



**ОБОРУДОВАНИЕ  
КОЛЛЕКТИВНОГО ПОЛЬЗОВАНИЯ  
В УЧРЕЖДЕНИЯХ ДВО РАН**

---

# ИНСТИТУТ КОСМОФИЗИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ И РАСПРОСТРАНЕНИЯ РАДИОВОЛН ДВО РАН

## **Ответственный за оборудование:**

*Бычков Василий Валентинович*

Тел.: 8-909-838-50-82.

E-mail: [ikir@ikir.kamchatka.ru](mailto:ikir@ikir.kamchatka.ru)

[vasily.bychkov@gmail.com](mailto:vasily.bychkov@gmail.com)

Адрес: 684034, Камчатская обл.,

Елизовский район,

пос. Паратунка, ул. Мирная, 7

---

## Основные научные и научно-технические задачи

С помощью лидарного комплекса на Камчатке исследуются вариации оптических характеристик атмосферы в условиях изменения солнечной активности и интенсивности геофизических процессов.

В комплексе с лидарными исследованиями проводятся радионаблюдения в атмосфере, измерения магнитных и электрических полей, регистрация оптического свечения ночного неба и интенсивности космических лучей.

**Методами лидарного зондирования** изучаются:

- Динамика атмосферного аэрозоля на высотах до 80 км и его влияние на распространение радиоволн и геофизические процессы,
- Характеристики ионосферной плазмы и их формирование под воздействием солнечных, геомагнитных и сейсмических процессов,
- Динамика естественных и искусственных ионосферных возмущений.

Интерес к исследованиям высокоэнергичных процессов в верхней атмосфере связан с изучением воздействия космических факторов на геофизические процессы и живые системы, влияния солнечных и геофизических процессов на эволюцию климата и возникновение катастрофических природных явлений; необходимостью развития связи, локации, навигации и дистанционного зондирования для освоения ближнего космоса и улучшения условий проживания на Земле.

## Организации – пользователи

- Институт космических исследований и распространения радиоволн ДВО РАН
- Институт автоматики и процессов управления ДВО РАН
- Институт оптики атмосферы СО РАН
- Институт солнечно-земной физики СО РАН
- Красноярский федеральный университет

## Новейшее оборудование

- Лазер на красителе TDL90
- Анализатор спектра оптического излучения

### *Лазер на красителе TDL90 с накачкой лазером YG 980*

Генератор мощного импульсного перестраиваемого оптического излучения в видимом диапазоне. Работает прибор в составе лидарного комплекса.



### *Анализатор спектра оптического излучения*

CCD камера с усилителем яркости PicoStar UF-12QE,  
Монохроматор/спектрограф Spectra Pro 2500i

# ИНСТИТУТ МАТЕРИАЛОВЕДЕНИЯ ХНЦ ДВО РАН

## Ответственный за оборудование:

к.т.н. *Ершова Татьяна Борисовна*

Тел. (4212)226-598

E-mail: [secretar@im.febras.net](mailto:secretar@im.febras.net)

Адрес: 680042, г. Хабаровск,  
ул. Тихоокеанская, 153

## Основные научные и научно-технические задачи

- Нанотехнологии, получение материалов с новыми физическими и химическими свойствами.
- Технологии создания и обработки композиционных и керамических материалов для нужд сельского хозяйства, горнодобывающей и цементной промышленности, строительства, инженерной геологии, порошковой металлургии, химической промышленности.

## Методы и методики исследований

- Дифференциальный термогравиметрический анализ с использованием масс-спектропии.
- Термические свойства веществ (коэффициент линейного термического расширения в различных диапазонах температур) исследуются по стандартным методикам.
- Гранулометрический анализ порошковых материалов проводится по стандартным методикам, а также по методике, разработанной в Институте материаловедения и заключающейся в обработке полученных гистограмм в виде формализованных плотностей распределения.

## Организации – пользователи

- Институт материаловедения ХНЦ ДВО РАН
- Тихоокеанский государственный университет
- Дальневосточный государственный университет путей сообщения

## Оборудование

Прибор синхронного термического анализа STA 449 F3, совмещенный с масс-спектрометром,  
Высокотемпературный dilatометр,  
Лазерный анализатор размера частиц.



*Прибор синхронного термического анализа STA 449 F3, совмещенный с масс-спектрометром QMS 403 C*

Определение тепловых эффектов, температур фазовых переходов. Изучение кинетики реакций восстановления, окисления. Анализ выделяющихся газов.

*Высокотемпературный dilatометр DIL 402 C*

Измерение коэффициента термического расширения веществ. Изучение режимов спекания в различных средах. Исследование термических свойств веществ, фазовых переходов.



*Лазерный анализатор размера частиц Analyzette-22 Comfort*

Определение размеров частиц порошковых материалов.



# БОТАНИЧЕСКИЙ САД-ИНСТИТУТ ДВО РАН

## Микротехническая лаборатория

### **Ответственный за оборудование:**

к.б.н. *Колдаева Марина Николаевна*

Тел. (4232)388-820.

E-mail: [mnkoldaeva@mail.ru](mailto:mnkoldaeva@mail.ru)

Адрес: 690024, Владивосток, ул. Маковского, 142

### Основные научные и научно-технические задачи

Основная цель использования оборудования: проведение сравнительных микроморфологических, анатомических, гистохимических, цитозембриологических, кариологических исследований представителей дальневосточной и инорайонной флоры для решения фундаментальных и прикладных проблем в области биосистематики, экологии растений, адаптивной и репродуктивной биологии, онтогенетического развития, сохранения редких видов, селекции, культивирования растений. Отсюда вытекают основные научно-методические задачи:

- Анализ строения вегетативных и генеративных структур на тканевом и клеточном уровне, обеспечивающего адаптивные и функциональные характеристики растений;
- Выявление особенностей дифференциации вегетативных и генеративных структур в онтогенезе;
- Анализ цитогенетических изменений эмбриональных структур растительных объектов;
- Гистохимическое исследование локализации веществ на клеточном и тканевом уровне;
- Выявление структурных признаков для целей систематики и таксономии;
- Исследование кариотипов для определения генетической совместимости доноров селекционно-важных признаков.

### Методы и методики исследований

- Классический сравнительно-морфологический метод с использованием метода математического анализа данных.
- Сравнительно-анатомический метод исследований с применением общепринятых методик приготовления постоянных и временных препаратов, различных методик дифференциальной окраски тканей.
- Гистохимический метод, стандартные методики выявления гистохимических реакций на основные соединения, входящие в состав клетки.
- Классический метод эмбриологических исследований, общепринятые методики приготовления и окраски эмбриологических препаратов.
- Метод флуоресцентной микроскопии, стандартные методики окрашивания тканей и клеточных структур флуоресцентными красителями.
- Экспресс-методики определения фертильности пыльцы.
- Ацетолитный метод Эрдмана для споро-пыльцевого анализа.

### Организации – пользователи

- Ботанический сад-институт ДВО РАН
- Тихоокеанский институт биоорганической химии ДВО РАН
- Биолого-почвенный институт ДВО РАН
- Дальневосточный государственный университет
- Дальневосточный государственный технический рыбохозяйственный университет
- Уссурийский государственный педагогический институт

### Оборудование

Универсальный электронный микроскоп Axioplan 2,  
Стереомикроскоп Stemi 2000-C,  
Малогобаритный микроскоп AxioLab.

МИКРОСКОПЫ ДЛЯ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ  
И МИКРОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ  
ПРИ РАБОТЕ С ФИКСИРОВАННЫМИ И ЖИВЫМИ ОБЪЕКТАМИ

*Универсальный  
микроскоп  
Axioplan 2*



*Малогобаритный  
микроскоп AxioLab*



*Стереомикроскоп  
Stemi 2000-C*

Исследования в проходящем и отраженном свете, с использованием специальных режимов.

Методы исследований: светлое и темное поле, фазовый контраст, поляризационный контраст, люминесценция, дифференциальный интерференционный контраст.

Цифровые фотокамеры высокого разрешения передают изображение непосредственно в компьютер. Обработка изображения проводится с помощью программы AxioVision 13.

## АМУРСКИЙ ФИЛИАЛ БОТАНИЧЕСКОГО САДА-ИНСТИТУТА ДВО РАН

### Ответственный за оборудование:

к.б.н. *Куимова Наталья Григорьевна*

Тел. (4261) 523-253.

E-mail: garden@ascnet.ru

Адрес: 675000, г. Благовещенск,

Амурская обл., ул. Ленина, 180

### Основные научные и научно-технические задачи

В связи с осуществлением на территории Амурской области крупных хозяйственных проектов (строительство Бурейского каскада ГЭС, нефтепровода «Восточная Сибирь – Тихий океан», разработка рудных месторождений золота) проводятся исследования для решения следующих задач:

- Изучение структуры, динамики и специфики флоры, растительности и микобиоты; видового состава растительности;
- Изучение биологии наиболее уязвимых видов растений, разработка технологий их реинтродукции и сохранения как в естественной среде, так и в искусственных условиях;
- Разработка диагностических признаков идентификации сосудистых растений на основе молекулярно-генетических, хемотаксономических, морфологических методов исследования.

### Организации – пользователи

- Амурский филиал Ботанического сада-института ДВО РАН
- Институт геологии и природопользования ДВО РАН

### Оборудование

Жидкостный хроматограф LC-20 Prominence с диодно-матричным детектором SPD-M20A и рефрактометрическим детектором RID-10A,  
Микроскоп Axioskop 40,  
Микроскопы бинокулярные стереоскопические (Nikon) – 4,  
Термостат лабораторный BD 240,  
Сушильный шкаф ЕД-53.



*Жидкостный хроматограф  
LC-20 Prominence*

Качественное и количественное определение биофлавоноидов, экистероидов, токсинов микроскопических грибов, полициклических ароматических углеводородов.

*Микроскоп Axioskop 40*

Для изучения морфологических признаков семян и спор с целью определения таксономической принадлежности растений, грибов; исследования особенностей онтогенеза с фиксированием стадий развития.



*Микроскоп бинокулярный  
стереоскопический (Nikon)*

Для работы с гербарным материалом, изучения морфологии семян, проростков листьев и т.д.

# ИНСТИТУТ ВУЛКАНОЛОГИИ И СЕЙСМОЛОГИИ ДВО РАН

## Ответственные за оборудование:

д.г.-м.н. *Селиверстов Николай Иванович*;

зав. аналитическим центром *Карташева Елена Вячеславовна*.

Тел. (41522) 5-94-05; (41522) 5-95-37.

E-mail: [nis@kscnet.ru](mailto:nis@kscnet.ru) ; [analytic@kscnet.ru](mailto:analytic@kscnet.ru)

Адрес: 683006, г. Петропавловск-Камчатский, бульвар Пийпа, 9

## Основные научные и научно-технические задачи

- Изучение вулканизма и связанных с ним геологических и геохимических процессов, вулканогенного рудообразования.
- Проведение детальных гравиметрических съемок с целью изучения глубинного строения земной коры в зонах проявления современного вулканизма и современных гидротермальных систем.
- Высокоточные гравиметрические наблюдения и режимные измерения на пунктах Петропавловского геодинамического полигона с целью выявления предвестников землетрясений и извержений вулканов.
- Изучение приливных вариаций ускорения силы тяжести на территории Камчатки.
- Определение структуры ИК-излучения поверхности в зонах проявления современного вулканизма и современных гидротермальных систем.
- Определение мощности теплового выноса термопроявлений.

## Методы и методики исследований

Используются современные методы исследований: рентгенофлуоресцентная спектрометрия; газовая и жидкостная хроматография; атомно-абсорбционная спектрофотометрия; ультрафиолетовая спектрофотометрия; инфракрасная Фурье-спектрофотометрия и др.

## Организации – пользователи

- Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН
- Научно-исследовательский геотехнологический центр ДВО РАН
- Камчатский филиал геофизической службы РАН

## Оборудование

Спектрофотометр UVmini-1240,

Спектрометр последовательный рентгенофлуоресцентный S4 PIONEER,

Хроматограф жидкостный «Стайер»,

Хроматографы газовые Shimadzu GC-17A и Agilent 6890N,

Спектрометр атомно-абсорбционный SOLAAR M,

Фурье-спектрометр инфракрасный IRAffinity,

Гравиметр высокоточный CG-5,

Тепловизор высокого разрешения ThermaCamTM.

*Спектрофотометр UVmini-1240*

Исследование оптических спектров в ультрафиолетовой и видимой областях спектра. Измерение содержания элементов в растворах на основе экспериментально устанавливаемых градуировочных характеристик.

Спектральный диапазон 190–1100 нм;  
ширина спектральной полосы не более 5 нм.



*Спектрметр  
атомно-абсорбционный  
SOLAAR M*

Атомно-абсорбционный и пламенно-эмиссионный анализ природных поверхностных и подземных вод, вытяжек из вулканических пеплов.

Пламенный и беспламенный варианты атомизации.

*Фурье-спектрметр  
инфракрасный IRAffinity*

Идентификация веществ на основе оптических спектров в инфракрасной области, количественный химический анализ органических и неорганических веществ.

Укомплектован приставкой нарушенного внутреннего отражения MIRacle A. Спектральный диапазон 350–7800 см<sup>-1</sup>. Спектральное разрешение – от 0,5 до 16 см<sup>-1</sup>.





### *Хроматограф жидкостный «Стайер»*

Определение анионно-катионного состава природных поверхностных и подземных вод и конденсатов вулканических газов.

Разделение компонентов анализируемого образца осуществляется на аналитической колонке с последующим детектированием.

Программно-аппаратный комплекс производит обработку хроматограмм и хранение данных.

### *Хроматографы газовые Shimadzu GC-17A и Agilent 6890N*



Количественное определение состава вулканических газов и газов, растворенных в природных водах.  
Пламенно-ионизационное детектирование.



*Тепловизор  
высокого разрешения  
ThermaCamTM SC640*

Детальные наземные и аэро-  
съемки. Режимные наблюдения  
на геодинамических полигонах.



*Гравиметр высокоточный  
CG-5*

Детальные гравиметрические  
съемки. Режимные наблюдения  
на геодинамических полигонах.  
Изучение приливных гравиметрических  
вариаций.



# СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ КОМПЛЕКСНЫЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ ДВО РАН

## Ответственный за оборудование:

к.г.-м.н. *Акинин Вячеслав Васильевич*

Тел. (4132) 318-737.

Факс: (4232) 317-847.

E-mail: [akinin@neisri.ru](mailto:akinin@neisri.ru)

Адрес: 685000, г. Магадан, ул. Портовая 16

## Основные научные и научно-технические задачи

- Изучение химического и минерального состава геологических объектов для решения вопросов их генезиса. Качественный и количественный анализ состава горных пород, руд, минералов, почв, донных осадков, металлов, природных вод для решения геологических и экологических задач.
- Изотопное датирование геологических объектов с помощью K-Ar и Rb-Sr методов, измерение изотопных отношений  $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$  в твердых и жидких фазах для реконструкции условий формирования горных пород и месторождений и идентификации источников магм и металлов в рудах через изотопные метки.
- Получение изотопной, палеомагнитной и магнитной информации по осадочным и изверженным породам и минералам для проведения палеотектонических и палеоклиматических реконструкций.
- Разработка технологий извлечения полезных компонентов из россыпей и техногенных отвалов.

## Методы и методики исследований

- Построение карт распределения минералов в горных породах и рудах с получением количественных характеристик такого распределения с помощью новейшего прибора QEMSCAN, получение минеральных карт геологических образцов, в том числе и со свежих сколов.
- Растровая микроскопия (увеличения до 2000x) и рентгеновский микроанализ твердых фаз – анализ минеральных частиц, валовой анализ минералов, поиск минералов в микроколичествах, покадровое/поточечное сканирование.
- Рентгенофлуоресцентный анализ твердых фаз: силикатный анализ, количественное и полуколичественное определение концентраций элементов от углерода до урана в твердых образцах с плоской поверхностью.
- Проведение термобарометрических исследований флюидных включений в минералах.
- Определение содержаний макрокомпонентов в воде и почве. Определение компонентов в воде:  $\text{NH}_4^{++}$ ,  $\text{Ca}^{++}$ ,  $\text{Mg}^{++}$ , общая жесткость, сумма металлов,  $\text{Na}^+$ ,  $\text{K}^+$ , pH,  $\text{CO}_2$ ,  $\text{HCO}_3^-$ ,  $\text{F}^-$ ,  $\text{Cl}^-$ ,  $\text{NO}_2^-$ ,  $\text{SO}_4$ , сухой остаток, кислород раствор, БПК сумма, орто- и полифосфаты, pH.
- Рутинные операции измельчения, изучение технологических возможностей извлечения полезных компонентов в зависимости от степени измельчения.
- Изготовление геологических препаратов для минераграфических, петрографических и термобарометрических исследований.

## Организации – пользователи

- Северо-Восточный комплексный научно-исследовательский институт ДВО РАН
- Северо-Восточный государственный университет
- Фирмы, ведущие горно-геологические работы

## Оборудование

Сканирующий электронный микроскоп EVO 50  
с многофункциональным исследовательским комплексом QEMSCAN,  
Спектрофотометр UVmini 1240, однолучевой, сканирующий, портативный,  
Рентгеновские спектрометры S4 PIONEER, CPM-25, VRA-30,  
Масс-спектрометры МИ-1201 – 2,

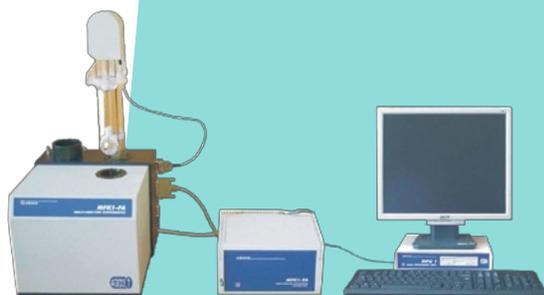
Комплекс для палеомагнитных исследований:

- многофункциональный капнометр MFK1-FA с термопечкой CS-3 и криостатом CS-L,
- коэрцитиметр J-Meter,
- терморегенератор JRT-Meter,
- устройство для размагничивания образцов переменным магнитным полем LDA-3A с безгистерезисным устройством для намагничивания образцов AMU-1A,

Дробильно-измельчительное оборудование программно-технического комплекса по автоматизации научных исследований геологических объектов и твердофазных проб в составе двух блоков (дробления и истирания).



*Сканирующий электронный микроскоп  
EVO 50 (Carl Zeiss)  
с многофункциональным исследовательским комплексом  
QEMSCAN (FIA, Australia)*



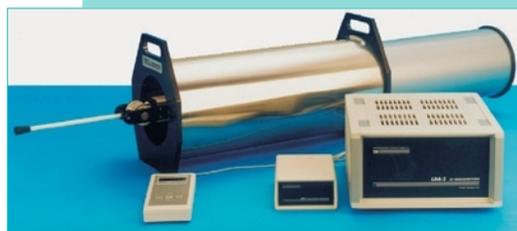
**Многофункциональный капнометр MFK1-FA с термобалкой CS-3 и криостатом CS-L**

Исследование магнитной восприимчивости при низких (от  $-192^{\circ}\text{C}$ ) и высоких (до  $+700^{\circ}\text{C}$ ) температурах для диагностики магнитных минералов, изучения магнитоминералогических превращений при высоких температурах.

**Одноручевой, сканирующий, портативный спектрофотометр UVmini 1240**

Анализ индивидуальных веществ и многокомпонентных систем, определение содержаний макрокомпонентов в воде, в почве.

- Ширина спектральной щели 5 нм.
- Спектральный диапазон 190–1100.
- Точность установки длины волн  $\pm 1,0$  нм.
- Воспроизводимость длины волн  $\pm 0,3$ .



**Устройство для размагничивания образцов переменным магнитным полем LDA-3A с безгистерезисным устройством для намагничивания образцов AMU-1A.**

Исследование стабильности остаточной намагниченности к воздействию переменного магнитного поля; характеристической намагниченности, используемой для определения полярности и направления древнего геомагнитного поля, вариаций и относительной напряженности геомагнитного поля; безгистерезисной магнитной восприимчивости.

**Козрцитиметр J-Meter**

Для измерения гистерезисных характеристик различных веществ.

Возможность одновременного наблюдения таких различных процессов, как индуктивное и остаточное намагничивание. Высокая производительность прибора позволяет за непродолжительные промежутки времени накапливать значительные объемы информации для получения статистически значимых результатов. Высокая детальность регистрируемых кривых позволяет наблюдать тонкие особенности изучаемых процессов, недоступные при других методах лабораторных исследований.



# ИНСТИТУТ КОМПЛЕКСНОГО АНАЛИЗА РЕГИОНАЛЬНЫХ ПРОБЛЕМ ДВО РАН

## Ответственный за оборудование:

к.х.н. *Коган Рита Моисеевна*

Тел (42622)20539.

E-mail: koganrm@mail.ru

Адрес: 679016, г. Биробиджан, ул. Шолом-Алейхема, 4

## Основные научные и научно-технические задачи

Анализ экологического состояния объектов окружающей среды (почвы, вода, растительность, гидробионты). Количественный элементный анализ различных природных и искусственных объектов на неорганические составляющие; определение токсичных элементов в продуктах питания.



### *Атомно-абсорбционный спектрометр SOLAAR M6*

Двулучевой, полностью автоматический спектрометр с двумя фиксированными атомизаторами – пламя и графитовая печь.

В память микропроцессора можно вложить до 40 различных методик. При выполнении анализов оператор нажатием нескольких клавиш вызывает

необходимую методику из памяти компьютера.

На приборе можно проводить количественное определение 68 элементов в различных природных и искусственных объектах.

# ИНСТИТУТ ИСТОРИИ, АРХЕОЛОГИИ И ЭТНОГРАФИИ НАРОДОВ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА ДВО РАН

## **Ответственный за оборудование:**

*Герасименко Александр Павлович*

Тел. (4232)222-072.

E-mail: [ihae@eastnet.febras.ru](mailto:ihae@eastnet.febras.ru)

Адрес: 690950, г. Владивосток, ул. Пушкинская, 89.

---

## Основные научно-технические и производственные задачи

- Содействие развитию фундаментальных и прикладных научных исследований.
- Оцифровка книг, документов, других печатных изданий формата А2-А5.
- Оцифровка фотопленки формата 35 мм (рулонная, слайды).
- Публикация CD и DVD дисков (запись, печать).
- Оперативное изготовление печатных изданий формата А4-А5 небольшим тиражом.

---

## Потенциальные пользователи оборудования

- Учреждения ДВО РАН
- Научно-исследовательские организации и вузы Дальневосточного региона

---

## Оборудование

Книжный цветной сканер 7000С МК2,  
Фильм-сканер SuperCoolScan 5000ED,  
Система публикации CD/DVD дисков Microboards CX-1,  
Полноцветная система печати bizhub C203,  
Черно-белая система печати bizhub 211,  
Термоклеевой аппарат HD-55T.

*Книжный цветной сканер  
7000С МК2, формат А2–А5*

Выполняет оцифровку книг,  
газет и крупноформатных доку-  
ментов (чертежей, карт и др.).



*Фильм-сканер SuperCoolScan  
5000ED, формат 35 мм*

Для оцифровки рулонной фотопленки  
и слайдов

*Система публикации  
CD/DVD дисков Microboards CX-1*

Выполняет запись данных на 120 мм  
CD/DVD диски, а также печать на их  
поверхности.





*Полноцветная  
система печати  
bizhub C203,  
формат А3*

Цветная двусторонняя  
печать, изготовление  
брошюр.

*Черно-белая  
система печати  
bizhub 211, формат А3*  
Черно-белая двусторонняя  
печать.



*Термоклеевой аппарат  
Shinrai-55T*

Изготовление малообъемной  
печатной продукции небольшим  
тиражом.

# ИНСТИТУТ БИОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ СЕВЕРА ДВО РАН

## Ответственный за оборудование:

д.б.н. *Деренко Мирослава Васильевна*

Тел. (4132) 631-164. Факс: (4132) 634-463.

E-mail: [mderenko@north-east.ru](mailto:mderenko@north-east.ru)

Адрес: 685000, г. Магадан, ул. Портовая, 18

## Основные научные и научно-технические задачи

- исследование генетического разнообразия и молекулярная филогеография популяций человека и животных;
- молекулярная таксономия организмов;
- митохондриальная геномика популяций человека и реконструкция процессов этногенеза народов Северной Евразии.

## Методы и методики исследований

Секвенирование ДНК (определение первичной нуклеотидной последовательности) и фрагментный анализ ДНК методом капиллярного электрофореза.

## Организации – пользователи

- Институт биологических проблем Севера ДВО РАН;
- Северо-Восточный государственный университет.

## Оборудование

*Автоматический секвенатор ДНК ABI PRISM 3130 Genetic Analyzer (Applied Biosystems, США, 2005), четырехканальный.*

Применяется для изучения генетического разнообразия организмов, генотипирования животных и растений, идентификации личности.

Многоцветное детектирование; автоматический ввод образцов дозатором с 96-ти и 384-х луночных планшетов; капилляры: без внутреннего покрытия длиной 22, 36, 50 и 80 см.

Лазер: аргон-ионный многолучевой лазер с возбуждением 488 и 514.5 нм.

Детекция и оптика: внутренний и внешний диаметры капилляров оптимизированы для минимизации потерь сигнала. Двустороннее освещение для усиления однородности сигнала. Излучаемый свет собирается CCD-камерой. Напряжение при электрофорезе до 20 кВ.



