**Лаборатория биогеохимии и экологии**

**Сотрудники**

Заведующий лабораторией – канд.биол. наук, доцент Мурадов С.В.

Главный научный сотрудник – докт.биол.наук, профессор Кузякина Т.И.

Ведущий научный сотрудник – докт.биол.наук Захарихина Л.В.

Старший научный сотрудник – докт.геол.-минер.наук, профессор Мархинин Е.К.

Старший научный сотрудник – канд.биол.наук Суханова М.А.

Ведущий инженер – Рогатых С.В.

**Краткие выводы проделанных исследований за 2008-2011 гг.**

В ходе работы создана модель молекулярно-биологического исследования смешанных бактериальных сообществ и апробирована комплексная методика, позволяющая установить их видовой состав. Проведена оценка эффективности основных методик очистки ДНК хемолитотрофных микроорганизмов. Впервые в России создана методика, основанная на ПЦР в реальном времени, позволяющая определить качественный и количественный состав сообществ хемолитотрофных микроорганизмов в модельных процессах биовыщелачивания. Данная методика позволяет проанализировать видовой и родовой состав автохтонных хемолитотрофных сообществ микроорганизмов, выделенных из сульфидных руд медно-никель-кобальтового месторождения Шануч (Камчатка). Методика является универсальной для сообществ микроорганизмов, выщелачивающих сульфидные руды и может быть применена для экспресс-анализа видового разнообразия хемолитотрофных микроорганизмов, в модельных экспериментах по максимальной эффективности выщелачивающих микробных сообществ, и на производстве для быстрого и точного анализа взятых проб с руды, выщелачивающего раствора, инокулята. Апробирована методика выделении ДНК из хемолитотрофных микроорганизмов месторождения Шануч, основанная на лизирующей активности GuSCN (лизиc при 65°С) с последующей очисткой фенолом и хлороформом, при проведении молекулярного анализа структуры сообществ ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов.

Полученные с помощью молекулярно-биологических методов данные подтверждают и дополняют результаты микробиологических исследований. Культитвируемые микроорганизмы месторождения Шануч в подавляющем большинстве представлены микроорганизмами рода *Acidithiobacillus*. Из них около 62% относятся к виду *A. ferrooxidans –* одной из наиболее эффективныхжелезоокисляющих бактерий. Кроме того, в составе смешанных культур присутствуют термофильные археи, которые при повышенных температурах обеспечивают более высокую скорость окисления сульфидов.

Использованные в работе методы продемонстрировали высокую точность и чувствительность и могут быть рекомендованы при проведении дальнейших исследований в области экологии сообществ ацидофильных микроорганизмов. Разработанные тест-системы могут быть адаптированы к проведению скриннинговых исследований с целью установления сообществ обладающих повышенной продуцирующей способностью.

**Основные публикации лаборатории – монографии**

1. **Мурадов** С.В. Учебно-методическое пособие по курсу «Микробиология»: уч.-метод.пособие. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. В.Беринга. – 2007. – 108 с.
2. **Мурадов** С.В. Экологическое решение проблем современного грязелечения: монография. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. Витуса Беринга. – 2007 – 266 с.
3. Борисенко В.В., Голованева Т.А., Давыдова Т.В., Карпенко В.И., Корчагин Ю.В., Корчагин К.Ю., **Мурадов** С.В., Олесова Н.Г., Трефилова Е.Г., Шарахматова В.Н. Традиционные знания и их значимость для сохранения биоразнообразия Камчатки. Монография. Под ред. д.и.н. Ю.В. Корчагина. Петропавловск-Камчатский: Изд-во КамГУ им. В.Беринга, 2008. 236 с.
4. Потапов В.В.,Зеленков В.Н., Кашпура В.Н., Горбач В.А., **Мурадов** С.В. Получение материалов на основе нанодисперсного кремнезема гидротермальных растворов: монография. М.: РАЕН, 2010. 296 с.

**Статья в рецензируемых журналах**

1. **Мурадов** С.В., Борисенко В.В., Асабина В.Д., **Балыков** А.А. Экологическое состояние лечебной грязи оз. Утиное Паратунского курорта Камчатского края // Проблемы региональной экологии. № 4. 2009. С. 54–61.
2. Мурадов С.В., Пахомова Н.А., **Рогатых** С.В. Минеральные источники и пелоиды Южной Камчатки как основа для выделения специализированных лечебных зон // Естественные и технические науки. № 1 (33). 2008. С. 169-175
3. Хайнасова Т.С., Левенец О.О., Кузякина Т.И., **Мурадов** С.В., **Балыков** А.А. Состояние и перспективы развития технологии бактериально-химического выщелачивания металлов из сульфидных руд на Камчатке // Дальний Восток-1: сборник статей. Отдельный выпуск Горного информационно-аналитического бюллетеня (научно-технического журнала). № ОВ4. М., Изд-во «Горная книга», 2009. С. 306–310.
4. Трухин Ю.П., Кузякина Т.И., **Мурадов** С.В., Хайнасова Т.С., Левенец О.О., Балыков А.А., **Рогатых** С.В. Эколого-экономические аспекты применения технологии биовыщелачивания ценных компонентов из сульфидных кобальт-медно-никелевых руд (Камчатка) // Проблемы региональной экологии. – 2010. – № 6. – С. 117–122.
5. **Рогатых** С.В., Докшукина А.А., Хайнасова Т.С., **Мурадов** С.В., Кофиади И.А. Использование технологии ПЦР в реальном времени для оценки эффективности методов выделения ДНК из культур ацидофильных хемолитотрофных микроорганизмов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2011. – Том 47. – № 2. – С. 226–230.

**Раз в два года проводятся научно-практические конференции**

Международная конференция «Вулканизм, биосфера и экологические проблемы» - всего проведено 6 конференций, совместно с Адыгейским государственным университетом.

Межрегиональная конференция «Камчатка – здравница северо-восточных регионов России» - всего проведено 2 конференции, совместно с Правительством Камчатского края.

 

 

**Результаты работ докт.биол.наук Захарихиной Л.В.**

Исследованы закономерности формирования и прогнозная информативность комплексных геохимических ореолов рассеяний медно-никелевых месторождений и рудопроявлений Камчатской никеленосной провинции в различных ландшафтных условиях.

Установлено, что при гипергенном преобразовании руд месторождений и рудопроявлений Камчатской никеленосной провинции наиболее интенсивному рассеянию подвержены рудообразующие элементы Ni, Co и Cu, в меньшей степени элементы-спутники – Cd, Zn, As, Bi, Ag, Se, Te и Sb. В прилегающих к выходам рудных тел подчиненных ландшафтах, включающих склоны, пролювиальные конуса выноса, пролювиально-делювиальные шлейфы и далее долины рек и часто болота, эти элементы образуют комплексные геохимические ореолы и потоки. По мере удаления от источника в миграционной цепи уменьшается доля механической составляющей, преобладающей во вторичных остаточных, смещенных и оторванных литохимических ореолах и потоках, и увеличивается доля химической составляющей, связанной с гидрогеохимической миграцией элементов. В природных водах исследуемой рудоносной провинции максимальная подвижность установлена для Ni, в меньшей степени для Co и Cu. Элементы-спутники руд напротив малоподвижны в водах, накапливаются главным образом в литохимической составляющей комплексных геохимических ореолов и в донных отложениях водотоков, выпадая в осадок на сравнительно небольшом удалении от выходов рудной минерализации. Эти особенности распределения микроэлементов в почвах и природных водах нашли отражение в строении биогеохимических ореолов на рудоносных площадях. Рост аномальных содержаний (продуктивности) элементов-спутников в пределах комплексных вторичных ореолов и потоков рассеяния основных рудных элементов медно-никелевых руд (Ni, Co и Cu) свидетельствуют о приближении к участкам локализации оруденения и могут быть использованы в целях геолого-поискового прогнозирования и планирования геологоразведочных работ.

Публикации

Кузякина Т.И., Захарихина Л.В. Почвы горы Верхняя Тхонжа / Эколого-экономические проблемы рационального природопользования Камчатки. Петропавловск-Камчатский, 1998. Изд. КГАРФ, С. 66-75.

Kuzyakina T.I., Belova T.P., Zaharihina L.V.,Tarasova T.N. Mobility of heavy metals in landscape with sulphate migration / “Mineralization in ARC Volcanic-Hydrothermal systems: from Model to Exploitation”. Kamchatka. 1998, P. 182-187.

Кузякина Т.И., Захарихина Л.В. Изменение параметров химических свойств рудничных вод. В мат. региональной научно-практической конференции “Геология и полезные ископаемые Камчатской области и Корякского автономного округа”. Петропавловск-Камчатский, 1999. Изд. КАМШАТ. С.145-147.

Кузякина Т.И., Захарихина Л.В. Влияние кислых минерализованных рудничных вод. В сб. Тез. докл. Международной конференции (5-8 июня 1999, Санкт-Петербург). “Полезные ископаемые – формирование, прогноз ресурсы”. Санкт-Петербург, 1999. Изд. СбГУ. С. 9.

Захарихина Л.В. К проблеме снижения токсичности почвообразующих субстратов, загрязненных соединениями тяжелых металлов. В сб. Тез. докл. III съезда Докучаевского общества почвоведов, (2000г., Суздаль). М.: Почвенный институт им. В.В. Докучаева РАСХН, 2000. Кн.2. С. 289.

Захарихина Л.В. Почвообразование в условиях вулканизма. В сб. Тез докл. Второй международной научной конференции “Вулканизм и биосфера” Туапсе, 2000. С. 67.

Захарихина Л.В. Влияние возможных последствий разработки месторождений кобальт-медно-никелевых руд на почвы. В мат. региональной научно-практической конференции. “Проблемы геологии и металлогении северо-востока Азии”. Магадан, 2001. С. 132-133.

Кузякина Т.И., Захарихина Л.В. Термофильные цианобактерии Верхне-Паратунских и Зеленовских источников Камчатки. // Сборник трудов КГТУ. Петропавловск-Камчатский. 2001. Вып. 13. С. 12-18.

Захарихина Л.В. Вулканические почвы Камчатки и их охрана в районах техногенного воздействия // Материалы междисциплинарной международной конференции «Человек в прибрежной зоне: опыт веков». Петропавловск-Камчатский. 2001. С 59-61.

Марьян А.Ю., Захарихина Л.В. Экологические аспекты устойчивости почв при строительстве газопровода на Камчатке // Материалы междисциплинарной международной конференции «Человек в прибрежной зоне: опыт веков». Петропавловск-Камчатский. 2001. С 102-104.

Захарихина Л.В. Динамика почвообразования в условиях активного вулканизма // Материалы Международной научной конференции «Геоэкологические проблемы почвоведения». Томск. 2002. С. 265-269.

Захарихина Л.В. Географические особенности распределения и генезис почв в условиях активного вулканизма // Вестник ДВО РАН. № 6. 2002. С. 81-94.

Захарихина Л.В., Шоба С.А. О динамике почвообразования в условиях активного вулканизма // Вестник МГУ, сер. 17 почвоведение. № 4. 2003. С. 55-62.

Кононов В.В., Захарихина Л.В. Исследование характера восстановления природной среды в зонах разработки аллювиальных россыпей (Южная Камчатка). Мат. Конференции “Стратегия развития Дальнего Востока. Возможности перспективы 2003 г., Хабаровск (доклад) С. 37-43.

Makeev, Alyabina, Braitseva, Zaharihina, Karpachevski, Shoba, Marechek. Pedogenetic impact of volcanism on the holocene paleosols of kamchatka peninsula // In: Technical Session Abstracts of XVI INQUA Congress, SESSION NO. 94, Symposium T 32. Effects of Volcanic Eruptions on the Atmosphere and Climate. Reno, Nevada, USA. 2003. p. 244.

Макеев А.О., Алябина И.О., Брайцева О.А., Захарихина Л.В., Карпачевский Л.О., Маречек М.С., Шоба С.А. Новые подходы к изучению почвенного покрова Камчатки // Труды Института почвоведения Московского государственного университета им. М.В. Ломоносова и Российской академии наук «Роль почв в биосфере». Выпуск 2. 2003. С. 6-50.

Макеев А.О., Алябина И.О., Брайцева О.А., Захарихина Л.В., Карпачевский Л.О., Маречек М.С., Сахаров А.В., Таргульян В.О., Шоба С.А. География, генезис и эволюция почв Камчатки на основе изучения почвенно-пирокластического чехла // Почвы - национальное достояние России. Материалы IV съезда Докучаевского общества почвоведов. 9-13 августа 2004 г. Книга 1. Новосибирск: "Наука-Центр", 2004. С. 252-254

Захарихина Л.В. Эволюция современного и голоценового почвообразования в условиях вулканизма (на примере Камчатки). Там же.. С. 89.

Рассохина Л.И., Захарихина Л.В. Классификационные различия и особенности распространения вулканических почв Камчатки. Там же. С. 356.

Захарихина Л.В. Некоторые вопросы преобразования вулканических пеплов в процессе почвообразования // Вулканология и сейсмология. № 2. 2004. С. 1-9.

Захарихина Л.В., Рассохина Л.И., Литвиненко Ю.С. Ландшафтно-геохимические особенности территорий рудных месторождений Камчатки // География и природные ресурсы. № 1. 2005. С. 103-109.

Захарихина Л.В. Некоторые вопросы эволюции вулканических почв Камчатки // Вестник КРАУНЦ. № 5. 2005. С. 1367-1383.

Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Геохимия почв территорий рудных месторождений Камчатки // Материалы II Международной научно-практической конференции «Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преобразованных экосистем». Иркутск. 2006. С 155-158.

Захарихина Л.В. Эволюция почвообразования в условиях Камчатки в связи со стадийностью активного вулканизма // Материалы II Международной научно-практической конференции «Почва как связующее звено функционирования природных и антропогенно-преробразованных экосистем». Иркутск. 2006. С 128-129.

Захарихина Л.В. Почвообразование на кислых и основных разновозрастных вулканических пеплах // Почвоведение. № 9. 2006. С. 1229-1236.

Макеев А.О., Алябина И.О., Маречек М.С., Брайцева О.А., Захарихина Л.В. Новые методические подходы к изучению географии охристых вулканических почв Камчатки // Вестник МГУ, сер. 17 почвоведение. № 3. 2006. С. 43-52.

Shoba S.A., Makeev A.O., Alyabina I.O., Marechek M.S., Sakharov A.A., Zaharihina L.V. The Holocene Tephra-paleosol Sequences of Kamchatka Peninsula. 18th World Congress of Soil Science, Philadelphia, USA, July 9-15, 2007. Paper 19155.

Захарихина Л.В. Существующие антропогенные изменения почв и примеры
рекомендуемой рекультивации в районах разрабатываемых рудных
месторождений Камчатки // Ноосферные изменения в почвенном покрове.
Материалы международной научно-практич. конференции. Владивосток,
14-22 сентября 2007 г. Владивосток, изд-во Дальневосточного ун-та,
2007. С. 333-335.

Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Роль вулканических пеплов в формировании почвенно-растительного покрова в зоне современного эксплозивного вулканизма // Вулканология и сейсмология. № 1. 2008. С. 19-34.

Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Почвенные провинции Камчатки и их геохимическая характеристика // Вестник КРАУНЦ. № 1. 2008. С. 98-112.

Захарихина Л.В. Особенности почвообразования, связанные с разными фазами активности вулканизма (на примере Камчатки) // Бюллетень Почвенного института РАН. № 62. 2008. С. 50-63.

Захарихина Л.В. Эколого-геохимическая характеристика почв территорий медно-никелевых месторождений Камчатки. Материалы V съезда Докучаевского общества почвоведов. 2008 г. Книга 2. Ростов-на-Дону: "Наука-Центр", 2008. С. 189.

Рассохина Л.И., Захарихина Л.В., Карпухин Н.С. Восстановление растительного покрова на антропогенных площадях // Сохранение биоразнообразия Камчатки и прилегающих морей: Материалы IХ международной научной конференции, посвященной 100-летию с начала Камчатской экспедиции Императорского Русского географического общества. Петропавловск-Камчатский: Изд-во «Камчатпресс», 2008. С 180–185.

Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Основные проблемы охраны почв при геологической разведке и освоении рудных месторождений Камчатки // Горный вестник Камчатки. Выпуск 3. 2008. С. 20–22.

Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Районирование и геохимическая характеристика вулканических почв Камчатки // Геохимия. № 5. 2009. С. 490-503..

Захарихина Л.В. Роль вулканических пеплов в формировании геохимических свойств почв и растений в условиях современного вулканизма (на примере Камчатки) // Вестник Томского государственного университета. № 321. 2009. С. 188-195.

Захарихина Л.В. Провинции почв Камчатки, различающиеся составом и возрастом вулканических пеплов, на которых они образованы // Вестник Томского государственного университета, серия биология. – 2009. – № 2(6). – С. 95–111.

Захарихина Л.В. Особенности почвообразования в условиях активного вулканизма (на примере Камчатки) // Вестник Томского государственного университета, серия биология. – 2009. – № 3(7). – С. 85–95.

Карпачевский Л.О., Алябина И.О., Захарихина Л.В., Макеев А.О., Маречек М.С., , Шоба С.А., Таргульян В.О. Почвы Камчатки. М.: Недра. 2009. 223 с.

Литвиненко Ю.С., Захарихина Л.В. Геохимические особенности почвенно-растительного покрова в зоне современного эксплозивного вулканизма // Экология. № 2. 2010. – С. 92–101.

Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Геохимические особенности вулканических почв Камчатки // Почвоведение. № 4. 2010. С. 412–421.

Захарихина Л.В. Особенности формирования вторичных наложенных геохимических ореолов рассеяния рудных элементов в вулканических почвах Камчатки // Вестник КРАУНЦ. № 1. Выпуск 15. 2010. С. 231-241.

Захарихина Л.В., Литвиненко Ю.С. Генетические и геохимические особенности почв Камчатки.– М.: Наука, 2011.– 247 с.



