

# **О ПРОЕКТЕ РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ИНФОРМАЦИОННО- ВЫЧИСЛИТЕЛЬНОЙ СИСТЕМЫ СБОРА, ХРАНЕНИЯ И ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ ЗЕМЛИ ДЛЯ РЕГИОНОВ СИБИРИ И ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

Добрецов Н.Н.

*Институт геологии и минералогии СО РАН,  
Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск  
E-mail: dnn@uiggm.nsc.ru*

Потатуркин О.И.

*Институт автоматики и электрометрии СО РАН, Новосибирск  
E-mail: potaturkin@iae.nsk.su*

Чубаров Л.Б.

*Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск  
E-mail: chubarov@ict.nsc.ru*

Шокин Ю.И.

*Институт вычислительных технологий СО РАН, Новосибирск  
E-mail: shokin@ict.nsc.ru*

*In the paper some general questions of the informational support of the monitoring of socio-economic and environmental observations in Siberian region are considered. Some specific problems of using of remote sensed data and its processing and delivery are discussed with respect to distributed informational system architecture.*

В настоящий момент перед Россией поставлены стратегические задачи повышения производительности труда, уровня жизни населения, перехода на инновационную экономику и рациональное природопользование.

Сибирь является важнейшим полигоном для решения этих задач, на территории которого предполагается реализация крупнейших проектов государственного значения: строительство новых магистральных экспортных нефте- и газопроводов, разработки крупных месторождений природных ископаемых, развития транспортной инфраструктуры, создание новых транспортно-логистических центров, развития лесного комплекса, ориентированного на глубокую переработку, развития других перерабатывающих производств, создания промышленных кластеров. Не менее важны инвестиции в человеческий капитал – здоровье населения, улучшение условий жизни, образование, улучшение структуры занятости. Социально-экономическое развитие региона Сибири и Дальнего Востока является основой для сохранения суверенитета Российской Федерации. Решение этих задач невозможно без постоянного мониторинга социально-экономических процессов и природной среды, ситуационного анализа, гибкого и эффективного управления на всех уровнях государственной власти и местного самоуправления.

Изучение отечественной и мировой практики решения задач такого мониторинга, анализа и планирования территориального развития показывает необходимость привлечения наиболее современных информационных технологий. С учетом стоимости затрат (временных, организационных, технологических,

финансовых) необходимо делать ставку на перспективные технологии будущего, решая тем самым задачи инновационного развития страны.

В октябре 2007 г. Полномочным представителем Президента Российской Федерации в Сибирском федеральном округе А.В.Квашниным было внесено предложение Президенту Российской Федерации В.В.Путину о создании в Сибирском Федеральном округе «Центра мониторинга социально-экономических процессов и природной среды» на базе Сибирского Отделения РАН. Предложение было поддержано и Правительству Российской Федерации было поручено рассмотреть возможность создания такого центра.

Цель создания Центра – информационная и аналитическая поддержка органов власти всех уровней при выработке и реализации решений по оперативным и стратегическим вопросам социально-экономического развития Сибири.

Основная задача Центра – осуществление комплексного мониторинга природных процессов и состояния окружающей среды, социально-экономических процессов и объектов экономики.

Технологическими и организационными предпосылками для предложения о создании Центра на базе Сибирского отделения РАН послужили результаты анализа потенциала действующих на территории Сибири федеральных и ведомственных структур. В частности, было принято во внимание наличие в Сибирском отделении РАН развитой инфраструктуры передачи данных, ресурсов для хранения больших объемов информации, высокопроизводительных вычислительных мощностей, а также собственных систем мониторинга, в первую очередь природной среды. Кроме того, принимались во внимание наличие в Сибирском отделении РАН высококвалифицированных кадров, потребность в которых является наиболее острой в Сибири, а также возможность использовать собственные технологические наработки.

Планом первого этапа создания Центра предусматриваются технический и технологический аудит создаваемых и действующих ведомственных и федеральных информационных сетей, разработка архитектуры, технического задания и проектной документации Центра, согласование взаимодействия с ведомственными и региональными структурами, и создание уже в конце 2008 года действующих прототипов региональных узлов информационной системы Центра.

Основная (системная) функция Центра – информационное и технологическое обеспечение. Эта функция предусматривает обеспечение своевременного приема, хранения, архивации и пользовательского доступа к объективной и достоверной информации, получаемой как дистанционно, так и из существующих государственных сетей мониторинга и информационных систем.

Для реализации функции создается единая система сбора, хранения и обработки разнородных данных, техническое и технологическое обеспечение доступа к ним. Принципиальным решением является организация доступа к информации через наиболее современные системы предоставления сетевых сервисов. В том числе, сервисов доступа к существующим и создаваемым сетям мониторинга. Такой подход является актуальным, т.к. позволяет решить проблему дублирования данных и информационных потоков и одновременно задействовать уже существующие системы.

Пространственная протяженность и расположение Сибирского региона, специфика основы его экономики, инфраструктуры, демографии, накладывают особые требования к созданию адаптированной системы информационно-аналитического обеспечения. В частности, невозможность или неэффективность использования многих традиционных методов и технологий сбора информации, основанных на прямом участии человека, приводят к необходимости максимального использования информации, собираемой дистанционно.

В 80-е годы в СССР для гражданского пользования создавалась единая сеть стационарных центров приема и обработки данных дистанционного зондирования. В частности, были созданы центры в Москве, Приозерске (Казахстан), Новосибирске, Хабаровске. Предполагалось создание стационарных центров на Юге европейской части страны, в районе Байкала и др. Основная функция этих центров заключалась в приеме, регистрации и обработке данных дистанционного зондирования Земли, получаемых с отечественных и зарубежных метеорологических, океанографических, природно-ресурсных космических систем в соответствии с ведомственным заказом, перечнями, заявками, соглашениями и договорами. Территориальное расположение центров позволяло полностью покрыть территорию страны и обеспечить данными дистанционного зондирования всех заинтересованных потребителей.

С развалом СССР и установлением рыночной экономики в России, роль государства в централизованном решении задач обеспечения пользователей данными дистанционного зондирования резко упала. Появилось множество территориальных, ведомственных и даже частных «центров» приема спутниковых данных, как правило, ориентированных, либо на продажу снимков, либо на решение одной-двух тематических или региональных задач. В частности, в середине 90-х на территории Западной Сибири действовало 5 приемных станций NOAA, расположенных в Томске, Новосибирске и Барнауле. Большая часть этих станций была ориентирована на мониторинг лесных пожаров.

В части данных оперативного зондирования (NOAA, MODIS) в 90-е годы сложилась парадоксальная ситуация. Наблюдался явный избыток приемных комплексов, при дефиците самих (обработанных) данных. Основные причины дефицита – слабое развитие телекоммуникаций, не дающее возможности оперативной доставки данных потребителям, а также слабые вычислительные мощности, не позволявшие вести обработку больших массивов информации в реальном времени. Безусловно, мешала и узкая направленность решаемых станциями задач и недостаток квалифицированного персонала.

В принципе, подобная ситуация сохранилась до сих пор. За исключением того, что часть приемных станций «тихо» прекратила свое существование.

Вместе с тем, остались территориальная и ведомственная разобщенность, а также отсутствие сервисов предоставления, как сырых, так и обработанных данных. При этом интенсивное освоение недр, строительство дорог и др. транспортной инфраструктуры, промышленная рубка леса, развивающееся сельское хозяйство и т.п. требуют решения задач мониторинга социально-экономических, экологических и других процессов и ситуаций, связанных с деятельностью человека.

В свою очередь, разнообразие ландшафтных и климатических зон на территории Сибири и Дальнего Востока, глобальные изменения климата (таяние вечной мерзлоты, деградация лесов, опустынивание и т.п.) требуют постановки все большего числа тематических задач непрерывного мониторинга природных процессов.

В настоящее время основным источником получения независимой и объективной информации для целей мониторинга являются данные дистанционного зондирования, в первую очередь, космического. Поэтому, в рамках проекта Центра мониторинга социально-экономических процессов и природной среды Сибирского федерального округа предполагается создание распределенной информационно-вычислительной системы сбора, хранения и обработки данных дистанционного зондирования земли.

Создание системы предполагается с использованием возможности региональных пунктов приёма и обработки данных дистанционного зондирования, а также других данных, полученных с использованием существующей государственной

инфраструктуры и технологических возможностей для оперативного и регулярного наблюдения за указанной территорией (Рис. 1).

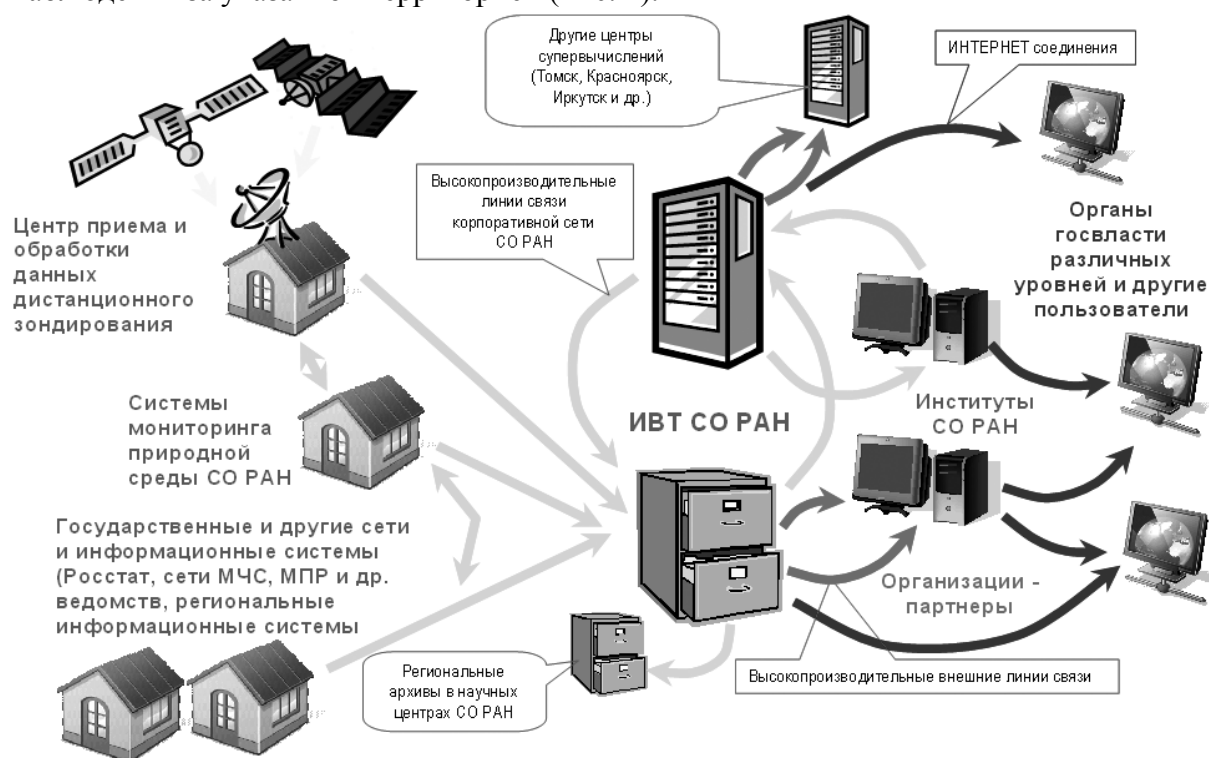


Рис. 1. Концептуальная схема Новосибирского узла Системы

Серьезная ставка на комплексное использование данных дистанционного зондирования обусловлена тремя основными факторами:

- объективные проблемы эффективного управления территорией, насчитывающей 10 млн. кв. км. с чрезвычайно малочисленным населением, которое преимущественно сосредоточено в пределах узкой полосы на юге;
- специфика региональной экономики, основу которой составляет добыча и переработка природных ресурсов;
- привязка практически всей информации в учетных системах государства к географической основе, которая непрерывно изменяется, в том числе под воздействием природных факторов и результатов деятельности человека, так что отследить эти изменения в регионе можно только дистанционно.

Космическая индустрия во всем мире развивается семимильными шагами. Кроме традиционных оперативных, появились данные сверхвысокого разрешения, включая радарные. Постепенно происходит переход от технологий обработки отдельных снимков к «бесшовным» покрытиям территорий. Разработаны автоматизированные процедуры атмосферной, радиометрической коррекции; орторектификации и топографической коррекции. Привязка высокой пространственной и геометрической точности, все чаще осуществляется непосредственно по орбитальным данным. То есть, современные технологии космического дистанционного зондирования позволяют производить широкий спектр стандартизованных информационных продуктов, включая непрерывное картографирование местности.

Постепенная замена средств предоставления информации о территории с классических карт (топографические и т.п.) на БД ГИС + «бесшовные» покрытия данными космической съемки, привела к появлению нового феномена, называемого

«неогеография» (Google и т.п.). Разработаны и стандартизованы протоколы передачи данных (WMS, WFS, WCS и др.), которые позволяют осуществлять непрерывную передачу информации потребителю. В свою очередь, разрабатываются метеорологические и климатические модели, полностью базирующиеся на данных дистанционного зондирования.

Все эти технологические приемы требуют высокопроизводительных вычислительных мощностей для предварительной обработки данных и генерации стандартизованных продуктов. В результате появилась потребность в консолидации средств получения, обработки и доставки информации, в том числе в потоковом режиме.

Проект распределенной информационной системы предусматривает наличие трех основных информационных узлов в Новосибирске, Красноярске и Иркутске, а также нескольких резервных информационных узлов в главных научных центрах СО РАН (Рис. 2.). Предполагается, что другие существующие территориальные и ведомственные центры мониторинга, расположенные в других городах Сибири, в том числе, принадлежащие СО РАН, будут исполнять роль оперативных (резервных) узлов с дальнейшим развитием в сторону увеличения своей функциональности. Роль соответствующего узла в Красноярске будет возрастать также и в части образовательной деятельности за счет привлечения потенциала создающегося Сибирского федерального университета.

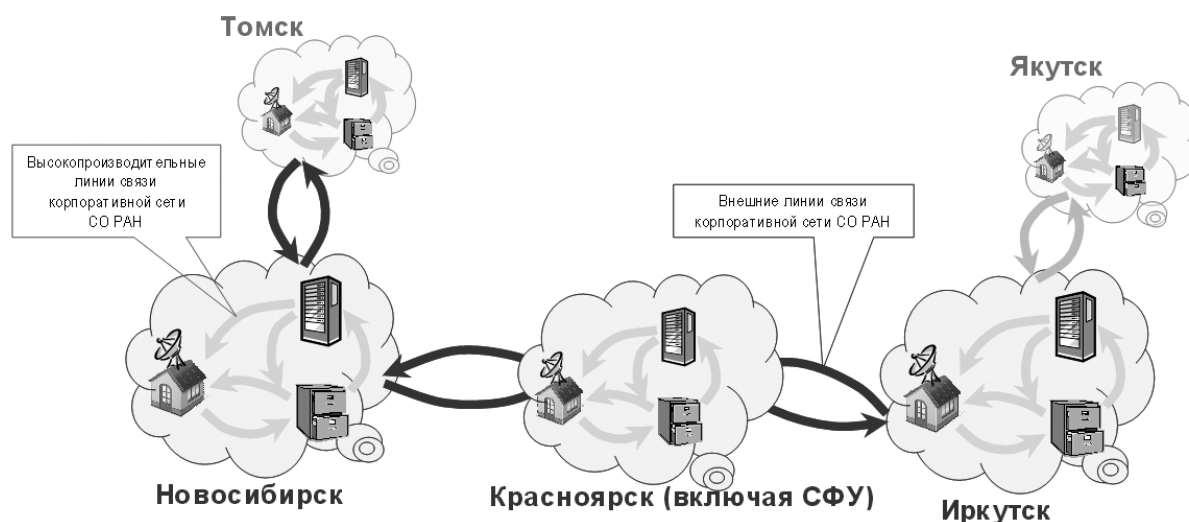


Рис. 2. Инфраструктурная схема распределенной информационно-вычислительной системы на базе научных центров СО РАН, Сибирского Федерального Университета и ведомственных центров (МЧС, МПР и др.).

Предлагаемый проект предусматривает поэтапное создание распределенной системы с максимальным использованием существующих заделов и мощностей заинтересованных регионов, ведомств и организаций. Идея создания системы поддерживается всеми министерствами и ведомствами РФ, они готовы принимать активное участие в этой работе как в части предоставления имеющихся в их распоряжении данных, так и в качестве потребителей производимых информационных продуктов. Территориальное расположение узлов системы позволит полностью покрыть территорию Сибири и Дальнего Востока (Рис. 3.).

Проект предусматривает возможность международного сотрудничества. Особенно в части оперативного предоставления данных и обмена информацией по процессам, происходящим в приграничных территориях.



Рис. 3. Зона покрытия территории СФО станциями приема ДДЗ, расположенными в Новосибирске, Красноярске, Иркутске. Возможно создание соответствующего информационного узла в Хабаровске, который позволит закрыть всю территорию Сибири и Дальнего Востока