



Межправительственный совет по разведке, использованию и охране недр



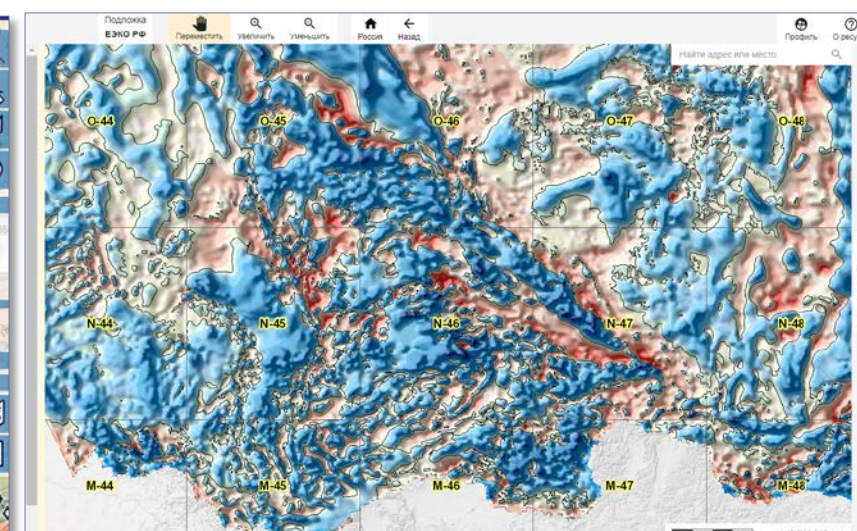
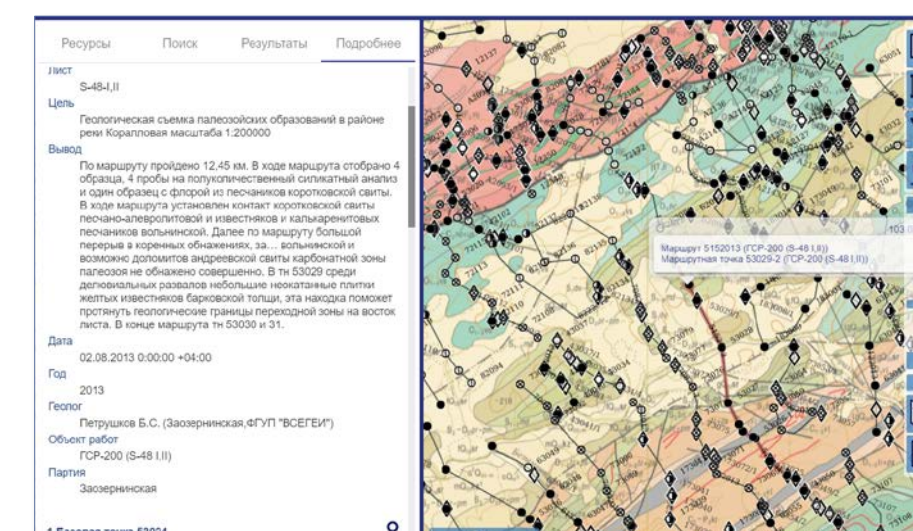
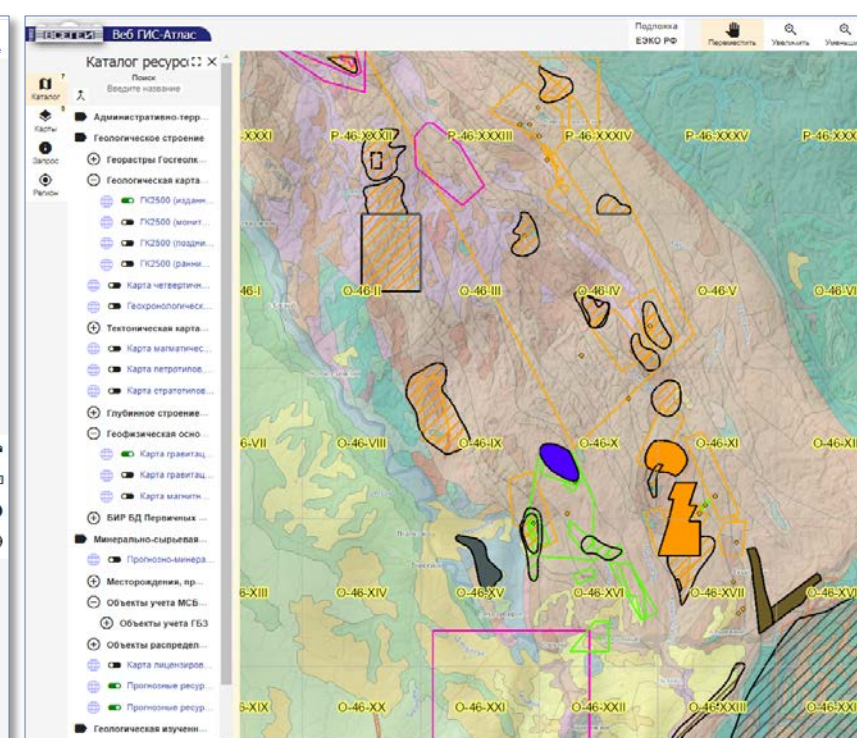
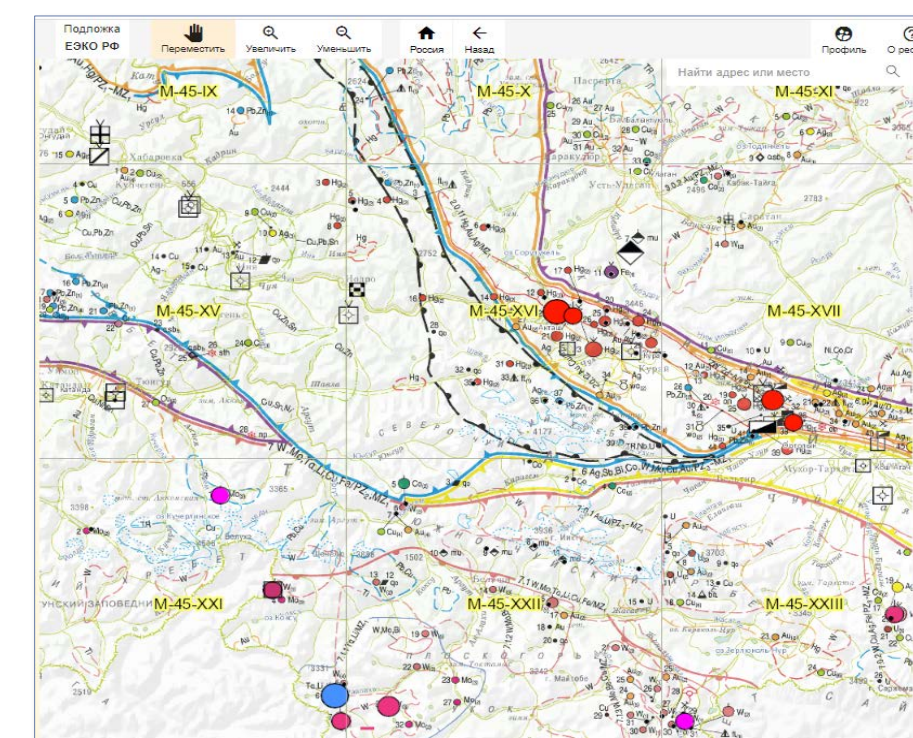
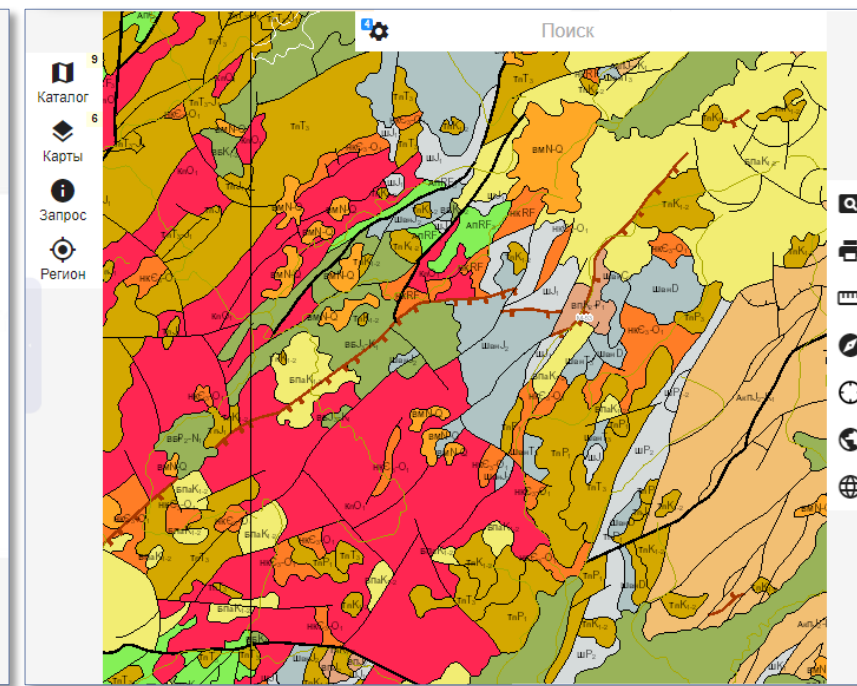
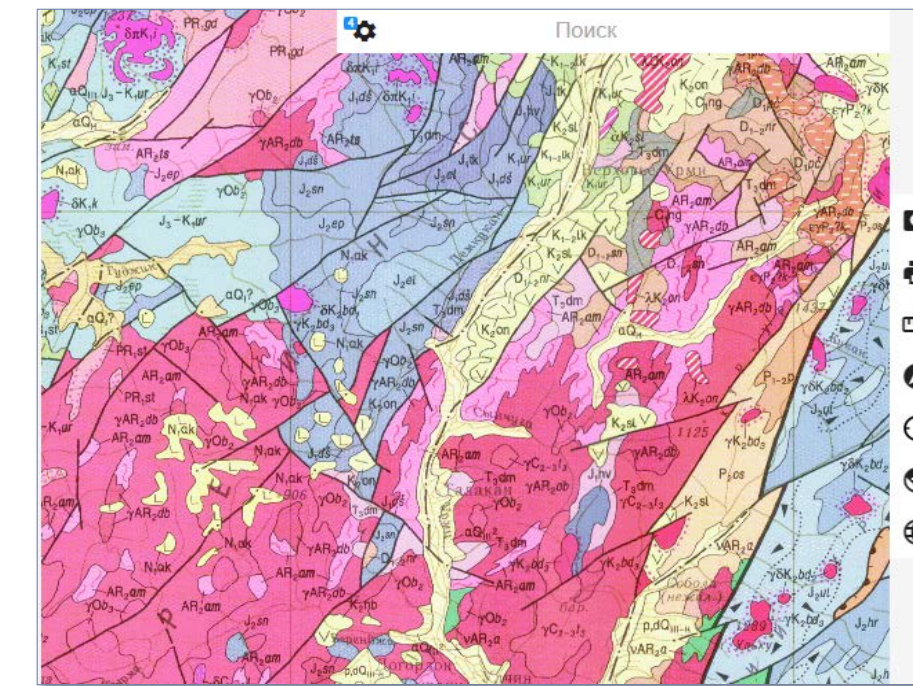
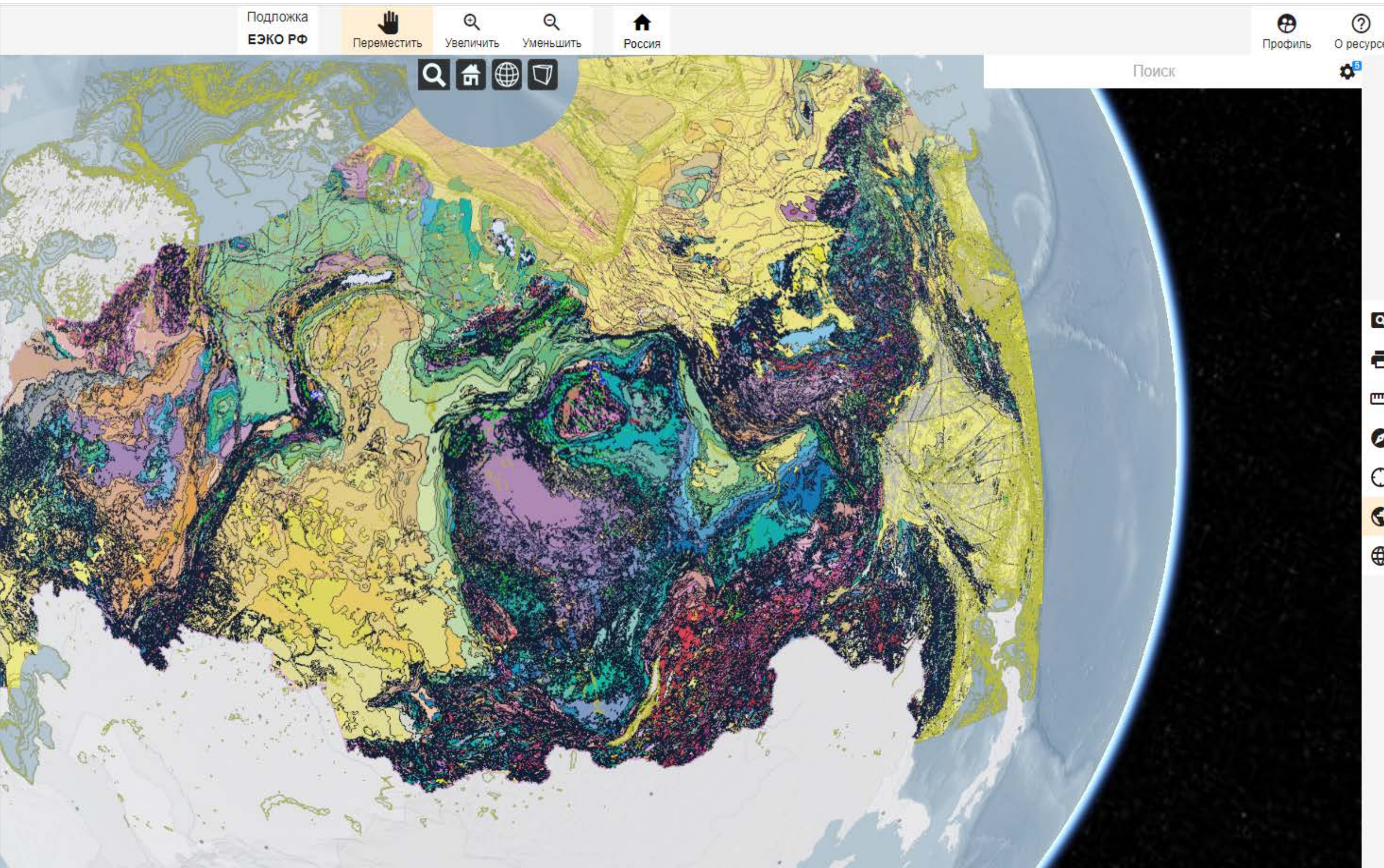
## СЕКЦИЯ

«Научно-техническое сотрудничество в рамках Межправительственного совета по разведке, использованию и охране недр государств-участников СНГ»

**Опыт ФГБУ ВСЕГЕИ по созданию «Цифрового двойника недр России» и предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ.**

*Снежко В.В. (ФГБУ «ВСЕГЕИ»)*

# «Цифровой двойник Недр России» – новая технология геологического изучения и воспроизводства минерально-сырьевой базы



№	Порядок	ЗР	ЗН	УБ	ТБ	SR	SN	SC	PB	NI	MO	MN	GA	CU	CR	CO	BA	AG	Y
3.142	1	60,00	60,00	1,00	1000,00	2000,00	1,00	10,00	8,00	20,00	1,00	400,00	8,00	40,00	80,00	10,00	600,00	0,08	10,00
3.142/1	2	100,00	40,00	1,00	1000,00	100,00	1,00	8,00	1,00	1,00	1,00	20,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
3.142/2	3	80,00	60,00	1,00	2000,00	2000,00	1,00	10,00	10,00	10,00	0,60	10,00	0,60	4,00	40,00	0,00	8,00	800,00	0,10
3.142/3	4	100,00	60,00	1,00	2000,00	2000,00	1,00	10,00	4,00	30,00	1,00	600,00	8,00	20,00	80,00	10,00	400,00	0,10	10,00

## Цифровой двойник «Недра России»

В основе разработки лежит концепция создания виртуального аналога недр России, позволяющего объединить геологические данные государственных информационных систем и специализированных информационных ресурсов Роснедра в единую динамически обновляемую модель.

Это комплекс научно-технических решений, базирующийся на Веб- и ГИС-технологиях, обеспечивающий синтез геологической информации по всей территории России и ее континентальному шельфу, накопленной за 140 лет государственного геологического изучения страны.

Роскартография



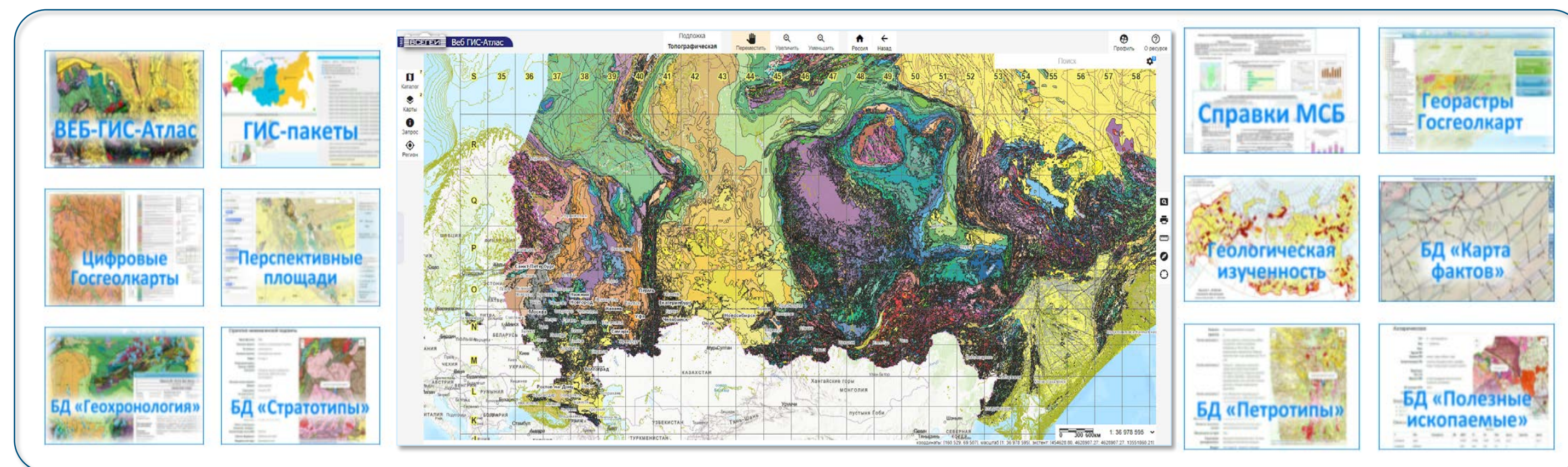
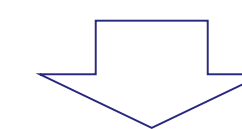
Росстат



Минприроды



веб-сервисы Государственных информационных систем РФ



веб-сервисы базовых информационных ресурсов Роснедра



**ВЕСЕГЕИ** Веб ГИС-Атлас

Каталог ресурсов

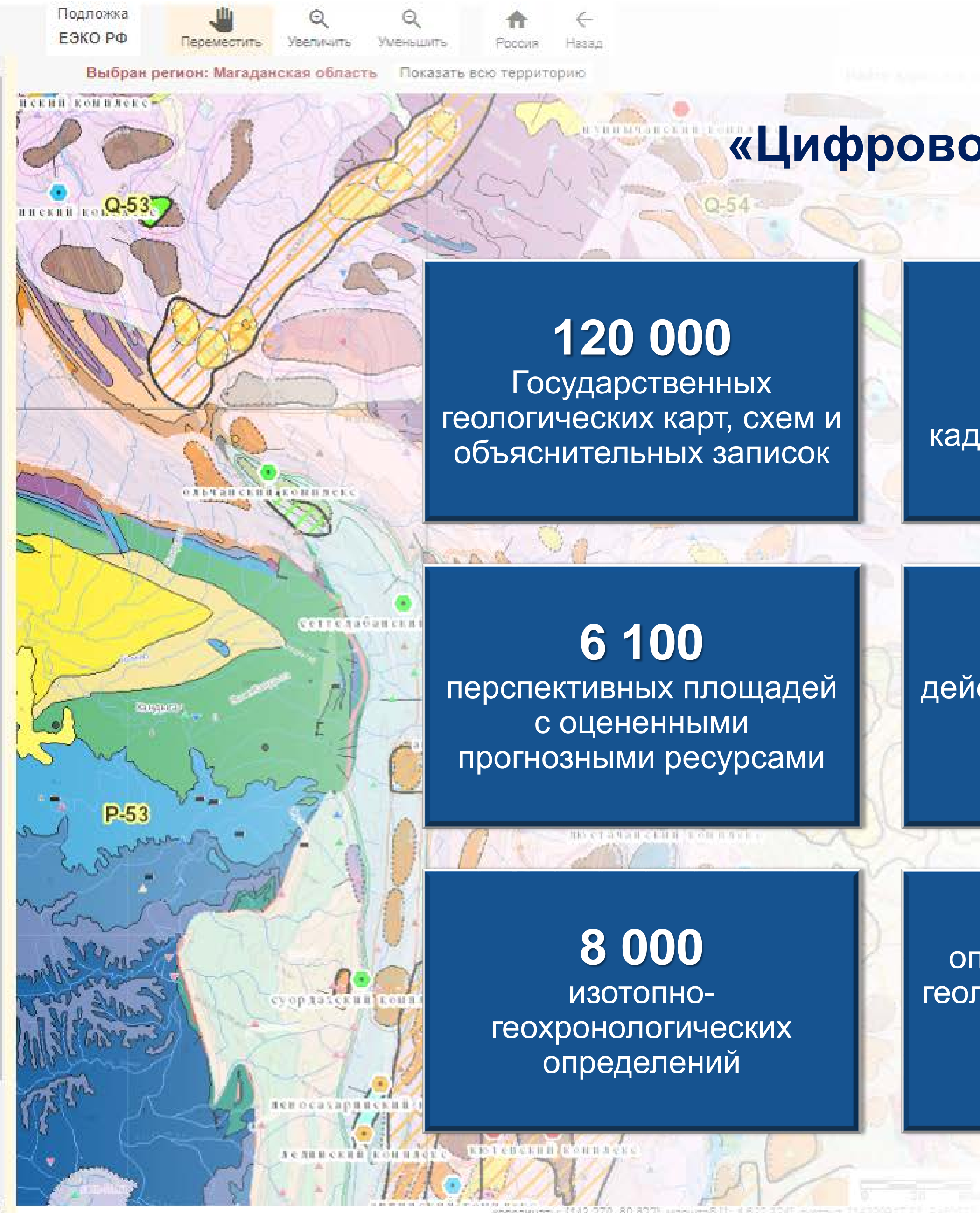
Поиск  
Введите название ресурса

- Каталог
- Карты
- Запрос
- Регион

Административно-территориальное и муниципальное устройство

Геологическое строение

- Георастры Госгеолкарт
- Геологическая карта 2500
  - ГК2500 (изданная)
  - ГК2500 (мониторинг)
  - ГК2500 (поздний докембрий)
  - ГК2500 (ранний докембрий)
- Карта четвертичных образований 2500
- Геохронологический Атлас-справочник, ...
- Тектоническая карта 2500, мониторинг
- Карта магматических формаций 2500, м...
- Карта петротипов, мониторинг
- Карта стратотипов, мониторинг
- Глубинное строение (тестирование)
- Геофизическая основа 2500
- БИР БД Первичных данных
  - PDB: Маршруты
  - PDB: ГХО (точки массивов геохимиче...
  - PDB: МДО (рейсы и заборы проб мор...
- Минерально-сырьевая база, недропользов...
- Прогнозно-минерагеническая карта 2500
- Месторождения, проявления ПИ
  - Центриды объектов ПИ (ГКМ)
- Объекты учета МСБ (веб-ЕФГИ)
- Объекты распределенного фонда недр (...)
- Карта лицензирования, действующие
- Прогнозные ресурсы кат. P<sub>1</sub>, P<sub>2</sub>
- Прогнозные ресурсы кат. P<sub>3</sub>



## «Цифровой двойник Недр России»

**120 000**  
Государственных геологических карт, схем и объяснительных записок

**49 000**  
объектов Государственного кадастра месторождений и проявлений

**650 000**  
объектов полезных ископаемых, не учтенных Государственными системами учета

**6 100**  
перспективных площадей с оцененными прогнозными ресурсами

**38 000**  
действующих лицензий на твердые полезные ископаемые

**2 100 000**  
первичных геологических и геохимических данных

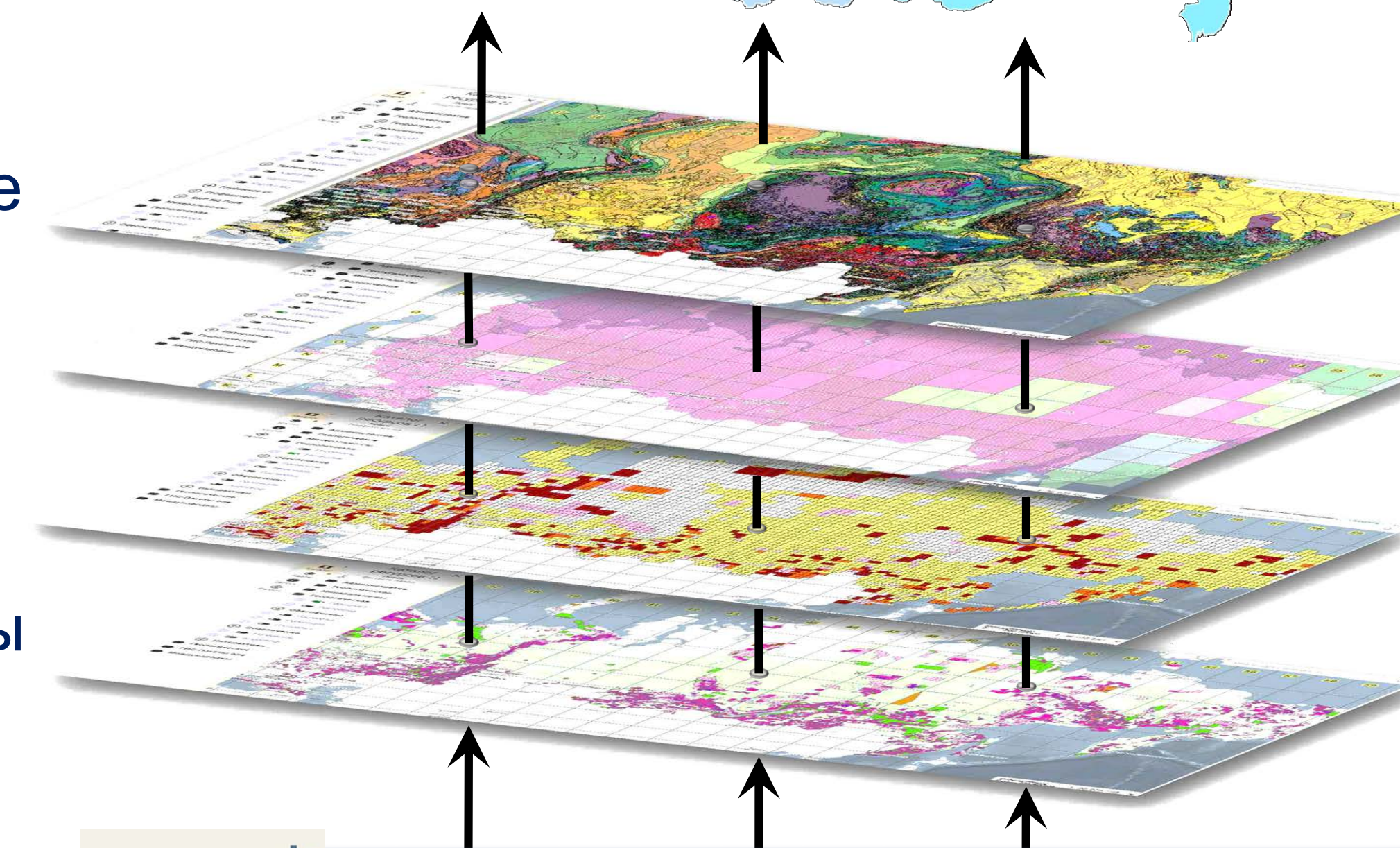
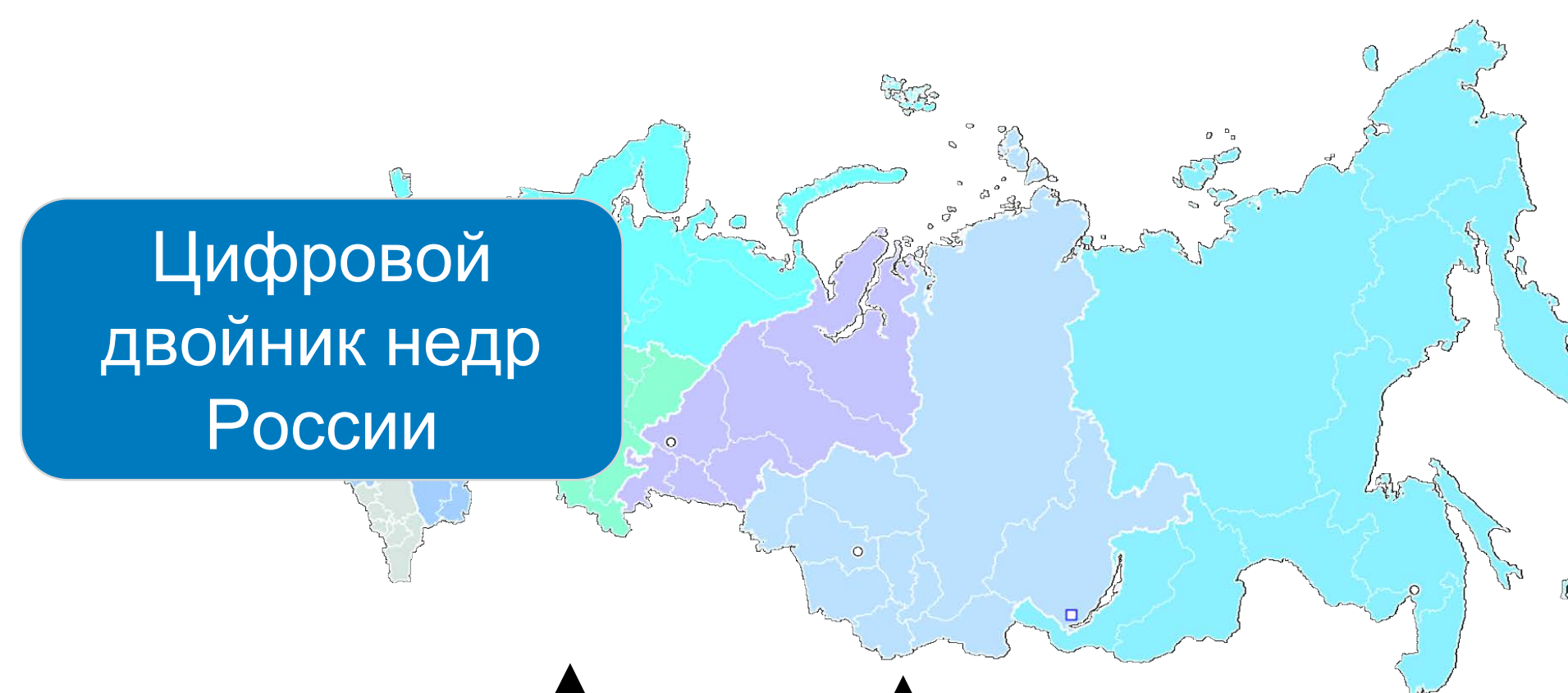
**8 000**  
изотопно-геохронологических определений

**15 000**  
опорных и уникальных геологических объектов (в т.ч. петротипов, стратотипов, геол. памятников)

**570 000**  
описаний ранее выполненных объектов геолого-разведочных работ

## Методика

- интеграция данных геологических исследований всех масштабных уровней Государственного геологического изучения
- обобщение и структурирование информации в специализированных базах данных и информационных системах,
- формирование единой цифровой геологической среды территории Российской Федерации и ее континентального шельфа



БД Месторождений и проявлений  
БД Перспективных площадей

- БД Геохронологии
- БД Первичных данных
- БД Петротипов
- БД Стратотипов

## Государственное геологическое изучение

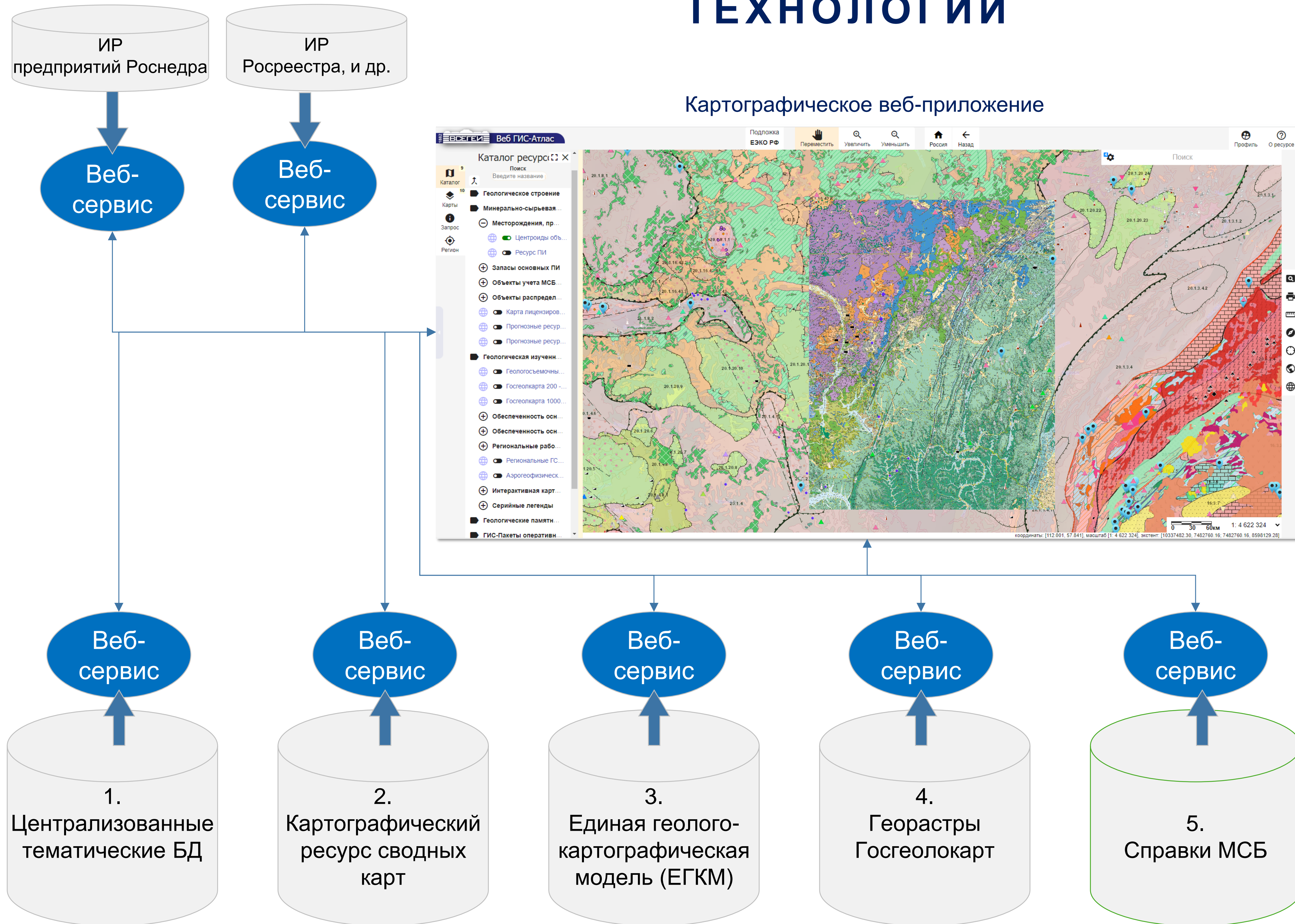
Масштаб 1: 2 500 000 Сводные карты

Масштаб 1: 1 000 000 "Госгеолкарта-1000"

Масштаб 1: 200 000 "Госгеолкарта-200"

Масштаб 1: 50 000 "Геол.съемка -50"

# ТЕХНОЛОГИИ



Картографическое веб-приложение

- Практически вся информация организована в реляционных базах данных
- Картографические материалы публикуются в виде стандартизированных картографических сервисов (WMS/MapService/FeatureService/WFS)
- Ориентация на веб-сервисы (клиент-серверная архитектура).
- Клиентское веб-приложение разрабатывается отдельно от сервиса.
- Данные интегрируются в веб-приложении портала, или в настольных ГИС-Клиентах

# Централизованные БД

## Интерфейс БД по изотопной геохронологии

- Ввод и редактирование данных проводится через веб-интерфейс. Не требует установки на компьютер дополнительного программного обеспечения, достаточно любого веб-браузера.
- Позволяет легко подключать новых геологов для формирования и наполнения массива
- Реализованы механизмы импорта данных
- Схема данных согласована с проектом DeeptimeDigitalEart (DDE)

Авт.Номер: Снежко Виктор Викторович Выйти

Готов В работе Сохранить Отменить Печать Показать на карте История изменений Заменить share Паспорт

Инструкция Удалить Образец

Spot	% $^{206}\text{Pb}_c$	ppm U	ppm Th	$^{232}\text{Th} / ^{238}\text{U}$	ppm $^{206}\text{Pb}$	(1) $^{206}\text{Pb} / ^{238}\text{U}$ Age	(2) $^{206}\text{Pb} / ^{238}\text{U}$ Age
Добавить результат анализа   Оставить из буфера обмена							

Errors are 1-sigma, Pbc and Pb\* indicate the common and radiogenic portions, respectively.  
 Error in Standard calibration was 0.61%  
 (1) Common Pb corrected using measured  $^{204}\text{Pb}$ .  
 (2) Common Pb corrected by assuming  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ - $^{207}\text{Pb}/^{235}\text{U}$  age-concordance  
 (3) Common Pb corrected by assuming  $^{206}\text{Pb}/^{238}\text{U}$ - $^{208}\text{Pb}/^{232}\text{Th}$  age-concordance

Удалить пробу

Добавить пробу

### Результаты Sm-Nd и Rb-Sr изотопных исследований пород/г

№ пробы	Возраст, млн лет	Sm	Nd	$^{147}\text{Sm} / ^{144}\text{Nd}$	$^{143}\text{Nd} / ^{144}\text{Nd}$	$E_{\text{rel}}(T)$	$T^{\text{ind}} (DM-2\sigma)$ , млн лет	Rb	Sr	$^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr}$	$(^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr})_{\text{ISM}}$	$(^{87}\text{Rb} / ^{86}\text{Sr})_0$	$E^{\text{rel}}(T)$
Добавить   Оставить из буфера обмена													

### Результаты Lu, Hf изотопных исследований магматических и ксеногенных цирконов

№ пробы	№ точки	Lu, Hf, Yb отношения	U-Pb возраст, млн лет	Hf <sub>DM-2σ</sub>	$E_{\text{rel}}(T)$	2σ	THf(DM), млрд лет	THf(DM) <sup>2</sup> , млрд лет
Добавить   Оставить из буфера обмена								

Веб ГИС-Атлас

Подложка: ЕЗКО РФ

Запрос данных

текущий режим: запрос по точке

Сброс результатов запроса

X = 123.901229889973; Y = 55.8411210429027

тындинско-бакаранский комплекс гранит-гранодиоритовый, вторая фаза

Метод	U-Pb	Номенкла тура	N-51-IV
Датум	SIMS	листа	
Порода	гранитоидит-порфир	Серийная легенда	ЛЕГЕНДА ДАЛЬНЕВОСТОЧНОЙ СЕРИИ ЛИСТОВ (2008 г)
Минерал	цр	Номенкла тура	N-51
Возраст	123.3 ± 1.6 млн лет	ГК-1000/3	
Лаборатория	ЦИИ ФГБУ «ВСЕГЕИ»	Серийная легенда	СТАНОВОЙ ГК-200/2 СЕРИИ ЛИСТОВ
Исследователь	И	Номенкла тура	N-51-IV
Год	2020	ГК-200/2	

Юрченко Ю.Ю., Волкова Ю.Р. Отчет о результатах работ по ГДП-200 листа N-51-IV (Ларбинская площадь) (1-3 этапы) проводились в рамках объекта ФГБУ «ВСЕГЕИ» «Проведение в 2017-2019 годах региональных геолого-съемочных работ масштаба 1:200 000 на группу листов в пределах Дальневосточного ФО (Южные районы)» в рамках Государственного задания Федерального агентства по недропользованию №№ 049-00012-17-00 от 30.12.2016г., 049-00009-18-00 от 11.01.2018г., 049-00013-19-00 от 28.12.2018г.

Юрченко Ю.Ю., Волкова Ю.Р. Отчет о результатах работ по ГДП-200 листа N-51-IV (Ларбинская площадь) (1-3 этапы) проводились в рамках объекта ФГБУ «ВСЕГЕИ» «Проведение в 2017-2019

Авт.Номер: Снежко Виктор Викторович Выйти

Готов В работе Сохранить Отменить Печать Показать на карте История изменений Заменить share Паспорт

Инструкция Удалить Образец

Разрешено к публикации Да

Авторский номер: 8703/322

Введите изотопные возрасты объекта

Id	Лаборатория	Метод	Минерал	Возраст (млн лет)	Погрешность	Заметки	Источник данных	X
211	ИГТ УрО Ф	U-Th	топ	2013	43	возраст метаморфизма		X

Оставить из буфера обмена | Добавить

### ШЛИФЫ

анализы отсутствуют

Добавить | Оставить из буфера обмена

### Химический состав горной породы, мас %

анализы отсутствуют

Добавить | Оставить из буфера обмена

### Микроэлементный анализ

анализы отсутствуют

Добавить | Оставить из буфера обмена

### Изотопный анализ

анализы отсутствуют

Добавить

Авт.Номер: Снежко Виктор Викторович Выйти

Готов В работе Сохранить Отменить Печать Показать на карте История изменений Заменить share Паспорт

Инструкция Удалить Образец

### Связанные файлы

Тип файла	Имя файла	Описание
-	elibrary_17727214_24_634835.pdf	elibrary_17727214_24_634835.pdf
	elibrary_17727214_246348	

Загрузить файлы

Подразделение: воронцовский метаморфический комплекс

Описание подразделения: Известняки темно-серые, органогенно-обломочные, битуминозные, с прослоями аргиллитов, алевролитов, песчаников в пределах Хоперо

Порода: метапелит

Ссылка на первоисточник: Савко К.А., Хиллер В.В., Базиков Н.С., Вотьяков С.Л., ТН-У-РВ-ВОЗРАСТ МЕТАМОРФИЗМА ПОРОД ВОРОНЦОВСКОЙ СЕРИИ

Источник данных: Савко К.А., Хиллер В.В., Базиков Н.С., Вотьяков С.Л., ТН-У-РВ-ВОЗРАСТ МЕТАМОРФИЗМА ПОРОД ВОРОНЦОВСКОЙ СЕРИИ

Долгота: 41.44626

Широта: 50.92404

Номенклатура ГГК: M-37

Номенклатура 1000: M-37

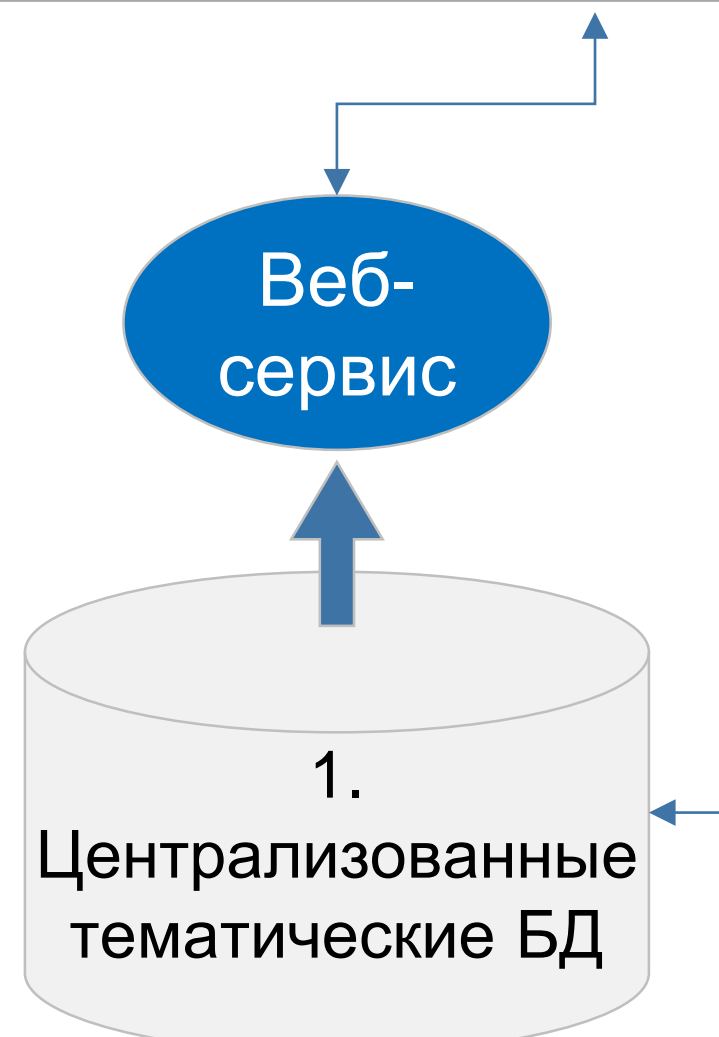
Номенклатура 200: M-37

Серийная легенда 1000: ЛЕГЕНДА ЦЕНТРАЛЬНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕРИИ ЛИСТОВ (2005 г)

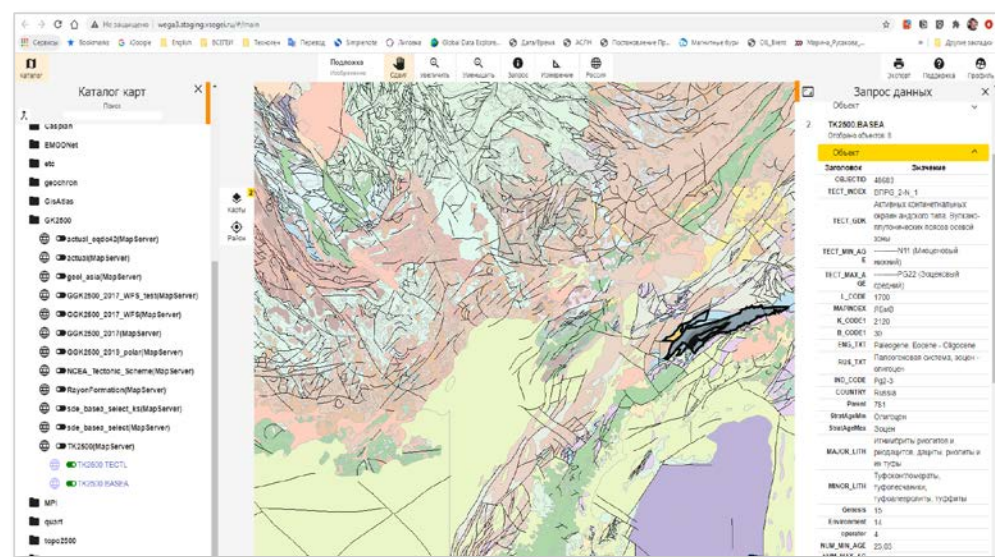
Серийная легенда 200: ЛЕГЕНДА ЦЕНТРАЛЬНО-ЕВРОПЕЙСКОЙ СЕРИИ ЛИСТОВ (2005 г)

Связь с НКГИС: Удалить связь

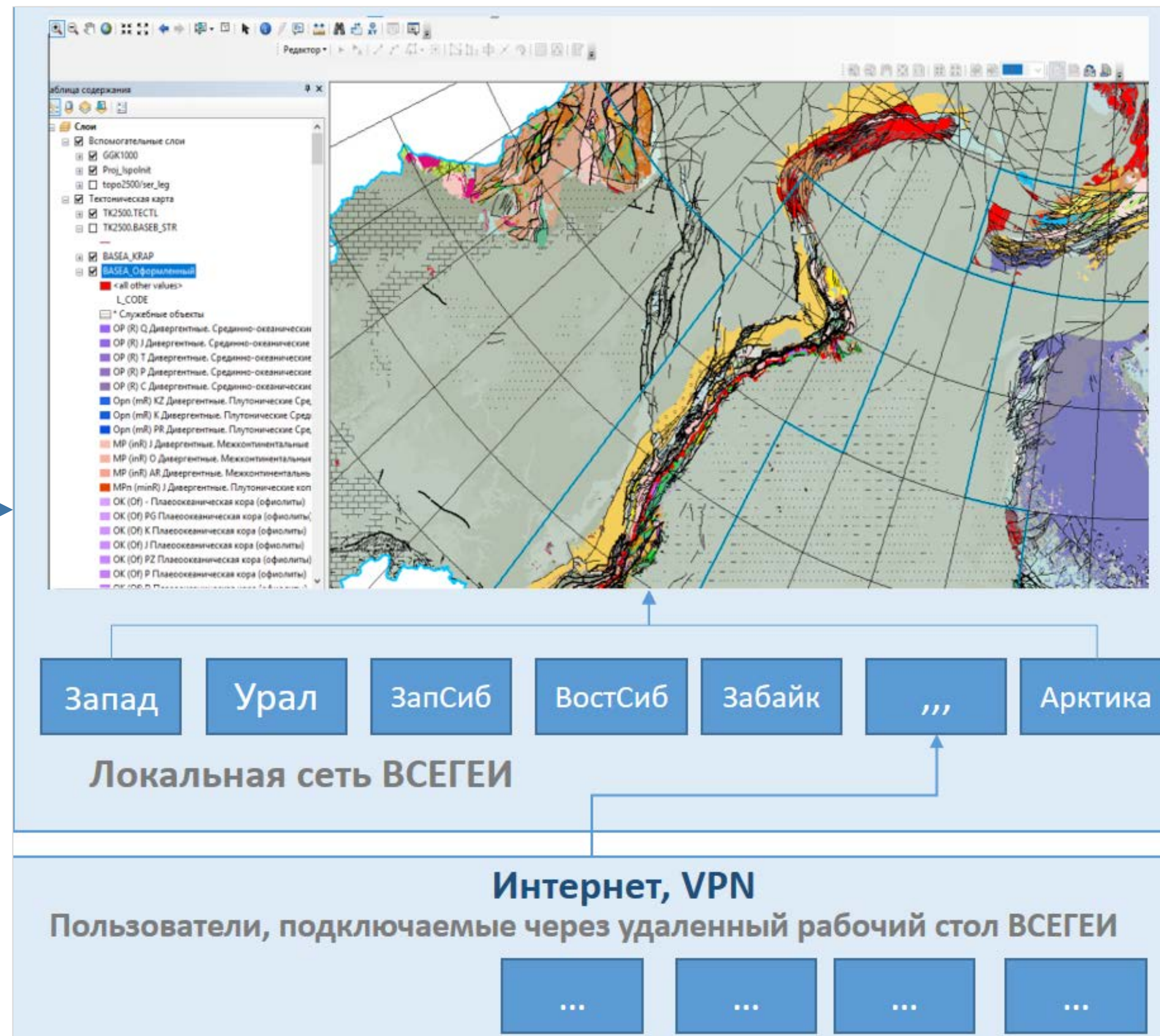
Объект датирования(ОД): Воронежский массив, Воронцовский терреин, проба 8703/322



# Сводные и обзорные карты



Веб-сервис



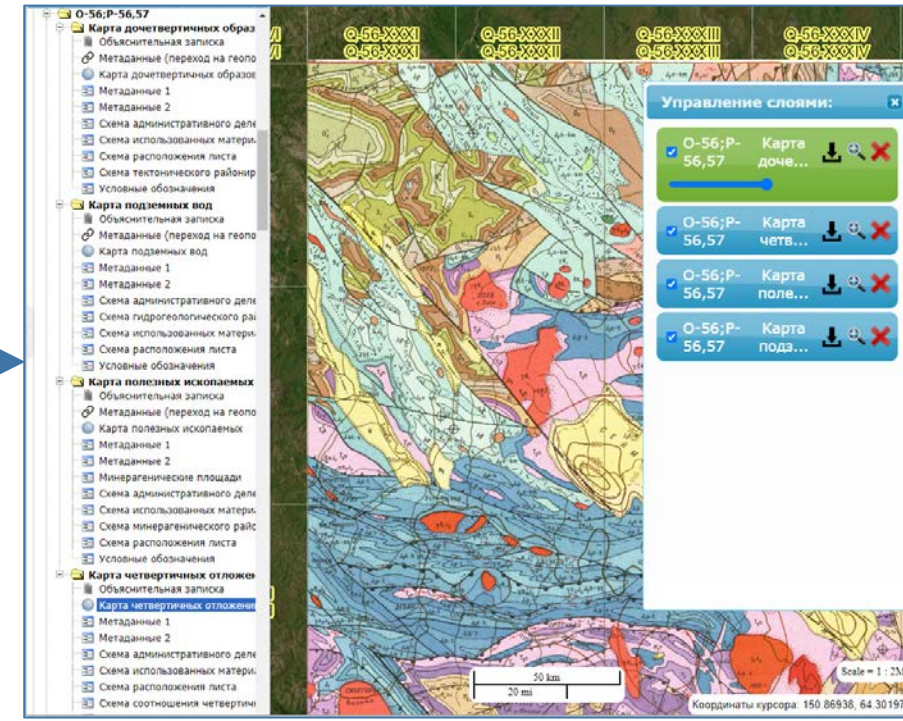
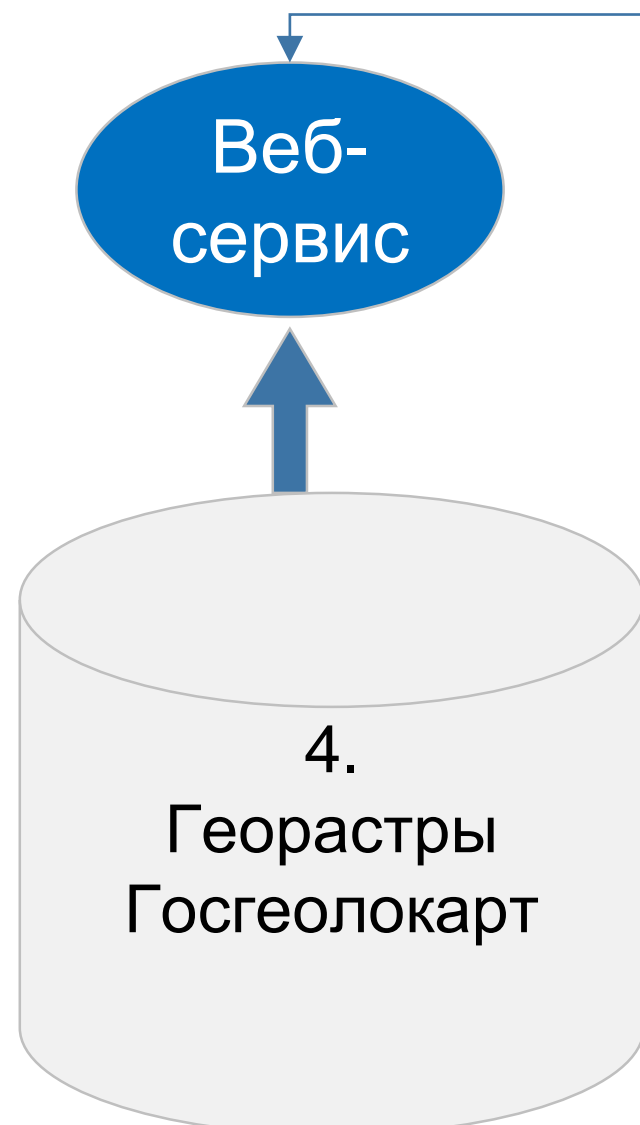
- Единая База данных
- Унифицированные схемы описания
- Согласованная терминологическая основа
- Взаимосвязанные атрибуты карт
- Унифицированные интерфейсы доступа и ГИС-операций
- Единообразное представление геологической информации по всей территории России
- Основа многомерной модели геологического строения территории.

«Геологическая карта 1: 2,5 М», «Геологическая карта верхнего докембрия 1:2,5 М», «Геологическая карта нижнего докембрия 1:2,5 М», «Карта магматических формаций 1:2,5 М», «Тектоническая карта 1:2,5 М», «Прогнозно-металлогеническая карта 1:2,5 М»,



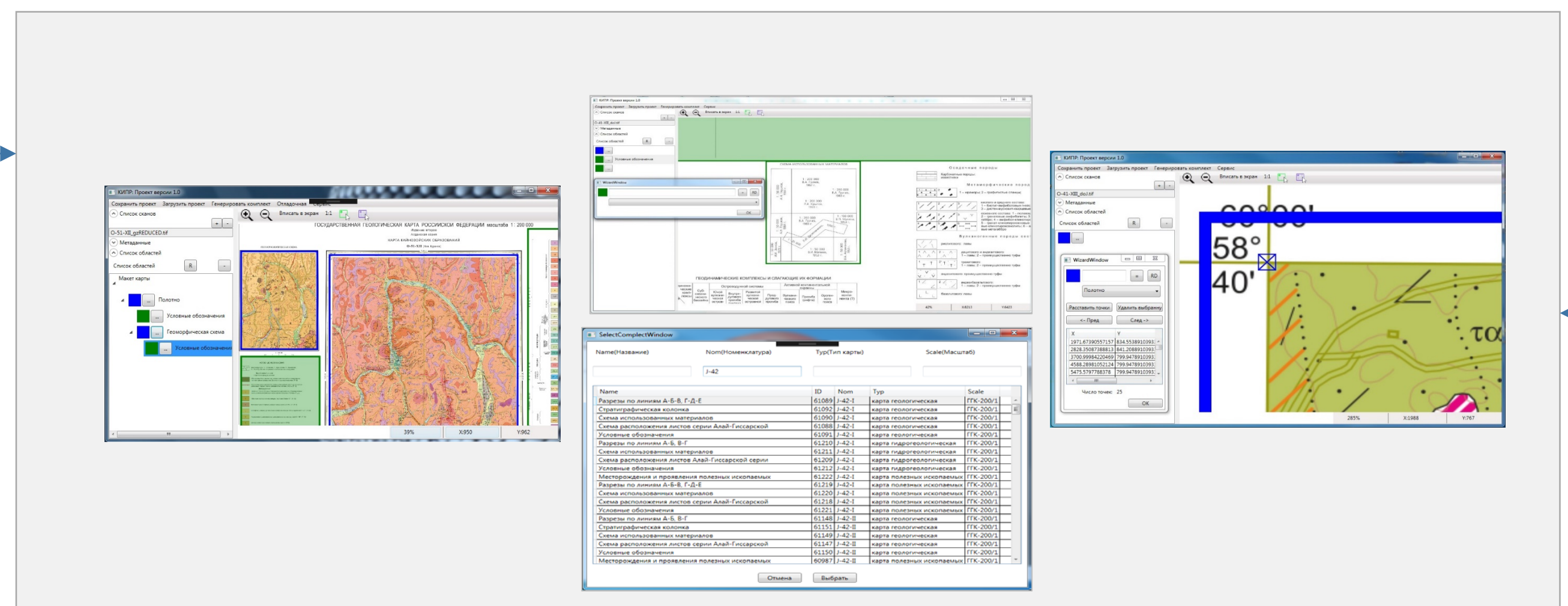
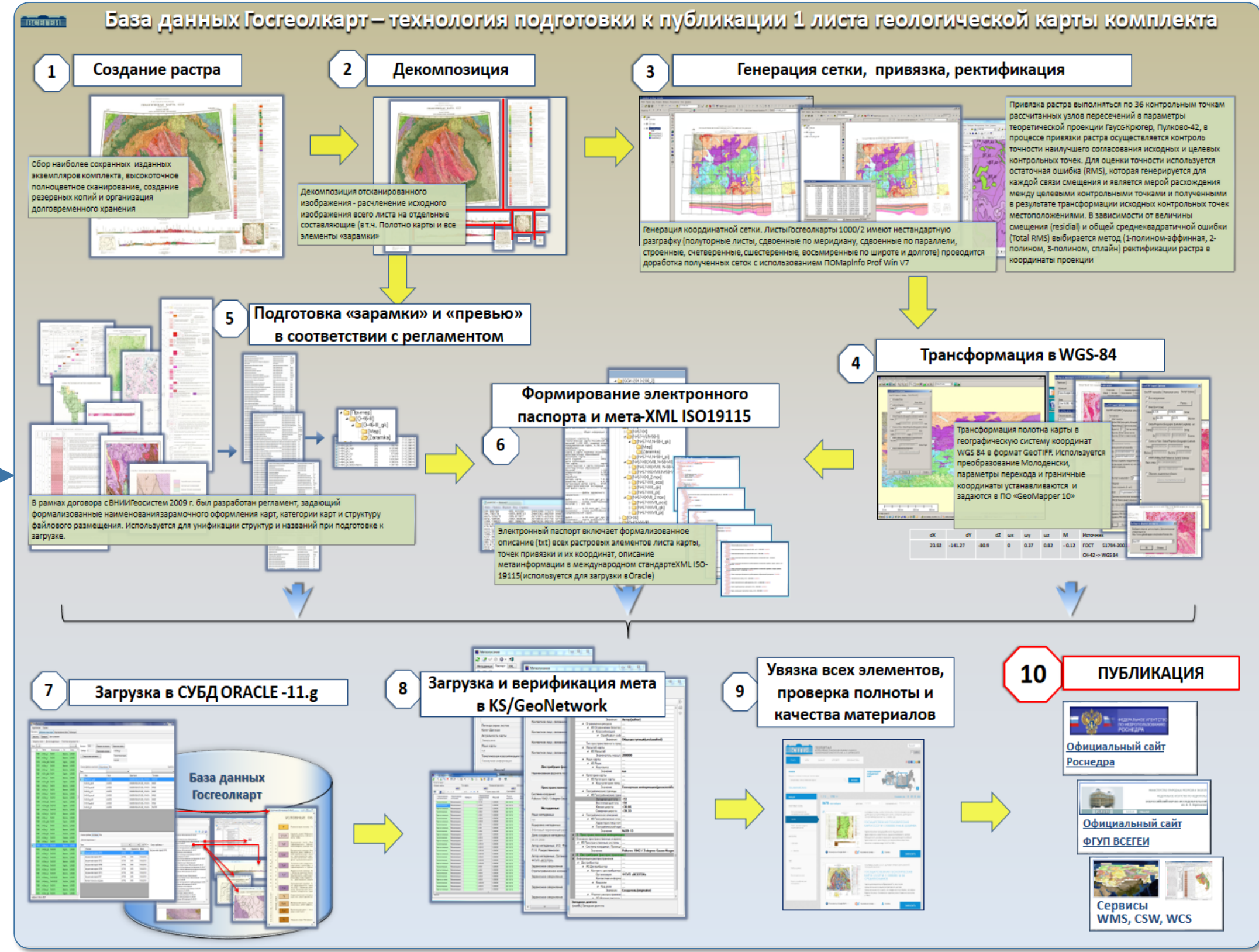


# База георастров Государственных геологических карт м-ба 1:200 000 – 1:1 000 000



УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

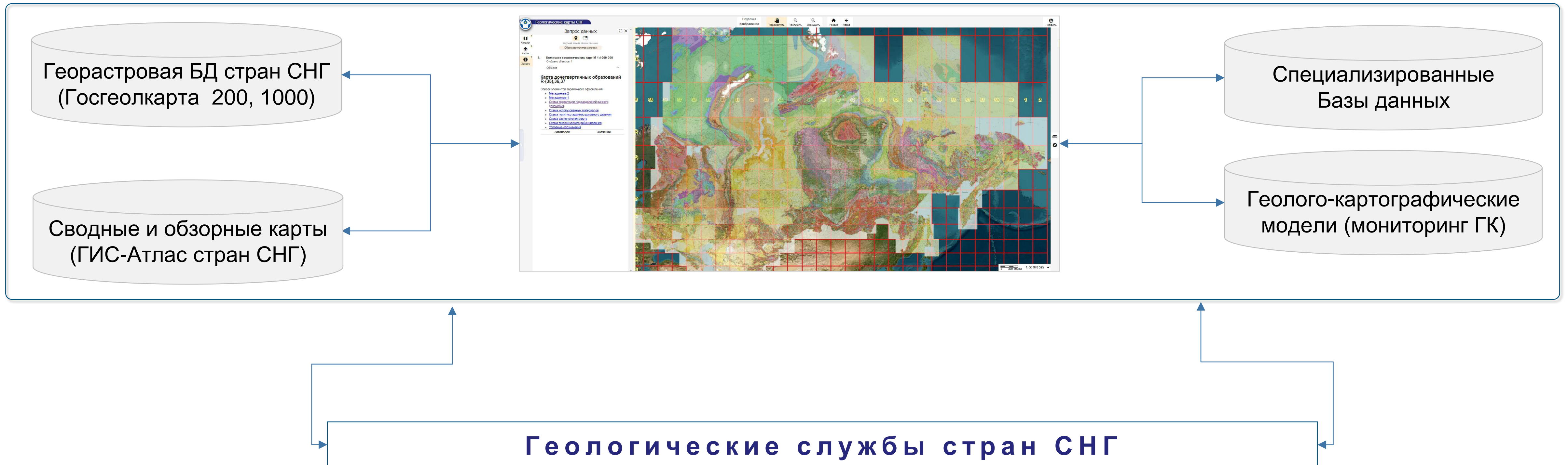
N <sub>2</sub> -Q <sub>1</sub>	Палеоцено-нижний отвал четвертичной системы (валдайские, Пески, песчанки, глины, граувагиты)
P <sub>6</sub> -N <sub>1</sub>	Окситоно-миоценовые разности (Глины, алевролиты, песчанки)
P <sub>6</sub>	Средняя олигоцен. Глины, песчанки, граувагиты
P <sub>6</sub> -i	Палеоцено, эоцен, нижний и средний олигоцен (только на разрезе)
P <sub>6</sub> -a	Верхняя часть верхнего эоцена и нижний олигоцен (Глины, песчанки, граувагиты)
P <sub>6</sub> -r	Средний эоцен и нижняя часть верхнего эоцена. Мергели, глины, граувагиты
P <sub>6</sub>	Нижний эоцен. Глины, песчанки, граувагиты
P <sub>6</sub>	Палеоцено. Известняки, граувагиты
C <sub>1</sub> 5a	Сивосский валдъярус. Песчанки, алевролиты, глины, граувагиты
C <sub>1</sub> 4	Нерасчлененные отложения (только на разрезе)



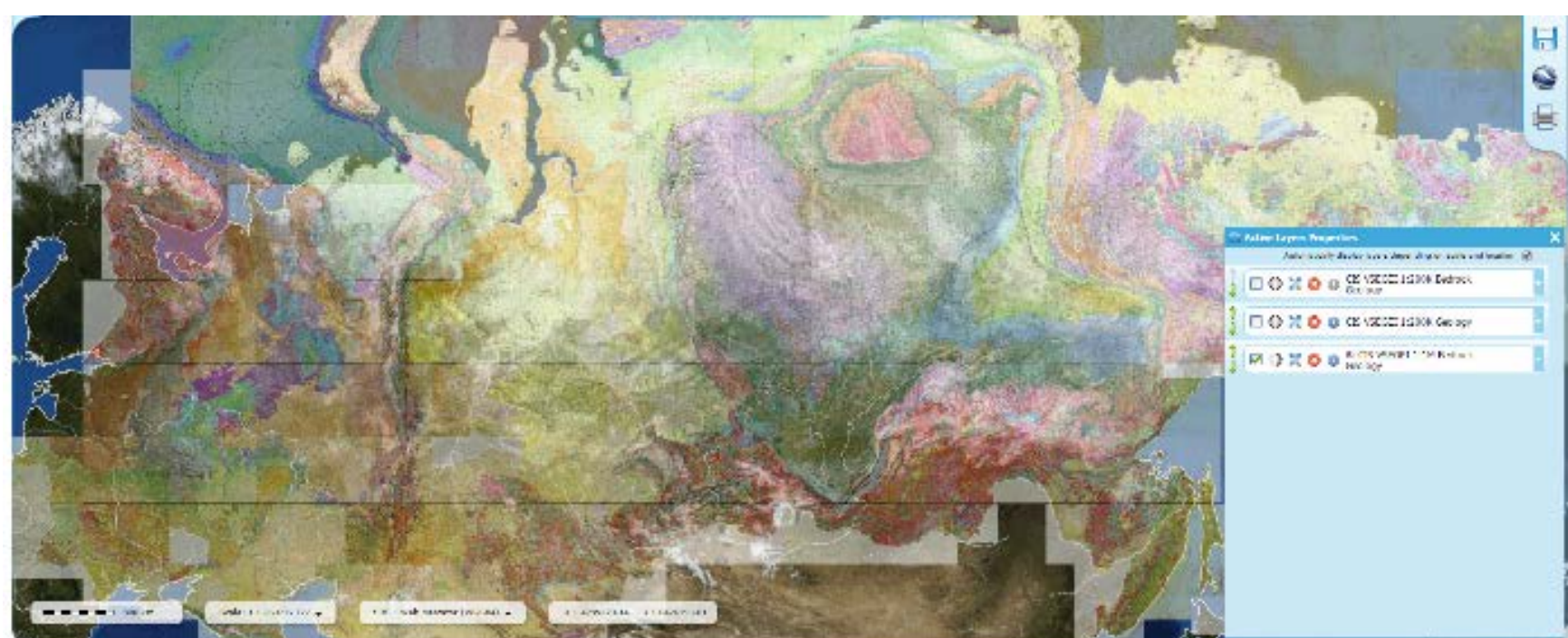
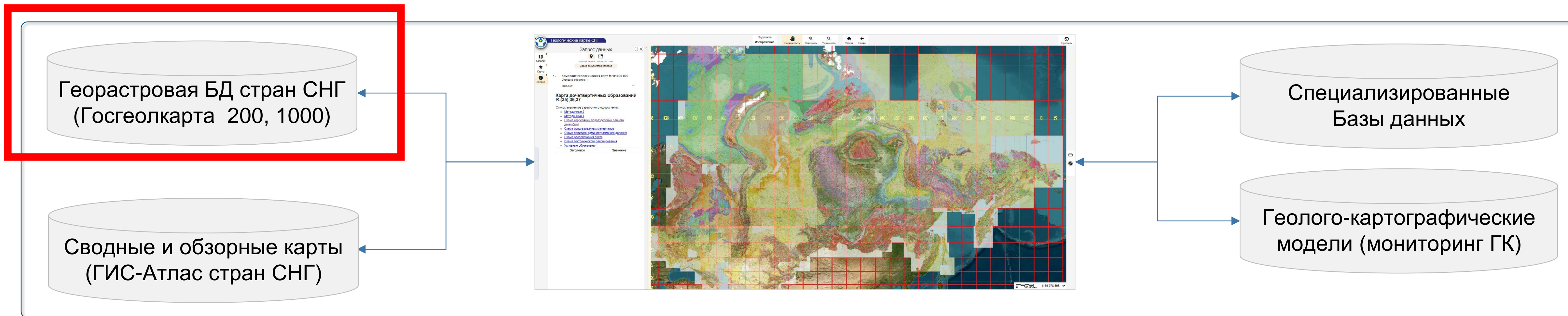


# Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ

Межправительственный совет по разведке, использованию и охране недр

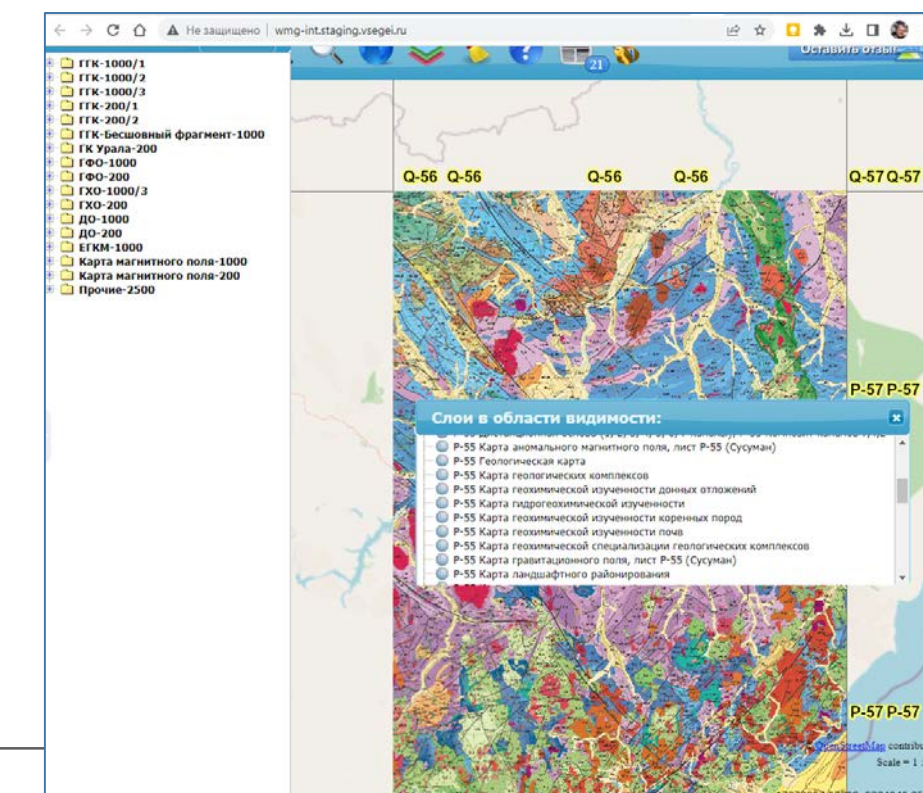
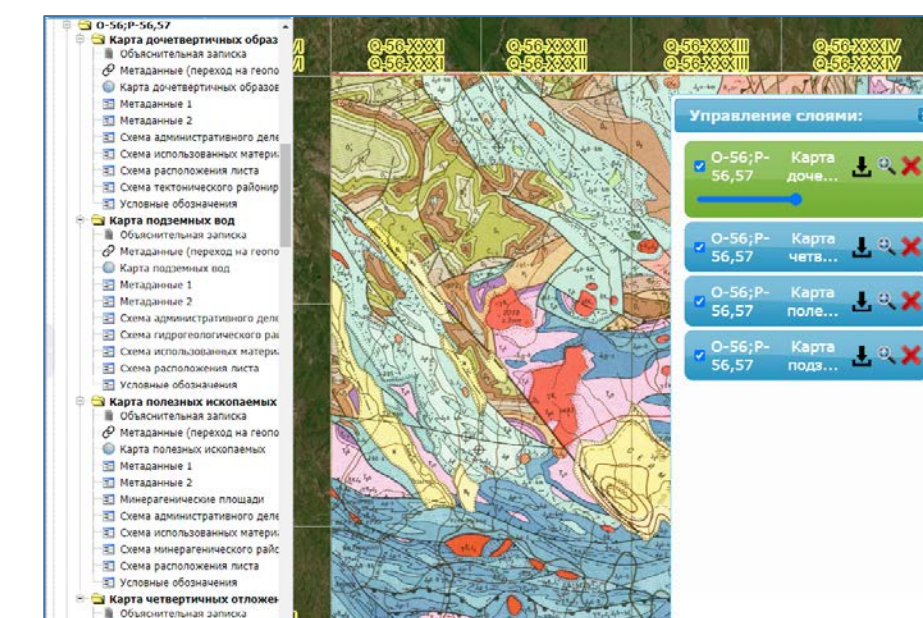


# Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ

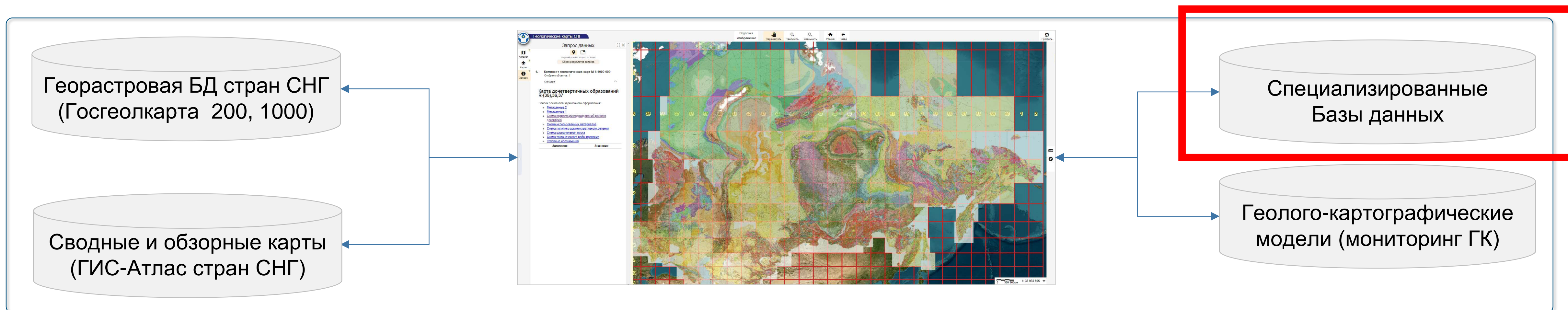


- **Расширение комплектности**
- **Расширение функционала**

технологическая платформа ВСЕГЕИ (веб-сервисы, централизованная картографическая и файловая база данных, инструменты подготовки, загрузки, контроля и редактирования данных и метоописаний)



# Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ



- [1. БД «Стратотипы»](#)
- [2. БД «Петротипы»](#)
- [3. БД «Геохронология»](#)
- [4. БД «Полезные ископаемые»](#)
- [5. БД «Карта фактов»](#)

Веб-формы для заполнения

Тип файла	Имя файла	Описание
...	elibrary_17727214_24_634835.pdf	elibrary_17727214_24_634835.pdf

Подразделение: воронцовский метаморфический комплекс

Порода: метапелит

Ссылка на первоисточник: Савко К.А., Хиллер В.В., Базиков Н.С., Вотяков С.Л., ТН-У-РВ-ВОЗРАСТ МЕТАМОРФИЗМА ПОРОД ВОРОНЦОВСКОЙ СЕРИИ

Источник данных: Савко К.А., Хиллер В.В., Базиков Н.С., Вотяков С.Л., ТН-У-РВ-ВОЗРАСТ МЕТАМОРФИЗМА ПОРОД ВОРОНЦОВСКОЙ СЕРИИ

Долгота: 41.44626

Широта: 50.92404

Номенклатура ГГК: М-37

Объект датирования(ОД): Воронежский массив, Воронежский террейн, проба 8703/322

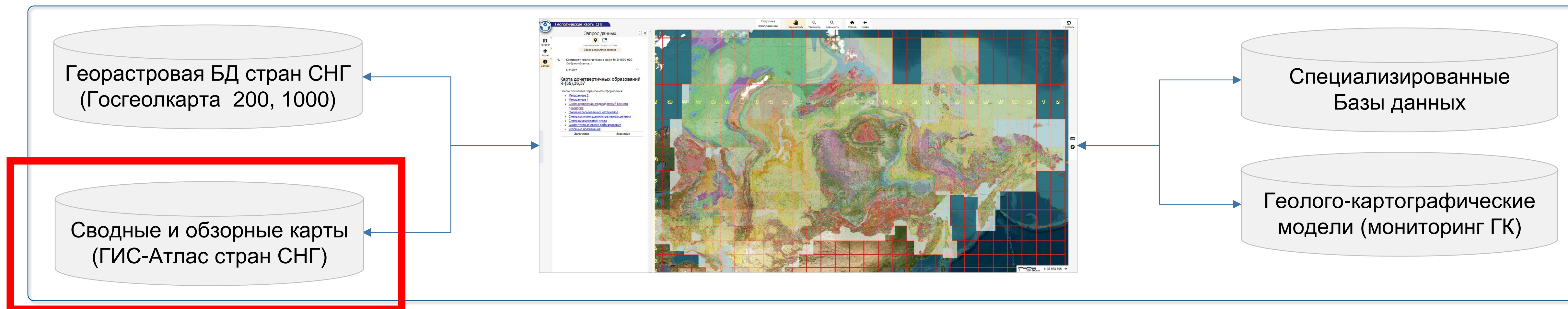
## Первый вариант

- технологическая платформа ВСЕГЕИ для создания и пополнения единой БД по все территории Содружества (веб-сервисы, база данных, инструменты создания и редактирования),
- подключение ГС стран СНГ для удаленного наполнения и редактирования своих территориальных фрагментов

## Второй вариант

- трансфер технологий ВСЕГЕИ (развёртывание на платформах ГС стран СНГ веб-сервисов, картографических баз данных, инструментов создания и редактирования БД),
- интеграция подготовленных веб-сервисов ГС стран СНГ в едином картографическом веб-приложении

# Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ



## «Атлас геологических карт России, стран СНГ и сопредельных государств м-ба 1:2 500 000». СПб., 2008.

- Геологическая карта
- Тектоническая карта
- Гравиметрическая карта
- Карта аномального магнитного поля
- Прогнозно-минерагеническая карта на ТПИ
- Прогнозно-минерагеническая карта на УВС

## Сводные карты по территории России 1:2 500 000. СПб., 2022, реализация в новой технологии распределенного картосоставления

- Геологическая карта России
- Тектоническая карта
- Гравиметрическая карта
- Карта аномального магнитного поля
- Прогнозно-минерагеническая карта на ТПИ
- Прогнозно-минерагеническая карта на УВС

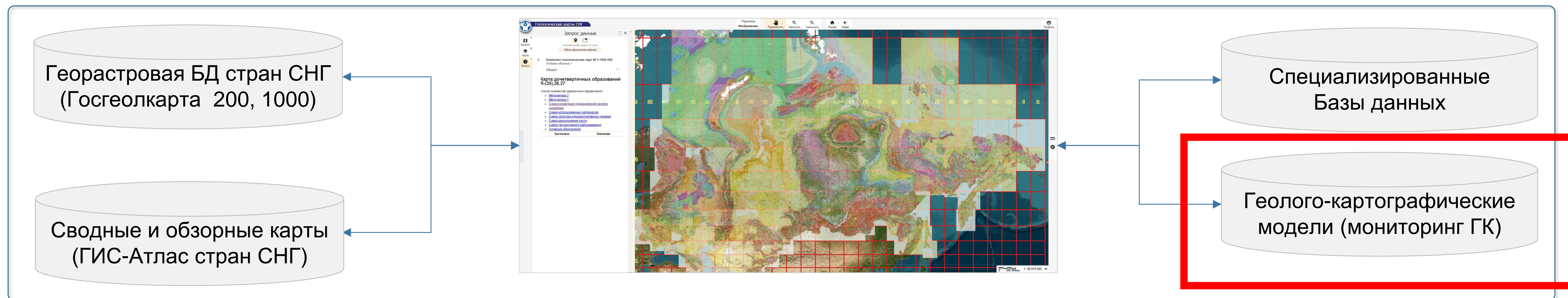
### Первый вариант

- технологическая платформа ВСЕГЕИ (веб-сервисы, картографическая база данных, инструменты создания и редактирования),
- подключение ГС стран СНГ для удаленного редактирования территориальных фрагментов

### Второй вариант

- трансфер технологий ВСЕГЕИ (развёртывание на платформах ГС стран СНГ веб-сервисов, картографических баз данных, инструментов создания и редактирования карт),
- интеграция веб-сервисов ГС стран СНГ в едином картографическом веб-приложении

# Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ



## Методика

1. Унификация методических подходов и понятийной базы геологического картопостроения ГК-1000.
2. Унификация нормативно-методических документов, регламентирующих конечные результаты - ЦМ и БД государственных геологических карт стран СНГ
3. Разработка легенд серий листов на территории стран СНГ
4. Проведение межсерийной корреляции

## Технология

Первый вариант - [технологическая платформа ВСЕГЕИ \(Единая геолого-картографическая модель и ИР «Серийные легенды»\)](#)

Второй вариант - [трансфер технологий ВСЕГЕИ](#)





## Предложения по интеграции картографических сервисов стран СНГ

- 1. Георастровая БД стран Содружества (Госгеолкарта 200, 1000) – 2023 -2024 г.г. (технология и наполнение);**
- 2. Специализированные Базы данных стран Содружества – 2023 -2025 г.г. (технология), 2024-и далее (наполнение);**
- 3. Сводные и обзорные карты стран Содружества (ГИС-Атлас стран СНГ) – 2024-2025 г.г. (технология), 2025-и далее (наполнение);**
- 4. Геолого-картографические модели ГК-200, ГК-100 стран Содружества (мониторинг Госгеолкарт стран СНГ) 2025-2028 г.г. (технология), 2028 -и далее (наполнение).**

