

УДК 504.574:622 (571.6)

**М.Б. Бубнова**

## **РАЗРАБОТКА МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ГОРНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ЮГЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА**

*Предложена методика организации регионального горно-экологического мониторинга в пределах территориально сближенной совокупности месторождений цветных и редких металлов. Разработанные мероприятия сводятся в первую очередь к обоснованию контуров площадей, где его следует проводить, и определению минимально необходимого количества пунктов наблюдений, характеризующих (в соответствии с принятой моделью миграции загрязняющих веществ с континента) основные дренирующие водотоки и их водосборную площадь.*

*Ключевые слова: отходы горного производства, прогнозно-экологическая карта, горно-экологический мониторинг, горнорудные районы.*

**Семинар № 8**

**M.B. Bubnova**  
**THE ELABORATION OF MEASURES  
FOR ECOLOGICAL MONITORING OF  
MINING OPERATIONS AT THE SOUTH  
OF FAR EAST IN RUSSIA IS CARRIED  
OUT**

*A procedure for regional ecological monitoring of mining operations at the territories adjacent to nonferrous, rare and metal deposits.*

*Key words: a waste mountain proiz-vodstva, an is look-ahead-ecological card, it is mountain-ecological monitoring, mountain-ore areas.*

**О**дним из наиболее масштабных, долговременных и трудноустраняемых является загрязнение окружающей среды отходами горного производства. Интенсивное развитие горнопромышленного производства на юге Дальнего Востока уже привело к нарушению всех природных компонентов, активному поступлению токсичных химических элементов, главным образом металлов, в окружающую среду, что создало серьезную экологическую угрозу [1]. Установлено, что при этом виде деятельности геохимическое техногенное загрязнение компонентов окружающей среды по площади всегда

больше, чем любое другое. Это говорит о том, что в районе эксплуатации этих месторождений формируются региональные природно-горнотехнические системы (ПГТС).

В ИГД ДВО РАН была создана мелкомасштабная прогнозно-экологическая карта районов добычи цветных и редких металлов Дальневосточного экологического региона [2]. Этот оценочный документ, отражает не весь широкий спектр негативных факторов воздействия горного производства на окружающую среду, а только характерные площадные показатели экологического неблагополучия, связанные, прежде всего, с химическим загрязнением, обусловленным вещественным составом разрабатываемых месторождений, их географическим расположением и способом эксплуатации. Карта, по мнению автора, может служить информационной основой системы регионального горно-экологического мониторинга (РГЭМ). Создание подобной системы определяется необходимостью получения надежной и своевременной информации о состоянии природной

среды и тех её изменениях, которые происходят под воздействием горного производства. Эти сведения необходимы для последующего их использования при разработке комплекса мероприятий по охране окружающей среды и рациональному использованию природных ресурсов горнопромышленных регионов. Данные горно-экологического мониторинга имеют также важное значение для определения размеров платежей горного предприятия за загрязнение окружающей среды.

Автором предлагается упрощенный вариант регионального горно-экологического мониторинга, адаптированный к условиям юга Дальнего Востока России. Экономике этого региона длительное время определяла эксплуатация эндогенных месторождений цветных и редких металлов. Предлагаемый вариант не является всеобъемлющим, но позволяет начать работы по объективному контролю за развитием равноранговых природно-горнотехнических систем регионального уровня, возникающих при отработке месторождений полезных ископаемых. Подобные системы являются в настоящее время наиболее слабо изученными объектами горной экологии [3].

При этом ставились следующие задачи: 1) обосновать рациональное размещение сети точек мониторинга на основе бассейнового принципа; 2) определить объекты опробования и контролируемые параметры; 3) определить необходимую периодичность опробования различных компонентов природной среды; 4) обосновать необходимые виды аналитических исследований.

Система горно-экологического мониторинга является элементом системы более высокого уровня, т.е. Единой государственной системы экологического мониторинга (ЕГСЭМ).

В регионе действует наблюдательная сеть 3<sup>х</sup> уровней:

- а) государственная;
- б) территориальная;
- в) локальная.

Непосредственное руководство работой наблюдательной сети мониторинга осуществляют Центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с региональными функциями.

На локальном уровне ведение мониторинга осуществляют предприятия-водопользователи, которые ведут систематические наблюдения за водными объектами согласно установленному графику лабораторного контроля.

На территориальном уровне мониторинг поверхностных водных объектов осуществляется Государственным учреждением Хабаровского центра по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды с функциями регионального специального метеорологического центра всемирной службы погоды по ДВ региону (ДВ ЦГМС-РС-МЦ) и филиалом «Дальневосточного регионального центра государственного мониторинга состояния недр» (ДВ РУ ГМСН), которые обеспечивают наблюдения, сбор, контроль, хранение и передачу данных мониторинга на региональный уровень в Амурское бассейновое водохозяйственное управление (АБВУ).

Наблюдения за загрязнением почв токсикантами промышленного происхождения на юге Дальнего Востока проводятся Лабораторией мониторинга загрязнения почв Приморскгидромета под методическим руководством института экспериментальной метеорологии (ИЭМ) НПО Тайфун (г. Обнинск). Однако системными площадными исследованиями в районах добычи полезных ископаемых данная организация не занимается.

Анализ современного состояния на постах Государственного мониторинга показал, что в реально выполняемый в

настоящее время состав работ на его пунктах наблюдения не входит отбор и анализ проб донных осадков и почвенного покрова, который, учитывая высокую эффективность этого способа изучения техногенных потоков, обязательно проводят при экологических исследованиях районов эксплуатации месторождений минерального сырья. При анализе проб воды не исследуется такой важный для горнорудных районов показатель как химический состав сухого остатка (известно, что в этих районах от 60 до 80 % экологически опасных и токсичных элементов переносятся водой не в растворенной, а взвешенной формах – коллоидные и тонкодисперсные частицы). Для поверхностных вод юга Дальнего Востока химическое загрязнение является вообще наиболее характерным видом техногенного воздействия. Связано оно, прежде всего, со сбросами сточных вод промышленных и горнодобывающих предприятий, предприятий жилищно-коммунального хозяйства, объектов Минобороны.

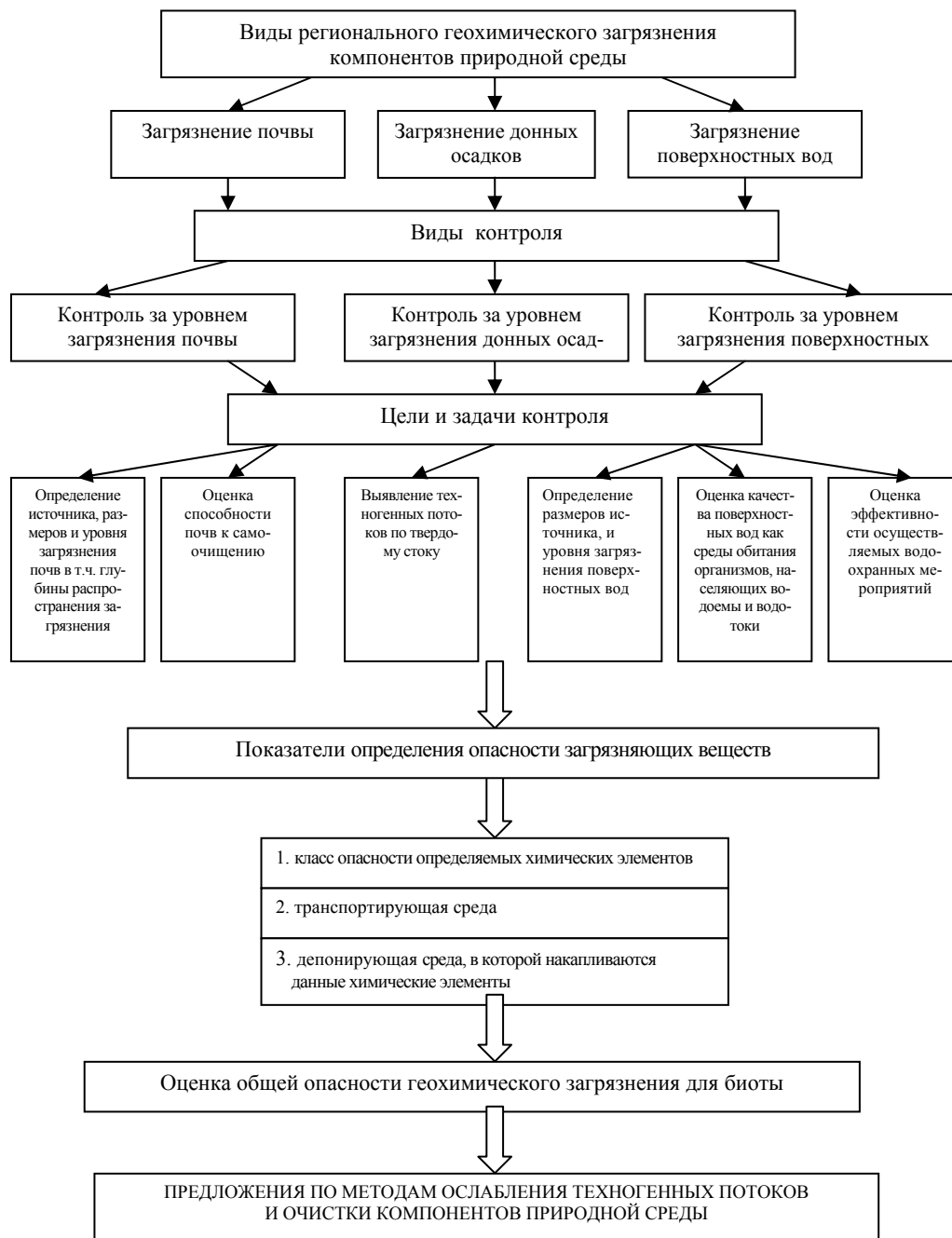
В результате эксплуатации сближенной совокупности месторождений цветных и редких металлов в регионе, как уже говорилось выше, формируются региональные ПГТС, которые представлены на составленной в ИГД ДВО РАН мелкомасштабной прогнозно-экологической карте. Возникновение их обусловлено, прежде всего, химическим загрязнением почв и поверхностных вод, при работе горных предприятий и именно это положение заложено в основу построения карты. Характер загрязнения определяет как минералого-геохимический состав обрабатываемых месторождений, так и технологические особенности их эксплуатации, в сочетании с местными природными условиями [4]. Однако объекты регионального воздействия на биоту не в полной мере и полностью контроли-

руются действующей ныне сетью пунктов наблюдений ЕГСЭМ.

Итак, сопоставляя взаиморасположение региональных природно-горнотехнических систем и сети существующих пунктов наблюдений Государственного мониторинга, нельзя не заметить, что плотность сети наблюдений, даже если представится возможность её использования при горно-экологическом мониторинге, в ряде мест недостаточна, т.к. не охватывает все главные водотоки, дренирующие ПГТС [4].

В этой связи разработаны мероприятия по организации регионального горно-экологического мониторинга, которые сводятся в первую очередь к обоснованию контуров площадей, где его следует проводить, и определению минимально необходимого количества пунктов наблюдений, характеризующих (в соответствии с принятой моделью миграции загрязняющих веществ с континента) основные дренирующие водотоки и их водосборную площадь. С целью оптимизации сети, мы стремились использовать уже существующие пункты Государственного мониторинга.

Мелкомасштабная прогнозно-экологическая карта позволяет целенаправленно оконтуривать бассейны денудации конкретных региональных природно-горнотехнических систем (Хингано-Баджальской и Приморской провинций, Комсомольско-Баджальской и Уссури-Бикинской областей), в пределах которых предлагается расположить дополнительные точки наблюдения по долинам дренирующих рек, таким образом, чтобы в каждой долине находился хотя бы один пункт наблюдения. Поскольку организация наблюдений за изменением всех параметров громоздка и весьма затруднительна, необходимо выявить наиболее значимые факторы, которые в основном определяют степень воздействия на окружающую среду в районе действия горных предприятий.



**Рекомендуемая методика организации регионального горно-экологического мониторинга в пределах территориально сближенной совокупности месторождений цветных и редких металлов**

Практика экологических исследований в горнорудных районах показывает, что на первых этапах оценки достаточно определить масштабы и характер загрязнения поверхностных вод, донных осадков и почв. Организация систематических наблюдений непосредственно за воздушной средой всегда более сложна в исполнении. Поэтому загрязнение воздушного бассейна обычно оценивают косвенно, главным образом по почвам.

Опробование необходимых компонентов природной среды на всех пунктах горно-экологического мониторинга будет проводиться единообразно. Обоснование состава работ на пунктах наблюдения увязывают с существующими требованиями. Учитывая реально сложившуюся обстановку в регионе, список опробуемых компонентов природной среды на всех проектируемых пунктах наблюдений будет расширен, обязательно включен анализ сухого остатка воды, важный для горнорудных районов показатель.

Приоритет отдается определению тяжелых металлов, поскольку они оказывают наибольшее влияние на качест-

во природных вод, относятся к консервативным загрязняющим веществам, которые не разлагаются в природных водах, а только меняют формы своего существования. Почва аккумулирует тяжелые металлы и другие химические загрязняющие вещества, предупреждая тем самым их поступление в природные воды и очищая от них атмосферный воздух.

Рекомендуемая методика организации регионального горно-экологического мониторинга в пределах территориально сближенной совокупности месторождений цветных и редких металлов представлена на рисунке.

Полагаем, что её реализация позволит оптимизировать решение задачи контроля за состоянием поверхностных вод, почвенного покрова, донных осадков, а также разработать мероприятия по снижению техногенной нагрузки на природную среду. Это обстоятельство является немаловажным, учитывая высокую стоимость выполнения мониторинговых исследований и трудность их организации в современных условиях, особенно на территории Востока России.

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Крупская Л.Т., Саксин Б.Г., Бондаренко Е.И., Ершов М.А., Бабуринов А.А. Биоиндикация загрязнения экосистем в зоне влияния золотодобычи на юге Дальнего Востока // Электронный журнал «Исследовано в России», 180, с 1923-1924, 2004 г. <http://zhurnal.ape.relam.ru/articles/2004/180.pdf>

2. Саксин Б.Г., Крупская Л.Т., Бубнова М.Б. Методика экспрессного составления мелкомасштабных прогнозно-экологических карт горнорудных регионов. Проблемы фор-

мирования и освоения минерально-сырьевых ресурсов Дальнего Востока: Сборник/ Под общ. ред. Ю.А. Мамаева – Хабаровск: ИГД ДВО РАН, 2004. – С.257-260.

3. Саксин Б.Г. Горная экология: объект исследования и современные представления. // Горный журнал, 2006. № 2. -С. 100-103.

4. Саксин Б.Г., Крупская Л.Т. Региональная оценка воздействия горного производства на окружающую среду // Горный журнал, 2005. № 2. - С. 82-86. **ГИАБ**

## Коротко об авторе

Бубнова М.Б. – ИГД ДВО РАН, Хабаровск, E-mail: saksin@igd.khv.ru