

волокон) нетканых материалов с обеспечением контактной устойчивости в придренной области.

Тестируемые образцы геотекстиля можно рекомендовать для использования в качестве защитно-фильтрующих материалов дренажных труб.

1. Дренажные системы в зоне орошения / Н. Г. Бугай [и др]. – Киев: Урожай, 1987. – 191 с.

2. Хохлов В. И. Состояние, проблемы и перспективы развития дренажных систем: Проблемы развития мелиорации и водного хозяйства и пути их решения: материалы Международной научно-

практической конференции. – М.: ФГБОУ ВПО МГУП, 2011. – Ч. II. Комплексное обустройство ландшафтов. – 308 с.

3. Глазунов И. В. Обоснование параметров дренажных фильтров: автореф. дис. ... канд. техн. наук: 06.01.02. – М.: МГУП, 1990.

Материал поступил в редакцию 21.07.12.

*Сметанин Владимир Иванович, доктор технических наук, профессор, зав. кафедрой «Организация и технологии строительства объектов природообустройства»*

*Хохлов Владимир Игоревич, аспирант*

*Тел. 8 (495) 669-39-24*

*E-mail: sitefb@gmail.com*

УДК 502/504:631.6

**С. В. ВАСИЛЕНКОВ, О. Н. ДЕМИНА**

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Брянская государственная сельскохозяйственная академия»

## **МЕРОПРИЯТИЯ ПО УМЕНЬШЕНИЮ УДЕЛЬНОЙ АКТИВНОСТИ ПОЧВ НА ТЕРРИТОРИЯХ, ПОСТРАДАВШИХ ОТ АВАРИИ НА ЧЕРНОБЫЛЬСКОЙ АЭС**

*Представлены результаты исследований мероприятий по уменьшению удельной активности почв путем вымыва цезия-137 из почвы на территориях, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС. Показано, что снижение радиоактивности происходит как в зимне-весенний период за счет промыва почвы талым стоком, так и в летне-осенний период за счет промыва этой же почвы дождевой водой. Даны рекомендации по достижению наибольшего эффекта вымыва цезия-137 из почвы.*

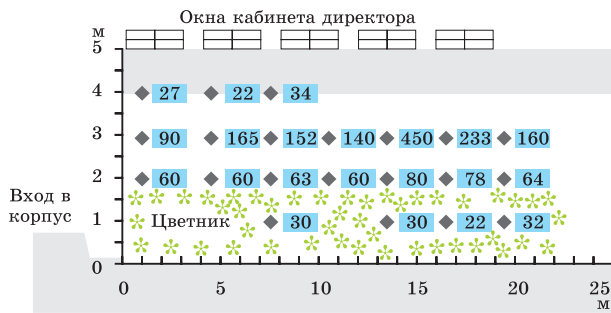
*Вымыв цезия, радионуклиды, Чернобыльская АЭС, удельная активность.*

*There are given investigation results of measures on reducing the soils specific activity by Cesium (Cs-137) leaching from soil on the territories suffered from the accident on the Chernobyl Nuclear Power Plant. It is shown that reduction of radioactivity takes place during a winter-spring period due to the soil washing by rainwater. Recommendations are given on reaching the highest effect of Cesium (Cs-137) leaching from the soil.*

*Cesium leaching, radio nuclides, Chernobyl Nuclear Power Plant, specific activity.*

После аварии на Чернобыльской АЭС город Новозыбков Брянской области с численностью жителей 46 тыс. чел. оказался в зоне радиоактивного загрязнения. Сразу после аварии, в мае 1986 года, на территории города была зафиксирована мощность дозы гамма-излучения 5000 мкР/ч.

В сентябре 2010 года авторами при обследовании территорий, прилегающих к зданиям Новозыбковского сельскохозяйственного техникума, была измерена максимальная доза гамма-излучения, которая составляла 450 мкР/ч на газоне возле входа в учебный корпус (рисунок).



**Схема расположения точек измерения гамма-фона на газоне возле входа в учебный корпус 2 Новозыбковского сельского хозяйственного техникума, мкР/ч**

Обследование территории Новозыбковского сельского хозяйственного техникума на радиоактивность показало, что распределение  $\gamma$ -излучения по площади неравномерно – в виде пятен диаметром от 1 до 5 м. В настоящее время повышенное содержание цезия-137 в почве наблюдается в замкнутых понижениях рельефа и на участках концентрированного

поступления воды с крыш зданий через водоотводные трубы.

Авторы провели исследования мероприятий по уменьшению удельной активности почв на территориях, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, путем вымыва цезия-137 из почвы. Изучение закономерностей вымыва проводилось в полевых и лабораторных условиях с почвами, взятыми в зоне отселения по условиям загрязнения Новозыбковского района Брянской области [1, 2].

Цилиндрический сосуд диаметром 10 см с отверстиями в днище, вмещающий 6 слоев почвы (2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 2,5; 7,5 см) различной радиоактивности, находился в полевых условиях с 4.11.06 по 13.05.07, с 19.05.07 по 4.11.07, с 26.11.07 по 14.05.08, с 25.05.08 по 11.11.08. Удельная радиоактивность почвы определялась в начале и в конце периода, затем эта же почва снова помещалась в сосуд и выставлялась в поле (таблица).

**Удельная радиоактивность почвы по слоям, Бк/кг**

№ слоя	Исходная	В конце зимне-весеннего периода 4.11.06 – 13.05.07	В конце летне-осеннего периода 19.05.07 – 4.11.07	В конце зимне-весеннего периода 26.11.07 – 14.05.08	В конце летне-осеннего периода 25.05.08 – 11.11.08
1	11674	10366/1308	9595/771	9161/434	9168/+7
2	11877	10708/1169	9916/792	9632/284	9398/234
3	11932	10551/1381	9718/833	9394/324	9388/6
4	11938	10812/1120	9895/917	9470/485	9355/115
5	12172	10768/1404	10066/702	9560/506	9539/21
6	12140	11043/972	10020/1023	9593/427	9543/50
Осадки, мм		246,1	421	275,8	285,7

Примечание: в знаменателе указано снижение радиоактивности за период.

Из таблицы видно, что снижение радиоактивности происходит как в зимне-весенний период благодаря промыву почвы талым стоком, так и в летне-осенний период за счет промыва этой же почвы дождевой водой. Наибольший эффект вымыва цезия-137 из почвы достигается в зимне-весенний период – период уборки и таяния складированной снежной массы.

На улицах и дорогах третьего класса применяется переброс снежной массы на обочины дорог, на газоны, разделительные полосы и т.д. С внутридворовых территорий и пешеходных дорог уборка снежной массы осуществляется путем переброса снега на газоны и детские площадки. Сброс снега с крыш зданий производится на дворовую территорию с последующей уборкой с тротуаров и

внутридворовых проездов на зеленую зону. При уборке дорог в парках, лесопарках, садах, скверах, на бульварах и других озелененных объектах снег складывается только на заранее выделенных площадках.

Промывку цезия необходимо организовать прежде всего на территориях, непосредственно примыкающих к школам, детским садам, техникумам, институтам, больницам, административным и другим общественным зданиям, т. е. при уборке снега на городских территориях складировать его на выявленных «цезиевых пятнах» возле вышеуказанных сооружений, постепенно добиваясь снижения радиационного фона.

Кроме этого, при проведении мероприятий по организации уборки талого стока нужно учитывать ликвидацию

застоя воды в замкнутых понижениях, в почвах которых, как правило, наблюдается повышенное содержание цезия. Необходимо сместить акцент на перераспределение снега и весенней влаги по территории в соответствии с границами участков с разной градацией уровней радиации.

Целесообразно так организовать весенний сток, чтобы в замкнутых понижениях и искусственно созданных лиманах слой воды возникал только в период интенсивного дневного снеготаяния, а за вечерние часы вода успевала впитаться в почву. В ночные часы с отрицательными температурами поверхность почвы должна быть без слоя воды и подмерзать. При таком режиме достигается наибольший эффект вымыва.

Весной на выявленных «цезиевых пятнах» предлагается осуществлять орошение способом дождевания с применением нестационарных дождевальных аппаратов с меняющимся радиусом полива. Используя гибкие переносные шланги для подсоединения к внутренним водопроводным сетям зданий через имеющиеся водовыпуски в зданиях, можно организовать полив газонов с небольшими экономическими затратами. При дождевании увлажняется не только почва, но и приземный слой воздуха, в связи с чем испарение становится менее интенсивным, сокращается вынос радионуклидов с эвапотранспирационным потоком влаги и, как следствие, поступление радионуклидов в организм человека ингаляционным путем значительно уменьшается. Применение дождевальных аппаратов, работающих как сегнерово колесо, позволяет снизить потребность в механической энергии для создания высоких напоров сети. Напоры, существующие во внутреннем водопроводе зданий, вполне обеспечивают вращение дождевальных аппаратов. На территории Новозыбковского сельскохозяйственного техникума установлена поливная сеть из гибких шлангов типа «Тритон» диаметром 18 мм и пластмассовые дождевальные аппараты с регулируемым углом наклона струи к горизонту.

Дождевание – наиболее приемлемый способ орошения газонов, клумб, цветников, так как создает более благоприятное физиологическое действие на растение. Корневая система растений при дождевании развивается в основном

в верхних горизонтах почвы, где сосредоточена основная масса радионуклидов, а значит, растения также будут способствовать очищению почвы от радионуклидов.

При дождевании существенным является вопрос о структуре и интенсивности дождя. Необходимо давать дождь такой крупности капель и такой интенсивности, чтобы не происходило образования луж и стока, не разрушалась структура почвы с последующим запылением поверхности, не повреждались нежные части растений (цветки, завязи, листья). Чем больше интенсивность и крупность капель дождя, тем сильнее разрушается структура и уплотнение почвы, тем легче образуется корка, быстрее начинается сток и меньше глубина промачивания. Лучшей интенсивностью дождя, обеспечивающей сохранение структуры почвы и ее аэрацию, является интенсивность около 0,1...0,15 мм/мин. Определить интенсивность можно, установив сосуд на орошаемом участке и засекая время поступления дождя в сосуд. Интенсивность подачи промывной воды должна быть такой, чтобы предотвратить кольматацию порового пространства зацементированным газом и коллоидными частицами. В случае кольматации поровых каналов почвы коллоидным гидратом окиси железа, содержащимся в водопроводной воде, на поверхность почвы следует внести соль NaCl нормой 100...200 г/м<sup>2</sup>.

Водопроницаемость почвы падает во времени, причем на структурных почвах это падение идет медленнее, чем на бесструктурных, поэтому интенсивность дождя с увеличением продолжительности полива и поливной нормы нужно уменьшать, чтобы не образовывалось стока. Благоприятно сказываются интенсивность вымыва цезия из почвы, частые и короткие межполивные периоды для просушивания почвы. Диаметр капель дождя, в зависимости от проницаемости почв, должен быть не более 1...2 мм. Время выдачи поливных норм при поливе дождеванием не должна превышать 1...1,5 ч.

Влажность разрыхляемой почвы должна быть такой, чтобы за почвообрабатывающим агрегатом не поднималась пыль. Осаждаясь, почвенные частицы сортируются, и наверху оказываются мельчайшие фракции, обладающие наивысшей активностью и создающие

повышенную дозу внешнего облучения людей. Рыхление почвы перед промывкой и испарением в межполивной период повышает эффективность промывки в 1,5–2 раза.

Таким образом, осуществив промывку почвы на территориях, пострадавших от аварии на Чернобыльской АЭС, указанными способами в летне-осенний и зимне-весенний периоды можно добиться сравнительно высокого снижения удельной активности почвы.

#### Выводы

Промывку цезия необходимо организовать в первую очередь на территориях, непосредственно примыкающих к школам, детским садам, больницам, административным и другим общественным зданиям с большим скоплением людей.

В качестве источника орошения целесообразно использовать воду внутренних водопроводов зданий, подключаясь к наружным водовыпускам.

При уборке снега на городских территориях необходимо складировать его на выявленных «цезиевых пятнах» возле

зданий (указаны в статье), постепенно добиваясь снижения радиационного фона.

Лучшим временем суток для поливов в летний период является середина дня, когда почва прогревается на солнце. При этом интенсивность вымыва возрастает.

1. **Василенков С. В.** Вымывание цезия-137 из почвы периодическими поливами // Мелиорация и водное хозяйство. – 2008. – № 6. – С. 34–37.

2. **Василенков С. В.** Вынос цезия-137 эвапотранспирационным потоком влаги // Вестник Саратовского ГАУ. – 2009. – № 2. – С. 47–50.

Материал поступил в редакцию 18.01.12.

**Василенков Сергей Валерьевич**, кандидат технических наук

Тел. 8(483) 412-45-90

E-mail: [poivp@bgsha.com](mailto:poivp@bgsha.com)

**Демина Ольга Николаевна**, кандидат технических наук

Тел. 8-910-235-24-98

E-mail: [poivp@bgsha.com](mailto:poivp@bgsha.com). [ol20nik@yandex.ru](mailto:ol20nik@yandex.ru)

УДК 502/504:338.43:631.6

Г. Е. ОМАРОВА

Таразский государственный университет имени М. Х. Дулати, Республика Казахстан

## СОЗДАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ ДЛЯ МОДЕРНИЗАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ОРОШЕНИЯ

*На основе многофакторного анализа природно-хозяйственных данных исследуемого региона были составлены комплексные математические модели для модернизации технологии орошения.*

*Континентальность, регион, орошение, интенсификация, прогноз, вегетационный период, способ и технология орошения, массивы орошаемых земель, природообустройство, агроландшафт, многофакторная база данных, географическая информационная система, продуктивность, водообеспеченность, природообустройство.*

*On the basis of the multiple-factor analysis of the natural-economic data of the region under investigation there were made mathematical models for modernization of the irrigation technology.*

*Continentality, region, irrigation, intensification, forecast, vegetation period, method and technology of irrigation, massifs of irrigated lands, environmental engineering, agro-landscape, multiple-factor data base, geographic information system, productivity, sufficiency of water supply.*