

Директор Департамента государственной политики и регулирования в
области геологии и недропользования Минприроды России
А.В. Орёл утвердил 26 декабря 2013 г

УТВЕРЖДАЮ
Директор Департамента
государственной политики и регулирования
в области геологии и недропользования
Минприроды России

_____ А.В. Орёл
«___» _____ 2013 г

СОГЛАСОВАНО
Директор
ФГУНПП «Геологоразведка»

_____ В.В. Шиманский
«___» _____ 2013 г.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Научно-методического Совета
по геолого-геофизическим технологиям поисков и разведки
твердых полезных ископаемых (НМС ГГТ) Минприроды России
14 – 15 ноября 2013 г.
(85-я сессия)

Председатель Научно–методического
совета ГГТ Минприроды России

В.П. Кальварская

Санкт–Петербург

Очередная (85-я) сессия Научно-методического совета по геолого-геофизическим технологиям поисков и разведки месторождений полезных ископаемых (НМС ГГТ) Минприроды России по тематике «**Экологическая безопасность населения. Состояние и перспективы развития экологически чистых геофизических методов исследования в геологоразведочном производстве**», состоялась 14 – 15 ноября 2013 г. на базе ФГУНПП «Геологоразведка» (Санкт–Петербург).

В составе Программы сессии были рассмотрены

1. Доклады

1. Роль экогеохимических исследований в обеспечении безопасности населения Санкт-Петербурга (РГЭЦ – филиал ФГУГП «Урангео», Санкт-Петербург).

Автор и докладчик – А.В. Горький заместитель директора РГЭЦ – филиала ФГУГП «Урангео».

2. Возможности и перспективы электроразведки при переоценке рудного потенциала ранее изученных территорий (ФГУНПП «Геологоразведка», ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург). Авторы: М.М. Авдевич, А.М. Вишневецкий, А.Я. Лаповок.

Докладчик – М.М. Авдевич, ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.

3. Техничко-технологическое обеспечение глубоководного бурения при выполнении поисков и разведки месторождений ТПИ в Мировом океане (ОАО «Севморгео», Санкт-Петербург). Авторы: Ю.И. Кузьмин, В.Х. Рождественский, Ю.Е. Поляков.

Докладчик – Ю.Е. Поляков, старший научный сотрудник ОАО «Севморгео».

2. Экспертиза

2.1. Отчет «Разработка методики корреляции результатов аналитических измерений интервалов опробования и результатов гамма каротажа по участкам Нивенский-1 и Нивенский-2» (ОАО «Севзапгеология», Санкт-Петербург). Авторы: А.В. Брисюк, С.С. Шакин.

Докладчик – А.В. Брисюк, начальник Тематической комплексной партии ОАО «Севзапгеология».

3. Разное

3.1. Информация о монографии «Актуальность идей Г.А. Гамбурцева в геофизике XXI века». Отв. ред. А.О. Глико. Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН.

Докладчик – М.В. Бондарев, ведущий менеджер ФГУНПП «Геологоразведка».

3.2. Информация о IX Международной научно-практической конкурсно-конференции молодых специалистов «Геофизика-2013».

Докладчик В.П. Кальварская, сопредседатель Оргкомитета «Геофизика-2013», главный научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», д.г.-м.н.

В работе 85 сессии Совета приняли участие 35 специалистов из 13 организаций, в их числе членов Совета – 21 (приложение 1). В обсуждении вопросов сессии участвовало 21 член Совета и 5 приглашенных специалистов.

2013 год объявлен в России годом экологической культуры. В связи с этим В.В. Путиным подписан Указ «О проведении в РФ Года окружающей среды». Правительством РФ утверждена государственная программа «Охрана окружающей среды до 2020 года», включающая меры правового регулирования, экономического стимулирования и практические мероприятия по улучшению окружающей среды.

Основная цель программы – существенно улучшить экологические условия жизни россиян и увеличить площадь особо охраняемых природных объектов.

Планируется улучшить экологические условия 36 миллионов россиян, проживающих в городах с высоким уровнем загрязнения атмосферного воздуха, и 750 тысяч россиян, проживающих на территориях с неблагоприятной экологической ситуацией. Сегодня около 1/6 территории России характеризует неудовлетворительное качество окружающей среды, затрагивающее более 60% населения.

Сказанным объясняется обращение НМС ГГТ к вопросам геоэкологии и первое место в программе 85 сессии Совета занимает доклад Российского геоэкологического центра ФГУП «Урангео», представленный заместителем директора А.В. Горьким, посвященный геоэкологической безопасности жителей Санкт-Петербурга.

1. Доклады

1.1. В докладе А.В. Горького охарактеризована безопасность населения, связанная с химическим загрязнением почвенного покрова (приложение 2). Работы по обследованию этого фактора с 80-х годов выполнялись Институтом земной коры СПбГУ под руководством И.К. Неждановой. Впервые для Санкт-Петербурга коллективом были построены карты загрязнения приоритетными тяжелыми металлами, сделана попытка построения карты суммарного загрязнения. Однако, при высокой неоднородности загрязнения, его мозаичности, редкой и неравномерной сети не удалось достоверно определить уровни загрязнения территорий, планировать природоохранные и градостроительные мероприятия.

С 1991 г. РГЭЦ приступил к планомерному обследованию загрязнения городских почв с использованием стандартных методов поисковой геохимии и прогрессивных геоинформационных технологий. В результате выполненных исследований было установлено:

- Специфической чертой города является преобладание техногенных грунтов песчаного состава, часто с той или иной примесью строительных отходов, исходные типы почв представлены в них только в виде реликтов.

- На территории города природные различия в содержаниях токсикантов в песчаных и глинистых разностях почв становятся незначительными в сравнении с отличиями в содержаниях химических элементов в одинаковом литологическом типе почв на территориях разного вида хозяйственного использования.

- В целом для города (более 21 000 проб) установлен следующий ряд накопления (в порядке убывания коэффициентов концентраций, указанных цифрами):

Hg₁₃ - Zn₉ - (Sb,Sn)₈ - Pb₇ - (W,Cd)₆ - (Cr,Cu)₅

- Загрязнение исторического центра существенно выше других зон. Несколько меньше загрязнены восточные и южные сектора и в наименьшей степени - западные (юго-западные и северо-западные). Уровни загрязнения Кронштадта близки к загрязнению исторического центра Санкт-Петербурга.

- Наиболее неблагоприятными по загрязнению тяжелыми металлами являются Адмиралтейский, Центральный, Василеостровский, Красногвардейский и Кировский районы; загрязненными в средней степени – Петроградский, Невский, Выборгский и Кронштадтский и относительно благополучными – Калининский, Фрунзенский, Московский, Приморский. К наиболее «чистым» относятся пригородные районы – Пушкинский, Красносельский, Петродворцовый и Курортный. Наибольшее число геохимически обусловленной детской заболеваемости можно ожидать в Кировском, Василеостровском и Невском районах города.

Использование геолого-гигиенического подхода к оценке рисков от загрязнения почвогрунтов Санкт-Петербурга дает возможность получить количественную характеристику негативного воздействия и проводить экономические расчеты величины ущерба здоровью населения от состояния геологической среды и обоснованно определять стратегию снижения рисков здоровью населения города.

По результатам выступлений (М.Л. Вербь, Г.И. Иванова, Н.А. Ворошилова, М.Б. Штокаленко, А.И. Краснова, М.К. Овсова, В.П. Кальварской, Н.Н. Ржевского, А.П. Савицкого)

НМС отмечает:

1. Для территории России, особенно восточных и северных регионов, отсутствуют официально установленные величины фоновых концентраций химических элементов в основных типах почв и техногенных грунтов, что не позволяет проводить оценку состояния почвенного покрова в целях экологической безопасности населения.

2. Отсутствуют региональные межведомственные союзы, центры, куда входили бы и специалисты по природным средам – геохимики, гидрохимики и гигиенисты, владеющие методами расчетов рисков здоровью, которые могли бы внести коррективы в крайне недоработанную нормативную базу по оценке качества почв.

3. Следствием отсутствия четко описанной и унифицированной методики экогеохимических исследований является более 30% ошибочных оценок состояния урбанизированных территорий и акваторий, что происходит из-за ошибок на стадии планирования и выполнения пробоотбора. Существующие методические рекомендации МПР часто неприменимы и ошибочны, так как пытаются копировать методологию поисковой геохимии для условий техногенных циклов миграции элементов. Необходимо возобновить разработку и утверждение таких НТД.

НМС рекомендует:

1. В целях экологической безопасности населения, в том числе в Санкт-Петербурге в рамках Минприроды РФ инициировать работы, включающие формирование и разработку нормативно-технической документации (НТД) в области оценки природных и техногенных сред по их вреду и опасности для населения, предусмотрев финансирование этих проектов по федеральным программам.

2. Особое внимание следует обратить на геоэкологию в условиях ГОКов и действующих рудников – наиболее опасных объектов для здоровья населения.

1.2. В работе (ФГУНПП «Геологоразведка» и ФГУП «Крыловский государственный научный центр»), доложенной М.М. Авдевичем, обращается внимание на возможности электроразведки при переоценке рудного потенциала ранее изученных территорий, перспективных на выявление сульфидных руд (приложение 3).

Геолого-геофизическая технология, используемая для воспроизводства минерально-сырьевой базы по рудным полезным ископаемым, требует массовой буровой проверки всех выявляемых геофизических аномалий, что является высоко затратным процессом. Вместе с тем, информация, извлекаемая из геофизических данных, в частности, данных электроразведки, при современных средствах обработки и интерпретации, может быть значительно увеличена и быть достаточной для суждения о геологическом строении исследуемых территорий при значительном сокращении объемов заверочного бурения.

Основой технологии, в рамках которой геофизика ориентирована не столько на поиски аномалий, сколько на оценку существующих представлений о геологическом строении исследуемой территории, является физико-геологическое моделирование. Для реализации технологии следует создать объемную геологическую модель предполагаемых рудных объектов (на уровне существующей информации), наделив ее физическими свойствами, преобразовать в цифровую модель, рассчитать соответствующие геофизические поля (с учетом влияния всех известных искажающих факторов) и сопоставить их с наблюдаемыми. Если поля не адекватны, скорректировать модель по степени адекватности сравниваемых полей. Для найденной модели следует рассчитать поля по серии профилей и подтвердить их проведением ряда дополнительных геофизических исследований.

На основе изложенного выше принципа был создан макет технологии ревизионно-поисковых работ в освоенных горно-рудных районах применительно к формациям меди, никеля и полиметаллов, который в течении 15 лет с положительными результатами опробовал-

ся при решении производственных задач в различных районах России и за рубежом (рудник Мулликкорама – Финляндия, Семеновское месторождение – Рудный Алтай, Зириклинская площадь – Башкортостан).

Материалы этих работ в сочетании с современной сервисной техникой позволяют считать, что в целях развития ревизионно-поисковых работ применительно к месторождениям сульфидов авторами (ФГУНПП «Геологоразведка» и ФГУП «Крыловский государственный научный центр») может быть создана эффективная технология для решения таких задач, как:

- оценка полноты изученности рудных полей и месторождений;
- уточнение морфологии рудных тел и определение перспектив обнаружения новых рудных залежей;
- составление локального прогноза и оценки ресурсов новых и недостаточно разведанных рудных тел;
- составление рекомендаций на доразведку месторождений и управление процессом доизучения исследуемого объекта;
- надежная отбраковка бесперспективных участков площадей до глубины 2 – 3 км.

По результатам обсуждения (Н.Н. Ржевский, Г.Н. Куликов, В.Ю. Черныш, Г.И. Иванов, М.К. Овсов, В.Г. Забелин)

НМС отмечает:

- За последние годы низкая эффективность выявления месторождений меди, никеля и полиметаллов объясняется тем, что традиционная геолого-геофизическая технология воспроизводства минеральных ресурсов рудных полезных ископаемых предполагает использование большого объема бурения для проверки геофизических аномалий, что сегодня по экономическим соображениям практически исключено.

- Предлагаемый авторами подход к использованию геофизических полей для оценки правомерности существующих представлений о геологическом строении исследуемой территории и корректировки построений по результатам моделирования представляются заслуживающими внимания, как менее затратное и перспективное направление ревизионно – поисковых работ при опоре на современное технико-технологическое обеспечение.

- Завершение интерпретации геофизических полей построением геометризованных в пространстве трехмерных объектов, что предполагается авторами, позволит существенно повысить эффективность ревизионно – поисковых работ в освоенных горнорудных районах.

НМС рекомендует:

1. Считать целесообразным развитие тематики по переоценке рудного потенциала ранее изученных территорий при ревизионно – поисковых работах на перспективных на сульфиды площадях на основе данных электроразведки.

2. В целях опытно-методического и промышленного внедрения предложенного авторами направления представленные в докладе материалы следует доработать и представить в виде технологии с составлением НТД «Методические рекомендации по технологии ревизионно – поисковых работ на базе электроразведочных данных».

3. Рассмотрение НТД НМС возможно в 2015–16 гг.

1.3. В докладе ОАО «Севморгео» (авторы Ю.И. Кузьмин, В.Х. Рождественский, Ю.Е. Поляков) предложены вниманию материалы по технико-технологическому обеспечению глубоководного бурения при поисках и разведке месторождений твердых полезных ископаемых в Мировом океане (приложение 4).

Эксплуатация специализированных буровых судов стоит достаточно дорого, и оказывается часто не эффективной, когда требуется отобрать только короткий керн. Трубный став бурового судна должен быть создан через всю водную толщу прежде, чем начать бурение. Кроме того, требуется точная навигация с компенсацией вертикальных колебаний судна для минимизации движения при бурении и управления этим процессом. Как правило, от первых

десятков метров до ста метров получается плохое качество керна при бурении с бурового судна в глубоководных участках морского дна.

В некоторых случаях альтернативой бурению с буровых судов стало мелкое бурение на глубину от 1 до 100 м. В течение последних 10 лет возможности такого бурения в глубоком море возросли существенно, в связи с развитием робототехнических буровых установок донного базирования. В последние десятилетия такие буровые установки стало возможным использовать со стандартных многоцелевых научно-исследовательских судов.

Мелкое бурение дополняет, а в некоторых случаях позволяет заменить глубокое бурение. Эффективные методы проведения мелкого бурения требуются для изучения объектов, подобных месторождениям сульфидных руд. Во многих случаях возможно бурением нескольких неглубоких скважин, а не одной глубокой, чтобы исследовать вертикальную неоднородность или 3-х мерную архитектуру, например, океанское формирование корок, оспины, грязевые вулканы, насыпные или неустойчивые наклонные структуры.

Объектами, которые требуют пробоотбора в диапазоне 1 – 100 м осадков морского дна являются:

- кобальтмарганцевые корки;
- глубоководные полиметаллические сульфиды;
- газогидраты;
- гидротермальные минеральные отложения;
- флюидное движение в верхней ней части осадков;
- развитие слоистости и формирования океанского плато.

В докладе представлены этапы развития буровых комплексов донного базирования и современный мировой уровень технико-технологического обеспечения глубоководного бурения при выполнении поисков и разведки месторождений твёрдых полезных ископаемых в Мировом океане в привязке к буровому комплексу «ТК-15», разрабатываемому предприятием ОАО «Севморгео».

НМС предлагает:

1. Информацию В.Е. Полякова (ОАО «Севморгео») по технико-технологическому обеспечению глубоководного бурения принять к сведению и применению при поисках и разведке твердых полезных ископаемых в Мировом океане.

2. В связи с инновационным характером разработки – буровой комплекс «ТК-15» целесообразно представить в составе программы по технико-технологическому перевооружению отрасли в разделе «Морские работы».

2. Экспертиза материалов

2.1. Отчет «Разработка методики корреляции результатов аналитических измерений интервалов опробования и результатов гамма каротажа по участкам Нивенский-1 и Нивенский-2» (ОАО «Севзапгеология», Санкт-Петербург). Авторы А.В. Брисюк, С.С. Шакин). Работа представлена «ООО Стриктум».

Докладчик – А.В. Брисюк, начальник Тематической комплексной партии ОАО «Севзапгеология».

Экспертная рабочая группа в составе:

Председатель – Иванюкович Г.А., д.т.н., профессор кафедры экологическая геологии СПбГУ.

Члены: Куриленко В.В., д.г.-м.н., профессор, заведующий кафедрой экологическая геология СПбГУ; Сиренко Ю.Г., к.т.н., доцент кафедры разработки месторождений полезных ископаемых НМСУ «Горный»; Хайкович И.М., д.ф.-м.н., профессор, главный научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка».

Представленные ООО «Стриктум» материалы содержат: 1 – отчет «Поисково-оценочные работы на калийно-магниевые соли на участке недр Нивенский 1, Баграионовский муниципальный район Калининградской области РФ», 2 – дополнение к отчету «Разработка методики корреляции аналитических измерений опробования и результатов гамма-каротажа по объектам Нивенский 1 и Нивенский 2», 3 – отчет «Использование результатов гамма-каротажа ранее пробуренных скважин для практического применения при количественной оценке калийно-магниевых руд Нивенского месторождения» и 4 – Методические рекомендации по геофизическому опробованию при подсчете запасов месторождений металлов и нерудного сырья, разработанные ФГУ ГКЗ по заказу Минприроды, утвержденные 05.06.2007 г. № 37-р.

Согласно письму ООО «Стриктум» экспертизе НМС подлежит второй документ «Разработка методики...» с целью утверждения для его практического применения при поисково-оценочных работах на Нивенском месторождении калийно-магниевых руд и использования рекомендаций горнодобывающими предприятиями для оценки точности и достоверности на калийно-магниевых рудах конкретного месторождения.

Положительный опыт использования гамма-каротажа для количественной оценки калиево-магниевых солей сульфатного типа был получен Орской геологической партией при поисковых работах на Шарлыкской площади Оренбургской области [Харин, 2003]. В связи с этим естественно и правомерно обращение авторов разработки к методу ГК для определения параметров рудных интервалов к подсчету запасов K_2O по участкам Нивенский 1 и Нивенский 2.

Гамма-каротаж на объектах Нивенский 1 и Нивенский 2 проводился различными радиометрами ДРСТ-1, ДРСТ-3, СРК-1, РК-П, СРК-73Ц с метрологией, базирующейся на использовании ИИИ на основе ^{226}Ra и полевых калибраторов, обеспечивающих градуировку приборов в единицах эквивалентной массовой доли урана (ЭМДУ). Интерпретация результатов выполнялась по программе LOGTOOLS. Градуировочный график построен по результатам сопоставления данных ГК и геологического опробования (ГО) по 23 рудным интервалам с выходом керна, близким к 100% из 4^{-х} скважин.

Следует отметить, что авторы провели большую работу по обобщению материалов ГК и ГО керна разных лет. И при правильной организации работ ГК – каротаж как независимый метод даст результаты, не уступающие, а даже превышающие по точности данные геологического опробования. Однако сам отчет и сформулированные в нем выводы и рекомендации далеки от совершенства и требуют корректировки. В частности:

1. В отчете отсутствуют сведения о методике интерпретации данных ГК.
2. Не приведены точностные характеристики методов ГК и ГО.
3. Для содержания калия использованы максимальные значения аномалий ГК, а не площадь.
4. Некорректно построение корреляционных зависимостей путем преобразования уравнения $y = a + bx$.
5. Текст отчета содержит ряд устаревших терминов; не всегда правильно используется терминология математической статистики.

Рассмотрев представленные материалы ООО «Стриктум», заслушав Заключение рабочей группы экспертов и выступления членов Совета при обсуждении работы (Г.А. Иванюкович, Ю.Г. Сиренко, И.М. Хайкович, Н.А. Ворошилов, Г.И. Иванов, Ю.Г. Товстенко, А.П. Савицкий, Н.Н. Ржевский, В.Д. Панов, В.П. Кальварская, М.К. Овсов)

НМС отмечает

• Отложения перми, к которым приурочен солеродный бассейн, вскрыты 312 скважинами разного назначения. Примерно в 50 из них мощность пластов и ожидаемое качество соли по результатам ГК удовлетворяет оценочным кондициям. Однако керн отбирался в большом числе скважин, которые проходили с целью поиска калийных солей.

- Основные замечания сводятся к следующему.

- При интерпретации данных ГК следует определять мощность рудного интервала независимо от ГО керна, а для определения содержания калия использовать площадь аномалии, а не ее максимальное значение.

- Параметры уравнения регрессии вида $x = a + by$ следует вычислять путем построения регрессии непосредственно x на y , а не путем преобразования уравнения $y = a + bx$.

- Наличие в уравнении регрессии свободного члена a , значимо отличного от нуля, свидетельствует о наличии систематической погрешности между данными ГК и ГО. По-видимому, это связано с некорректностью интерпретации данных ГК.

- В тексте отчета требуют уточнения ряд устаревших терминов – например, вес (вместо масса), буровой раствор (вместо промывочная жидкость), терминология математической статистики.

- Результаты геологического опробования следует использовать (в соответствии с РД 41-06-125-90) для оценки достоверности, а не для построения градуировочных графиков и введения поправок.

НМС рекомендует:

1. Использовать гамма-каротаж на всех стадиях геологического изучения объектов Нивенский 1 и Нивенский 2 от поисково-оценочных работ до детальной и эксплуатационной разведки, в том числе, при оперативной оценке параметров рудных пересечений на этапе опытно-методических работ.

2. Считать возможным использование данных гамма-каротажа по ранее выполненным работам для определения глубины залегания и мощности продуктивных интервалов при их интерпретации в соответствии с современным уровнем методического и метрологического обеспечения.

3. Допустить использование уравнения сопоставления результатов гамма-каротажа с результатами аналитических измерений опробования керна скважин в «авторском виде» для практического применения при оперативной оценке калийно-магниевого руд участков Нивенский 1 и Нивенский 2 в ходе поисково-оценочных работ.

4. Для применения результатов гамма-каротажа при подсчете запасов (взамен и наряду с геологическим опробованием) на разведочном этапе работ представленную ООО «Стриктум» работу «Разработка методики корреляции аналитических измерений опробования и результатов гамма-каротажа по объектам Нивенский 1 и Нивенский 2» дополнить результатами специальных опытно-методических работ по уточнению методики гамма-каротажа, его метрологическому обеспечению и оценке достоверности определения калия (с учетом замечаний экспертизы НМС, в соответствии с требованиями нормативных документов ГКЗ и утвержденных инструкций).

5. Для более достоверного определения глубины залегания и мощности продуктивных интервалов при интерпретации результатов гамма-каротажа на разведочном этапе работ рекомендовано перейти от ЭМДУ непосредственно к массовой доле калия, прокалибровав используемую аппаратуру на ГСО калия.

6. По результатам выполненных и дополнительных опытно-методических работ на разведочном этапе сформировать методические рекомендации (НТД) для промышленного внедрения технологии геофизического опробования на объектах Нивенский 1 и Нивенский 2.

7. При подготовке НТД целесообразно воспользоваться опытом работ на месторождениях урана в РФ и СССР и нормативными документами:

- «**Методические рекомендации** по применению «Классификации запасов месторождений и прогнозных ресурсов месторождений твердых полезных ископаемых. Соли. ГКЗ РФ. М 2007 г.

– «**Требования** к обоснованию достоверности опробования рудных месторождений» ГКЗ РФ. М 1992 г.

– «**Методические рекомендации** по геофизическому опробованию при подсчете запасов месторождений металлов и нерудного сырья» ГКЗ РФ. М 2007 г.

6. Считать целесообразным представить проект опытно-методических работ по реализации п. п. 1–5 на рассмотрение НМС ГГТ МПР РФ в 1 кв. 2014г., а нормативно-техническую документацию (Методические рекомендации) по применению гамма-каротажа для определения параметров к подсчету запасов – на экспертизу НМС ГГТ МПРиЭ РФ во 2 кв.2014г.

3. Разное

3.1. Информация о монографии «**Актуальность идей Г.А. Гамбурцева в геофизике XXI века**». Отв. ред. А.О. Глико. Институт физики Земли им. О.Ю. Шмидта РАН (приложение 5).

Докладчик – М.В. Бондарев ведущий менеджер ФГУНПП «Геологоразведка».

НМС предлагает:

1. Информацию о монографии «Актуальность идей Г.А. Гамбурцева в геофизике XXI века», представленную М.В. Бондаревым, принять к сведению и ознакомить с ней членов НМС.

2. От имени Совета направить благодарность А.Г. Гамбурцеву (сын Г.А. Гамбурцева) за содействие в подготовке и выпуск монографии, исключительно важного документа по достижениям геофизики России и перспективах развития ее актуальных направлений.

3.2. Информация о **IX Международной научно-практической конкурсной конференции молодых специалистов «Геофизика-2013».**

Докладчик В.П. Кальварская, сопредседатель Оргкомитета «Геофизика-2013», председатель НМС ГГТ Минприроды, главный научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», д.г.-м.н. (приложение 6).

По выступлениям членов совета (Г.И. Иванова, Н.Н. Ржевского)

НМС предложено:

1. Проведение и результаты «Геофизика-2013» одобрить.

2. Рекомендовать включение подобных мероприятий в состав Федеральных отраслевых программ по повышению квалификации молодых специалистов, для чего информацию о «Геофизика-2013» с рекомендациями НМС направить в Министерство природных ресурсов и экологии, администрацию Санкт-Петербурга и МОО «ЕАГО».

Принято единогласно.

Секретарь Совета

Т.А. Кудрявцева

**СПИСОК
ПРИСУТСТВУЮЩИХ НА СЕССИИ НМС ГГТ МПР РОССИИ**

14 – 15 ноября 2013 г.

г. Санкт–Петербург

Члены Совета

Кальварская В.П. главный научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», д.г.-м.н. (председатель)
Авдевич М.М. ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Апанасевич А.В. ведущий геофизик РГЭЦ – филиал ФГУП «Урангео»
Верба М.Л. главный научный сотрудник ОАО «Севморгео», д.г.-м.н.
Ворошилов Н.А. ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Высокоостровская Е.Б. ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Горький А.В. заместитель директора РГЭЦ – филиал ФГУП «Урангео»
Забелин В.Г. начальник ПГО ФГУНПП «Геологоразведка»
Иванов А.И. главный инженер ЗАО КЦ «Росгеофизика»
Иванов Г.И. главный научный сотрудник ОАО «Севморгео», д.г.-м.н.
Иванюкович Г.А. профессор СПбГУ, д.т.н.
Краснов А.И. ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Куликов Г.Н. генеральный директор ООО «ПГК», к.г.-м.н.
Мартышко П.С. директор ИГФ УрО РАН, д.ф.-м.н.
Овсов М.К. заведующий лабораторией ФГУНПП «Геологоразведка», к.т.н.
Поляков А.В. ученый секретарь ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Попов Б.Л. заведующий лабораторией ФГУНПП «Геологоразведка»
Ржевский Н.Н. генеральный директор ООО «ЭЛКИН», к.г.-м.н.
Савицкий А.П. заместитель директора ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Хайкович И.М. главный научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», д.ф.-м.н.
Штокаленко М.Б. ведущий научный сотрудник ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.

Приглашенные

Бондарев М.В. ведущий менеджер ФГУНПП «Геологоразведка»
Брисюк А.В. начальник Тематической комплексной партии ОАО «Севзапгеология»
Голубев А.М. заведующий лабораторией ФГУНПП «Геологоразведка»
Котляров А.А. исполнительный директор ООО «Стриктум»
Кудрявцева Т.А. инженер 1 кат. ФГУНПП «Геологоразведка»
Микельсон Э.Э. ФГУНПП «Геологоразведка»
Панов В.Д. главный геолог ООО «Стриктум»
Поляков Ю.Е. старший научный сотрудник ОАО «Севморгео»
Сиренко Ю.Г. доцент НМСУ «Горный», к.т.н.
Раевская Е.Г. первый заместитель директора ФГУНПП «Геологоразведка», к.г.-м.н.
Терминасов С.Ю. ведущий инженер ФГУНПП «Геологоразведка»
Товстенко Ю.Г. ведущий научный сотрудник ООО «НТП «ТЭТРОС»», к.т.н.
Черныш В.Ю. ведущий инженер ФГУНПП «Геологоразведка»
Яшин Б.А. ведущий научный сотрудник ФГУП «ВСЕГЕИ»

РОЛЬ ЭКОГЕОХИМИЧЕСКИХ ИССЛЕДОВАНИЙ В ОБЕСПЕЧЕНИИ БЕЗОПАСНОСТИ НАСЕЛЕНИЯ САНКТ-ПЕТЕРБУРГА

А.В. Горький (РГЭЦ – филиал ФГУП «Урангео», Санкт-Петербург)

На безопасность населения городов оказывают влияние многочисленные геоэкологические факторы риска, однако наиболее значимым является экохимический, связанный с постоянно растущим химическим загрязнением всех природных сред, в том числе – почвенного покрова.

Учитывая значимость проблемы качества почв, в начале 80^{-х} годов в Санкт-Петербурге были начаты работы по их обследованию. Работы выполнялись Институтом земной коры СПбГУ под руководством Неждановой И.К.

С 1991 г. РГЭЦ приступил к планомерному обследованию загрязнения городских почв с использованием стандартных методов поисковой геохимии и прогрессивных геоинформационных технологий. Обобщая результаты выполненных исследований можно сделать следующие выводы:

- Специфической чертой города является отсутствие природных типов почв, преобладание техногенных грунтов песчаного состава, часто с той или иной примесью строительных отходов, исходные типы почв представлены в них только в виде реликтов.

- На территории города экологических прессинг столь значителен, что природные различия в содержаниях токсикантов в песчаных и глинистых разностях почв становятся незначительными в сравнении с отличиями в содержания химических элементов в одинаковом литологическом типе почв на территориях разного вида хозяйственного использования.

- В целом для города (т.е. более чем по 21 000 проб) установлен следующий ряд накопления (в порядке убывания коэффициентов концентраций, указанных цифрами):

Hg₁₃ - Zn₉ - (Sb,Sn)₈ - Pb₇ - (W,Cd)₆ - (Cr,Cu)₅

- Загрязнение исторического центра существенно выше других зон. Несколько меньше загрязнены восточные и южные сектора и в наименьшей степени – западные (юго-западные и северо-западные). Уровни загрязнения Кронштадта близки к загрязнению исторического центра Санкт-Петербурга.

- Наиболее неблагоприятными по загрязнению тяжелыми металлами являются Адмиралтейский, Центральный, Василеостровский, Красногвардейский и Кировский районы, загрязненными в средней степени – Петроградский, Невский, Выборгский и Кронштадтский и относительно благополучными – Калининский, Фрунзенский, Московский, Приморский. Наиболее «чистыми» районами города являются пригородные районы – Пушкинский, Красносельский, Петродворцовый и Курортный.

- В среднем за все годы исследований выявление проб почв и грунтов с превышением ПДК свинца составляет около 70% от числа отобранных, кадмия – около 40%, в то время как для ртути число проб с превышением ПДК составляет не более 2% от отобранных. Таким образом, еще раз подтверждается особая значимость свинцового и кадмиевого загрязнения для Санкт-Петербурга и существенно меньшая значимость ртутного загрязнения грунтов.

Зависимость между загрязненностью почво-грунтов и показателями здоровья населения несомненна, однако крайне важно перейти от признания ее наличия к количественной ее оценке.

Для эталонной территории города в результате совместной работы геохимиков и гигиенистов были определены коэффициенты корреляции между содержанием отдельных тяжелых металлов в грунтах и уровнями детской заболеваемости, а при обнаружении отчетливых связей между этими показателями вычислялся фактор пропорции.

Было установлено, что основное воздействие на здоровье детей оказывают загрязнение грунтов свинцом, кобальтом, хромом и ванадием.

В результате использования геоинформационных технологий, было определено, что в

зонах риска от свинцового загрязнения, составляющих в целом по городу 31,2 кв. км (т.е. 2,2% площади), проживает около 12,5 тыс. детей. Для данной группы риска в 2011 г прогнозировался рост экологически обусловленной заболеваемости на 3297 случаев, причем 58% из них – заболевания нервной системы. Наибольшее число геохимически обусловленной детской заболеваемости можно ожидать в Кировском, Василеостровском и Невском районах города.

Таким образом, использование геолого-гигиенического подхода к оценке рисков от загрязнения почво-грунтов Санкт-Петербурга дает возможность получить количественную характеристику негативного воздействия – в числе экологически обусловленных случаев детской заболеваемости, что позволяет проводить экономические расчеты величины ущерба здоровью населения от состояния геологической среды и обоснованно определять стратегию снижения рисков здоровью населения города.

Приложение 3

ВОЗМОЖНОСТИ И ПЕРСПЕКТИВЫ ЭЛЕКТРОРАЗВЕДКИ ПРИ ПЕРЕОЦЕНКЕ РУДНОГО ПОТЕНЦИАЛА РАНЕЕ ИЗУЧЕННЫХ ТЕРРИТОРИЙ

*М.М. Авдевич*¹, *А.М. Вишнеvский*, *А.Я. Лаповок*² (¹ ФГУНПП «Геологоразведка»,
² ФГУП «Крыловский государственный научный центр», Санкт-Петербург)

Тезисы доклада

Геолого-геофизическая технология, используемая при воспроизводстве минерального сырья, практически не работает в современных условиях. Эффективность технологии достигалась только за счет массового бурения. На проверку аномалий сегодня планируется 1 – 3 скважины и если аномалия не подтверждается одной – двумя скважинами, территория признается бесперспективной и закрывается для дальнейших исследований. Поэтому открытие новых месторождений крайне маловероятно.

Что делать.

Необходимо создать такую технологию, в рамках которой геофизика ориентирована не столько на поиски аномалий (в освоенных районах аномалий хватает и так), сколько на оценку существующих представлений о геологическом строении исследуемой территории. Для этого надо создать объемную геологическую модель предполагаемых рудных объектов (на уровне существующей информации), наделить ее физическими свойствами, преобразовать в цифровую модель, рассчитать соответствующие геофизические поля (с учетом влияния всех известных искажающих факторов) и сопоставить их с наблюдаемыми. Если поля не адекватны, скорректировать модель по степени адекватности сравниваемых полей. Для найденной модели рассчитать поля по серии профилей и подтвердить их проведением ряда дополнительных геофизических исследований.

Оптимальным методом для оценки параметров подобранной модели искомого объекта является метод заряда. При достижении адекватности полей от 3 – 4 зарядов в пределах всей исследованной территории для одной и той же модели можно считать, что найденная модель соответствует истине с высокой степенью вероятности (до 80 – 90%). После этого первая же проверочная скважина должна в проектной точке встретить проводящий объект, являющийся источником исследуемой аномалии.

На основе изложенного выше принципа был создан макет технологии ревизионно-поисковых работ в освоенных горно-рудных районах применительно к рудным формациям меди, никеля и полиметаллов, который в течении 15 лет опробовался при решении производственных задач в различных районах России и за рубежом.

В рамках рассматриваемой технологии геофизика играет роль «совокупности виртуальных буровых скважин», информационная ценность которых весьма существенно дополняет информационную ценность реальных буровых скважин. Для реализации описанного подхода к оценке территорий необходимо иметь математический аппарат, позволяющий

преобразовывать объемную геолого-геофизическую модель в цифровую и в процессе интерпретации оперативно ее корректировать, оперативно рассчитывая геофизические поля для постоянно обновляемых версий модели, и оперативно отображать результаты решения в сопоставлении с результатами полевых исследований.

Действующий макет такой технологии применительно к задачам электроразведки постоянным током, в основном метода заряда, используется уже в течение пятнадцати лет на различных объектах в России и за рубежом для решения следующих задач:

- оценки полноты изученности рудных полей и месторождений;
- уточнения морфологии рудных тел и определения перспектив обнаружения новых рудных залежей;
- составления локального прогноза и оценки ресурсов новых и недостаточно разведанных рудных тел;
- составления рекомендаций на доразведку месторождений и управления процессом доизучения исследуемого объекта;
- надежной отбраковки бесперспективных до глубины 2 – 3 км площадей.

Макет технологии опробован более 10 лет тому назад. Набран определенный опыт, позволяющий рекомендовать ее к разработке с последующим массовым использованием.

В Геолзаданиях на проведение геофизических исследований конкретной территории за федеральные ассигнования присутствует пункт изучения архивных материалов. Этот пункт выполняется часто формально, ибо производственные предприятия, как правило, не располагают инструментом для моделирования трехмерных полей с учетом реальных геолого-геофизических ситуаций, да и времени на серьезный анализ архивных материалов и построения окончательной модели по результатам интерпретации выполненных работ в контрактах не предусматривается. В таких случаях необходимо либо планировать постоянное сопровождение производственных работ со стороны специализированных организаций, либо решать проблему моделирования до выставления контрактов на конкурс.

Необходимо до объявления конкурса на исследования какой-либо территории проанализировать архивные материалы, оценить потенциальные возможности наличия в пределах рассматриваемой территории искомых объектов, их ожидаемые размеры, местоположение, геометрические параметры, а также разработать оптимальную технологию проведения геофизических исследований.

Вся эта информация должна учитываться в Геологическом Задании. В процессе выполнения работ модель непрерывно требует корректив по мере поступления новой информации и к концу выполнения контракта в распоряжении геологов должна быть окончательная модель исследованной территории, позволяющая надежно оценить перспективы увеличения рудного потенциала данной территории и исключающая необходимость возвращения на эту территорию для повторения масштабных геофизических исследований в обозримом будущем.

Альтернативный вариант внедрения моделирования в производство – разработать технологию в рамках федерального задания на основе имеющегося макета и рекомендации по ее использованию при решении тех или иных задач. При ее использовании стоимость оценки рудного потенциала исследуемой территории может быть снижена на 30 – 50% при существенном увеличении надежности построений. Стоимость разработки предлагаемой технологии оценки и переоценки рудного потенциала ранее исследованных территорий на основе объемного цифрового моделирования потенциальных электрических полей составит ориентировочно 70 млн. руб. Срок разработки, включая создание комплекта необходимых программ мат. обеспечения и технологии их применения, тестирование мат. обеспечения при решении контрольных задач на реальных объектах – 3 года.

ТЕХНИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ГЛУБОКОВОДНОГО БУРЕНИЯ ПРИ ВЫПОЛНЕНИИ ПОИСКА И РАЗВЕДКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ ТВЁРДЫХ ПОЛЕЗНЫХ ИСКОПАЕМЫХ В МИРОВОМ ОКЕАНЕ

Ю.И. Кузьмин, В.Х. Рождественский, Ю.Е. Поляков (ОАО «Севморгео», Санкт-Петербург)
Тезисы доклада

Важные научные цели, позволяющие лучше понимать развитие Земли, а также эффективнее проводить работы по поиску и разведке твердых полезных ископаемых, требуют применения технологии глубоководного бурения с помощью буровых комплексов донного базирования. Терминология для *мелкого, глубокого и сверхглубокого бурения* не стандартизирована. Скважины, которые бурят на газовых и нефтяных месторождениях, называются обычно *глубокими*. Они достигают глубин более 500 м ниже поверхности дна. Глубокие и сверхглубокие буровые скважины (в континентальной коре обычно больше чем 5000 м ниже поверхности дна) требуют осторожного управления и контроля за компенсацией веса трубного става и давления на буровой инструмент, а так же контроля за направлением бурения (в стандартных случаях вертикально). Таким образом, бурение с конечной глубиной до 100 – 150 м ниже дна было названо как *мелкое бурение*.

Эксплуатация специализированных буровых судов стоит достаточно дорого, а их действие – не всегда эффективно, когда требуется отобрать только короткий керн. Трубный став бурового судна должен быть создан через всю водную толщу прежде, чем начать бурение. Кроме того, требуется точная навигация с компенсацией вертикальных колебаний судна, для минимизации движения в течение процесса бурения и управления бурением. Как правило, от первых десятков метров до ста метров получается плохое качество керна при бурении с бурового судна в глубоководных участках морского дна.

В некоторых случаях альтернативой бурению с буровых судов за последнее десятилетие стало мелкое бурение на глубину менее от 1 до 100 м. В течение последних 10 лет возможности такого бурения в глубоком море возросли существенно, в связи с развитием робототехнических буровых установок донного базирования. Такие буровые установки стало возможным использовать со стандартных многоцелевых научно-исследовательских судов.

Мелкое бурение дополняет, а в некоторых случаях может заменить глубокое бурение. Эффективные методы проведения мелкого бурения требуются для изучения мелких объектов подобно месторождениям руды сульфида. Во многих случаях нужно бурить несколько неглубоких скважин, а не одну глубокую, чтобы исследовать вертикальную неоднородность или 3-х мерную архитектуру, например, океанское формирование корок, оспины, грязевые вулканы, насыпные или неустойчивые наклонные структуры.

В ноябре 2000 года в Штате Техас был проведен первый симпозиум, на котором впервые обсуждались требования к робототехническому подводному бурению. Здесь же впервые было озвучено разнообразие объектов исследования, которые требуют эффективных способов осуществления пробоотбора в диапазоне 1 – 100 м осадков морского дна. Этими объектами являются:

- кобальтмарганцевые корки;
- глубоководные полиметаллические сульфиды;
- газогидраты;
- гидротермальные минеральные отложения;
- флюидное движение в верхней ней части осадков;
- развитие слоистости и формирования океанского плато.

Уже тогда участники симпозиума настоятельно рекомендовали проводить разработки разнообразных буровых установок донного базирования, которые могли бы быть развернуты со стандартных НИС для выполнения ряда требований морских геологических исследований. Было предложено разделить буровые установки на три группы:

- Первая группа – до 1 м,
- Вторая группа – от 3 до 5 м,
- Третья группа - от 50 до 100 м.

Каждая буровая установка из указанных групп может решать конкретные геологические задачи. При выборе буровой установки той или иной группы следует учитывать стоящую перед исследователями задачу и экономическую целесообразность, так как стоимость работ с установками первой и третьей группы может отличаться в десятки раз.

В докладе описывается история развития буровых комплексов донного базирования и современный мировой уровень технико-технологического обеспечения глубоководного бурения при выполнении поисков и разведки месторождений твердых полезных ископаемых в Мировом океане.

Приложение 5

23 марта 2013 г. исполнилось 110 лет со дня рождения выдающегося российского геофизика академика Г.А. Гамбурцева. Организаторы конференции «Геофизика-2013» решили посвятить молодежный форум этой знаменательной дате.

Академик Г.А. Гамбурцев принадлежал к школе великого русского физика академика П.П. Лазарева и был одним из крупнейших ученых в области геофизики, особенно сейсмических методов изучения Земли. Автор фундаментальных трудов в области сейсморазведки, сейсмологии, гравиметрии, экспериментатор, теоретик, изобретатель, педагог, основатель крупнейшей научной школы, видный организатор науки. Создатель многих применяющихся во всем мире геофизических методов исследований Земли. Им были заложены основы и определены направления комплексного решения крупных геофизических проблем: теории геофизических методов исследований, теории распространения сейсмических волн, теории и конструирования аппаратуры, создания новых методов поиска и разведки полезных ископаемых, строения Земли, идентификации ядерных взрывов. Им предложены: метод глубинного сейсмического зондирования (ГСЗ), корреляционный метод преломленных волн (КМПВ), методы сейсмического просвечивания, высокочастотной сеймики и др. Его работы решающим образом повлияли на развитие нефтяной промышленности СССР, а в послевоенные годы - на создание методов поиска и разведки урановых руд. После разрушительного Ашхабадского землетрясения 1948 г. Г.А. Гамбурцев организует крупные комплексные научно-исследовательские работы по прогнозу землетрясений, создает научную программу по прогнозу и начинает работы по ее воплощению.

Вся короткая, но исключительно яркая и насыщенная жизнь Григория Александровича была посвящена науке. По прошествии многих лет интерес к личности Г.А. Гамбурцева, его трудам и идеям не ослабевает. Об этом свидетельствуют опубликованные о нем воспоминания, статьи, написанные его учениками, учениками учеников и другими продолжателями его идей.

В частности, к этому юбилею Григория Александровича по инициативе его сына – Азария Григорьевича, была подготовлена и издана книга «Актуальность идей Г.А. Гамбурцева в геофизике XXI века». В ней весьма отчетливо просматривается влияние этого выдающегося ученого на развитие современной науки. Приобрести книгу можно через А.Г. Гамбурцева (azgamb@mail.ru).

Приложение 6

«О IX Международной научно-практической конкурс – конференции молодых специалистов «Геофизика-2013»

Конкурс-конференции «Геофизика» систематически проводятся раз в два года с 1997 г. по настоящее время. Форум «Геофизика–2013» состоялся 7–11 октября 2013 г. Учредители мероприятия – СПО ЕАГО, физический и геологический факультеты СПбГУ, ФГУНПП

«Геологоразведка» при содействии Министерства образования и науки РФ, Министерства природных ресурсов и экологии, Администрации Санкт-Петербурга. Финансовую поддержку мероприятию оказали СПбГУ, ФГУНПП «Геологоразведка», РФФИ, предприятия «Росгеофизика», НПП «ВИРГ-Рудгеофизика», «ГеофизПоиск», компания «Шлюмберже», за что организаторы и участники форума руководителям этих структур приносят глубокую благодарность

В работе «Геофизика-2013» участвовало около 200 человек. Было заслушано 52 доклада, представленных 85 молодыми специалистами. В руководстве структурами форума, включая тематические секции, круглые столы, а также конкурную комиссию участвовало более 25 ведущих специалистов, из которых 80% – члены НМС ГГТ Минприроды РФ.

За 15 лет через форум «Геофизика» прошло более 600 участников и из них к настоящему времени 87 защитили кандидатские 8 докторские диссертации.

Практически все участники работают по специальности, обеспечивая высокий уровень образовательного процесса преподаванием в профильных вузах, создают и внедряют в геологоразведочное производство современные технологии, технические средства их реализации. Многие из них участвуют в работе настоящего IX форума в качестве экспертов и членов конкурсной комиссии по работам молодых специалистов.

Подводя итоги проведенного форума следует отметить

1. Высокий профессиональный уровень подготовки докладчиков, в большинстве грамотное и логически обоснованное изложение материалов.

2. Четкое понимание актуальности решаемых задач в соответствии с требованиями. Конкретные подходы к разрешению проблем, связанных с изучением Физики Земли и ее недр.

3. Умение формулировать и отстаивать основные положения доклада и разработки в целом, о чем свидетельствуют обстоятельные ответы на вопросы участников и членов конкурсной комиссии.

По общему впечатлению, после длительного «застоя» пришло время возрождения профессиональных научных школ, особенно на вузовской почве Москвы и Санкт-Петербурга (МГУ, РГУНГ, РГГРУ, СПбГУ, НМСУ «Горный»). Значительны успехи на этом пути у уральских коллективов (УГГУ, ИГФ УрО РАН – Екатеринбург; ГИ УрО РАН – Пермь), в Карелии (ГИ Кар НЦ РАН). При этом многие работы молодых специалистов, представляющих структуры РАН, содержат практические рекомендации.

Отдельно следует сказать о формировании научно-производственных школ, что актуально и востребовано действительностью. Они образуются, в основном, на базе структур частного капитала, куда уходят одаренные специалисты по причине низкой оплаты труда в федеральных отраслевых структурах. К таким молодежным коллективам следует отнести в первую очередь, ЗАО «ИЭРП» (Иркутск), где под руководством Ю.А. Агафонова, к.т.н. (трижды победителя «Геофизика 2005, 2007 и 2011») в составе коллектива трудятся, обеспечивая высокую научную и производственную результативность, уже пятеро участников форумов «Геофизика» – победителей конкурсов 2005, 2007, 2011 и 2013 гг.). Работы коллектива неоднократно рассматривались Научно-методическим советом (НМС ГГТ) Минприроды и получали одобрение ведущих специалистов геофизиков.

Очевидны успехи в формировании коллективов высококвалифицированных молодых специалистов в ОАО НПП «ВНИИГИС» – Октябрьский, ОАО «Башнефтегеофизика» – Уфа, ООО НПЦ «Геостра» – Уфа, ОАО «Севморгео» – Санкт-Петербург.

Обращаясь к выступлениям на заключительном Пленарном заседании участников форума «Геофизика-2013», можно считать, что IX Международная научно-практическая конференция молодых специалистов «Геофизика-2013» удалась в соответствии со своим назначением.

В итоге ее проведения выявлено

- 12 разработок молодых специалистов, требующие внимания при их научной и практической реализации;
- рекомендованы к публикации материалы 37 докладов;
- предложены к внедрению в геологоразведочное производство материалы 13 докладов;
- для включения в состав спецкурсов по профессии материалы 5 докладов;
- к диссертационной отнесена тематика 12 работ;
- предложено рассмотреть на заседании НМС ГГТ Министерства природных ресурсов и экологии 14 работ с целью определения направлений их дальнейшего использования.