Государственное предприятие Красноярского края
«КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ»
(ГПКК «КНИИГиМС»)

ПЕРСПЕКТИВНЫЙ ПРОЕКТ

Разработка электронной информационно-картографической системы мониторинга окружающей среды лицензионных участков недр на нефть и газ на территории Красноярского края

.

Цель исследований (проекта)

Электронная информационно-картографическая система мониторинга окружающей среды лицензионных участков недр на нефть и газ на территории Красноярского края создается для осуществления анализа ситуации, информационной и картографической поддержки процесса недропользования.

Описание существующей проблемы по предлагаемой тематике исследований (проекта), обоснование актуальности реализации предлагаемых исследований (проекта)

- Существующая государственная сеть экологического мониторинга в незначительной степени характеризует территорию Красноярского края и нуждается в существенном расширении.

- Кроме государственной сети экологического мониторинга осуществляется производственный экологический мониторинг. В соответствии с российским законодательством ведение мониторинга обязаны осуществлять сами недропользователи и др. субъекты хозяйственной деятельности. Объектный (локальный) мониторинг проводится недропользователями в пределах границ лицензионных участков.

- При организации строительства на лицензионных участках, проведении всех видов работ по обустройству и эксплуатации месторождений полезных ископаемых особое внимание недропользователи должны уделять опережающему изучению возможных факторов экологического риска при завершении геологоразведочных работ, бурении скважин, обустройстве и эксплуатации месторождений, разработке мероприятий по экологической оптимизации планируемых работ, мониторингу состояния окружающей природной среды на разных этапах проведения работ, картированию экологического фона территории.
- Единая информационная система данных экологического мониторинга на объектах поисков нефти и газа не разработана.

Нормативно-правовые документы

- Постановление Правительства РФ от 09.08.2013 г. № 681 «О государственном экологическом мониторинге (государственный мониторинг окружающей среды) и государственном фонде данных государственного экологического мониторинга (государственный мониторинг окружающей среды)»;
- Постановление Правительства РФ от 14.02.2000 № 128 «Об утверждении Положения о предоставлении информации о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении и чрезвычайных ситуациях техногенного характера, которые оказали, оказывают, могут оказать негативное воздействие на окружающую природную среду»;
- Постановление Правительства РФ от 21.12.1999 № 1410 «О создании и ведении Единого государственного фонда данных о состоянии окружающей природной среды, ее загрязнении»;
- Приказ МПР Российской Федерации от 21.05.2001 № 433 «Об утверждении положения о порядке осуществления государственного мониторинга состояния недр Российской Федерации»;
- Постановление Правительства ХМАО – Югры от 23.12.2011 № 485-п «О системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры;
- Постановление Правительства ЯНАО от 14.02.2013 № 56-П «О территориальной системе наблюдения за состоянием окружающей среды в границах лицензионных участков на право пользования недрами с целью добычи нефти и газа на территории Ямало-Ненецкого автономного округа».

Публикации по теме проекта, отражающие мировой уровень исследований опробования и методика работ

1. Балушкина Е.В. Применение интегрального показателя для оценки качества вод по структурным характеристикам донных сообществ / Труды Зоол. Института РАН, т. 272, 1997, с. 266-273.
2. Методические рекомендации по эколого-геохимической оценке территорий при проведении многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:1000 000 и 1:200 000. М.: ИМГРЭ, 2002, 72 с.
3. Прикладная геохимия / Экологическая геохимия. М.: ИМГРЭ, 2001, вып. 2, 516 с.
4. РД 52.24.354-94. Методические указания. Организация и функционирование системы специальных наблюдений за состоянием поверхностных вод суши в районах разработки месторождений нефти, газа и газоконденсата. Л.: Гидрометеоиздат, 1995, 27 с.
5. Требования к геолого–экологическим исследованиям и картографированию. Масштаб 1:50 000 – 1:25 000. М.: ВСЕГИНГЕО, 1990, 127 с.
6. Требования к оценке геоэкологического состояния и мониторингу месторождений углеводородов. М.: ГИДЭК, 2001, 26 с.
7. Требования к производству и результатам многоцелевого геохимического картирования масштаба 1:200 000. М.: ИМГРЭ, 2002, 92 с.
8. Флора Сибири / Ред. Г.А. Пешковой, Л.И. Малышева, И.М. Красноборава. Новосибирск: Наука, 1987, т.1, с 13.

Формулировка научно-технических задач и предлагаемых подходов по их решению

1. **Сбор, систематизация и анализ геологической, геохимической, гидрогеологической, гидрометеорологической, экологической информации (фондовой, опубликованной) по территории Красноярского края.**
2. **Изучение и оценка природных и техногенных условий территории (состояние наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения).**
3. **Дешифрирование материалов дистанционного зондирования Земли (космоснимков).**
4. **Разработка структуры и форматов исходных данных.**
5. **Разработка ГИС-проекта включающего разделы:**

- **сбор информации по территории Красноярского края**
- **разработка программного обеспечения в среде MS SQL для баз данных по 12 видам информации;**
- **ведение БД (ввод и актуализация данных).**

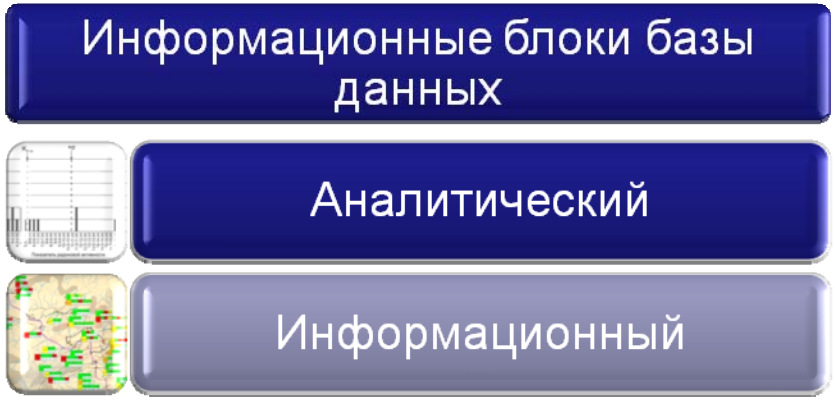
6. **Разработка системы запросов и отчетов для оперативного получения информации по ГИС-проекту.**
7. **Картографическое обеспечение ГИС в формате ArcInfo на основе цифровой топоосновы масштаба 1: 200 000.**
8. **Создание ГИС-проекта в среде ArcGIS - MS SQL.**
9. **Создание цифровых моделей карт.**
10. **Обобщение результатов выполненных исследований. Рекомендации по минимизации негативного воздействия на окружающую среду для участков с напряженным экологическим состоянием.**

Подробное описание планируемых работ

- Информационные ресурсы субъектов экологического мониторинга объединяются в единую информационную систему экологического мониторинга для дальнейшей обработки, обобщения, анализа и получения всесторонней картины фактического состояния ОС участков недр на нефть и газ.

- Разработка структуры баз данных (БД), их формирование и ведение являются важным этапом экологического мониторинга. Многочисленные и разнородные данные следует привести в систему, которая позволит принимать, хранить, анализировать, обрабатывать, разыскивать и передавать информацию в совместное пользование.

- БД экологического мониторинга на локальном уровне состоит из двух блоков: аналитического и картографического. Картографический блок формируется из тематических слоев базовых и итоговых карт, отражающих состояние компонентов природной среды. Аналитический блок будет содержать данные полевых наблюдений и лабораторных исследований.



В базе данных полевых наблюдений содержатся данные об отборе проб, компонентах окружающей среды, техногенном воздействии. Аналитический блок лабораторных данных представляет собой унифицированную систему сбора и хранения результатов анализов. Это позволяет разные характеристики, относящиеся к одному и тому же объекту, группировать и хранить в разных таблицах. В таком виде БД становится структурной и компактной, что дает возможность пользователю наглядно представлять, извлекать и использовать необходимые данные.

Примеры карт в базе данных

Карта экологического состояния ОС	Фрагмент карты устойчивости к техногенным нагрузкам проектируемого нефтепровода	Схема уклонов местности участка исследований	Теневая модель рельефа	Карты с отображением результатов тематической интерпретации материалов космической съемки

Технические требования к выполнению работ

- Интерфейс системы должен обеспечивать формирование запросов в БД и отображение их на карте, а также отображение объектов в реальной географической системе координат.
- Общегеографическая основа карт должна включать: гидрографию, рельеф, населенные пункты, ж/д и автомобильные дороги, зимники и др.
- В базу тематических данных будет введена следующая информация: муниципальный район; лицензионный участок; недропользователь; площадь; геоэкологическая изученность; геол. запасы нефти, газа, конденсата по категории С1); количество скважин; прогнозный уровень добычи; месторождения по типу (нефтяное, газовое, газоконденсатное), подразделяющиеся по крупности (уникальные, крупные, средние, мелкие), по степени промышленного освоения (эксплуатируемые, подготовленные, разведываемые); законченные разработкой месторождения (их объемные и технологические характеристики).
- Система должна обеспечивать:

➢ хранение и отображение на мониторе РС электронных карт соответствующего масштаба и территориально привязанной информации о состоянии;

➢ ввод новых данных с целью оперативной актуализации картографической и тематической информации с поддержанием их целостности и обеспечением возможности печати фрагментов карт в цветном изображении по отдельным лицензионным участкам и слоям в формате монитора;

➢ обработку тематической информации и выдачу ее на печать в виде различного рода таблиц, графиков, диаграмм и др.

Требования к программному обеспечению

- Применение стандартного общего и базового программного обеспечивания, включающего лицензионные ОС, систему управления базой данных (СУБД), базовую графическую систему;
- использование стандартных и унифицированных форм входных и выходных документов, в том числе и графических.
- Общее программное обеспечение включает операционную систему, средства контроля и диагностики работоспособности отдельных составных частей программного обеспечения, а также их совместное функционирование.
- Базовое программное обеспечение включает базовую графическую систему и СУБД и обеспечивает формирование и отображение электронных карт.
- средствами СУБД должны поддерживаться функции создания и обновления базы данных и доступа к ней по запросам пользователя с выдачей справок и форм деловой графики;
- специальное программное обеспечение поддерживает выполнение функций. предусмотренных изложенными выше требованиями к общему и базовому программному обеспечению.

Ожидаемые научные и научно-технические результаты

В результате разработки должна быть создана электронная информационно-картографическая система мониторинга окружающей среды лицензионных участков недр на нефть и газ.

Показатели результативности проекта

Наименование	Год		
	Первый год	Второй год	Третий год
Число публикаций по результатам исследований и разработок в научных журналах, индексируемых в базе данных Scopus или в базе данных “Сеть науки” (WEB of Science), не менее (единиц)	0	1	2
Число патентных заявок, поданных по результатам исследований и разработок, не менее (единиц)	0	1	1
Доля исследователей в возрасте до 39 лет в общей численности исследователей – участников проекта, не менее (%)	30	40	40
Число завершенных проектов прикладных научно-исследовательских работ, готовых к переходу в стадию опытно-конструкторских работ (опытно-технологических работ)	0	0	1

Система включает базы данных и электронные карты, обеспечивающие отображение территориально привязанной информации о состоянии окружающей среды, о ходе лицензирования, о характеристиках объектов производственной инфраструктуры нефтяной и газовой отрасли и др.

Характеристика назначения и областей применения (использования) ожидаемого научного (научно-технического) результата, пути и действий по доведению результата до потребителя

- Система создается для осуществления анализа ситуации и информационной и картографической поддержки при проведении мониторинга окружающей среды лицензионных участков недр на нефть и газ на территории Красноярского края

- Назначением работы является сбор, ведение и оперативное представление в электронном виде информации (карты и базы данных) о состоянии и динамике развития нефтяной НГО.

- В качестве исходных данных используются картографические материалы, фондовая и статистическая информация по сырьевой базе, лицензированию и инфраструктуре, экологическому состоянию участков недр на нефть и газ, а также информация, имеющая у Заказчика и приобретаемая в других организациях и ведомствах.

Предпосылки для успешного завершения работ (вероятность получения ожидаемого научного результата)

- Государственное предприятие Красноярского края «Красноярский научно-исследовательский институт геологии и минерального сырья выполняет работы по эксплуатации и развитию комплексной системы мониторинга окружающей среды лицензионных участков недр на нефть и газ на территории Красноярского края.

Государственное предприятие Красноярского края
«КРАСНОЯРСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ГЕОЛОГИИ И МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ»
(ГПКК «КНИИГиМС»)

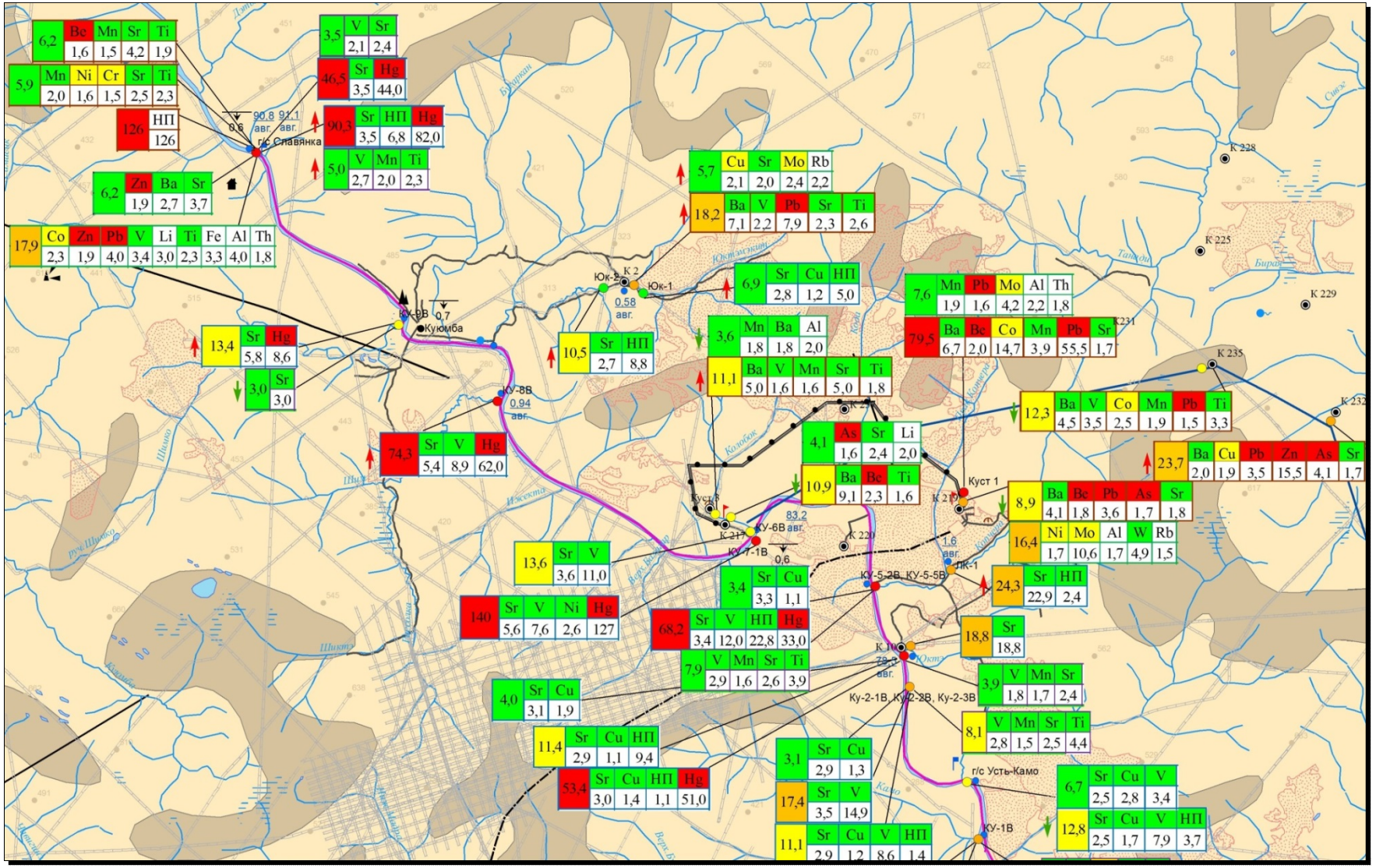
Благодарю за внимание!

Контактная информация:
660049, г. Красноярск
пр. Мира, 55
Тел: +7(391)227-12-86
Факс: +7(391)227-04-02
mail:@kniigims
http\\wwww.kniigims.ru

Дополнительные слайды

Примеры карт в БД

Примеры подготовленных цифровых моделей тематических карт



Фрагмент карты экологического состояния окружающей среды

МПР РФ
КНИИГиМС
Красноярск-1957

Условные обозначения

- границы лицензионных участков
- озёра
- болота
- гари
- реки и ручьи
- родник
- 424 высотные отметки
- разрывные нарушения неустановленной морфологии, достоверные
- стационарные посты
- гидростворы

гидрологические показатели

- 51,9 / авг. в числителе - расход воды в м³/сек, в знаменателе - месяц замера
- 0,6 глубина сезонно-талого слоя, м

проявления экзогенных геологических процессов

- обнажения коренных пород
- скопления камней

транспортировка и передвижение полевых отрядов

- с использованием водного транспорта
- с использованием авиационного транспорта

техногенные объекты

- дороги
- геофизические профили
- скважины глубокого бурения
- проектный трубопровод Куюмба-Тайшет
- трубопровод внутрипромысловый К-217 - К-219
- карьеры
- БПО "Славянка"
- населённые пункты

9,7	Sr	Cu	V	НП
	2,0	4,8	4,5	1,4

вода

5,2	Sr	Ti
	4,3	1,9

донные отложения

5,0	Ba	Pb
	3,4	2,6

почва

5,7	Cu	Sr	Mo	Rb
	2,1	2,0	2,4	2,2

растительность

Псевдоформулы загрязнения

Обозначения в псевдоформуле:
В числителе - токсичные элементы и вещества, цветом указ
класс опасности: красный 1-й, жёлтый 2-й, зелёный 3-й,
голубой 4-й, чёрный - класс опасности не определён
В знаменателе - коэффициенты концентраций
(для донных отложений, растительности и почв по
отношению к фону, для поверхностных вод по отношению
к ПДК рыб. хоз.) Стрелки слева:
Красная - ухудшение экологического состояния
Зелёная - улучшение экологического состояния
Цифра слева - значение Zc

Нормируемые компоненты:
Fe, Cu, Ni, Mn, Vi, Zr,Co - химические элементы,
НП - нефтепродукты, Фн - фенолы, NH_4 - аммоний

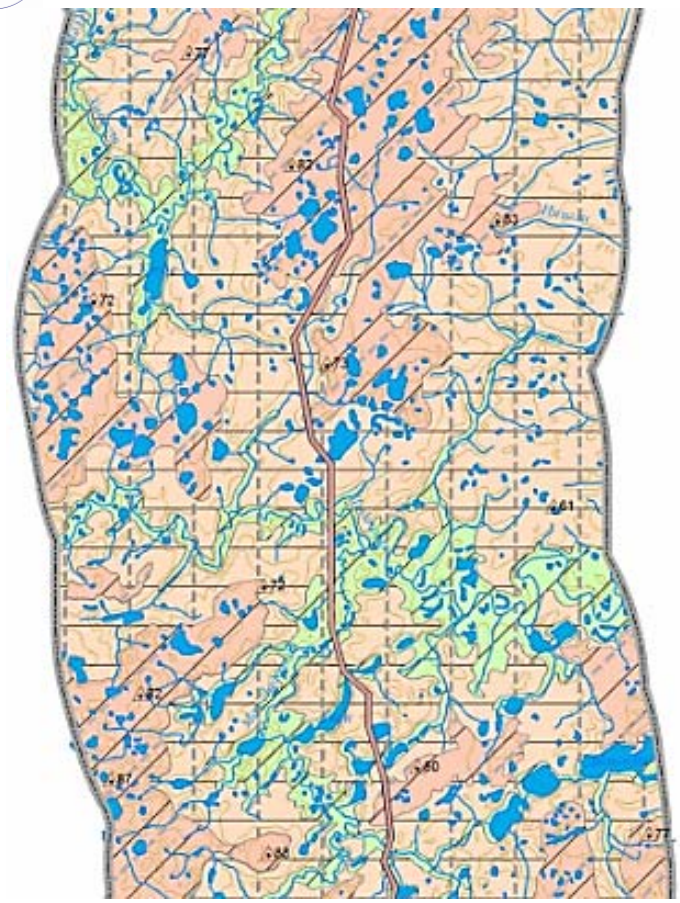
Оценка состояния компонентов природной среды

В точках наблюдения

- минимальный уровень загрязнения (Zc<8) по всем компонентам ПС
- слабый уровень загрязнения (8<Zc<16) хотя бы по одному компоненту ПС при минимальном по остальным
- средний уровень загрязнения (16<Zc<32) хотя бы по одному компоненту ПС при среднем или слабом по остальным
- сильный уровень загрязнения (Zc>32) хотя бы по одному компоненту ПС при среднем и слабом по остальным

Природные комплексы:

Индекс	Генетические типы	Морфогенетические виды
	аккумулятивные	Пойменные и надпойменные террасы рек (аллювиальные галечники, пески, супеси, суглинки), верховые болота (песчано-илисто-глинистые отложения). Почвы дерново-подзолистые, кочкарно-луговые, торфяно-подзолистые, дерново-глеевые;
	трансэлювиальные	Слабонаклонные поверхности междуречий и склоны различной крутизны. Почвы маломощные: мерзлотно-таежные, дерново-подзолистые
	элювиальные	Платообразные структурно-денудационные реликтовые плоскогорья на пластовых телах долеритов, устойчивых горизонтах карбонатных пород, перекрытые маломощными дресвяно-щебнисто-глыбовыми суглинками (элювий, десерпций). Почвы маломощные: суглинистые, щебнистые, таежно-подзолистые, низкогумусовые



Условные обозначения

Оценка природной среды по устойчивости к антропогенному воздействию

Устойчивость природных комплексов к физико-механическим воздействиям

- низкая
- низкая до средней

Геохимическая устойчивость (способность природных комплексов к самоочищению)

- малоустойчивые
- среднеустойчивые

Скважины глубокого бурения:

- поисковые
- разведочные
- Пункты государственной геодезической сети
- Обрывы и уступы
- Проектируемый нефтепровод
- Реки и ручьи
- Реки и озёра
- Горизонтали основные
- Ледовые холмы

Фрагмент карты устойчивости к техногенным нагрузкам проектируемого нефтепровода

МПР РФ
КНИИГиМС
Красноярск-1957

Характеристика природных комплексов к карте устойчивости к техногенным нагрузкам проектируемого нефтепровода

Ландшафтная зона	Ландшафтная область	Ландшафтная провинция	Элементарные ландшафты	Классы геохимических ландшафтов	Индекс /вид геохимического ландшафта	Рельеф, четвертичные отложения, почвы, растительность
Лесотундровая	Таз-Енисейская, редколесно-таёжная, елово-лиственничная равнина	Хетская ледниковая, водно-ледниковая, озерно-аллювиальная тундровая с массивами редколесий лиственницы (менее 2% территории)	Субаэральные в сочетании с супераквальными	Кислые, кислые глеевые		Пологоволнистые водоразделы и междуречья с абс. высотами 60-120 м с широким развитием озер и болот. Сложены водоразделы отложениями бахтинской свиты среднего плейстоцена, представленными суглинками, супесями, песками с валунами и галькой. Почвы тундрово-глеевые, болотные. На торфяниках развиты полигональные грунты. Растительность представлена мохово-лишайниковым покровом, травами, кустарниками и редколесьем
						Слабо наклоненные заболоченные междуречья и склоны с абс. высотами 20-70 м. Сложены морскими и межледниковыми осадками казанцевской свиты верхнего плейстоцена. Свита представлена кварцевыми песками с прослоями суглинков, супесей, галечников. Почвы подзолистые, торфяные. Из растительности преобладают кустарники, редкий древостой лиственницы, березы, травы. В напочвенном покрове развиты мхи, лишайники
			Супераквальные	Кислые глеевые		Поймы рек, террасы, нижние части склонов с абс. отм. 10-20 м, в отдельных случаях до 40 м. Сложены отложениями казанцевской свиты, аллювиальными образованиями каргинской свиты и современными осадками. Почвы подзолистые, торфяные. По долинам рек узкой полосой встречаются лиственничные леса с примесью ели, березы, ольхи. Поймы рек покрыты труднопроходимыми зарослями кустарников ивы, ольхи, березы, травами. В напочвенном покрове преобладают мхи

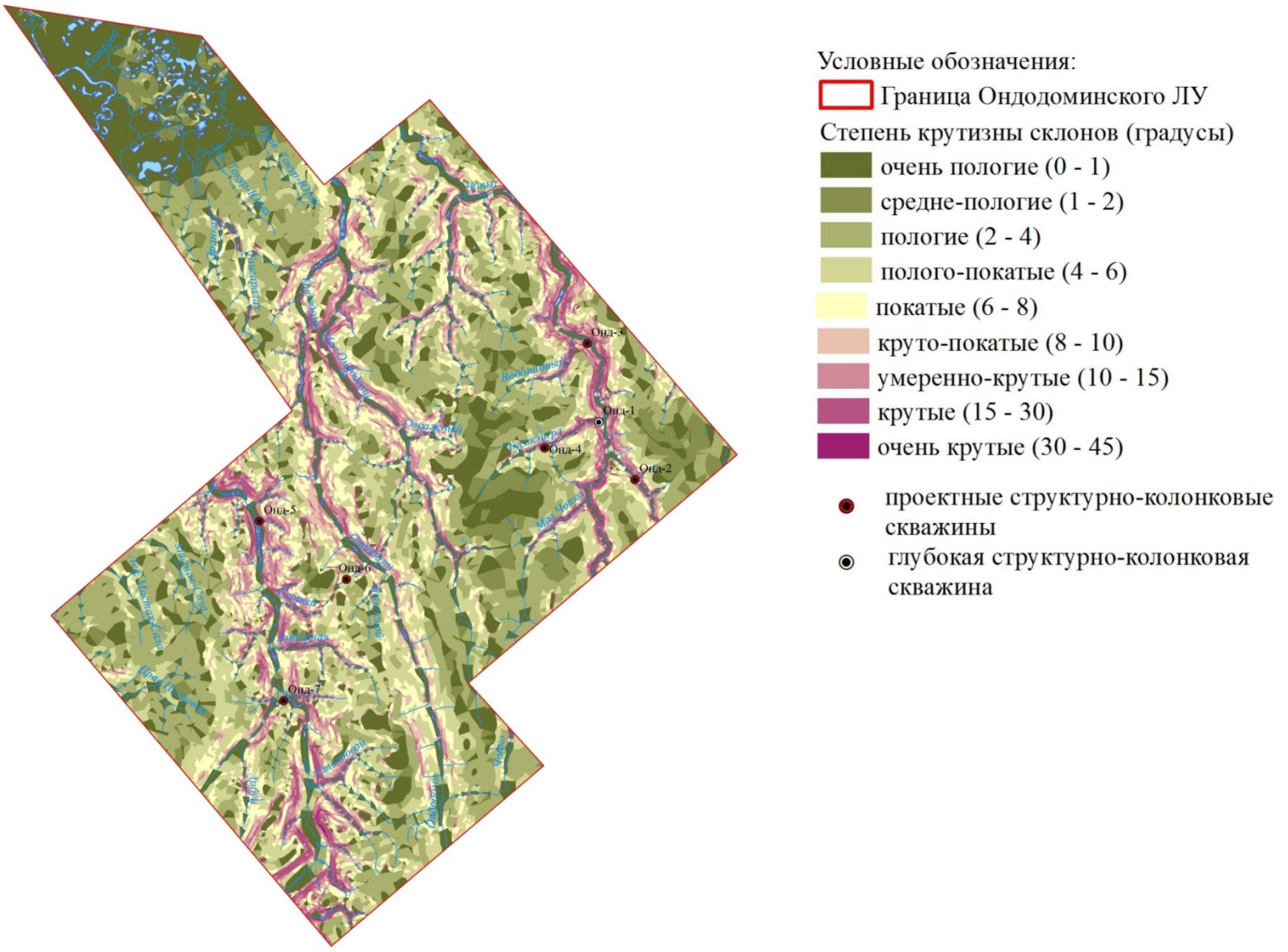
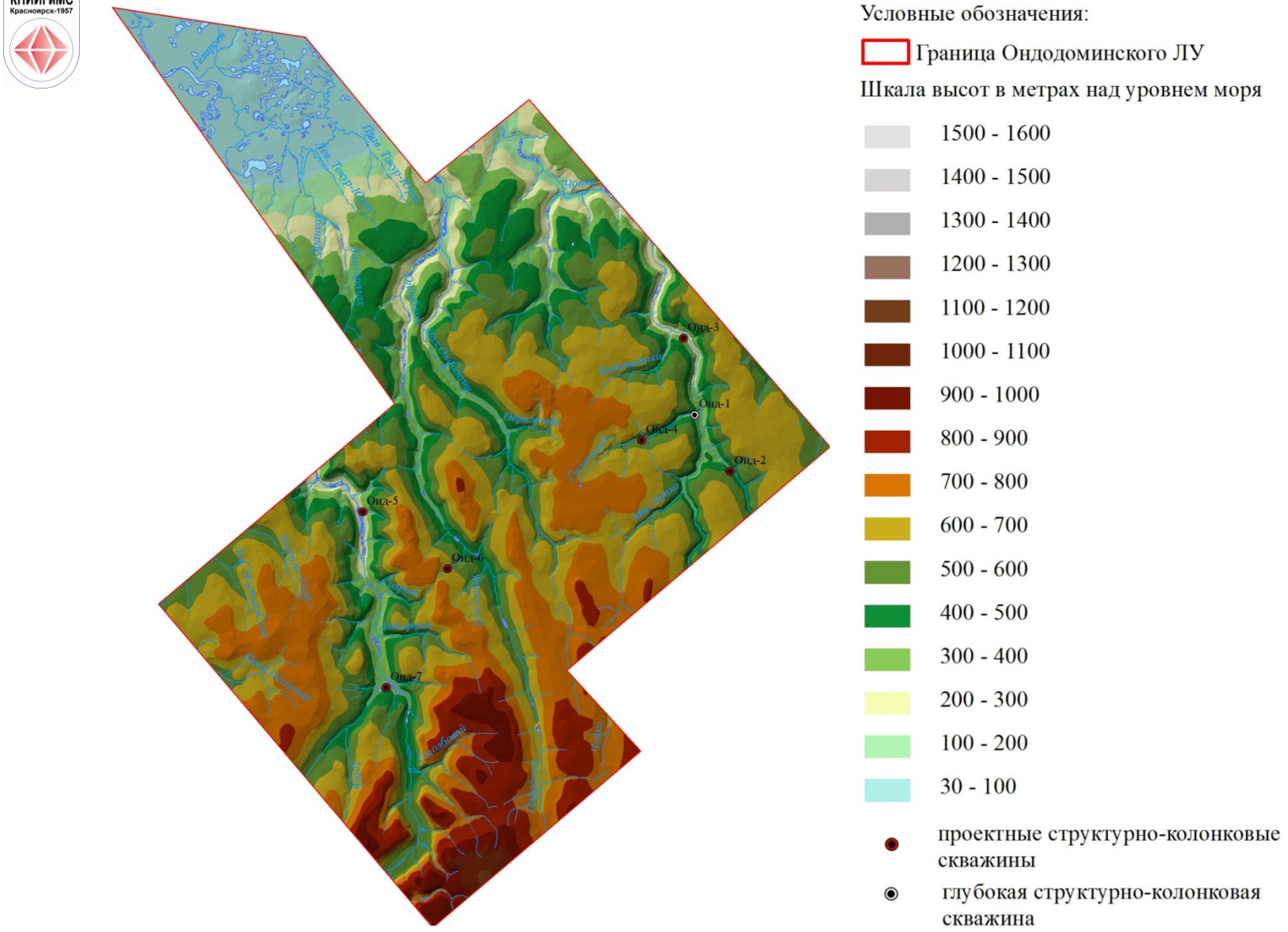
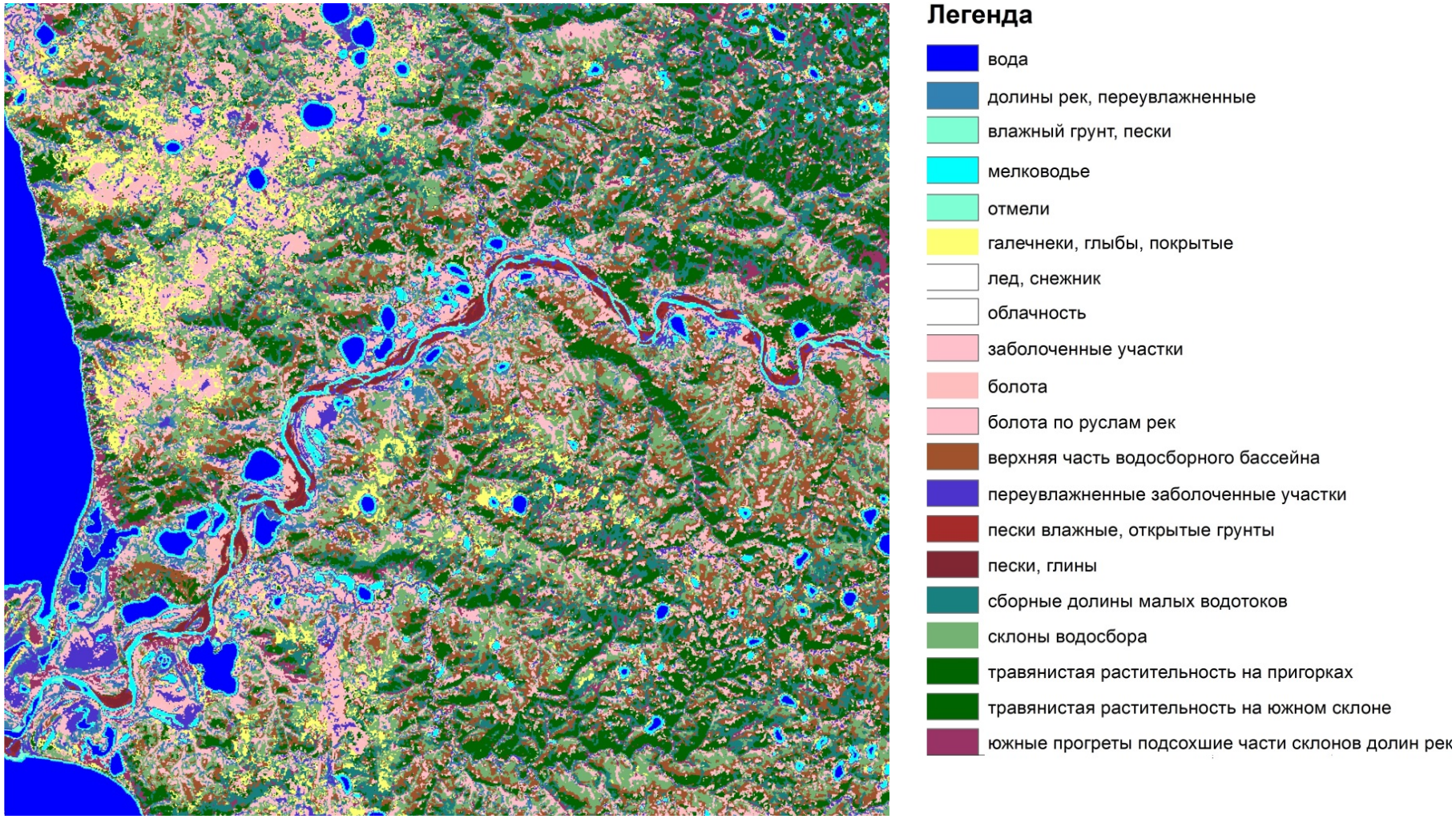


Схема уклонов местности лицензионного участка



Теневая модель рельефа лицензионного участка



Фрагмент карты с отображением результатов тематической интерпретации материалов космической съемки