

ХРОНИКА

М.Е. Бельгибаев

Семипалатинский государственный педагогический институт

VII Международная научно-практическая конференция «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде»

С 4 по 8 октября 2012 года в Семипалатинском государственном педагогическом институте (СППИ) была проведена VII Международная научно-практическая конференция «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». Учредителями конференции являются Министерство охраны окружающей среды Республики Казахстан, Семипалатинский государственный педагогический институт, Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН (г. Москва), Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова (г. Москва), Национальный исследовательский Томский политехнический университет (г. Томск), Институт почвоведения и агрохимии СО РАН (г. Новосибирск), Институт радиационной безопасности и экологии Национального ядерного центра Республики Казахстан (г. Курчатов). На конференцию были представлены доклады ученых Казахстана, России, США, Сербии, Испании, Болгарии, Польши, Японии, Индии, Израиля, Италии, Украины, Молдовы, Литвы, Кыргызстана, Башкортостана и многих других стран. Было заявлено более 210 докладов крупнейших ученых из 15 стран мира.

Значимость Международного Форума озвучена в приветственных докладах председателя Комитета по вопросам экологии и природопользования Мажилиса Парламента РК – А. Милютина, ректора Национального Исследовательского Томского политехнического университета, доктора технических наук, профессора П.С. Чубика, директора Института геохимии и аналитической

химии им. В.И. Вернадского РАН (г. Москва) – академика Э.М. Галимова, директора Института почвоведения и агрохимии Сибирского отделения РАН (г. Новосибирск) – доктора биологических наук К.С. Байкова и других.

Цель научно-практической конференции – обсуждение новейших достижений и анализ приоритетных направлений в изучении проблемы тяжелых металлов и радионуклидов в окружающей среде. Очень важен обмен идеями, средствами и методами решения проблемы; расширение сотрудничества ученых вузов и научных центров в целях эффективного развития данной актуальной области знаний. Кроме того, форум – это прекрасная научно-методическая школа для начинающих ученых-соискателей, аспирантов и магистрантов, которые принимали участие в обсуждении докладов крупнейших, известных ученых-экологов.

«На протяжении многих лет в Семипалатинском государственном педагогическом институте под руководством профессора М.С. Панина ведутся исследования по биогеохимической экологии, которые актуальны не только для Казахстана, но и мирового сообщества в целом. Город Семей стал центром притяжения экологической мысли и формирования важнейших направлений научных исследований, касающихся проблемы загрязнения окружающей среды тяжелыми металлами и радионуклидами – наиболее грязными экотоксикантами эпохи индустриального общества», – подчеркнул важность мероприятия

ректор СГПИ, доктор физико-математических наук, профессор Бектемесов М.А.

Работа конференции проходила по следующим направлениям:

- биогеохимия тяжелых металлов и радионуклидов, моделирование процессов их миграции и аккумуляции в естественных и техногенных ландшафтах;

- биологическая роль и метаболизм участия тяжелых металлов и радионуклидов в организмах;

- источники поступления тяжелых металлов и радионуклидов в природные компоненты, экологическое нормирование их нагрузок и организация мониторинга среды обитания;

- современные методы определения тяжелых металлов и радионуклидов в природных объектах;

- реабилитация почвенного покрова и природных вод, загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами; технологии их детоксикации;

- биоиндикационные методы оценки состояния естественных и техногенных ландшафтов;

- влияние антропогенного загрязнения природной среды тяжелыми металлами и радионуклидами на популяции живых организмов и экосистемы;

- проблемы тяжелых металлов и радионуклидов в контексте вузовского образования.

По материалам конференции издано 2 тома докладов **«Материалы VII Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». Семей – Казахстан, 2012»,** объемом 89,9 п.л., что отражает актуальность и важность исследуемой проблемы.

На пленарном заседании с докладом выступил **К.Ж. Мусапарбеков** (начальник департамента экологии по Восточно-Казахстанской области, г. Усть-Каменогорск, Казахстан). Тема его доклада *«О состоянии окружающей среды Восточно-Казахстанской области и мерах по улучшению экологической ситуации»*. В докладе речь шла о загрязнении природной среды промышленными предприятиями г. Усть-Каменогорска и о мероприятиях, направленных на снижение загрязнения атмосферного воздуха, почв и водных объектов.

Доклад **В.В. Ермакова** (Институт геохимии и аналитической химии им. В.И. Вернадского РАН, г. Москва, Россия) *«Проблемы микроэле-*

ментозов – глобальные и локальные аспекты» был посвящен техногенной эволюции биосферы. Жизненно важно всестороннее изучение особо опасных биогеохимических эндемий, обусловленных недостатком или избытком необходимых химических элементов в среде и организме животных и человека. Их происхождение зависит от генетической основы организмов и особенностей локальных биогеохимических циклов элементов. Общепризнано выделение заболеваний, характеризующихся микроэлементной недостаточностью (гипомикроэлементозы) и избытком (гипермикроэлементозы). Таким образом, понятие «микроэлементозы» возникло в результате эволюции наших знаний о существенной роли микроэлементов в жизнедеятельности организмов. Под биогеохимической эндемией подразумевается местное заболевание, связанное с недостатком или избытком макро- и микроэлементов в среде и пищевой цепи. Геологическая история эволюции и современного техногенного преобразования таксонов биосферы обуславливают гетерогенность химического состава среды обитания организмов, метаболизма макро- и микроэлементов и проявление биогеохимических эндемий (флюороз, эндемический зоб, болезни селеновой недостаточности и др.).

А.Б. Бигалиев, Е.Т. Жанбуршин, Р.К. Бигалиева, А. Синтюрина, Ж. Кенжин, Ж. Рахимова (Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан) в докладе *«Эколого-генетическая оценка влияния загрязнения природной среды тяжелыми металлами и радионуклидами на биоту и человека»* привели результаты изучения видового состава и особенности экологии мышевидных грызунов районов Центрального Казахстана, прилегающих к Семипалатинскому Испытательному Ядерному Полигону (СИЯП). Проводили также цитогенетический мониторинг населения Казахстана (Карагандинской, Восточно-Казахстанской, Атырауской, Актыубинской областей). Авторы изучали также влияние загрязнения нефтью на грызунов и население Каспийского региона. В нефтезагрязненных территориях Жылыойского района высокая степень загрязнения атмосферного воздуха и почв канцерогенными и токсичными веществами вызывает у населения тяжелые формы гепатита, болезней органов дыхания, туберкулеза. Смертность от этих болезней в 1987 г. составила в регионе 36-37%, а детская – 15-17%.

Авторы отмечают, что экологические проблемы нефтегазового комплекса Западного Казахстана, представляют серьезную угрозу всему Прикаспийскому региону, масштаб и характер загрязнения может привести к катастрофе небывалого размера, ущерб от которой практически невозможно будет оценить. Здесь уместно привести предложение профессора А.Б. Бигалиева, сделанное им на Международной конференции «От запрета ядерных испытаний к миру, свободному от ядерного оружия» в г. Астане (август 2012 года): «Пока не будет проведена рекультивация или очистка от плутония территории Семипалатинского испытательного ядерного полигона, не может быть и речи о возвращении их в оборот. **США, к примеру, объявили территорию Невады биосферным заповедником. То же самое сделали в Австралии и России. Почему мы это сделать не можем? Эта территория должна быть охраняемой.**»

Л.П. Рихванов (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия) выступил с докладом «Некоторые геохимические подходы для реализации идей медицинской геологии». Автор отмечает: «Анализ современных тенденций развития естественных наук показывает, что в настоящее время стремительно развивается новое мультидисциплинарное научное направление, пытающееся объяснить существование эндемических заболеваний человека и животных с точки зрения особенностей экологических функций литосферы, в пределах которой формируются геопатогенные зоны. В мировом сообществе это направление обсуждается как «Медицинская геология» («Medical geology»). Создана международная ассоциация медицинской геологии (IMGA). Наряду с изначальными природными показателями (особенности химического состава пород, принимающих участие в строении региона, тектонических особенностей строения, особенности проявленности геофизических и геохимических полей и др.), главенствующими факторами воздействия на здоровье человека будут факторы техногенеза, и, прежде всего, это показатели суммарного загрязнения природных сред (СПЗ), в том числе СПЗ почв, вод и других сред. Живое вещество, в том числе биосубстраты, органы и ткани человека, а также весь его организм отражают геолого-геохимическую неоднородность земной коры, качество питьевых вод, атмосферы

и пищевого рациона, а также особенности техногенеза, специфика которого проявляется в каждом отдельно взятом районе.

С.Н. Лукашенко (Институт радиационной безопасности и экологии, г. Курчатов, Казахстан) «Актуальные радиоэкологические проблемы Казахстана» представил материалы по загрязнению радионуклидами территории бывшего Семипалатинского испытательного ядерного полигона (СИЯП), а также смежных районов Алтайского края России. В своем докладе он отметил о возможности хозяйственной деятельности на некоторых участках СИЯП. В настоящее время на территории полигона осуществляется разработка и добыча следующих полезных ископаемых: золото, марганец, флюорит, каменный уголь, медь, молибден.

В.С. Безель, С.В. Мухачева, М.Р. Трубина, Е.Л. Воробейчик (Институт экологии растений и животных УрО РАН, Россия). «Химическое загрязнение среды: накопление тяжелых металлов дикорастущими ягодами и грибами, оценка риска их потребления населением Среднего Урала». Авторы отмечают, что в сообщении дается попытка оценить принципиальную возможность и ориентировочную степень вредного влияния на здоровье населения уровней загрязнения тяжелыми металлами, реально существующих в грибах и ягодах, которые произрастают на территории, загрязняемой газо-пылевыми выбросами крупного предприятия цветной металлургии – Средне-Уральского медеплавильного завода (СУМЗ). Одинаковая порция готовых грибов из импактной зоны по сравнению с фоновым уровнем содержала в 13 раз больше свинца, в 6 раз – кадмия, в 2,3 раза – меди и в 1,7 раза – цинка. Очевидна необходимость организации экологического и санитарно-гигиенического мониторинга за уровнями загрязнения природной среды и дикорастущих видов съедобных ягод и грибов. Это позволит снизить риск заболеваемости населения, использующего в пищу эти продукты.

Н.В. Барановская, Л.П. Рихванов (Национальный исследовательский Томский политехнический университет, Россия) «О закономерностях формирования элементного состава живых организмов» отмечают, что с использованием современных высокочувствительных методов анализа, таких как инструментальный нейтронно-активационный и эмиссионный спектральный с индуктивно-связанной плазмой, изучен

элементный состав более чем 1848 проб различных органов и тканей живых организмов, включая растения, животных и организм человека на территориях с разной природно-техногенной ситуацией. Результаты обобщения этого материала позволили увидеть некоторые закономерности накопления и распределения химических элементов в составе живых организмов. Далее авторы делают вывод «изучение элементов в составе живых организмов позволяет утверждать, что намечается тенденция к концентрированию в организме человека относительно кларка биосферы таких элементов-индикаторов глобально-го техногенеза, как цинк, кадмий и свинец».

М.С. Панин (Семипалатинский государственный педагогический институт, Казахстан) представил доклад на тему «Техногенные загрязнения объектов природной среды Казахстана тяжелыми металлами». М.С. Панин акцентировал внимание слушателей на загрязнении тяжелыми металлами различных ландшафтов Казахстана. Привел данные о том, что из 105 элементов таблицы Менделеева в Казахстане выявлено 99, изведено 70, вовлечено 60 элементов. Выявлено 493 месторождений, в которых содержится 1225 видов минерального сырья. Казахстан занимает первое место среди стран СНГ по хромовым рудам и свинцу; второе место – по запасам нефти, серебра, меди, марганца, никеля, цинка и фосфорного сырья. Выбросы вредных веществ в атмосферу от стационарных источников в 2011 г. составили 2,2 млн. тонн. Приведены данные запасов Pb в почвах на территории г. Усть-Каменогорска и его окрестностей, а также валовое содержание тяжелых металлов в пыли ОАО «Казцинк». Среди них преобладают по весу Zn, Cd, Pb. В почвах также преобладают Zn и Pb (вокруг г. Риддер, пос. Глубокое, г. Усть-Каменогорска). Приведено среднее содержание ТМ в хвое и листьях древесных растений, произрастающих в различных зонах г. Усть-Каменогорска (Zn, Pb, Cu, Ni, Co, Cd). Среди этих ТМ по среднему содержанию преобладают Zn, Pb и Cu. Сделан следующий вывод по загрязнению тяжелыми металлами г. Усть-Каменогорска и его окрестностей. При сохранении существующих темпов загрязнения через 20-25 лет вся изученная территория превратится в зону с опасным и чрезвычайно опасным загрязнением почв. Приоритетными будут – Cr, Mn, Pb, Zn и Ni.

В.А. Алексеенко (Научно-исследовательский институт геохимии биосферы, г. Новороссийск, Россия). «Редкие химические элементы в почвах населенных пунктов». Как отмечает автор данной статьи к редким относится около 30 химических элементов. В различных селитебных ландшафтах изучались 12 химических элементов, относимых к редким: Be, Ga, Ge, Li, Nb, Rb, Sc, Sr, Tl, Y, Yb, Zr. Для половины химических элементов, относимых к редким, установлены средние содержания в почвах населенных пунктов. Эти содержания являются их кларками в этой геохимической системе для конца XX – начала XXI вв. Изменение величины кларков редких элементов в почвах селитебных ландшафтов в результате их (элементов) перехода в часто используемые будет происходить дифференцированно. Это уже сейчас видно по данным производства различных элементов. Так производство Sc и Rb не превышает тысяч кг, а Nb и Li уже сейчас составляет десятки тысяч т.

Г.В. Мотузова, Н.Ю. Барсова, Е.А. Карпова, И.П. Макарычев, Х.М. Дерхам, О.Е. Марфенина, А.Ю. Беспалова (Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова, Россия). «О современных направлениях исследования состояния почв при воздействии тяжелых металлов». Авторы отмечают, что оценка состояния тяжелых металлов в почвах – одна из важнейших задач исследований в области естественных наук. Это междисциплинарная проблема, значение ее определяется центральным положением почвы в экосистеме и постоянной взаимосвязью почвы со всеми природными средами. В сообщении приведены результаты собственных экспериментальных исследований влияния поступивших в почвы тяжелых металлов на фракционный состав соединений металлов в почвах, а также исследований влияния физико-химических, биологических взаимодействий на трансформацию соединений металлов в почвах разных регионов. Воздействие тяжелых металлов на почвы сопровождается не только изменением исходного состояния металлов в сторону повышения их подвижности в почвах и снижения их экологической устойчивости к загрязнению, но и деградацией ряда химических и физических свойств почв.

А.В. Евсеев (Московский государственный университет имени М.В. Ломоносова, Россия). «Тяжелые металлы в почвах и почвообразу-

ющих породах Российской Арктики». Как отмечает автор статьи, Российская зона Арктики (АЗРФ) – один из важнейших регионов России, включающий уникальные природные комплексы, крайне уязвимые и неустойчивые к антропогенному воздействию. Проведенные исследования показали, что наряду с радионуклидами и хлорорганическими соединениями, тяжелые металлы считаются приоритетными загрязняющими веществами, негативно влияющими на экосистемы Арктики. Рассчитанные средние величины кларков концентраций ($KK < 2$) свидетельствуют о накоплении в морских отложениях Pb и Cr, а в континентальных – Zn, Ti, Zr. На этот геохимический фон накладываются процессы современного почвообразования, придающие своеобразие почвенному покрову рассматриваемой территории.

А.И. Сысо (Институт почвоведения и агрохимии Сибирского отделения РАН, Россия), **Л.А. Колпащиков** (Научно-исследовательский институт сельского хозяйства Крайнего Севера Россельхозакадемии). *«Элементный химический состав почв и растений юго-западного Таймыра»*. Авторы изучали элементный химический состав (ЭХС) почв и растений лесотундры Таймыра в целях оценки техногенного воздействия на природную среду. Определение элементного химического состава почв выявили весьма широкое варьирование содержания в них микроэлементов. Среднее содержание Ba, Be, Cu, Mn, Nb, Ni, Pb, Sr, V, Zn в тундровых почвах юга Западного Таймыра оказалось заметно выше, чем в тундровых почвах полуостровов Ямал и Тазовский, междуречья рек Пур и Таз. Эти различия авторы связывают с более тяжелым механическим составом почв Таймыра, но прежде всего с наличием на его территории металлогенической провинции щелочно-фемического (Таймырского) типа, в том числе платиново-медно-никелевых руд с высоким содержанием меди, никеля, кобальта и металлов платиновой группы.

К.Н. Апсаликов¹, М.Хоши², М.Ямамото³, Т.Ж. Мулдагалиев¹, А.В. Липихина¹ (¹Научно-исследовательский институт радиационной медицины и экологии, г. Семей, Республика Казахстан, ²Research Institute for Radiation Biology and Medicine, Hiroshima University Minami-ku, Hiroshima 734-5883, Japan, ³Low Level Radioactivity Laboratory, Kanazawa University Wake, Nomi-shi, Ishikawa 923-1224, Japan). *«Оценка распределе-*

ния остаточных долгоживущих радионуклидов Cs-137 и Pu в почвах территорий, прилегающих к Семипалатинскому испытательному полигону». Авторы отмечают, что были проведены исследования современной радиэкологической ситуации на контролируемых территориях по оценке распределения остаточных долгоживущих радионуклидов Cs-137 и Pu в почве. Были определены изотопные отношения Pu-240/ Pu-239, Pu-238/ Pu-239,240, Pu-239,240/ Cs-137. Уровни запаса Cs-137 в населенных пунктах, которые подверглись наиболее сильному радиационному загрязнению в результате деятельности полигона, таких как Саржал, Тайлан, Кайнар, Караул, Долонь, составляют от $2 \cdot 10^2$ до $9 \cdot 10^3$ Бк/м². Однако, в этих населенных пунктах были найдены пятнообразные места, уровни в которых были более высоки. Например, в селе Саржал зарегистрирована точка пробоотбора с содержанием Cs-137 $1,5 \cdot 10^4$ Бк/м², максимально зарегистрированное значение в селе Долонь – $3 \cdot 10^4$ Бк/м². Содержание Cs-137 в почвах других населенных пунктов, в число которых входили города Семей и Усть-Каменогорск, не превышают значения $9 \cdot 10^3$ Бк/м², и в среднем находятся на уровне $2 \cdot 10^3$ Бк/м². В то время как все уровни Cs-137 образцов почвы вне территории СИАП были такими же, либо немного ниже, чем местный глобальный уровень ($3 \cdot 10^3$ – $7 \cdot 10^3$ Бк/м²), уровни Pu-239,240 на некоторых участках были в несколько десятков раз выше предполагаемого глобального уровня (50 Бк/м²).

Г.А. Леонова¹, А.А. Богуш¹, С.К. Кривоногов¹, В.Д. Тихова², Л.М. Кондратьева³, Н.А. Росляков¹, А.Е. Мальцев¹, В.А. Бобров¹ (¹Институт геологии и минералогии им. В.С. Соболева СО РАН, г. Новосибирск, Россия, ²Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова СО РАН, г. Новосибирск, Россия, ³Институт водных и экологических проблем ДВО РАН, Россия, г. Хабаровск). *«Некоторые аспекты диагенетического преобразования органогенных отложений оз. духовое (Южное Прибайкалье)»*. Важным звеном в цепи круговорота вещества и энергии в водоемах являются органические остатки, с которыми связаны миграция и трансформация большинства химических элементов. Объектом исследования стал 7-метровый керн органогенных отложений, полученный методом вибрационного бурения в озере Духовое на восточном побережье Байкала.

В мелководном хорошо прогреваемом озере Духовое интенсивно развивается микроскопический фитопланктон, который является основным источником формирующегося в озере сапропеля. На основе комплексного подхода установлен восстановительный тип пресноводного диагенеза органогенных отложений в оз. Духовое. Уникален факт образования отдельных кристаллов сульфидов железа с размером 5-10 мкм в гладких сферических капсулах – цистах золотистых водорослей.

В завершающий день работы конференции была проведена дискуссия по дальнейшим направлениям исследований и работ по проблеме «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде». Были высказаны ряд важных инновационных рекомендаций.

Участники VII Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» отметили:

Высокий уровень организации и работы научно-практической конференции под руководством председателя оргкомитета СГПИ, д.ф.м.н., профессора, академика Бектемесова М.А., сопредседателя оргкомитета проректора по науке и международным связям СГПИ, заведующего кафедрой эколого-химических и географических дисциплин, д.б.н., профессора, академика Панина М.С. и выражают им сердечную благодарность. Участники конференции также отметили плодотворную научную работу в области системных эколого-биогеохимических исследований научной школы, созданной под руководством доктора биологических наук, профессора, академика Панина М.С. на базе Семипалатинского государственного педагогического института (Казахстан, г. Семей). Также был отмечен высокий научный уровень большинства представленных докладов и ряд новых научно-методических и практических решений в области различных направлений экологии и биогеохимии, а также активное участие молодых специалистов, студентов, магистрантов и аспирантов в работе конференции.

Выявлена необходимость системных знаний о состоянии современных биогеохимических циклов и создании теории биогенной миграции химических элементов на глобальном, региональном и локальном уровнях. Была подчеркнута актуальность детального изучения миграции

веществ в системе «почва-растение-атмосфера», оценка роли микроорганизмов в миграции и трансформации вещества, генезиса и формирования биогеохимических провинций, диагностики и коррекции микроэлементозов, разработки биогеохимических технологий (преобразование водных резервуаров, агроландшафтов, поиск полезных ископаемых, концентрирование редких химических элементов) для обеспечения устойчивого состояния природы и общества, а также дальнейшее развитие теоретических основ биогеохимии как системной комплексной науки о функционировании биосферы и ее таксонов.

Резолюция VII Международной научно-практической конференции

«Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде»

1. Активизировать системные эколого-биогеохимические исследования при изучении эволюционных преобразований биосферы и миграции вещества в прошлые геологические эпохи и в современный период все возрастающего антропогенного влияния на геохимически дифференцированные природно-техногенные экосистемы.

2. Рекомендовать Министерству образования и науки Республики Казахстан и Министерству высшего и среднего образования Российской Федерации активизировать введение в классификатор специальностей научное направление «Биогеохимия» (04.00.03) с организацией соответствующих диссертационных советов по защите кандидатских и докторских диссертаций и присвоением ученой степени кандидата и доктора биологических, геолого-минералогических и химических наук.

3. Активизировать исследования по нормированию экологических факторов, совершенствовать санитарно-гигиенические критерии и нормативы, расширить и уточнить перечень биогеохимических и экологических критериев оценки водных экосистем и почвенного покрова, адаптировать их к международным стандартам.

4. Углубить исследования по выявлению и экологической оценке форм существования и миграции химических элементов в биогеохимических системах, включая изучение молекул, кристаллов и элементарно-органических соединений.

5. Рекомендовать решение вопроса об определении статуса территорий по уровню накопле-

ния Pu и Am в природных средах (почва, донные отложения и др.), а также по накопленной дозовой нагрузке человека, определенной методами биодозиметрии при оценке воздействия Семипалатинского испытательного полигона и объектов ядерного топливного цикла.

6. Создать банк данных по систематике биологических реакций организмов и их геохимических функций. Способствовать дальнейшему развитию метода биогеохимической индикации.

7. Совершенствовать методологию эколого-геохимического мониторинга территорий с учетом региональных факторов. Шире внедрять новые геоинформационные системы и средства обработки информации.

8. Усилить техническое оснащение исследовательских и практических лабораторий современными научными приборами, унифицированными стандартными методами анализа вещества, стандартами и реактивами.

9. Проводить реабилитационные мероприятия по восстановлению загрязненных тяжелыми металлами и радионуклидами природных компонентов среды с помощью усовершенствованных биогеохимических технологий утилизации и обезвреживания промышленных отходов и выбросов, а также внедрять новые средства обезвреживания токсических веществ.

10. Считать целесообразной организацию новых и активизацию существующих научно-практических центров по биогеохимии, агробиогеохимии и гидробиогеохимии.

11. Подготовить интеграционные проекты по биогеохимии и экологии в рамках сотрудничества ученых НИИ и вузов России, НИИ СО РАН и ученых вузов и НИИ Казахстана.

12. Продолжить издание международного научного журнала «Проблемы биогеохимии и геохимической экологии» при СГПИ, подготовить и зарегистрировать электронную версию журнала.

13. Интегрировать усилия различных школ в области биогеохимии тяжелых металлов и радионуклидов по изданию учебников, учебных пособий и справочников по эколого-биогеохимическим проблемам с учетом региональных особенностей.

14. Планировать проведение VIII Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» на базе СГПИ в 2014 г.

Участники VII Международной научно-практической конференции «Тяжелые металлы и радионуклиды в окружающей среде» уверены, что данный международный форум придаст новый импульс дальнейшему развитию фундаментальных и прикладных научных исследований в области биогеохимии и геохимической экологии, будет содействовать дальнейшему укреплению научных связей ученых высшей и академической школы разных государств. Конференция явилась достойной научно-методической школой для молодых ученых, аспирантов и магистрантов, принявших участие в обсуждении вопросов данной научной сферы.

**Ученый секретарь
Оргкомитета Международной конференции
М.Е. Бельгибаев,
доктор географических наук, профессор
Семипалатинского государственного
педагогического института**