

свободно интегрироваться в любую среду разработки, поддерживающей библиотеки ActiveX. В основе расчетов пожарных рисков лежит комплексный показатель пожарной опасности в лесу – индекс Нестерова.

**Результаты.** Программный комплекс в настоящее время состоит из двух взаимодействующих модулей: ГИС-ядро (модуль, для работы с картами и пространственными данными) и модуль расчета рисков возникновения лесных пожаров. Программа представлена в виде демо-версии для ОС Windows.

Система поддержки принятия решений – это инструмент для всех ответственных органов власти для улучшения мер профилактики и предупреждения лесных пожаров на загрязненных территориях и, следовательно, снижения риска дополнительного внутреннего облучения для пожарных, социального и психологического стресса для населения. ForestFire 2.0 GIS App призван объединить всю доступную пространственную информацию о пожарной опасности, математические модели миграции радионуклидов и прогнозирования доз облучения, оценку потенциальной угрозы пожара для ближайшей инфраструктуры.

Система решает проблему профилактики и защитных мер персонала, местного населения и окружающей среды на административном или региональном уровнях. Полная версия приложения будет разработана к концу 2018 года.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Zibtsev, S.V. (2015) Fires in nuclear forests: silent threats to the environment and human security / J.G. Goldammer, S. Robinson, O.A. Borsuk // Int J For and For Ind. – 2015. – Vol. 66. – p. 40–51.
2. Dvornik, A. A., (2017) Assessment of <sup>137</sup>Cs contamination of combustion products and air pollution during the forest fires in zones of radioactive contamination / A.A. Dvornik, E.A. Klementeva, A.M. Dvornik // Radioprotection. – 2017. – Vol. 52(1). – p. 29–36.

УДК 628.35

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ КОНЦЕНТРАЦИИ ТЯЖЕЛЫХ МЕТАЛЛОВ В СТОКАХ ГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ЦЕХА

*Игнатъев С.А.*

Бригада Е.В., кандидат технических наук, доцент

Национальный университет гражданской защиты Украины

Интенсивный характер развития промышленности, увеличение масштабов антропогенного воздействия на природную среду, привело к опасному рубежу локальных и региональных экологических кризисов и практически к повсеместному обострению угрозы экологических чрезвычайных ситуаций. В результате нарушения или несоблюдения технологий большое количество промышленных загрязнений попадает в поверхностные водоемы, в том числе токсичные соединения тяжелых металлов (свинец, кадмий, кобальт, никель, медь, железо, цинк и др.). Основными источниками поступления тяжелых металлов (ТМ) в окружающую среду являются металлургические и металлообрабатывающие заводы, предприятия химической промышленности, рудообогатительные предприятия и др. Для ТМ характерна их высокая токсичность для организмов в относительно низких концентрациях, а также способность к биоаккумуляции и биомагнификации [1]. Именно поэтому промышленные сточные воды, содержащие повышенные концентрации ТМ необходимо подвергать глубокой очистке различными методами: реагентными, сорбционными, биохимическими и др. Особенно актуальна очистка сточных вод от ТМ при транспортировке на биологические очистные сооружения для предотвращения ингибирования работы биоценоза активного ила [2].

Объектом исследования были сточные воды гальванического цеха приборостроительного завода. Гальванические цеха или участки относятся к объектам

повышенной опасности и, поэтому обязательно должны быть оснащены локальными очистными сооружениями [3, 4]. Предприятие оборудовано локальными очистными сооружениями для очистки (реагентный способ) вод гальванического цеха. В пробах сточных вод определяли содержание металлов – медь, цинк, никель, железо хром ( $\text{Cr}^{6+}$ ) – до и после очистки. По результатам анализов эффективность очистки сточных вод реагентным способом составляет 60–70% для цинка, железа и меди. Однако, содержание этих веществ в сточных водах превышает нормативы сброса в городскую канализацию [4, 5], следовательно, необходимо использовать дополнительные методы очистки сточных вод от ТМ для предотвращения чрезвычайных ситуаций на биологических очистных сооружениях.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Мелехова О.П. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.П. Мелехова, Е.И. Егорова, Т.И. Евсева [и др.]. – М.: Издательский центр «Академия». 2007. – 288 с.
2. Влияние тяжелых металлов на процессы биохимического окисления органических веществ [Электронный ресурс]: теория и практика / Л.О. Никифорова, Л.М. Белопольский. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 78 с.
3. Методика ідентифікації потенційно небезпечних об'єктів. Наказ МНС України від 23.02.2006 р., № 98.
4. Правила приймання стічних вод до систем централізованого водовідведення. Наказ Міністерства регіонального розвитку, будівництва та житлово-комунального господарства України від 01.12.2017 р. № 316.
5. Правила приймання стічних вод споживачів у каналізаційну мережу м. Харкова. Рішення виконавчого комітету Харківської міської Ради від 08.09.2010 р. № 321. Зміни до рішення від 20.09.2017 р. № 591.

УДК 613.648.4:614.876

### ОБЕСПЕЧЕНИЕ РАДИАЦИОННОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ДЛЯ УЧАСТНИКОВ ЛИКВИДАЦИИ РАДИАЦИОННОЙ АВАРИИ

*Калинин О.Д., Шепелев Д.С.*

Лебедев С.М.

Белорусский государственный медицинский университет

В условиях радиационной аварии осуществляется защита участников ликвидации аварии и ее последствий. В ходе ликвидации радиационной аварии необходимо выделять три основных периода: кратковременная стабилизация радиационной обстановки; долговременное восстановление обстановки; диагностика и лечение отдаленных медико-биологических последствий радиационных аварий [1]. В соответствии с указанными периодами, система радиационной безопасности для участников ликвидации аварии обеспечивается:

- соблюдением порядка доступа в зону аварии;
- зонированием района аварии;
- проведением правильного отбора с обязательным медицинским освидетельствованием участников ликвидации аварии и ее последствий;
- установлением определенной последовательности и режима проведения аварийно-спасательных и других неотложных работ;
- осуществлением радиационного контроля в зонах загрязнения и на выходе в «чистую» зону;
- использованием спецодежды, средств индивидуальной защиты;
- организацией индивидуального дозиметрического контроля и ведением учета доз облучения;