



ИНТЕГРАЦИОННЫЕ ИССЛЕДОВАНИЯ СО РАН И ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С КОРПОРАЦИЯМИ

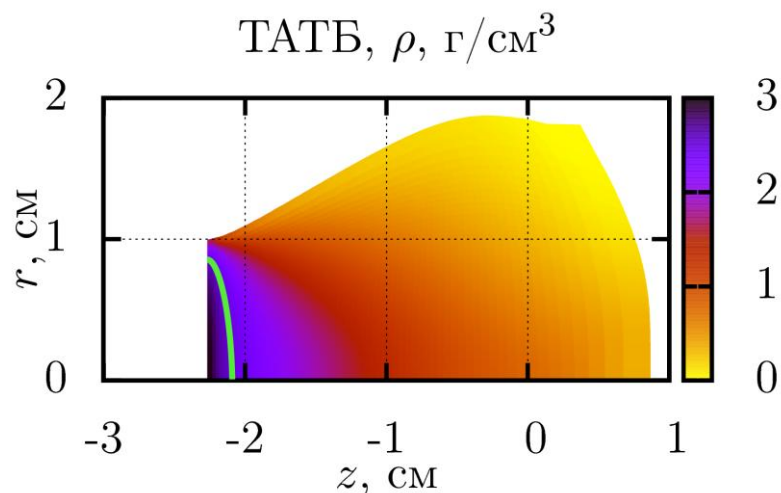
Заместитель председателя
Сибирского отделения РАН
академик В.М. Фомин

16 ноября 2012 г.

г. Новосибирск
Часть 2

Избранные научные результаты

Исследование поведения кристаллической решетки взрывчатых веществ и конденсированных наночастиц во время детонации методами дифрактометрии синхротронного излучения



Взрывная камера

Пространственное распределение плотности и сверхзвуковая граница при детонации цилиндрического заряда ТАТБ

Используя данные по рентгенографии взрыва, усовершенствован метод определения механических параметров детонационного течения. Метод позволяет бесконтактно определять пространственные распределения плотности, массовой скорости, давления и скорости звука. Используя его, была определена звуковая граница области энерговыведения в детонационной волне.

ЛАЗЕР НА СВОБОДНЫХ ЭЛЕКТРОНАХ

В 2009г. получен режим генерации вынужденного излучения на второй очереди Новосибирского лазера на свободных электронах (ЛСЭ). По средней мощности излучения (0,5 кВт) Новосибирский ЛСЭ в десятки раз превосходит все другие источники когерентного излучения своих диапазонов длин волн (40 – 80 и 110 – 240 микрон).



Новосибирский ЛСЭ является уникальным источником когерентного электромагнитного излучения. Рекордно высокая мощность ЛСЭ обусловлена использованием оригинального ускорителя-рекуператора электронов со средним током пучка 30 мА и энергией электронов до 40 МэВ. Запуск второй очереди Новосибирского ЛСЭ существенно расширил спектр мультидисциплинарных исследований, проводимых с использованием уникального лазерного излучения в Сибирском центре фотохимических исследований СО РАН.

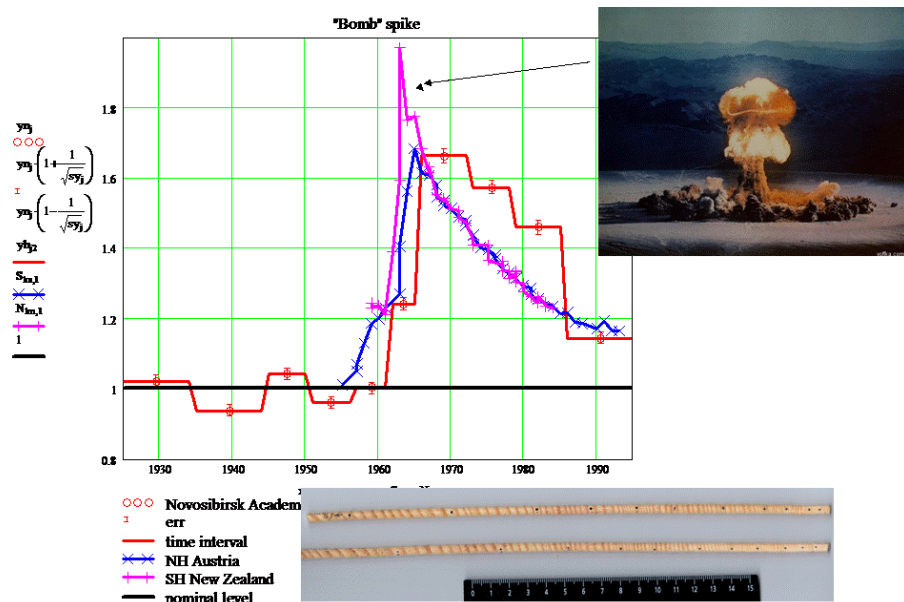


Установка предназначена для исследования фундаментальных и прикладных проблем, связанных с обеспечением продолжительного полета перспективных гиперзвуковых летательных аппаратов с прямоточными воздушно-реактивными двигателями в плотных слоях атмосферы.

Технико-экономические преимущества

- обеспечивает воспроизведение натуральных значений числа Рейнольдса в диапазоне чисел Маха полета от $M = 8$ до $M = 20$;
- обладает большой продолжительностью рабочего режима (40 – 500 мс), достаточной для получения установившегося обтекания;
- обладает высокой степенью чистоты рабочего газа.

Примеры первых экспериментов на УМС ЦКП «Геохронология кайназоя» по определению содержания C14 в натуральных образцах

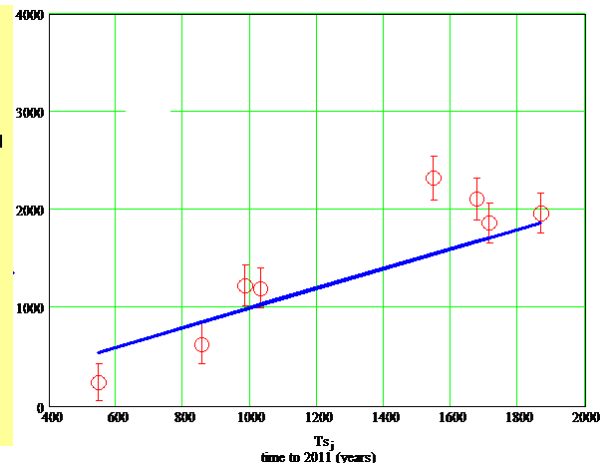


Проявление «бомбового пика» (увеличение концентрации C^{14} почти в 2 раза в 1965г) в годовых кольцах дерева, растущего в Академгородке (ул. Золотогорная). Для сравнения показаны уровни содержания углерода в атмосфере северного и южного полушария Земли.

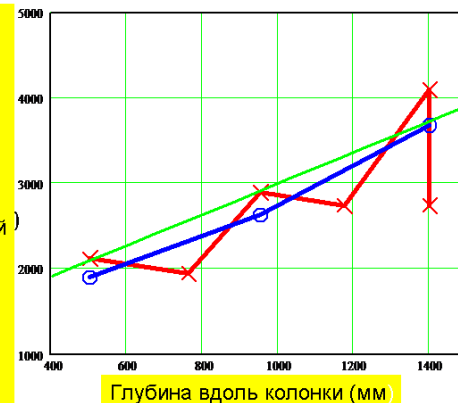


Кость бизона, найденная при прокладке тоннеля под ИЯФ для нового ускорителя-радиационный возраст по содержанию C^{14} равен 27000 ± 750 лет.

Калибровка AMS
По содержанию C^{14}
в годовых кольцах
«старой» Алтайской
лиственницы. Образцы
предоставил
сотрудник института
Археологии
Слюсаренко И.
По вертикали:
радиационный возраст
по содержанию C^{14}
по горизонтали
возраст по годовым
кольцам



Радиационный
возраст вдоль
осадочной
колонки (года)
В зависимости
от глубины.
красная линия-
Данные AMS ЦКП
голубая – польский
AMS
зеленая - средний
тренд накопления
осадочных пород
0.5 мм/год



Образцы представлены Калугиным И.А. Институт Геологии
Данные по озеру Шира, возраст вдоль осадочной колонки. Видно, что полученный возраст-красная линия- вполне соответствует данным, ранее полученным на других УМС. Тренд составляет 1.8 год/мм накопления осадков

Разработка физико-технологических принципов создания монолитных многоэлементных детекторов для регистрации ядерных излучений на базе кремниевых лавинных диодов

Разработана конструкция и топология монолитных линейчатых многоэлементных детекторов ядерных излучений. Разработан технологический маршрут и изготовлены прототипы полупроводниковых детекторов. Исследованы характеристики опытных образцов полупроводниковых детекторов.

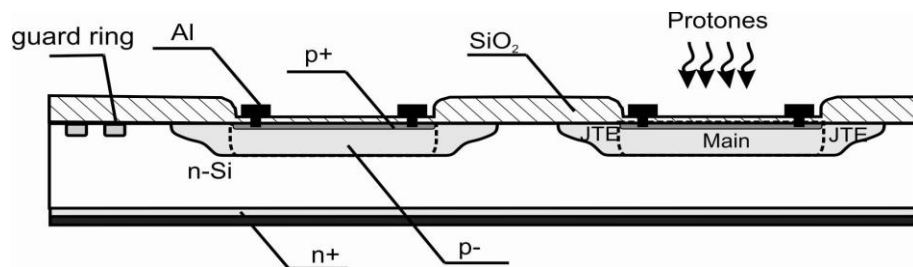


Рис. 1 Поперечный разрез двух элементов детектора

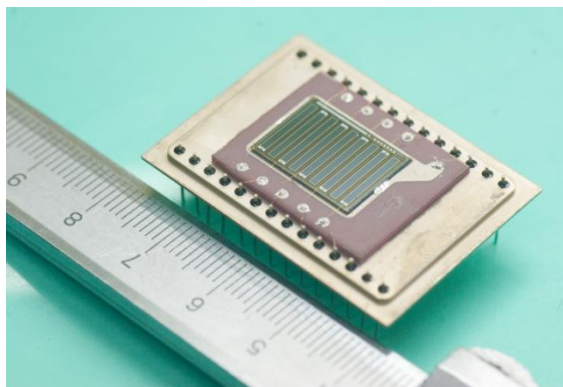


Рис.3. Линейка лавинных диодов, смонтированная на керамической подложке.

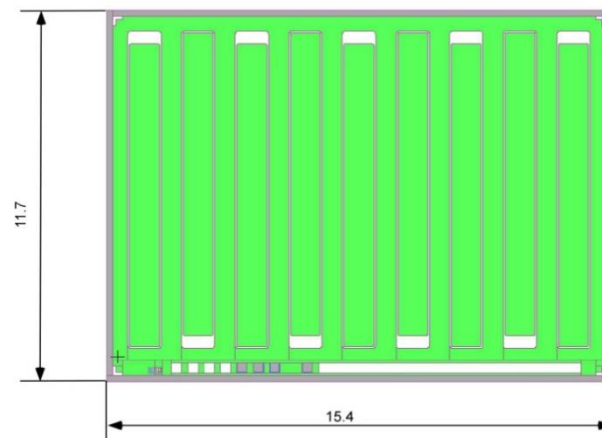
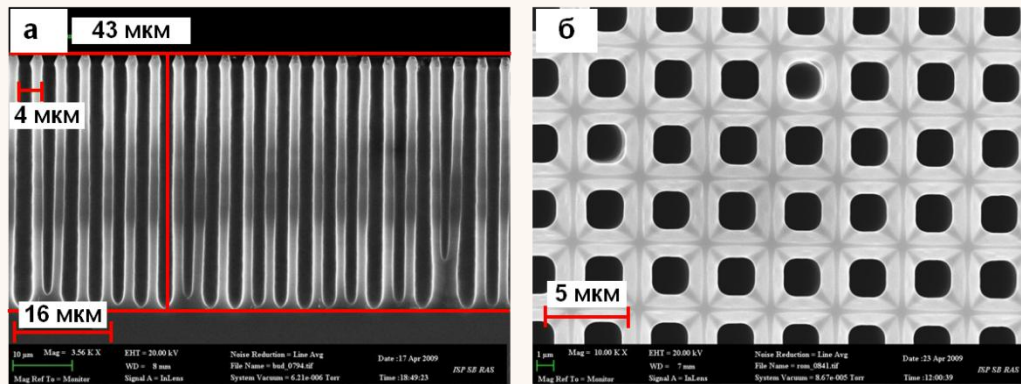


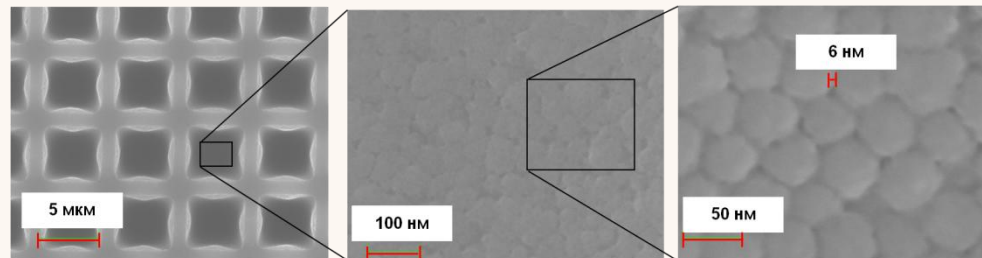
Рис. 2 Топология кристалла линейки лавинных диодов

СИСТЕМЫ НАНОДИАГНОСТИКИ ДЛЯ ВЫЯВЛЕНИЯ ПОЛИНУКЛЕОТИДНЫХ И БЕЛКОВЫХ МАРКЕРОВ: АНАЛИЗ БИОМЕТРИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА СОВРЕМЕННЫХ МЕТОДОВ

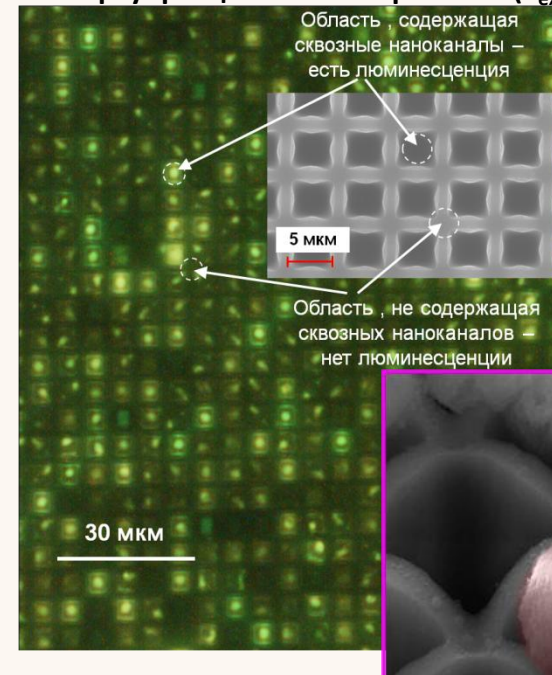
СЭМ-изображения поперечного сечения (а) и фронтальной поверхности (б) образца микроканальной кремниевой матрицы.



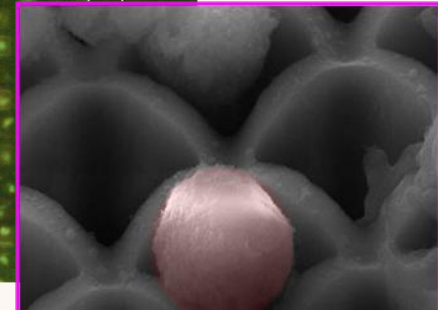
СЭМ-изображения фронтальной поверхности готового фильтра при разном увеличении.



Изображение поверхности фильтра с CdS-наночастицами ($d \sim 5$ нм), полученное на флуоресцентном микроскопе (λ_{ex} : 355-425 нм)

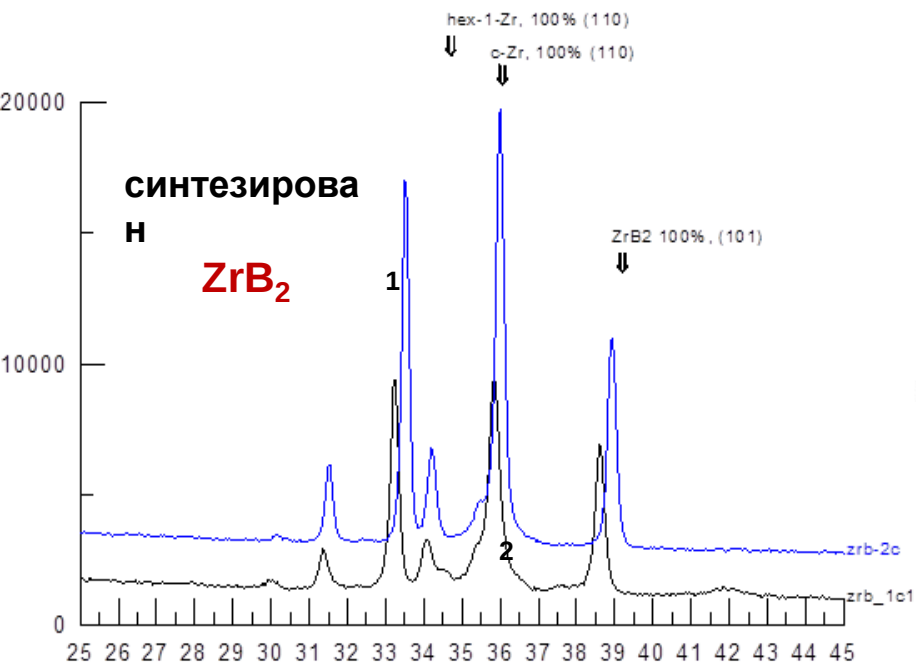


СЭМ-изображение онкотрансформированных клеток *HeLa*, захваченных на поверхности микроканальной матрицы (период 10 мкм)



Разработаны новые подходы к созданию микро- и наноканальных кремниевых мембран. Полученные на их основе клеточные и молекулярные фильтры могут быть использованы для сортировки клеток по их размеру, разделения и концентрирования наночастиц и биомакромолекул.

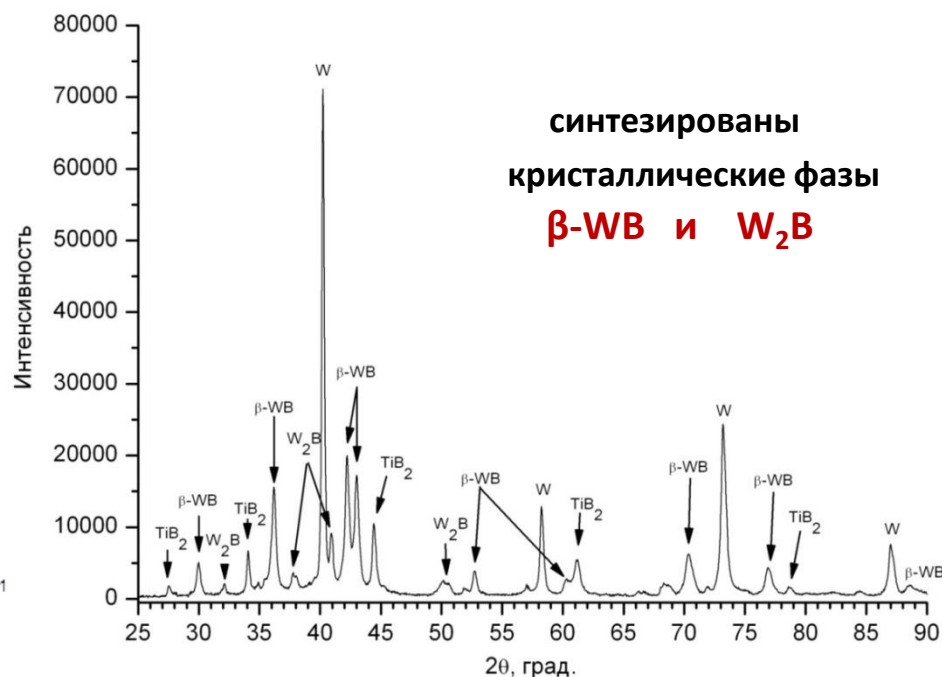
Динамика структурно – фазовых состояний и фундаментальные основы синтеза нано-композитов в кумулятивных потоках



Исх. смеси: (1) $3\text{H}_2\text{BO}_3 + \text{ZrO}_2 + 5\text{C}$ (2)

$3\text{ZrO}_2 + \text{B}_4\text{C} + 2\text{H}_3\text{BO}_3$

Подложки: Zr, Ni



Исх. смеси: $\text{TiB}_2 + \text{B}_4\text{C} + (\text{Ti} + 2\text{B}) + \text{W}$ $\text{TiB}_2 + \text{B}_4\text{C} + \text{WC}$

Ст, Ti; Микротвердость покрытия Нv 42 ГПа

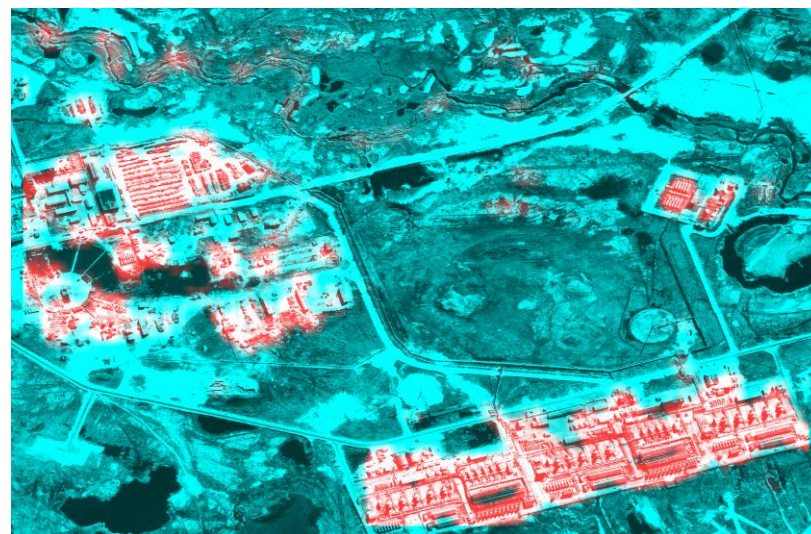
На основе рентгенофазового анализа экспериментально доказано, что на стадии схлопывания смесевой кумулятивной облицовки в условиях экстремальных давлений и температур возможно **разложение** исходных соединений на отдельные элементы с последующим **синтезом** новых соединений, отсутствовавших в первоначальной смеси.

Методы и программно-алгоритмические средства улучшения качества изображений и повышения эффективности решения задач обнаружения и распознавания в тепловизионных системах наблюдения

Разработаны методы поиска объектов при решении задач тематического дешифрирования космических изображений высокого разрешения. Предложены критерии антропогенности, основанные на анализе фрагментов изображений для определения параметров особых точек сцены.

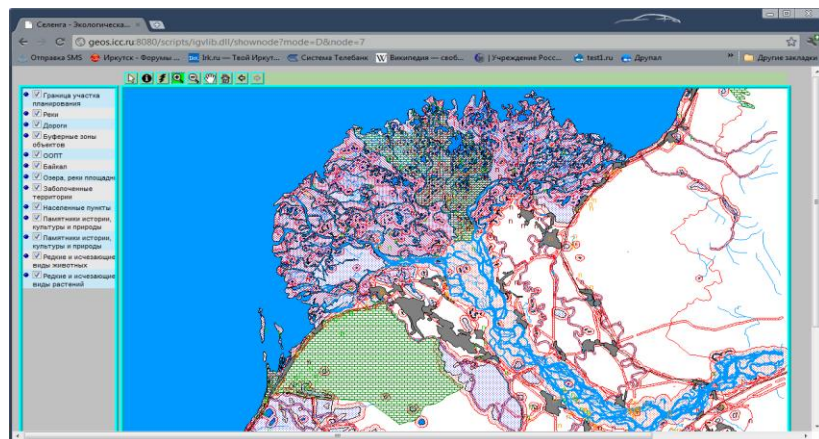
Показана эффективность разработанных методов по сравнению с известными, основанными на статистических признаках распределения яркости, матрицах совместной встречаемости Харалика и фрактальной размерности.

На примере классификации фрагментов изображений со спутника QuickBird экспериментально показано, что обнаружение объектов не природного происхождения наиболее эффективно при применении критерия на основе среднего значения вторых производных функции отклика Харриса в аномальных локальных максимумах.

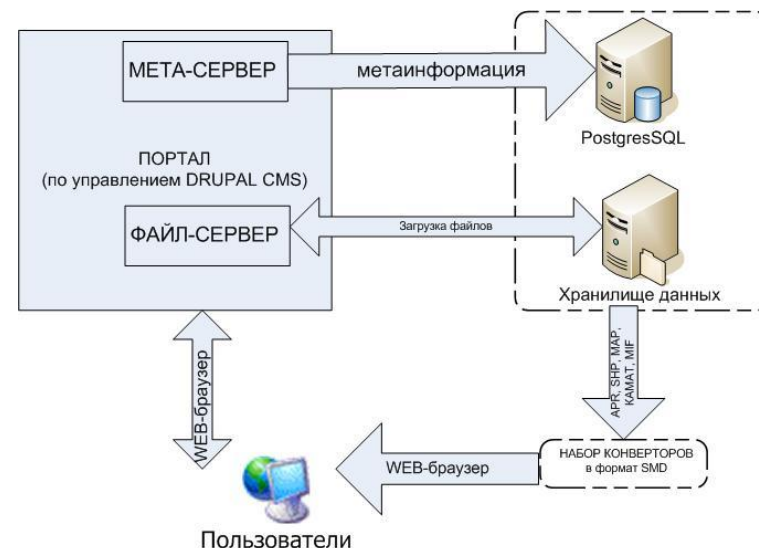


Результат поиска объектов не природного происхождения

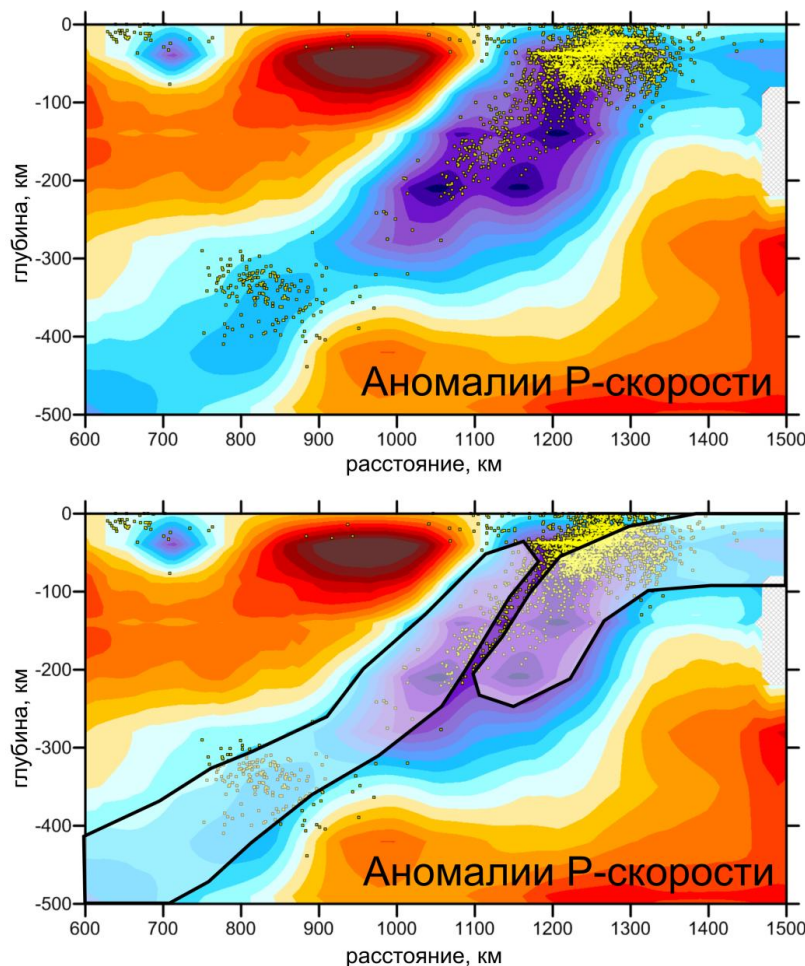
Информационно-телекоммуникационные технологии и ресурсы фундаментальных междисциплинарных исследований геосистем и биоразнообразия Прибайкалья и Забайкалья, основанные на комплексировании тематических знаний и пространственных данных



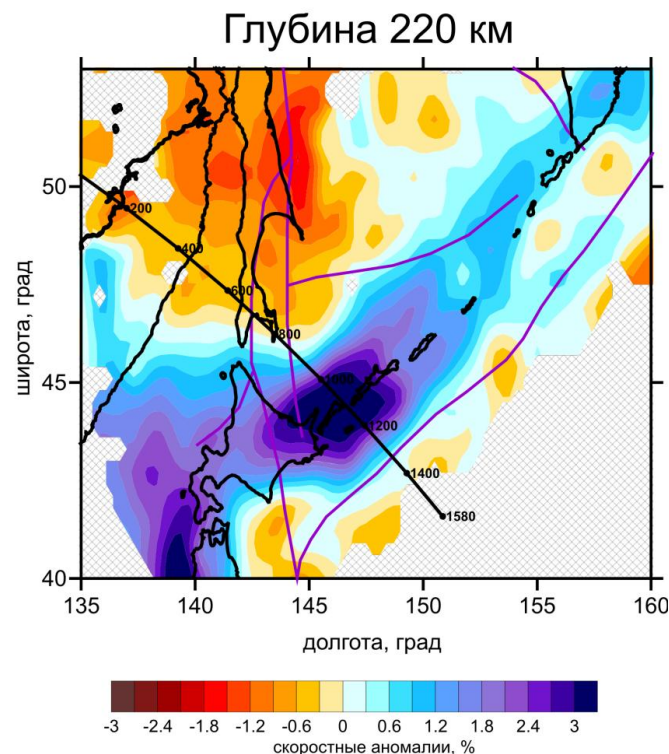
Создан геопортал, ориентированный на поддержку междисциплинарных научных исследований и получение новых знаний о геосистемах и биоразнообразии Прибайкалья и Забайкалья.



Геодинамические процессы в зонах субдукции: теплофизическое (экспериментальное и теоретическое) моделирование и сопоставление с геолого-геофизическими данными

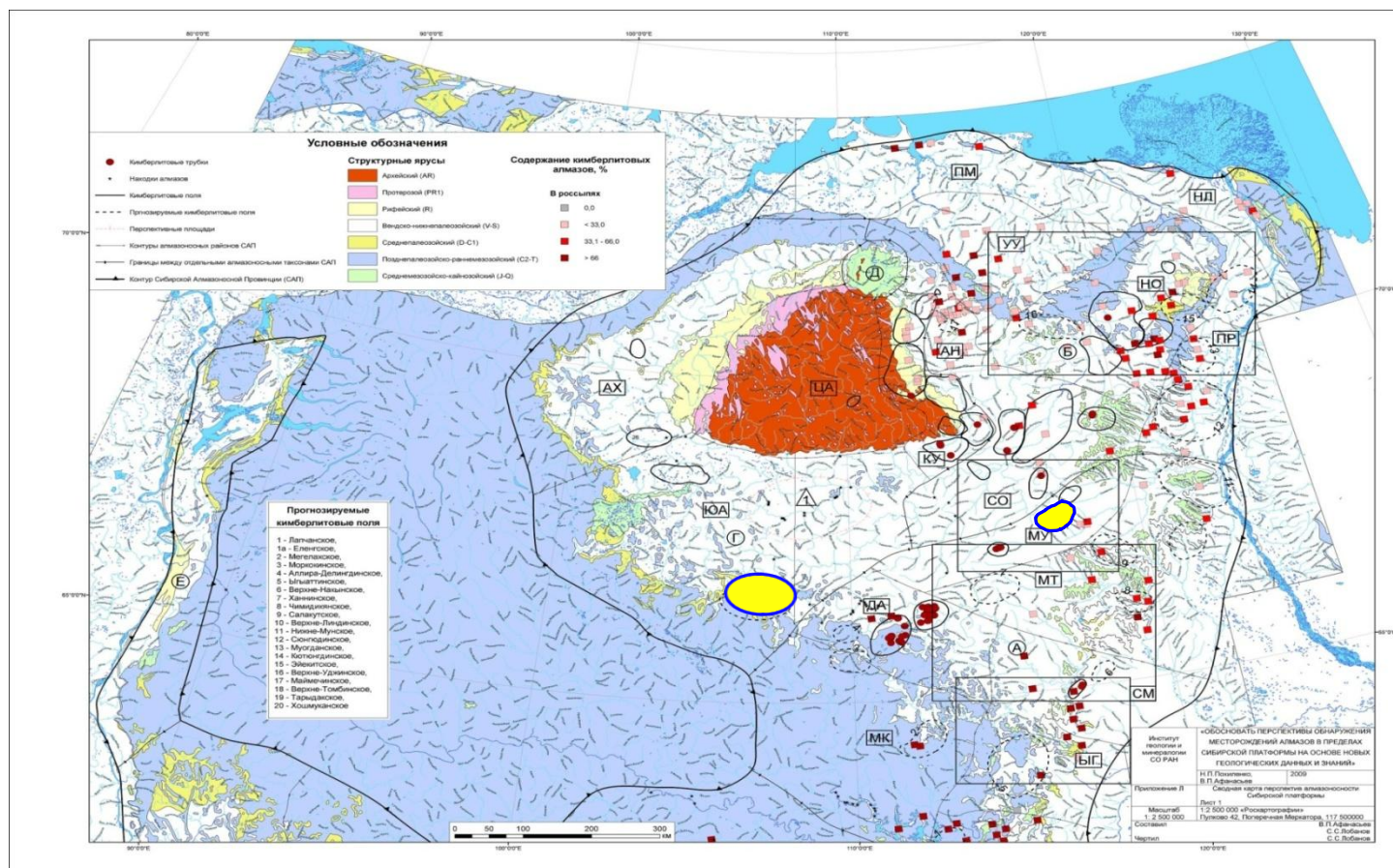


Форма погружающейся океанической литосферы под Курило-Камчатской дугой по данным региональной сейсмической томографии



Распределение аномалий скоростей Р-волн в верхней мантии на вертикальном сечении (слева) и на глубине 220 км (справа). Проекции гипоцентров землетрясений показаны желтыми точками. Слева внизу – возможная конфигурация погружающейся океанической плиты под южными Курилами.

Карта районирования северной части Сибирской платформы по перспективам выявления новых источников алмазов



Проведены масштабные исследования ряда регионов Якутской алмазоносной провинции, нацеленные на выявление и локализацию территорий, перспективных на выявление новых коренных источников алмаза. Особое внимание было уделено северо-восточной части провинции (низовые реки Лена, бассейны рек Оленек и Муна), а также малоизученным территориям среднего течения реки Лена. Установлены четкие признаки новых алмазоносных полей в бассейне реки Муна (ниже известного Верхне-Мунского поля) и в верховьях реки Оленек (западнее известного Алакур-Дельгинского поля), см. выделенные желтым цветом фрагменты на карте. Результаты комплексного изучения алмазов указывают на наличие в пределах изученных территорий множественных невыявленных источников алмазов с прогнозными ресурсами около 150 млн. каратов (ИГМ, ИГАБМ, ИГХ, ИНХ).