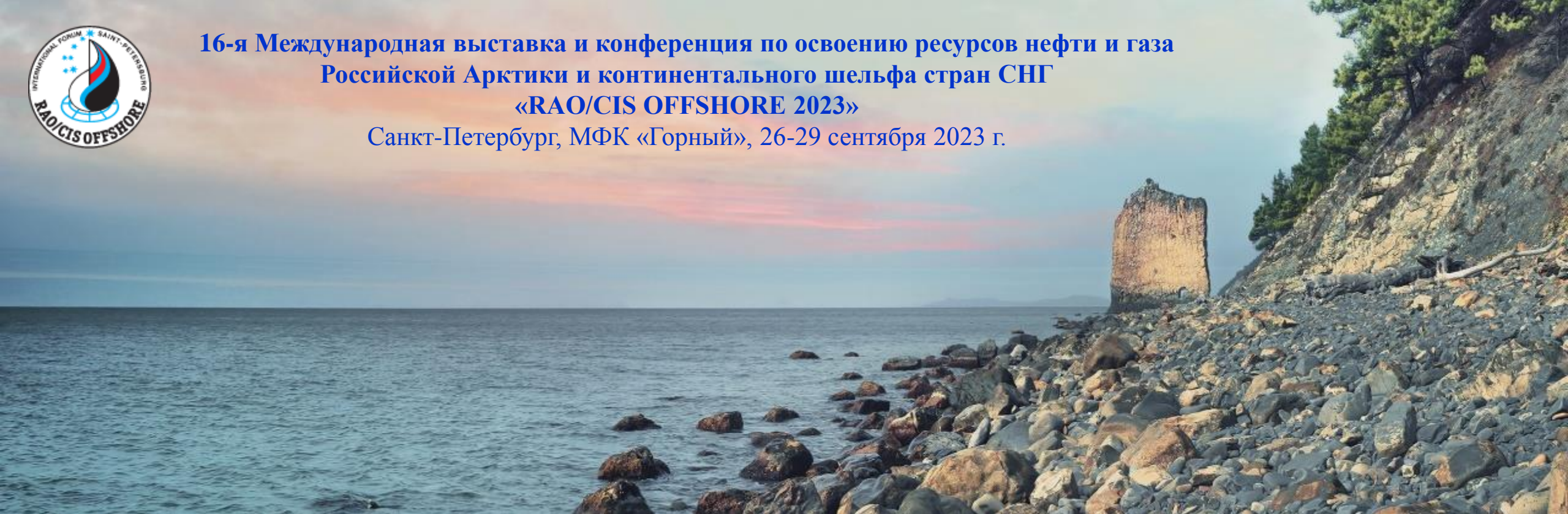




**16-я Международная выставка и конференция по освоению ресурсов нефти и газа
Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ
«RAO/CIS OFFSHORE 2023»**

Санкт-Петербург, МФК «Горный», 26-29 сентября 2023 г.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ
БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ
ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД»**

МОРСКОЙ ФИЛИАЛ

**ГЕОЛОГИЧЕСКАЯ ИЗУЧЕННОСТЬ И ПРОГНОЗ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ
НЕДР ШЕЛЬФА АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

*Устьянцев В.Л., Шумейкин С.А., Леончик К.М., Бяков А.А.,
Агроскина И. В., Князева Ю. В., Маллак Д. А.*

Морской филиал ФГБУ «Росгеолфонд», г. Геленджик



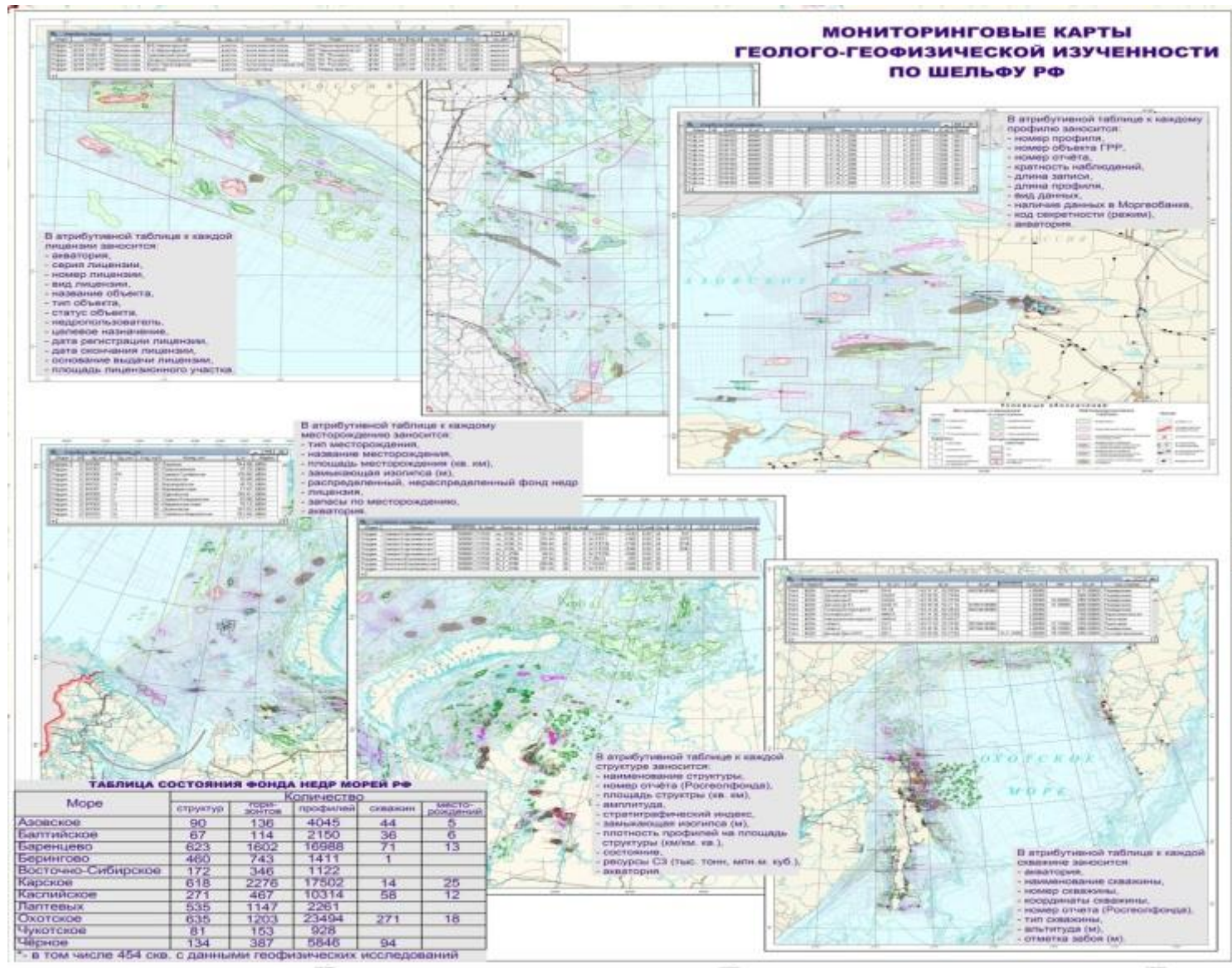
РОСГЕОЛФОНД

МОРСКОЙ
ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ РЕСУРСЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ИЗУЧЕНИЯ КОНТИНЕНТАЛЬНОГО ШЕЛЬФА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

- ❖ *Федеральная государственная информационная система «Единый фонд геологической информации» (ФГИС ЕФГИ)* обеспечивает сбор, систематизацию, хранение и организацию использования *государственных ресурсов геологической информации*. Основными хранилищами данных ФГИС ЕФГИ, полученных в результате ГРР на шельфе Российской Федерации, а также в Арктике, Антарктике и Мировом океане являются *Комплекс хранения информации (КХИ), Специализированный банк данных морской геолого-геофизической информации (Моргеобанк) и Специализированный геологический фонд по морским ГРР (Моргеолфонд)*.
- ❖ В хранилищах *Моргеобанка* находится геологическая информация общим объёмом более **3 Пб**, в том числе:
 - сейсморазведочные данные 2D – **1 788 771** км, 3D – **163 560** км²;
 - данные гравиметрии и магнитометрии – **136 004 881** физ. набл;
 - сведения о морских скважинах – **678** скв.В архивах *Моргеолфонда* хранятся **6 447** документов, в том числе **3 848** геологических отчётов о результатах морских ГРР.
- ❖ Морской филиал от имени ФГБУ «Росгеолфонд» в установленном порядке представляет в пользование органам государственной власти, местного самоуправления, организациям, пользователям недр и гражданам картографическую и др. геологическую информации о недрах, полученную в результате государственного геологического изучения недр или перешедшую в правообладание Российской Федерации.

КАРТЫ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКОЙ ИЗУЧЕННОСТИ НЕДР ШЕЛЬФА И ВНУТРЕННИХ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



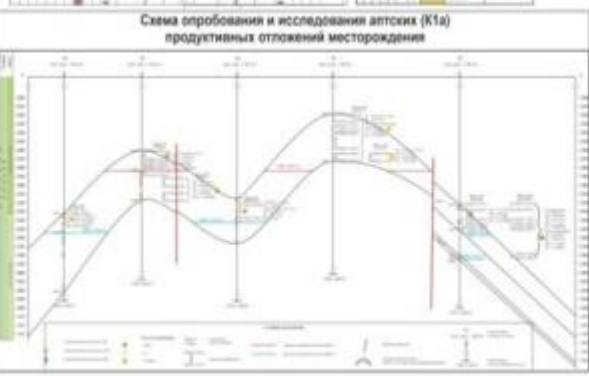
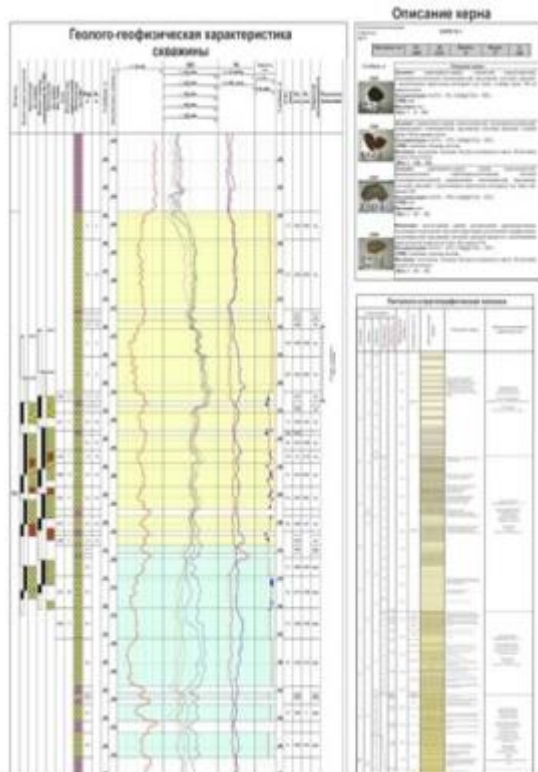
- Основой для ведения карт состояния фонда недр и недропользования по углеводородному сырью, сейсмической и буровой изученности является БД «Геология», которая содержит информацию по изученности шельфа России и Мирового океана рейсами НИС и бурением морских скважин.
- Карты представлены с послойной структурой данных по сейсмической, буровой изученности и нефтегазоперспективным локализованным геологическим объектам.

СБОР И ОБОБЩЕНИЕ ИНФОРМАЦИИ ПО СКВАЖИНАМ НА НЕФТЬ И ГАЗ С ЦЕЛЬЮ ИХ УЧЁТА В СОСТАВЕ ГОСУДАРСТВЕННЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ РЕСУРСОВ

Морской филиал выполняет работы по сбору, систематизации, учёту данных по скважинам, пробуренным на нефть и газ.

Выполняется подготовка:

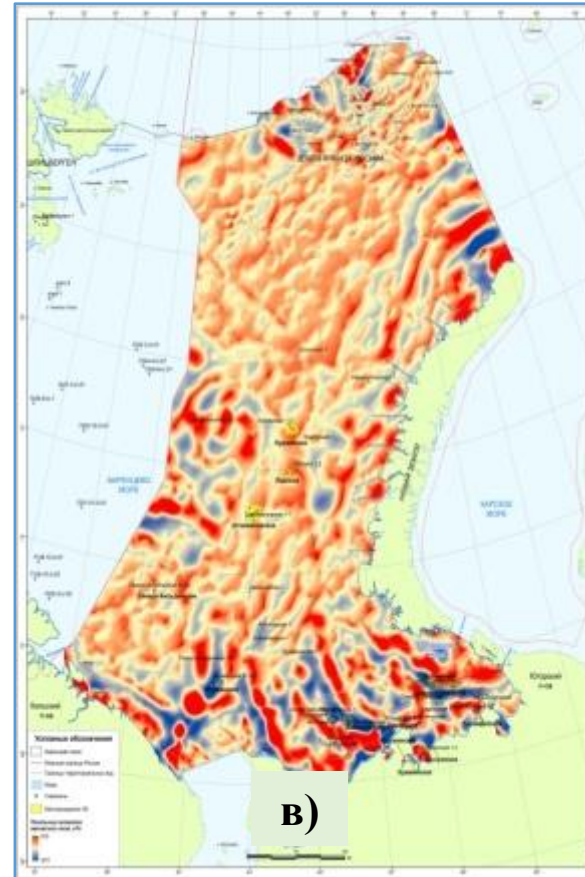
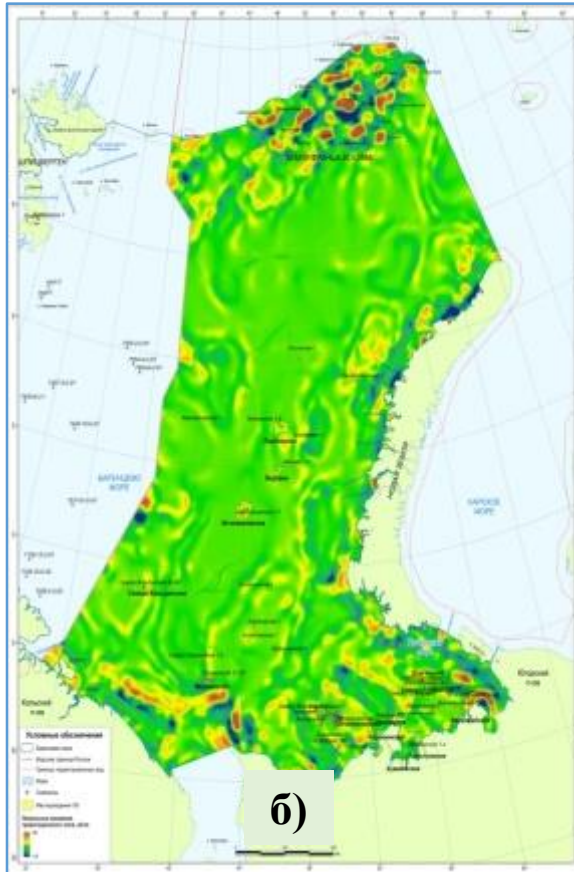
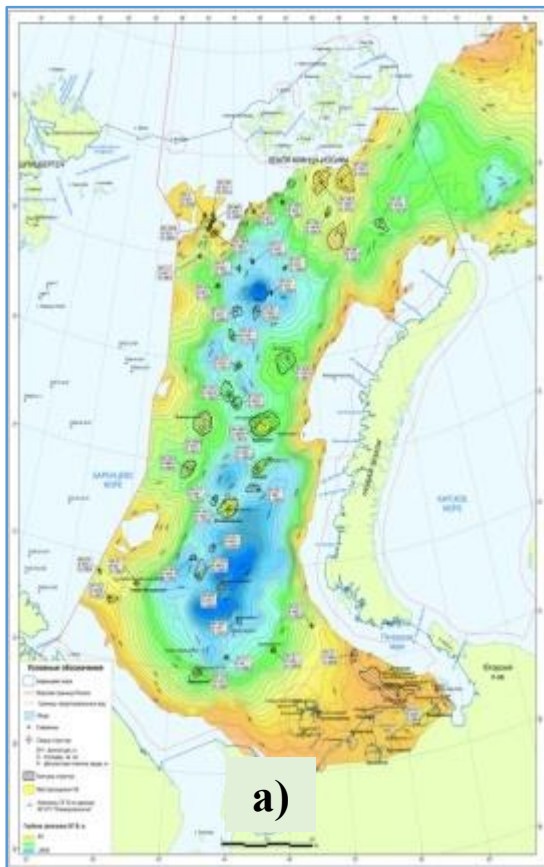
- ❖ массивов данных для занесения в файловую базу скважин;
- ❖ атрибутивных таблиц с общими сведениями по скважинам (номер, тип, глубина, альтитуда скважины, координаты устья, дата окончания бурения, наличие дела скважины, данных ГИС, РИГИС, испытаний, проведённых в скважине);
- ❖ создаются таблицы с показателями по результатам испытания скважин.



FILES	PEPFOM	STRATIG	Регно н	Местор.	Площ.	№ лпц.	Название лпц.уч.	Номер скв.	Тип скв	Состояние	Забой (метры)	Альтиту да ротора (метры)	Широта	Долгота	Дата оконч.бу р. (год)	Дело пасп. скв.	ГИС- карто таж	Стра тигр. х-ка	Испы тания	LAS	ВСП	инск	
0	1	1	Сахали	Монги	Монги	ЮСХ 01	нефтегазов.	50п	Поисковая	в эксплуатации	2501	40,8	43°11'00"	143°08'00"	1999	-	-	+	+	-	-	+	
0	1	1	Сахали	Монги	Монги	ЮСХ 01	нефтегазов.	52п	Поисковая	в консервации	2712	40,8	43°21'00"	143°03'40"	2000	-	-	+	+	-	-	+	
0	1	1	Сахали	Монги	Монги	ЮСХ 01	нефтегазов.	53п	Поисковая	в эксплуатации	2100	41,3	43°41'00"	143°06'50"	2000	-	-	+	+	-	-	-	
1	0	1	Сахали	Набиль	Набильская			1п	Поисковая	ликвидирован	900	11,4	43°39'35"	143°24'25"	1961	-	+	+	-	-	-	-	
1	1	1	Сахали	Набиль	Набильская			2п	Поисковая	ликвидирован	1050	12,6	43°46'00"	143°24'00"	1962	-	+	+	+	+	-	-	
1	0	1	Сахали	Набиль	Набильская			3п	Поисковая	ликвидирован	1004	10,2	43°39'43"	143°25'13"	1961	-	+	+	-	-	-	-	
0	1	0	Сахали	Набиль	Набильская			4	Эксплуатационная	в наблюдатель	100		43°31'05"	143°24'06"	1974	-	-	-	+	-	-	-	
1	1	1	Сахали	Набиль	Набильская			5п	Поисковая	ликвидирован	987	10,4	43°41'08"	143°24'05"	1961	-	+	+	+	+	-	-	
1	0	1	Сахали	Набиль	Набильская			6п	Поисковая	ликвидирован	963	12,8	43°39'35"	143°24'06"	1962	-	+	+	-	-	-	-	
1	0	1	Сахали	Набиль	Набильская			7п	Поисковая	ликвидирован	567	30,5	43°39'35"	143°24'06"	1962	-	+	+	+	+	-	-	
1	0																						
1	0																						
1	0																						
1	0																						
			местор.	площадь	ном.скв.	Индикс	Нака лине	Абсолютна я отметка устья испытания	Абсолютна я отметка poziomu испытания	Давление забоя (МПа)	Давление пласта (МПа)	Плотност ь бурового р-ра (г/см3)	Штуцер (мм)	Характер наложения ости	Эффектив ная мощность отложения й	плотность нефти (г/см3)	дебит нефти, т/сут	асы (т/сут)	дебит газа, куб.м/сут	коэффицие нт			
			Монги	Монги	52П	N1dg_XVI		-1889,7	-1892,7					г					52100				
			Набиль	Набильская	2П	N1dg_XIIa		-641,0	-660,0					в			11,5						
			Набиль	Набильская	5П	N1dg_I		-24,0	-29,0					н			0,7						
			Набиль	Набильская	21П	N1dg_I		-25,0	-31,0					н			0,5						
			Набиль	Набильская	22П	N1dg_XX		-1692,0	-1702,0			7,0		н			21,0						
			Набиль	Набильская	23П	N1dg_XX		-1804,0	-1822,0					н				22,3					
			Набиль	Набильская	25П	N1dg_XX		-1674,0	-1684,0			12,0		н			207,3						
			Набиль	Набильская	26П	N1dg_XX		-3084,0	-3127,0			10,0		н			8,7						
			Набиль	Набильская	26П	N1dg_XV-XVI		-2568,0	-2574,0			10,0		н			11,0						

ТЕХНОЛОГИЯ ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НЕДР ШЕЛЬФА МЕТОДОМ МНОГОМЕРНОГО СТАТИСТИЧЕСКОГО АНАЛИЗА

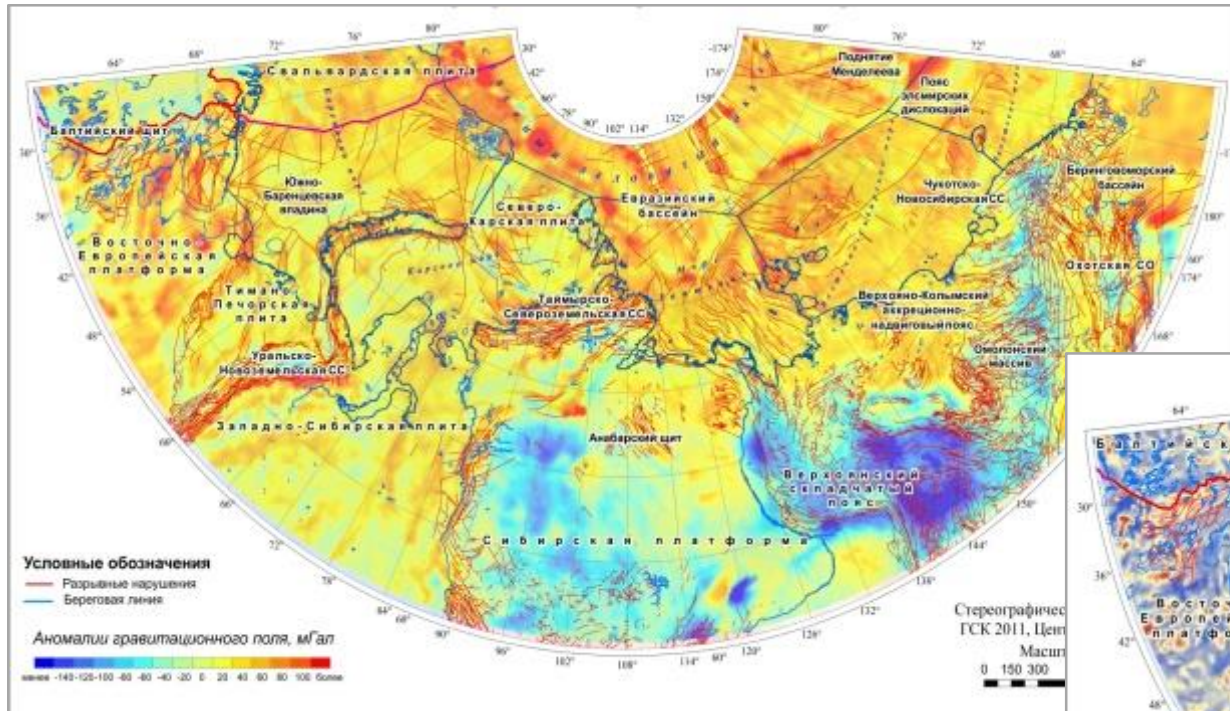
- ❖ Методом многомерного пространственного статистического анализа создаются *карты прогноза вероятности размещения перспективных геологических объектов*, предназначенные для использования государственными органами управления фондом недр при планировании геологического изучения и пользования недрами шельфа морей Российской Федерации.
- ❖ Картографическая информация, созданная на основе новых методов может быть использована для решения следующих задач:
 - планирование региональных геологических исследований и локализация положения перспективных участков недр;
 - подготовка перечня объектов федерального резервного фонда и прогнозных перечней участков недр для организации проведения аукционов на право пользования недрами;
 - подготовка пакетов геолого-геофизической информации по участкам недр для информационного обеспечения проведения аукционов по предоставлению участков недр в пользование.

ПОДГОТОВКА К АНАЛИЗУ ГЕОЛОГО-ГЕОФИЗИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ:
ИСТОЧНИКИ ИНФОРМАЦИИ

- Прогноз нефтегазоносности выполнялся на основе комплексного многомерного статистического анализа параметров гравитационного и магнитного полей совместно с морфометрическими параметрами опорных сейсмических горизонтов.
- В качестве поисковых признаков использованы параметры локальных аномалий, вертикальных и горизонтальных производных гравитационного и магнитного полей.

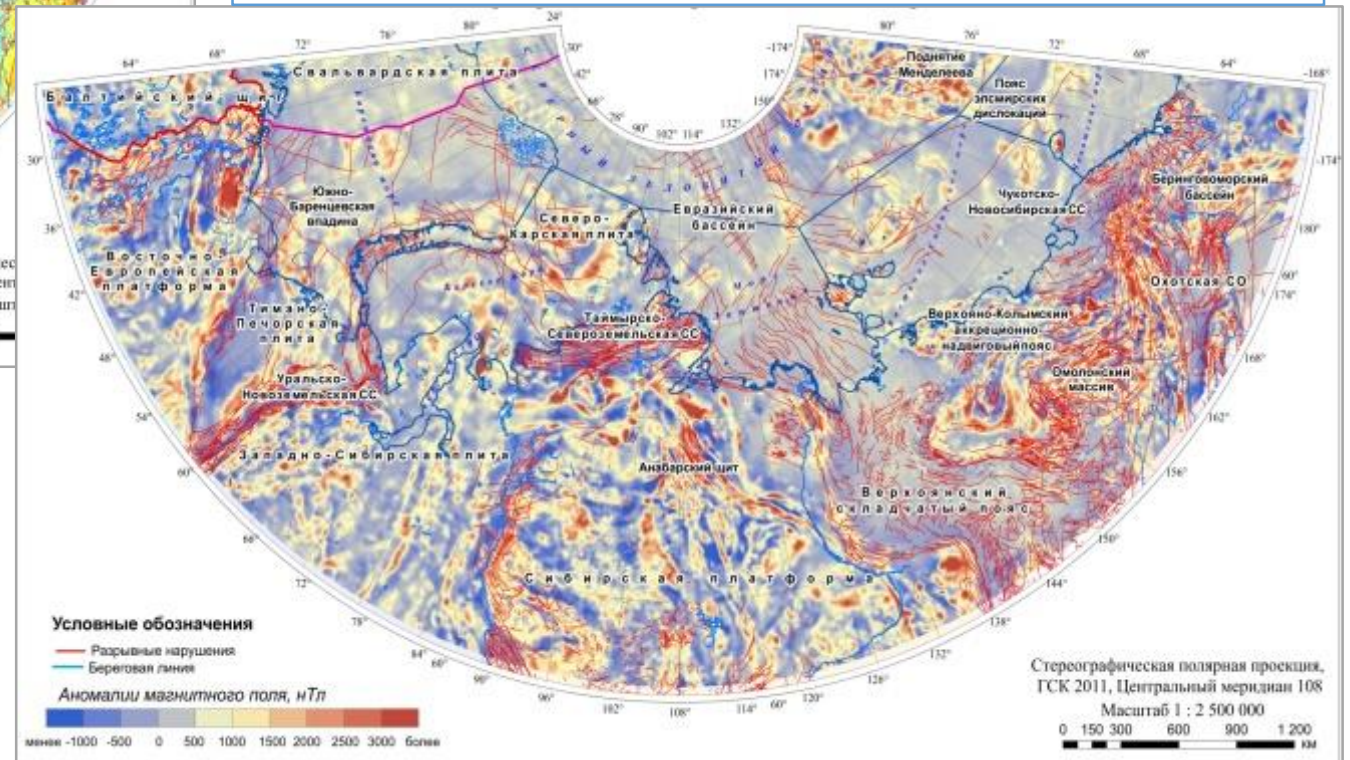
Карты геофизических полей: сейсмического (а), гравитационного (б) и магнитного (в), зарегистрированных на шельфе Баренцева моря

КАРТЫ АНОМАЛИЙ ГРАВИТАЦИОННОГО И МАГНИТНОГО ПОЛЕЙ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

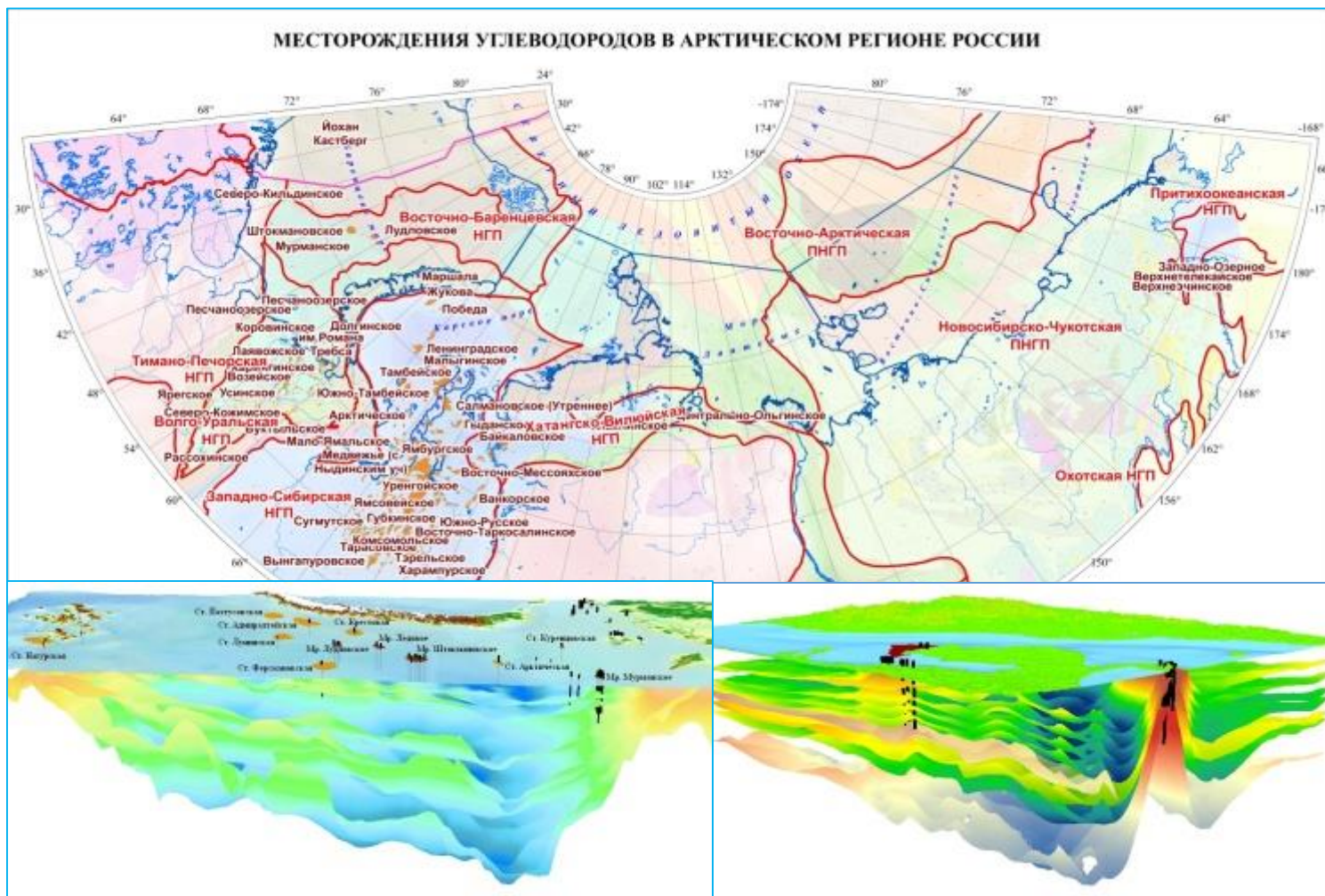


Исходными данными для построения *цифровых матриц (гридов) карт* гравитационного и магнитного полей являлись *изоаномалы и изодинамы* из атласа глубинного строения Циркумполярной Арктики (ФГБУ «ВСЕГЕИ», 2016 г.) Этот атлас создан в рамках Циркумарктического картографического проекта Circum Arctic Mapping Project — Geophysical Mapping.

Основой для составления карт послужили результаты авиационных и морских набортных геофизических съёмок, а также альтиметрические данные, полученные со спутников Geosat, ERS-1, ERS-2 и ICESat. Карта аномалий поля силы тяжести на акватории морей построена в редукции Фая, а на прилегающей суше в редукции Буге (с промежуточным слоем плотностью $\sigma=2,67\text{Г/см}^3$).



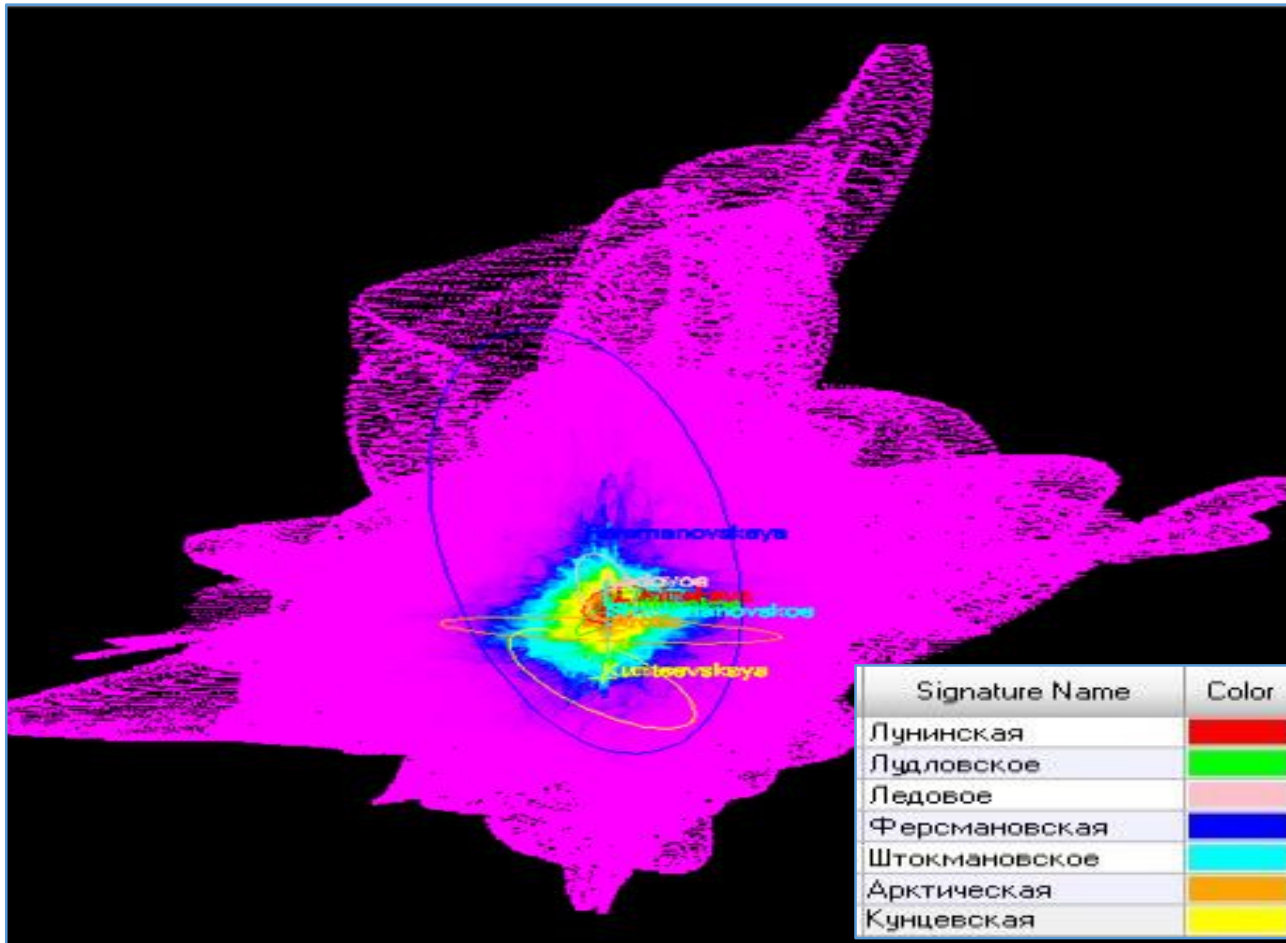
ВЫБОР ЭТАЛОННЫХ ОБЪЕКТОВ НА ОСНОВЕ АПРИОРНЫХ СВЕДЕНИЙ О НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ АРКТИЧЕСКОГО РЕГИОНА



Нефтегазовые месторождения и геологические структуры Баренцевоморского региона

Центрально-Ольгинское месторождение в Хатангском заливе моря Лаптевых

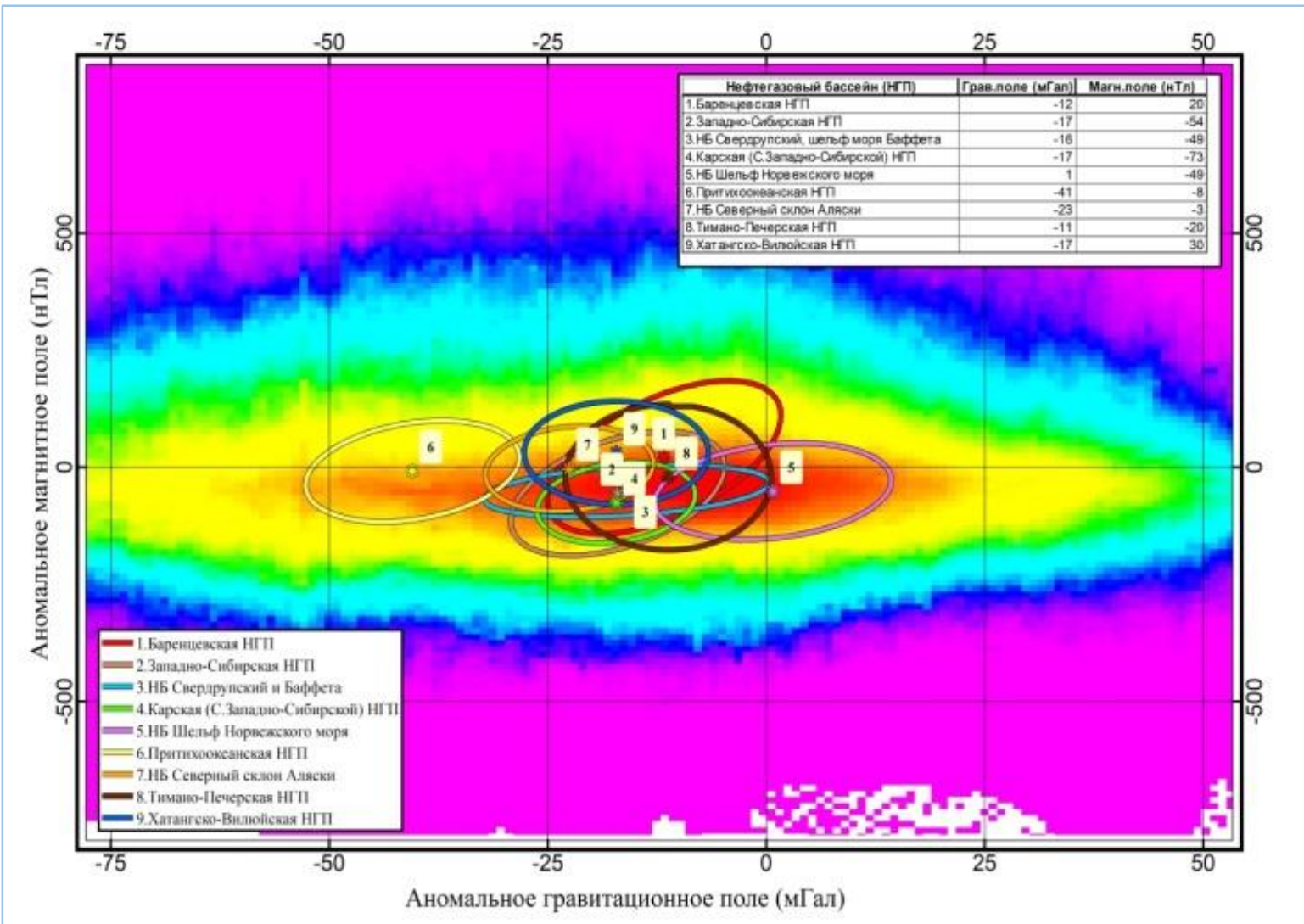
- Методика прогноза нефтегазоносности участков недр основана на статистическом анализе и сопоставлении параметров геофизических полей на исследуемых участках шельфа и участках эталонных объектов.
- Для прогноза нефтегазоносности недр арктического шельфа России в качестве эталонных объектов выбраны 777 месторождений УВ и 10 вскрытых бурением геологических структур с признаками нефтегазоносности.
- Эти месторождения и структуры входят в состав Баренцевской, Западно-Сибирской, Карской, Тимано-Печерской, Хатангско-Виллойской и Притихоокеанской НГП, а также нефтегазовых бассейнов Норвежского моря, Северного склона Аляски, моря Баффета и Свердрупского архипелага.



- По совокупности выбранных для анализа геолого-геофизических параметров для каждого из эталонных объектов определены поисковые признаки и рассчитаны *сигнатуры*. Параметры сигнатуры задают положение центра кластера (координаты центрального вектора) и скорость убывания значения функции χ^2 от центральной точки к границам кластера (матрица ковариации).
- Центральный вектор, матрица ковариации и порог описывают в многомерном пространстве эллипсоид, которым аппроксимируется кластер пространства. На проекциях (координатных плоскостях) *пространства признаков* эллипсоид обычно изображен в виде эллипса. Положение кластера для семи эталонных объектов Баренцева моря изображено на слайде.

Плотность метрической функции χ^2 (*хи-квадрат*) для эталонных объектов шельфа Баренцева моря в проекции «*локальные аномалии гравитационного поля*» – «*локальные аномалии магнитного поля*»

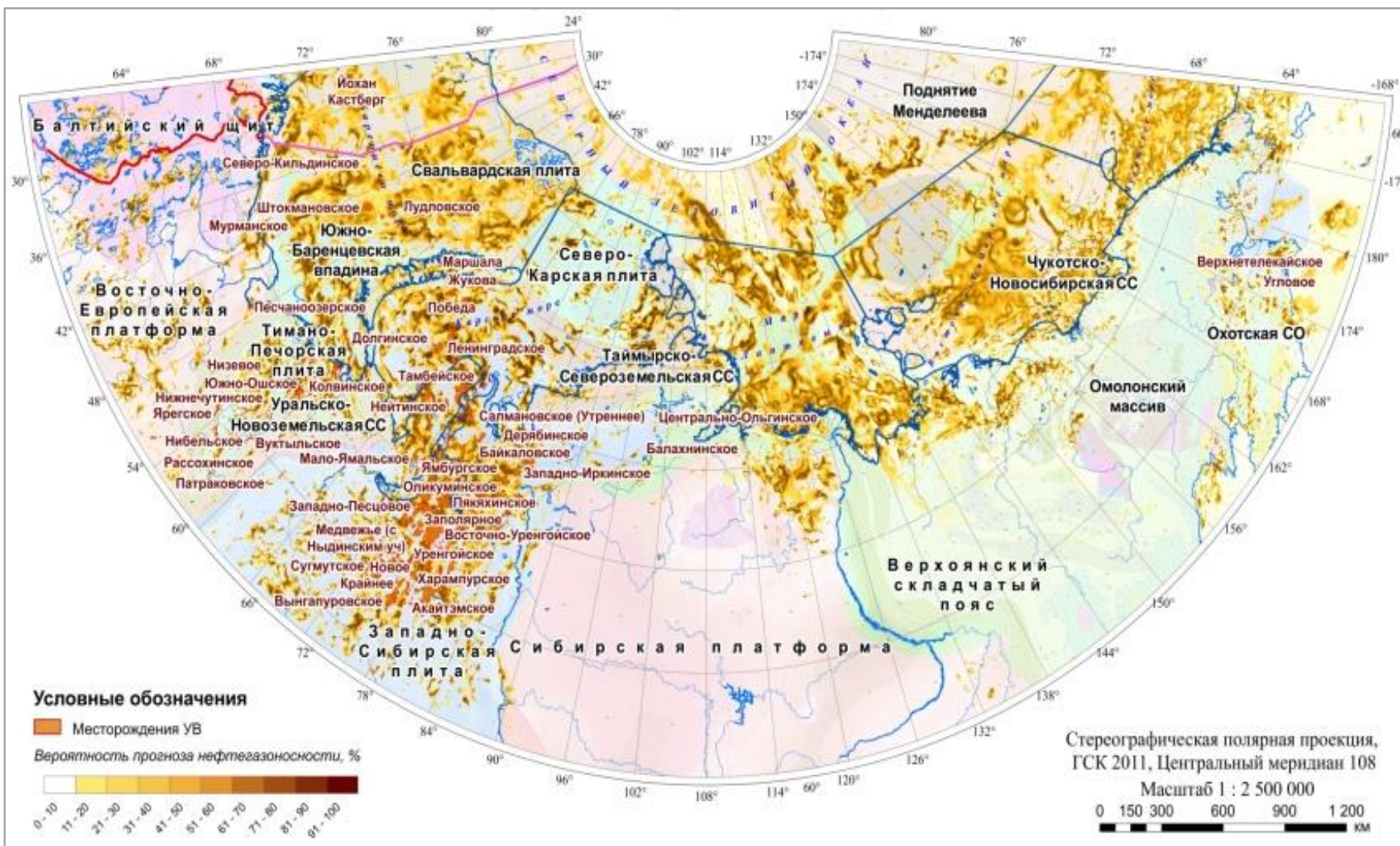
РАСЧЁТ ПОИСКОВЫХ ПРИЗНАКОВ ДЛЯ НЕФТЕГАЗОВЫХ БАССЕЙНОВ АРКТИКИ НА ОСНОВЕ ПАРАМЕТРОВ ЭТАЛОННЫХ ОБЪЕКТОВ



- Положение кластеров, соответствующих группам месторождений углеводородов, расположенных в основных нефтегазовых бассейнах (провинциях) субарктической области, изображено на слайде.
- В таблице содержатся координаты центральных векторов кластеров для бассейнов (провинций) в проекции «*локальные аномалии гравитационного поля*» – «*локальные аномалии магнитного поля*».

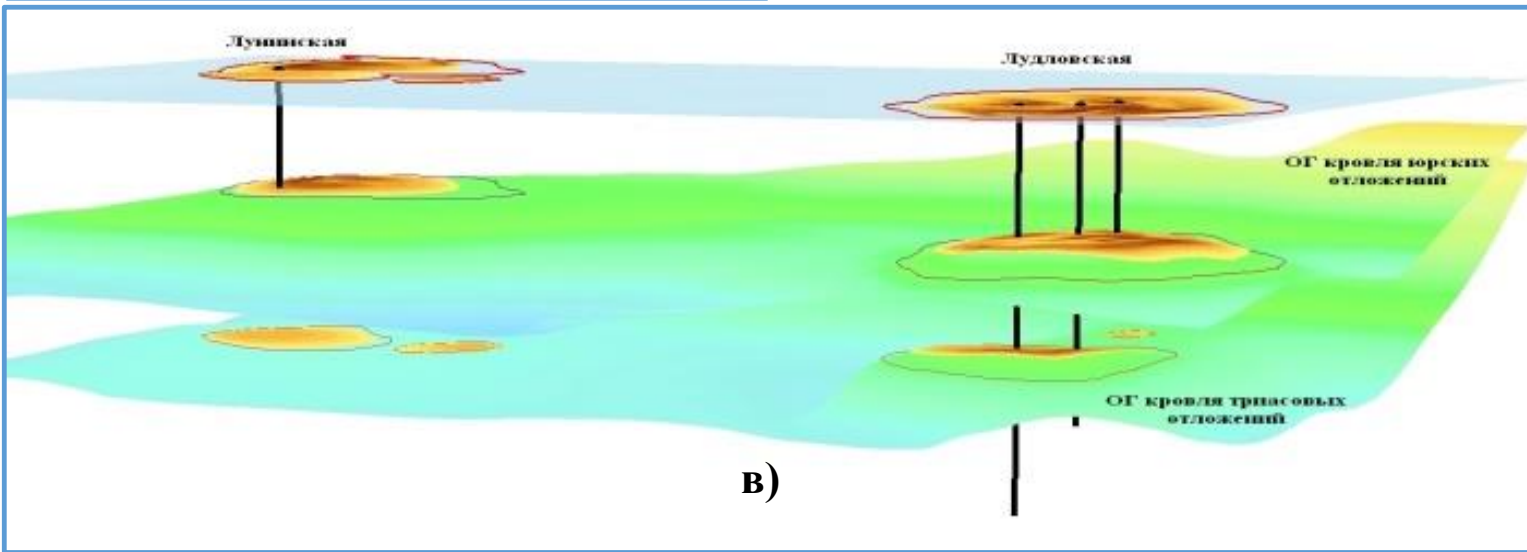
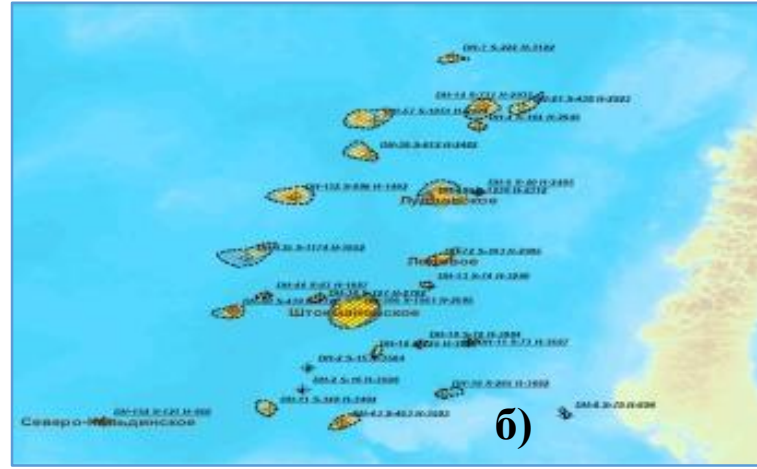
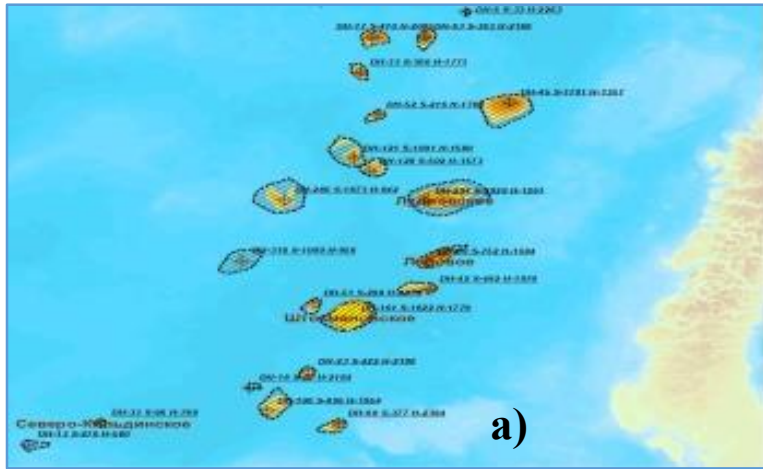
Плотность метрической функции χ^2 (*хи-квадрат*) и координаты центральных векторов кластеров для нефтегазовых бассейнов субарктической области

ПРОГНОЗ ВЕРОЯТНОСТИ НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НЕДР ШЕЛЬФА АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ



- Расчёт значений метрической функции для каждого из элементарных участков выполняется по методу максимального подобия (*Maximum Likelihood*).
- Построение карт прогноза вероятности нефтегазоносности участков недр по целевым сейсмическим горизонтам выполняется в результате пересчета метрической функции χ^2 (хи-квадрат) в вероятность прогноза.
- Результаты прогноза вероятности нефтегазоносности недр шельфа Арктических морей по результатам анализа трансформант гравитационного и магнитного полей в шестимерном пространстве признаков приведены на слайде.

ПОСТРОЕНИЕ СВОДНОЙ КАРТЫ ВЕРОЯТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ

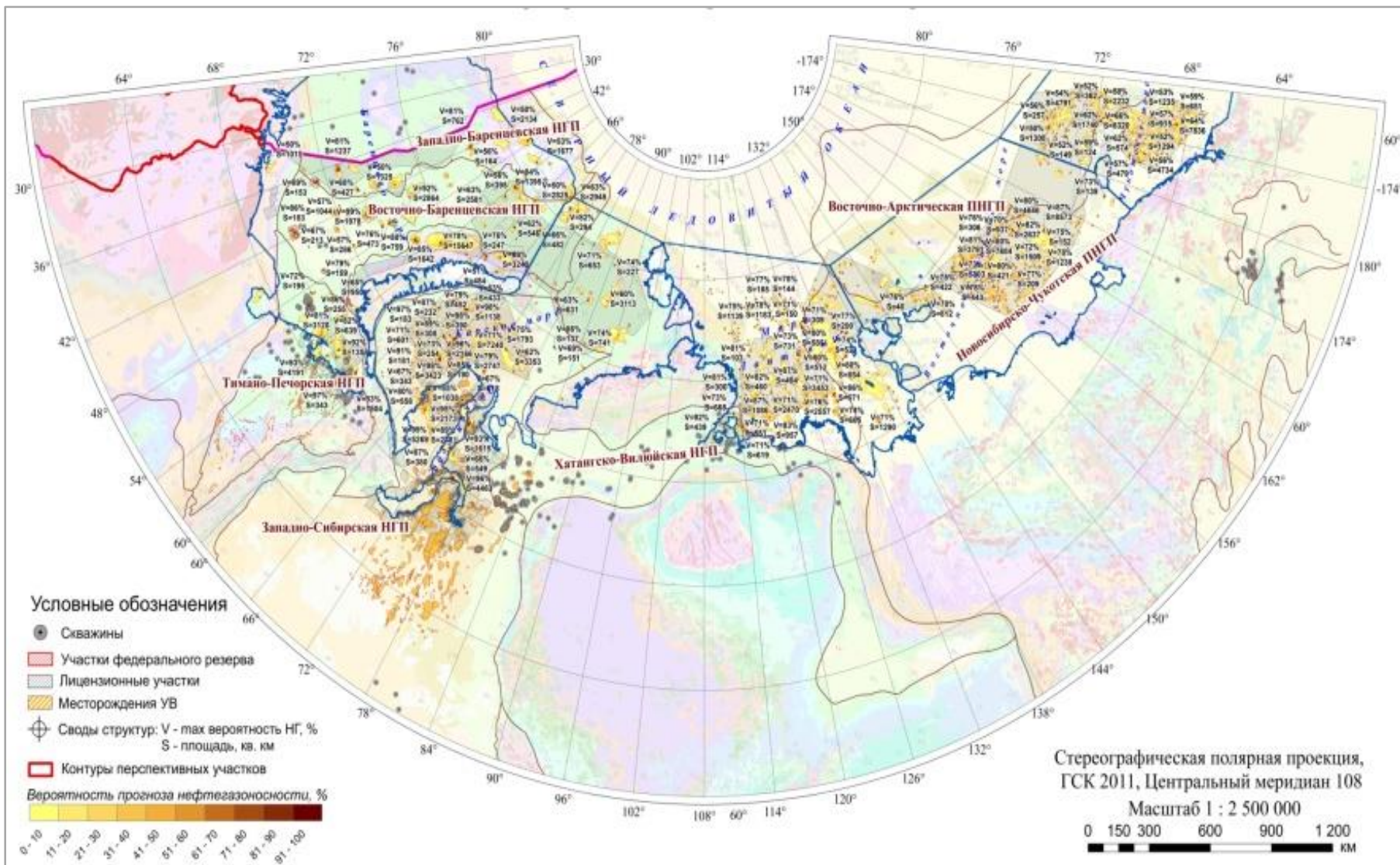


□ Сводная карта вероятности размещения перспективных геологических объектов содержит сведения о максимальной вероятности прогноза для всех сейсмических отражающих горизонтов (ОГ), по которым выполнялся прогноз.

□ Пример интеграции результатов прогноза для Луни́нской и Лудловской структур, построенных по сейсмическим горизонтам ОГ В (J3) – верхняя юра и ОГ Б (Т3) – верхний триас, представлен на слайде.

Карты сейсмических горизонтов шельфа Баренцева моря ОГ В (J3) – верхняя юра (а) и ОГ Б (Т3) – верхний триас (б) и интеграция результатов прогноза для Луни́нской и Лудловской структур (в)

КАРТА ВЕРОЯТНОСТИ РАЗМЕЩЕНИЯ ПЕРСПЕКТИВНЫХ ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ОБЪЕКТОВ НА ШЕЛЬФЕ АРКТИЧЕСКИХ МОРЕЙ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

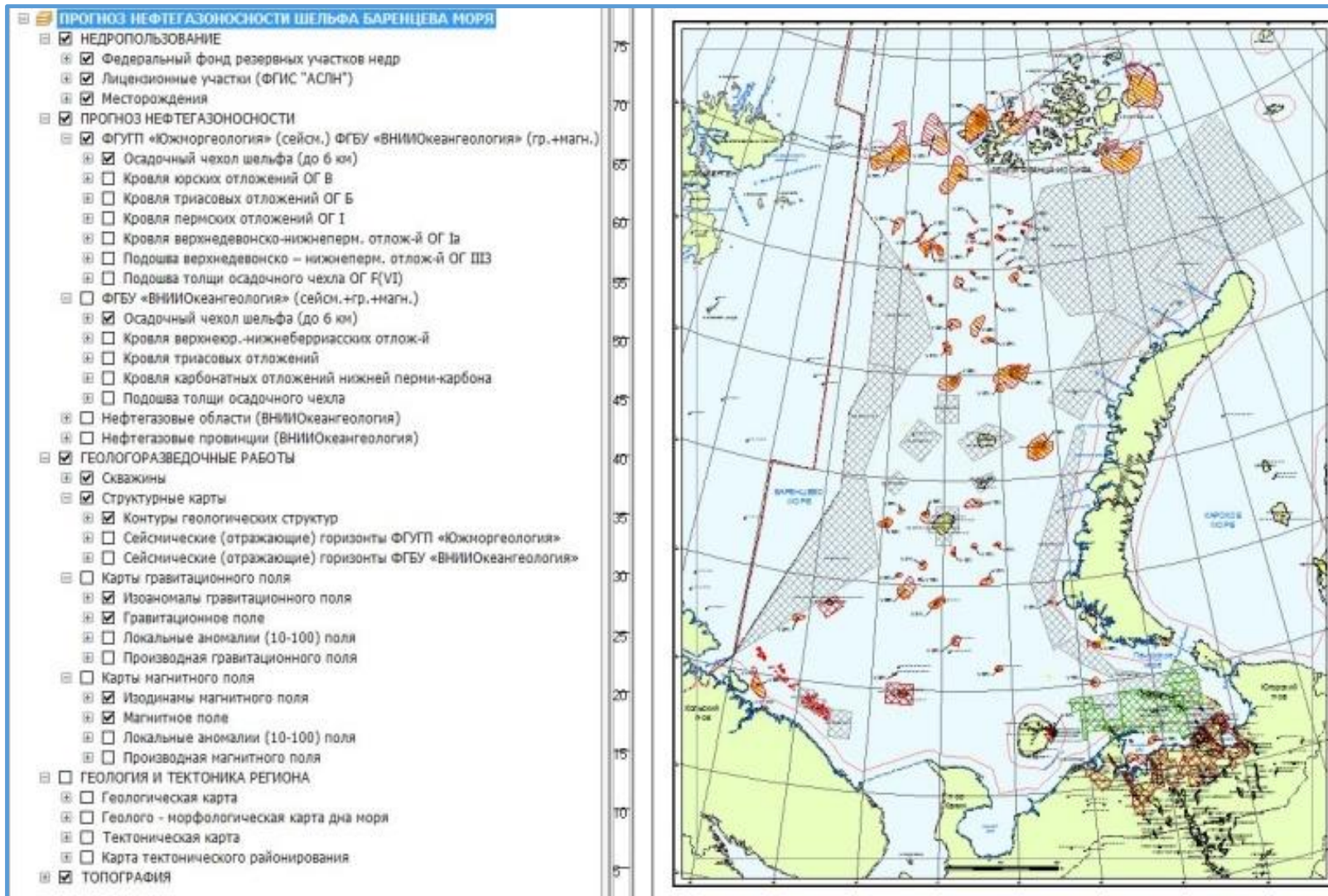


□ Сводная карта вероятности размещения перспективных геологических объектов содержит сведения о максимальной вероятности прогноза для всех сейсмических отражающих горизонтов (ОГ), по которым выполнен прогноз.

□ Для каждого перспективного геологического объекта рассчитаны площадь соответствующего ему участка шельфа и максимальная вероятность прогноза нефтегазоносности в свode геологической структуры.

□ Расчёт вероятности и построение карты выполнены только для участков сейсмических горизонтов, расположенных на глубине менее 6 (шести) км.

ФОРМИРОВАНИЕ ГИС-ПРОЕКТА, СОДЕРЖАЩЕГО АПРИОРНУЮ И РЕЗУЛЬТИРУЮЩУЮ ИНФОРМАЦИЮ О НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ ШЕЛЬФА



❖ Созданные цифровые карты, а также собранная и обработанная ретроспективная геологическая информация включены в состав ГИС-проектов.

❖ ГИС-проекты сформированы и переданы с пояснительными записками на хранение в ФГБУ «Росгеолфонд» в составе отчётов Морского филиала по следующим арктическим морям: Баренцево, Карское, Лаптевых, Восточно-Сибирское, Чукотское.

❖ Пример содержания ГИС-проекта «Прогноз нефтегазоносности шельфа Баренцева моря» приведен на слайде.

ГИС-проект «Прогноз нефтегазоносности шельфа Баренцева моря»

АПРОБАЦИЯ МЕТОДИКИ ПРОГНОЗА НЕФТЕГАЗОНОСНОСТИ НЕДР ШЕЛЬФА РОССИИ



Результаты апробации методики для решения задач *регионального изучения* морских недр доложены ФГБУ «Росгеолфонд»:

- ❖ 23 сентября 2021 года на «Международной выставке и конференции по освоению ресурсов нефти и газа Российской Арктики и континентального шельфа стран СНГ»;
- ❖ 20 апреля 2022 года на Всероссийском совещании «Состояние и перспективы развития Государственного геологического картографирования территории Российской Федерации и её континентального шельфа»;
- ❖ 13 сентября 2022 года на «Международной выставке и конференции по судостроению и развитию инфраструктуры континентального шельфа».



*Международная выставка и конференция
по освоению ресурсов нефти и газа Российской
Арктики и континентального шельфа стран СНГ
21-24 сентября 2021 года*



ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате создания на современной технологической основе федеральных государственных информационных систем «Единый фонд геологической информации», «Автоматизированная система лицензирования недропользования» и др., появилась возможность создания новых методов пространственного анализа информации для решения задач изучения и управления фондом недр. Использование карт прогноза перспективности участков недр на морских акваториях Российской Федерации при планировании геологоразведочных и лицензионных работ позволит:

- наиболее полно использовать результаты геологического изучения участков морских недр, полученные в разные периоды исследований различными геологическими методами;
- уточнить полученные результаты ГРР прошлых лет по единым критериям для определения оптимального положения участка морских недр, включаемого в ежегодно формируемый Роснедра *прогнозный перечень участков недр углеводородного сырья*;
- обоснованно планировать проведение дальнейших региональных исследований и поиски перспективных геологических объектов на морских акваториях Российской Федерации.



МОРСКОЙ
ФИЛИАЛ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО НЕДРОПОЛЬЗОВАНИЮ
Федеральное государственное бюджетное учреждение
«РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ГЕОЛОГИЧЕСКИЙ ФОНД»

Морской филиал ФГБУ «Росгеолфонд»

Ул. Крымская, дом 20, офис 915, г. Геленджик Краснодарского края, 353461.

Телефон: (86141) 9-43-14. факс: (86141) 5-10-25.

E-mail: rfgf@marine.rfgf.ru WEB-сайт: <http://marine.rfgf.ru>

