

index being the degree of the emotional and mental comfort of an individual and a social group as a whole.

In 1992-95 a number of specific social studies were carried out in the contaminated areas of Chelyabinsk, Sverdlovsk and Kurgan regions, including questioning of 1000 residents of seven territories of Chelyabinsk region - 1992-93; 130 heads of local administrations; 1300 refugees and "liquidators" (those who had been engaged in neutralizing the discharge) living now in different settlements in the Urals - 1994; 625 residents of some urban and rural areas of Chelyabinsk region, including 149 residents of the EUTRC - 1995, and others. The results obtained allow to evaluate the attitude of the Urals population to the government rehabilitation policies for the region.

Some conclusions are listed below.

The main factor determining the socio-psychological condition of an individual or a family group is material well-being, both in objective and subjective terms. Over a half of the Urals residents questioned by us during the last four years live, according to their own judgement, below the level of subsistence or just on the verge of poverty. Besides, investigations carried out in 1995 revealed the fact that the majority of the respondents in the EUTRC have a pessimistic view on the perspectives of an improvement in their material well-being. Moreover, many of them are sure that their well-being will go on declining.

One indication of the obvious alarm that characterizes the attitude of the population to the fact of the radioactive contamination of their living environment is the answers people give to the question "How much time do you think it will take for the radioactive contamination of the ground and the waters in the Urals to be removed, in your area in particular, given the current rates of the cleaning activities?". The majority of the respondents would see this projective goal achieved only in the time of the next generation.

In their answers to the question "Have the residents of your settlement changed their attitude to the rehabilitation policies conducted during the last year (since the adoption of the first legislative documents in 1993)?" only 13-35% executive respondents pointed to a slight improvement in the attitude. A large portion of the respondents - about 60% - believes that the attitude grew more negative. From 40 to 80% of the experts see the main cause of the poor performance of the program in the small amount of financing, and the next important cause (20-50%) - in the irregular character of the allocations; one third of the experts consider one of the causes to be the poor control over the program implementation.

The majority of the heads of local administration hold that it is the Russian Government who is responsible for the poor efficiency of the rehabilitation measures. About every third of the experts who took part in the panel study thinks a united management center for the EUTRC of Chernobyl type should be established.

Only every fifth of all the respondents in the EUTRC expressed relative satisfaction both with the set of compensations and the organization of their delivery. The most favourable attitude was shown by the residents of rural areas (33%), elderly people (31% for those over 60), non-working retirees (35%). Those the least satisfied were factory workers (8%).



RU9710023

The chief limitation of the system of privileges and compensations now in operation in the Urals is in its being but an abridged version of the respective legislation adopted once for the Chernobyl, which does not consider specific aspects of the Urals catastrophe. That is primarily reflected in the very mixed character of the compensations for the population impacted as well as in the extremely narrow range of the beneficiaries: only 5-6% of those who had been exposed to radioactive contamination may have a claim on compensation according to this law.

The investigations undertaken by us suggest that a rehabilitation program for an accident that took place long ago cannot be based on a concept of compensation for the suffered damage. A primary goal for a program for such territories should be achieving their overall revival on the basis of modern requirements of the population.

Such reorientation of the current compensation policies will naturally require a functional restructuring of the existing services of the regional directing and management bodies responsible for providing, distributing and delivering social privileges and compensations to the respective populations. The optimum reformed services should have a wider range of functions, which should be able to provide a more comprehensive coverage of the existing problems.

Sufficient funding is not the only condition ensuring efficiency of a system of socio-economic rehabilitation of population suffered from the radioactive contamination. A successful implementation of a rehabilitation program (building up of a stable system of social protection) will to a great extent depend on the degree of the social orientation of the economy at the EUTRC and the regions as a whole.

#### К ВОЗМОЖНОСТИ ОЧИСТКИ ПОЧВ БЕРЕГОВОЙ ЧАСТИ ДРЕНАЖНОЙ СИСТЕМЫ ОТ <sup>137</sup>CS

*Ю.В.Карлин, А.С.Баринюв, Л.Б.Прозоров, В.Н.Кропотов, В.Ю.Чуйков,  
М.Ю.Щеглов, А.В.Баканов  
МосНПО "Радон", г.Сергиев Посад Московской обл.*

Для отвода поверхностного стока с площадки захоронения радиоактивных отходов и дебалансных сточных вод из технологических корпусов в МосНПО "Радон" используется сеть дренажных канав. За 35-летний период деятельности предприятия почвы береговой части дренажной системы оказались загрязнены различными радионуклидами.

Основным радионуклидом, повышающим мощность гамма-излучения в зоне загрязнения, является <sup>137</sup>Cs, который не просто накапливается в береговых почвах, но постепенно мигрирует вниз по направлению общего стока. Для локализации <sup>137</sup>Cs необходимо либо удаление загрязненной части почвы, либо их очистка от <sup>137</sup>Cs.

Почвы береговой части дренажной системы в основном представляют собой буровато-серую супесь. Макроскопически соответствуют типу подзолистых или лесных почв. Большую часть составляет тонкозернистый материал (10мкм-50мкм), состоящий из угловатых обломков, цементированных глинистой минерализацией, в которой преобладают монтмориллонит и каолинит.

Исследования показали, что  $^{137}\text{Cs}$  в почвах береговой части находится преимущественно в фиксированной форме. Последнее объясняется повышенной избирательностью глинистых материалов (особенно монтмориллонита) при сорбции  $^{137}\text{Cs}$ . Основной путь миграции  $^{137}\text{Cs}$  в пойме дренажной системы - перенос водным потоком на тонких взвезях. Особенно интенсивно процессы миграции  $^{137}\text{Cs}$  протекают в период паводков или земляных работ, связанных с нарушением целостности почв береговой части.

При изучении возможности очистки почв береговой части от  $^{137}\text{Cs}$  путем отделения тонких фракций (менее 50 мкм) от основной массы грунта оказалось, что доля тонких фракций в береговых почвах доходит до 90% вес., а загрязненность породообразующих частиц  $^{137}\text{Cs}$  в значительной степени носит объемный, а не поверхностный характер. Это объясняется повышенной влажностью загрязненной области, многократной продолжительностью загрязнения и сменарисом формирования берегов дренажной системы путем осаждения тонких глинистых частиц, выносившихся с территории захоронения радиоактивных отходов грунтовыми водами по первому водоупору (глубина залегания до 2 м).

Лабораторные исследования по реагентному выщелачиванию  $^{137}\text{Cs}$  из почв показали, что количество его, перешедшее в водную фазу, возрастает с увеличением концентрации выщелачивающего агента (HCl, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, NaOH, KNO<sub>3</sub> и т.п.). Однако, даже при использовании концентрированных кислот не удалось получить коэффициент дезактивации грунта более 2 при времени контакта грунта с раствором до 50 часов. Максимальная степень выщелачивания  $^{137}\text{Cs}$  из почв береговой части составила для: - 1М HCl (или HNO<sub>3</sub>)-до 6%; - 2М HCl (или HNO<sub>3</sub>)-до 19%; - 5М HCl (или HNO<sub>3</sub>)-до 46%.

Эксперименты по изучению возможности очистки грунтов электрокинетическим способом, проведенные в лабораторных условиях и в условиях опытного полигона доказали, что мощность гамма-излучения на поверхности загрязненного участка почвы можно понизить путем смещения пика концентрации  $^{137}\text{Cs}$  в более глубокие слои почвы, однако, такой способ улучшения радиэкологической обстановки оставляет возможность обратной миграции  $^{137}\text{Cs}$  к поверхности почвы, например, вследствие питания корневой части растительного покрова в зоне загрязнения.

В ходе этих исследований была разработана уникальная технология, позволяющая извлекать  $^{137}\text{Cs}$  из почв *in situ* и концентрировать его на селективном неорганическом сорбенте вне загрязненного объема грунта. Технология сочетает в себе электрокинетические, мембранные и сорбционные способы очистки загрязненных сред. Основным элементом разработанной технологии является использование проточного цилиндрического мембранного электрода, который обеспечивает протекание электрического тока через слой загрязненной почвы и отвод  $^{137}\text{Cs}$  из зоны его концентрирования в фильтр с неорганическим селективным сорбентом (ферроцианид никеля типа НЖА).

Лабораторные исследования показали, что указанным способом можно извлекать  $^{137}\text{Cs}$  из почвенного раствора более, чем на 90%, и главной проблемой остается проблема переноса его в обрабатываемых почвах из сорбированного состояния в почвенный раствор. В настоящее время проводится подготовка к



RU9710024

полигоном испытаниям пилотной электромембранной установки для очистки почв от  $^{137}\text{Cs}$ .

## POSSIBILITY OF SOIL CLEAN-UP FROM $^{137}\text{Cs}$ IN COAST PART OF DRAINAGE SYSTEM

*Y.V.Karlin, A.S.Barinov, L.B.Prozorov, V.N.Kropotov, V.Y.Chuikov,  
M.Y.Schcheglov, A.V.Bakanov  
Moscow SPA "Radon", Sergiev Posad, Moscow Region*

The net of drainage canals is used for the collection of the surface ground waters on the radioactive waste storage and the drop waters from the technological buildings and laboratories in MosNPO "Radon". At 35-years period of the MosNPO "Radon" activity the drainage system coasts were contaminated by different radionuclides.

The  $^{137}\text{Cs}$  is the main radionuclide, increasing the gamma-radiation capacity on the contaminated area. The  $^{137}\text{Cs}$  is accumulating in the coast soils and gradually migrating in the direction of the common flow. Thus it is necessary either to remove or to clean-up  $^{137}\text{Cs}$  from the contaminated soils.

Mainly, the soils of the drainage system coasts are the brown-grey mixture of clay and sand. The macroscopic type of this soils is forest soils. The main part of the soil is fine-granulated materials (10-50 mkm), consisting of the angle fragments, cemented by clay mineralization (montmorillonite and kaolinite).

The investigations show that in the coast soils  $^{137}\text{Cs}$  occurs in the fixed forms. It can be explained by the high selective sorption of  $^{137}\text{Cs}$  on the clay materials (on montmorillonite especially). At drainage system the main migration path of  $^{137}\text{Cs}$  is the transfer on the fine particles by the water flow. The migration processes are growing for the spring and autumn periods and for the period of the ground works, which disturb the surface coast integrity.

At studying the possibility of the coast soil clean-up from  $^{137}\text{Cs}$  by the removing of the fine-particles fraction (less 50 mkm) from the main soil bulk it was found that the share of fine fraction is 80-90% weight and the  $^{137}\text{Cs}$  distribution in the contaminated particles is of volumic (not surface) type. It may be explained by high humidity of contaminated territory, long-lasting period of contamination and the scenario of the coast part formation by the sedimentation of the fine clay particles, that are being transferred from the radioactive waste storage landing by the surface ground waters. The depth of the first ground water layer is 0.5-2 meters.

The laboratory investigations of the  $^{137}\text{Cs}$  reagent leaching from soils at static conditions have shown that the share of cesium, transferred to aquatic phase, increased with the raise of extraction agent concentration (HCl, HNO<sub>3</sub>, NH<sub>4</sub>Cl, NaOH, KNO<sub>3</sub> etc.). However, even at the use of the concentrated acids the obtained decontamination coefficient for the soil-solution at contact time up to 50 hours did not exceed 2..

The maximal  $^{137}\text{Cs}$  extraction degree (for the coast soils) was:

- 1M HCl (or HNO<sub>3</sub>) - less than 6%.
- 2M HCl (or HNO<sub>3</sub>) - less than 19%.
- 5M HCl (or HNO<sub>3</sub>) - less than 46%.