автономном округе — около 30 тысяч.

Густота речной сети составляет 0,25-0,4 км/км<sup>2</sup>, заболоченность речных водосборов — до 70% (бассейн р. Конда), заозеренность — до 25% (бассейн р. Тромъеган).

Рек длиной свыше 100 км насчитывается 177, а более 500 км — 10. Из больших рек четыре реки имеют длину более 1000 км (Обь, Иртыш, Конда, Большой Юган.)

В округе насчитывается около 290 тыс. озер площадью более 1 га. Их общая площадь превышает 30 тыс. км<sup>2</sup>, что составляет 5,7% площади округа. Больше всего озер сосредоточено в Среднем Приобье — свыше 200 тыс. (70% от общего количества), в т.ч. в бассейнах Тромъегана и Агана около 90 тыс. Ваха — 36 тыс., Лямина — свыше 30 тыс., Пима — 24 тыс. Много озер также в бассейнах Конды (44 тыс.) и Казыма (17,5 тыс.). Сравнительно мало озер в Березовском и Советском районах.

38,2% площади округа занимают болота. Территория Ханты-Мансийского автономного округа занимает первое место в мире по наличию болотных ресурсов в границах обособленной территории. Заболоченность отдельных территорий достигает 70% (Лямин-Пимский болотистый район), болотные системы местами сплошь покрывают водоразделы (Васюганское болото) [2].

Речные воды Югры имеют ряд гидрохимических особенностей. Для них характерна низкая минерализация, малая прозрачность и интенсивное окрашивание, вызванное присутствием в водах озер и рек большого количества органических соединений, марганца и железа. Природными ландшафтно-геохимическими условиями вызвано практически повсеместно фиксируемое превышение ПДК по железу и марганцу.

Антропогенная нагрузка на природную среду Югры преимущественно обусловлена активным развитием нефтегазодобывающей промышленности. Это привело к полной промышленной экспансии, характеризующейся как развитием промышленной инфраструктуры, так и увеличением численности населения (за сорок лет более 1 млн человек), урбанизации территории, повышению уровня потребления и эксплуатации природных ресурсов.

Из года в год на территории округа увеличивается количество техногенных объектов. По данным Департамента охраны окружающей среды и экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа - Югры на 01.01.2009 г., это более 82 тыс. шт. добывающих и 26 тыс. шт. нагнетательных скважин; более 82,4 тыс. км трубопроводов (промысловых, межпромысловых, магистральных), из них 4,2 тыс. км требуют замены; 44 тыс. км линий электропередач; 42 тыс. источников загрязнения атмосферы; 561 факел по сжиганию попутного газа; 1 382 шламовых амбара; 1,5 млн. т отходов, образующихся за год.

Нефтепромыслы занимают площади в десятки и сотни квадратных километров, тесно связаны между собой различными коммуникациями, организацией хозяйств, техногенными и природными потоками веществ. Таким образом, основным очагом техногенного давления на природную среду в региональном масштабе следует считать нефтедобывающие районы.

Мониторинг окружающей среды является важнейшей составляющей охраны природы. Приоритет в системе экологического мониторинга отводится контролю химического состава атмосферы, гидросферы и почвенно-растительного покрова. Различают несколько уровней организации экологического мониторинга: глобальный, национальный, региональный, локальный.

На территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры в 7 городах на 13 постах проводятся регулярные наблюдения за содержанием поллютантов в атмосферном воздухе.

Ежемесячные наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в поверхностных водах осуществляются на 25 постах, расположенных на 14 водных объектах. В основу организации и проведения режимных наблюдений положены такие основные принципы, как комплексность и систематичность наблюдений, согласованность сроков их проведения с характерными гидрологическими ситуациями и изменением метеорологических условий, определение показателей едиными методиками [2].

Насущная потребность иметь реальную картину экологического состояния территории Югры определила необходимость создания системы экологического мониторинга на региональном и локальном уровнях.

Региональный экологический мониторинг — это система слежения за процессами и явлениями в пределах региона, где эти процессы и явления могут отличаться и по природному характеру, и по антропогенным воздействиям, в зависимости от экономики региона. Проект региональной сети мониторинга разработан ГП ХМАО «Научно-аналитический центр рационального недропользования им. В.И.Шпильмана». В рамках регионального мониторинга осуществляются наблюдения за содержанием загрязняющих веществ в поверхностных водах, донных отложениях и снежном покрове.

Наблюдательная сеть поверхностных вод и донных отложений насчитывает 91 пункт и организована по бассейновому принципу с целью проследить водную миграцию природно-техногенных веществ последовательно, с водосборных бассейнов более высоких порядков в более низкие. Периодичность опробования поверхностных вод — 2 раза в год (начало половодья, летняя межень), донных отложений — 1 раз в год (летняя межень).

Наблюдательная сеть атмосферных выпадений включает 32 поста (одна проба на 16 713 кв. км.), периодичность опробования — 1 раз в год (третья декада марта). Посты мониторинга снежного покрова (фоновые и контрольные) определены с учетом возможных направлений атмосферного переноса от локальных и региональных источников загрязнения.

На территории Югры 69 предприятий являются владельцами лицензий на право пользования недрами с целью добычи углеводородного сырья (306 лицензий). Площадь распределенного фонда недр составляет около 28,5% территории округа.

В соответствии с Постановлением Правительства ХМАО — Югры от 29 июля 2003 г. № 302-П «Об утверждении требований к определению исходной загрязненности компонентов природной среды, проектированию и ведению экологического мониторинга в границах лицензионных участков недр на территории Ханты-Мансийского автономного округа — Югры» с учетом перспективы долгосрочной разработки месторождений полезных ископаемых на территории автономного округа, недропользователи (владельцы лицензий на право пользования недрами) обязаны создать систему регулярных наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды в границах лицензионных участков. Организация и ведение экологического мониторинга осуществляется за счет собственных средств, являясь элементом природоохранных мероприятий [3].

Система регулярных наблюдений за состоянием компонентов окружающей среды (атмосферного воздуха, поверхностных вод, донных отложений и почв) разрабатывается для каждого лицензионного участка.

При проектировании наблюдательной сети учитываются:

- природно-климатические и гидрогеологические условия, ландшафтные особенности территории;
- данные о существующих и планируемых источниках техногенного воздействия на окружающую среду (трубопроводах, разведочных и поисковых скважинах, ДНС, кустовых площадках, шламовых амбарах, автодорогах и т.д.);

- данные предыдущих экологических исследований (включая количественные и качественные показатели загрязнения почв и пород зоны аэрации, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха);

- транспортная доступность.

В результате проектирования определяются оптимальное (необходимое и достаточное) количество и местоположение пунктов контроля природных сред. Перечень веществ и параметров, исследуемых в обязательном порядке, определен исходя из перечня возможных загрязнителей, образующихся в результате технологического процесса при разработке месторождений. Периодичность отбора проб природных компонентов различна и определяется характеристиками самого компонента и происходящими внешними и внутренними естественными процессами. В соответствии со сроками, утвержденными Постановлением, недропользователи предоставляют результаты количественных химических анализов в единую информационную базу.

Информационный программный комплекс, предназначенный для сбора результатов аналитического контроля компонентов природной среды ведомственными химическими лабораториями, разработан ООО «Институт геоинформационных систем» (г.Тюмень).

Сбор информации, а также контроль ведомственных лабораторий с целью установления достоверности предоставляемых данных о состоянии экологической обстановки в границах лицензионных участков недр осуществляет филиал ФГУ «ЦЛАТИ по УрФО» по ХМАО.

Централизованное накопление и хранение информации о содержании загрязняющих веществ, а также анализ и оценка состояния компонентов окружающей среды в границах лицензионных участков недр с 2004 года осуществляется ОАО «Научно-производственный центр комплексного мониторинга окружающей среды и кадастра природных ресурсов» (ОАО «НПЦ Мониторинг» г. Ханты-Мансийск).

Главным условием успешного функционирования системы локального экологического мониторинга является дальнейшее формирование единой наблюдательной сети на территории распределенного фонда недр, основанное на единых принципах и подходах. Особое внимание следует уделять своевременному предоставлению информации недропользователями в стандартизированной форме.

С ростом информационного потока актуальной становится разработка алгоритмов сопоставления данных, полученных на уровнях государственного, регионального и локального мониторинга, для комплексной оценки техногенного воздействия на компоненты природной среды и прогнозирования.

Таким образом, на территории Югры сформирована и функционирует система экологического мониторинга на 3 уровнях - государственном, региональном и локальном, позволяющая оценивать физико-химическую составляющую происходящих процессов.

Действенным инструментом, характеризующим современное состояние и представляющим многообразную информацию о социальной, экономической и экологической компонентах будущего устойчивого развития округа в систематизированной, сопоставимой и наглядной формах, является комплексный атлас Ханты-Мансийского автономного округа — Югры.

Основными задачами Атласа являются:

- обеспечение жителей округа, органов государственной власти и местного самоуправления, научных, проектных, производственных и образовательных учреждений, общественных организаций официальной и научной системной пространственно-временной информацией о факторах и предпосылках для устойчивого развития округа;
- представление органам власти и управления разных уровней, проектным, производственным и другим учреждениям, общественным организациям и движениям достоверного материала для формирования федеральных и региональных научно-технических проектов, программ и инициатив, связанных с устойчивым развитием;
- способствовать повышению общественного и делового интереса к округу, его изучению и преумножению инициатив, определяющих пути, средства и механизмы устойчивого развития;
- разработке прогнозов изменений экологического состояния окружающей среды и человеческой деятельности;
- разработке государственной стратегии развития ХМАО-Югры;
- решению вопросов охраны окружающей среды и природных ресурсов ХМАО-Югры, обеспечения экологического равновесия на территории округа в целом и его регионов, организации и проведения экологического мониторинга [4].

Материалы Атласа могут использоваться для:

- формирования информационных систем, включая создание и развитие баз и банков данных, ГИС регионального и муниципального уровней;
- научных исследований, учебного процесса в высших и средних учебных заведениях;
- создания научно-справочных, учебных, популярных и других карт и атласов (в том числе в электронной форме) в целях обеспечения хозяйственной практики и решения острых социальных и экологических проблем территории.

Атлас составляет неотъемлемую часть информационно-справочной системы округа.

В Атласе отражены все важнейшие аспекты существования и развития ХМАО-Югры как субъекта Российской Федерации, его место и роль в РФ, отношения с другими субъектами РФ. В нем отражены особенности природной среды, ресурсного потенциала, современное состояние общества и экономики, уровня и направлений социально-экономического развития округа. Большое внимание уделяется сравнительному представлению целого ряда показателей, характеризующих округ, на фоне Российской Федерации и мира, что позволяет объективно подойти к оценке социально-экономической, экологической и других ситуаций, сложившихся на территории округа.

К 2010 году на территории Тюменской области созданы и успешно функционируют два центра дистанционного зондирования Земли:

1. На базе Югорского НИИ информационных технологий (ЮНИИ ИТ), созданный при поддержке администрации ХМАО в 2001 году.

2. На базе Тюменского государственного университета (ТюмГУ) в НИИ Экологии и рационального использования природных ресурсов (НИИ Э и РИПР), созданный в рамках реализации Инновационной программы в 2008 году.

Оба центра имеют возможность осуществления полного цикла работ по приему, обработке и анализу данных дистанционного зондирования. Правомочность деятельности подтверждается лицензиями Федерального космического агентства на осуществление космической деятельности, полученными ЮНИИ ИТ (2005) и ТюмГУ НИИ Э и РИПР (2009).

Представляется стратегически важным направление модернизации созданных на базе ЮНИИ ИТ и ТюмГУ НИИ Э и РИПР центров дистанционного зондирования. При этом повышение повторяемости съемки одной и той же территории со средним, высоким и сверхвысоким разрешением при минимальных материальных затратах можно достичь только двумя способами:

- с использованием дистанционных данных как с российских, так и с зарубежных космических аппаратов;
- прямым приемом космических снимков непосредственно с природно-ресурсных спутников Земли на основе аппаратуры двух центров, объединенных в единую систему.

Организация системы приема позволит избежать пересечения расписаний сеансов связи со спутниками и потери данных, а также повысит производительность и объем поступающих данных.

На пути модернизации системы космического мониторинга необходимо разработать механизмы внедрения технологических способов решения определенных производственных и экологических задач, в ряду которых одной из наиболее важных является оценка соблюдения лицензионных условий при производстве работ по освоению и эксплуатации нефтегазовых месторождений.

Основной целью проекта является внедрение системы космического мониторинга в строительство и эксплуатацию объектов инфраструктуры нефтегазовых месторождений. К задачам, решаемым в ходе проекта, можно отнести следующие:

- выявление изменений окружающей среды в ходе освоения и эксплуатации месторождений, а также обнаружение следов несанкционированной антропогенной деятельности;
- оперативное (в режиме реального времени) выявление мест несанкционированного складирования отходов;
- мониторинг хода строительных и лесозаготовительных работ на территориях лицензионных участков;
- выявление и предварительная оценка загрязнений водных объектов;
- оценка объемов и отслеживание динамики штабелей песка.

Получаемые оперативные данные космической съемки после прохождения специализированной обработки также выполняют функцию актуализации и дополнения существующего массива геопространственной информации на территорию округа, а также обновляют ведомственный геопортал администрации ХМАО-Югры.

### Выводы

В настоящее время на территории Югры сформирована и успешно функционирует система экологического мониторинга на 3 уровнях - государственном, региональном и локальном, позволяющая оценивать физико-химическую составляющую происходящих процессов.

Созданная система может служить аналогом для применения на территориях с интенсивной добычей полезных ископаемых, особенно углеводородного сырья (ЯНАО, Восточная Сибирь и других).

Атлас составляет неотъемлемую часть информационно-справочной системы ХМАО-Югры.

В Атласе отражены все важнейшие аспекты существования и развития автономного округа как субъекта Российской Федерации, его место и роль в РФ, отношения с другими субъектами РФ. В нем отражены особенности природной среды, ресурсного потенциала, современное состояние общества и экономики, уровня и направлений социально-экономического развития округа.

Эффективный инструмент дистанционного контроля позволит сократить материальные издержки при проведении проверок с одновременным увеличением площади обследуемой территории, а также получить оперативные высокоточные результаты, не зависящие от субъективных причин.

Основными заинтересованными потребителями научных результатов являются государственные структуры, занимающиеся контролем соблюдения лицензионных соглашений с недропользователями, научные, проектные, производственные и образовательные учреждения и организации, осуществляющие научную и хозяйственную деятельность.

### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Концепция экологической безопасности Ханты-Мансийского автономного округа на период до 2020 года. Х-М: Правительство ХМАО-Югры, распоряжение от 10.04.2007 г. № 110-рп, 2007. 79 с.
2. Информационный бюллетень «О состоянии окружающей среды Ханты-Мансийского автономного округа-Югры в 2006-2007 годах». Ханты-Мансийск: ГУИПП «Полиграф», 2008. 121 с.
3. Котова Т.В., Тикунов В.С., Дикунец В.А., Кудрин В.И., Макеев В.Н. // Концепция комплексного атласа Ханты-Мансийского автономного округа. Ханты-Мансийск: ГУИПП «Полиграф», 2002. 48 с.
4. Аветов Н.А., Губанов М.Н., Дикунец В.А., Исаченко А.Г., Котова Т.В., Красовская Т.М., Кудрин В.И., Кузин И.Л., Лисс О.Л., Масленникова В.В., Макеев В.Н., Москвина Н.Н., Тикунов В.С., Трофимов С.Я. и др. // Атлас Ханты-Мансийского автономного округа - Югры. Т. 2. Природа. Экология. ФГУП 439 ЦЭВКФ МО РФ, 2004. 152 с.