

## **МЕТОД ОЦЕНКИ ТЕРРИТОРИЙ ГОРНОДОБЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ И ПРИЛЕГАЮЩИХ К НИМ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ**

**К. Дребенштедт**

Фрайбергская горная академия  
*Gustav-Zeuner-str., 1A / Zi. 2.13 09596 Freiberg Bundesrepublik Deutschland*

**Е.В. Чекушина**

Кафедра нефтепромысловой геологии, горного и нефтегазового дела  
Российский университет дружбы народов  
*Ул. Орджоникидзе, 3, Москва, Россия, 115419*

В современную эпоху техногенное загрязнение окружающей среды отходами горнодобывающей промышленности стало одной из наиболее актуальных проблем экологической безопасности многих стран. В этом отношении экологически особо уязвимыми являются районы горных территорий, где в значительных объемах на разных месторождениях осуществлялась или ведется добыча и переработка урановых руд.

В результате интенсивного освоения во второй половине XX в. урановых месторождений в зонах разработки отдельных месторождений и в прилегающих к ним значительных по своим размерам районах сложились экологически опасные ситуации регионального масштаба с проблемами трансграничного характера.

К числу наиболее важных проблем, решение которых требует принятия неотложных мер (как на национальном, так и на международном уровне) относится критическое состояние хвостохранилищ радиоактивных и токсичных отходов горнорудного производства.

Верхняя часть почвенного слоя прилегающих территорий на всех месторождениях загрязнена. Наиболее интенсивное загрязнение наблюдается в непосредственной близости к местам расположения отходов горнодобывающей промышленности, а по мере удаления от загрязняющих объектов, постепенно уменьшается.

Основными направлениями охраны окружающей среды должны являться: экологически обоснованное размещение производительных сил; предупреждение возникновения противоречий в экологически неблагоприятных регионах и сохранение экологического равновесия; предупреждение возникновения чрезвычайных ситуаций; обеспечение естественного развития экосистем, сохранение и восстановление уникальных природных комплексов.

В последние десятилетия XX в. в мире приобрела популярность концепция сохранения устойчивого природного равновесия, т.е. такого развития производительных сил, которое удовлетворяло бы современные потребности и не ставило под угрозу будущие поколения в удовлетворении их нормального существова-

ния. До недавнего времени решение проблем об освоении недр вовлекало только две стороны — горнодобывающую промышленность и потребителя. В настоящее время назрела острая необходимость постепенного включения во все модели освоения недр интересов третьей стороны — окружающей среды.

Главными элементами-загрязнителями, оказывающими влияние на все компоненты окружающей среды, являются селен, уран, хром, мышьяк, молибден, свинец, цинк, кадмий, сурьма.

Загрязнителями являются «сопутствующие» металлы, выявленные в отходах горнорудного производства и в природных компонентах (почвы, вода, биота).

Комплекс сопутствующих металлов, как техногенный загрязнитель, воздействует на окружающую среду, отражая тем самым экологическую ситуацию.

Миграция значительных объемов тяжелых металлов (превышающие ПДК в десятки и сотни раз) в почвенный слой, связана с двумя типами переноса: механическим (в связи с разрушением и переносом хвостового материала из хвостохранилищ) и миграцией элементов в растворах.

Эрозионные процессы разрушают защитное покрытие этих сооружений, в связи с чем местное население получает свободный доступ к радиоактивному песку и использует его для бытовых нужд (в том числе для строительства жилья). Данное явление характерно для жителей всех обследованных экологически неблагополучных поселков, расположенных вблизи хвостохранилищ и отвалов пород. Вода с повышенным уровнем содержания токсичных элементов используется для водопоя домашнего скота, для полива приусадебных участков и огородов. Результаты обследования показывают, что в 50% домов имеется высокий уровень концентрации радона, а в более чем 50% домов — высокая  $\gamma$ -радиация.

Анализ распределения геохимических показателей и суммарных коэффициентов как по воде, так и по почве на изученных месторождениях позволил выделить зоны различной категории опасности на самих хвостохранилищах, отвалах и на прилегающих к ним территориях, включая населенные пункты, и определить пространственный ареал загрязнения территорий и водных бассейнов с наибольшим риском для здоровья населения.

Метод оценки территорий горнодобывающих предприятий и прилегающих к ним населенных пунктов, основанный на комплексном анализе количественных геохимических характеристик загрязнения природных компонентов и человеческого биосубстрата позволяет эффективно использовать их для оценки рисков и выявления неблагоприятных зон, соответствующих различным категориям опасности загрязнения тяжелыми металлами.

Концепция санирования каждого из потенциально опасных объектов должна строиться с учетом реальных инженерно-геологических, гидрометеорологических условий в районе размещения отходов, состояния их основных сооружений, близости жилых объектов и с учетом имеющегося опыта.

Для отвалов некондиционных руд и вскрышных пород необходимо выполнять рекультивационные работы по имеющимся проектам, но при этом учитывая изменения геологических и геодинамических условий. Во-первых, при рекультивации отвалов необходимо обеспечить устойчивость защитного покрытия на их

откосах для предотвращения оползания защитного слоя под воздействием атмосферных осадков. Во-вторых, на ряде отвалов, размещенных в русле ручьев и рек, необходимо исключить их размывание, т.е. постоянный контакт с водами этих водотоков за счет их канализации или других мер.

Рассматривая план действий, следует иметь в виду, что захоронение может считаться стабильным только в том случае, если защитные свойства его конструкции (ложе, борта, дамба, защитный экран и т.д.):

- могут оставаться достаточно надежными в течение длительного периода времени (до 1000 лет);
- способны противостоять воздействию окружающей среды;
- не требуют постоянного ухода или капитального ремонта (за исключением систем мониторинга);
- способны предотвратить сверхнормативную утечку вредных веществ в воду, атмосферу, почву и растительный покров.

## **THE METHOD OF THE ESTIMATION OF TERRITORIES OF THE MINING-EXTRACTING ENTERPRISES AND TOWNS ADJOINING TO THEM**

**C. Drebenstedt**

Institut für Bergbau und Spezialtiefbau TU Bergakademie Freiberg  
*Gustav-Zeuner-Str.1A / Zi. 2.13 09596 Freiberg Bundesrepublik Deutschland*

**E.V. Chekushina**

The department of Mining and oil business  
Peoples' Friendship University of Russia  
*Ordzhonikidze str., 3, Moscow, Russia, 115419*

In present period technogenic environmental contamination by waste of the mining industry became one of sharp actual problems of ecological safety of many countries. In this respect ecologically especially areas of mountain territories where in significant volumes on different deposits extraction and processing of uranium ores was carried out or conducted are vulnerable.

**Дребенштедт К.**, доктор наук, профессор Фрайбергской горной академии (Германия), ведущий специалист в области открытых горных работ, охраны окружающей среды и рационального природопользования



**Чекушина Е.В.**, магистр, лауреат премии Правительства г. Москвы в области наук и технологий в сфере образования (2003, 2004, 2005 гг.), лауреат открытого конкурса Минобразования РФ (2007 г.), автор 48 публикаций в области геоэкологии недропользования