

Fig. 4. Computational results on groundwater distribution.

water, optimization and control of the whole water balance system providing the integrated management of the river system of the Kharkov region.

LITERATURE

1. Kalbus E., Kalbacher T., Kolditz O., et al Integrated Water Resources Management under different hydrological, climatic and socio-economic conditions // Environ. Earth Sci. – 2012. – v. 65,N5. – P.1363–1366.
2. Kolditz O., Rügner H., Grathwohl P., et al WESS: an interdisciplinary approach to catchment research // Environ. Earth Sci. – 2013. –v. 69, N2. – P.313–315.
3. Kolditz O., Bauer S., Bilke L., et al OpenGeoSys: an open-source initiative for numerical simulation of thermo-hydro-mechanical/chemical (THM/C) processes in porous media // Environ. Earth Sci. – 2012. – v. 67,N2. – P. 589 – 599.
4. <http://www.opengeosys.org/>
5. Ecological Atlas of Kharkov Region. – Kharkov. – 2005. – 80p.
6. Bear J. Dynamics of Fluids in Porous Media. Dover Publications. – 1988. – 764 p.
7. Anderson M.G., Burt P.T. The role of topography in controlling through flow generation. // Earth. Surf. Proc. – 1978. – v. 3. – P.331–344.
8. Beven K.J., Kirkby M.J. A physically based variable contributing area model of basin hydrology. // Hydrol. Sci. Bull. – 1979. – v. 24, N1. – P.43–69.

**ОЦЕНКА ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА С УЧЕТОМ ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ СОСТАВЛЯЮЩЕЙ ВЫБРОСОВ**

Асфандиярова Л.Р., Юнусова Г.В., Рафикова А.Р.

ФГБОУ ВПО Уфимский государственный нефтяной технический университет,  
г. Стерлитамак, Российская Федерация

Увеличение выбросов в атмосферный воздух г. Стерлитамак является одной из приоритетных проблем на сегодняшний день. Это связано с деятельностью предприятий химической и нефтехимической промышленности и постоянно увеличивающимся парком автомобильного транспорта.

При проведении подробного анализа статистических данных о техногенных выбросах и

состоянии атмосферного воздуха города, были выявлены приоритетные загрязняющие вещества [1]. Недостатком такого анализа является оценка интенсивности загрязнения преимущественно по массе выброса без учета класса опасности выбрасываемых в атмосферный воздух вредных примесей [2].

Для наиболее адекватного отражения информации об интенсивности загрязнения окружающей среды необходимо использовать не столько формальное количество выбросов [рис. 1], сколько приведенные показатели, что позволит учесть экологическую опасность выбросов загрязняющих веществ в атмосферный воздух [3].

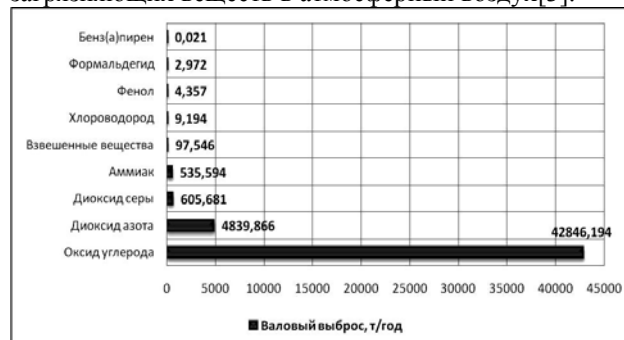


Рис.1 – Валовые выбросы приоритетных загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями города (по данным за 2010 г.).

Чтобы сравнить выбросы веществ с разными классами опасности и, соответственно, ПДК, целесообразно привести все выбросы к диоксиду серы (III класс – опасные ЗВ):

$$ПО_{ЗВ} = КП * O_{ЗВ} \quad (1)$$

где  $ПО_{ЗВ}$  – приведенный объем данного загрязняющего вещества к диоксиду серы;  $O_{ЗВ}$  – объем выбросов данного вещества;  $КП$  – коэффициент пересчета, рассчитанный по формуле:

$$КП = \frac{ПДК_{SO_2}}{ПДК_{ЗВ}} \quad (2)$$

где  $ПДК_{ЗВ}$  – это предельно-допустимая концентрация того или иного вещества (рис. 2).

Учет экологической составляющей выбросов позволяет оценить токсичность образующихся и выбрасываемых в атмосферный воздух г. Стерлитамак загрязняющих веществ.

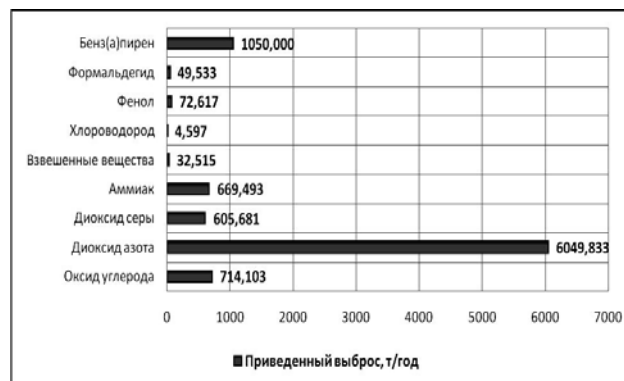


Рис.2 – Приведенные выбросы загрязняющих веществ в атмосферу предприятиями города.

По исходным показателям абсолютным лидером является окись углерода, на которую приходится около 75% выбросов, однако, при пересчете на приведенные показатели наибольшее значение имеет диоксид азота. Заметно увеличивается вклад таких высокотоксичных веществ, как бенз(а)пирен, формальдегид и фенол. Из рисунков видно, что выброс, например, бенз(а)пирена в приведенных показателях увеличился с 0,021 т до 1050 т, т.е. в 50000 раз!

Таким образом, пересчет исходных выбросов в приведенные позволяет выделить приоритетный перечень загрязняющих веществ, в который наряду с наиболее массовыми, должны входить и специфические чрезвычайно опасные вещества, чей объем резко увеличивается при пересчете на экологическую составляющую.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Галимова Г.В., Асфандиярова Л.Р. и др. Математическая обработка данных состояния воздушного бассейна г. Стерлитамак РБ // Материалы Всероссийской НПК. – Нижнекамск: НХТИ, 2012. – С. 224–225.
2. Доклад о состоянии окружающей среды г. Стерлитамак за 2010 г. – Стерлитамак: ЮЗМУ МПР РБ, 2011. – 78 с.
3. Курко О.О., В.А. Белоногов Оценка интенсивности загрязнения атмосферного воздуха выбросами стационарных источников // Экологический консалтинг – 2008. – №2 (30). – С. 1–6.

#### ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ГЕОИНФОРМАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ ДЛЯ ЗАЩИТЫ ЗЕМЕЛЬ ОТ ЭРОЗИИ

*\*Ачасов А.Б., Титенко А.В.*

Харьковский национальный университет  
им. В.Н. Каразина, Харьков, Украина

Водная эрозия почв является одним из наиболее опасных природно-антропогенных процессов. Основанием для такого утверждения служат следующие факты:

Во-первых, эрозия приводит к безвозвратным потерям почвы, которая, как известно, является невозобновимым ресурсом. В результате деградационных процессов, главным из которых является эрозия, мировой фонд пахотных земель ежегодно сокращается на 6–7 млн га.

Во-вторых, наблюдается устойчивый экспоненциальный рост населения планеты. По самым оптимистическим прогнозам этот процесс стабилизируется на уровне 10–12 млрд человек. Отметим, что продовольственная база человечества практически полностью основывается на сельском хозяйстве, основой которого в свою очередь является почва.

Таким образом, мы наблюдаем тенденцию развития двух противоположных по динамике процессов, которые могут привести не только к экологическому, но и к социально-политическому

кризису. Помимо прямого ущерба эрозия наносит и сложно подсчитываемый неочевидный ущерб: смытая почва поступает в элементы гидрографической сети, вызывая заиливание, зарастание и гибель водоемов.

Проблема эрозии является насущной для всех стран. К сожалению, Украина не стала исключением – по оценкам специалистов ежегодный ущерб от эрозионных процессов составляет около 7 млрд у.е.

Наилучшим решением указанной проблемы является конструирование противоэрозионно обустроенных агроландшафтов, т.е. территорий, которые активно используются в сельском хозяйстве, и в которых отсутствуют процессы ускоренной эрозии. Подобный инженерный подход может быть реализован только при условии системного анализа всех факторов, влияющих на эрозионные процессы, точного количественного прогноза развития эрозионных процессов во времени и пространстве.

Обязательным инструментарием при решении этих задач являются географические информационные системы (ГИС), позволяющие накапливать необходимую пространственную информацию, анализировать ее, моделировать сложные процессы, происходящие в геосистеме, и представлять результаты моделирования в удобном для пользователя визуальном варианте.

Полученные картографические материалы, например – картограмма возможного смыва для данной территории при заданных климатических и агротехнических условиях, в дальнейшем являются надежной основой для почвозащитного проектирования территории, которое также может выполняться как в самих геоинформационных системах, так и в иных, родственных им программных продуктах.

В качестве примера приведем связку одной из самых популярных ГИС – ArcGIS и модели водной эрозии WEPP (Water Erosion Prediction Project).

WEPP является одной из наиболее эффективных моделей, прогнозирующих процессы смыва-намыва почвы. Безусловными преимуществами WEPP в сравнении с многочисленными эмпирическими моделями является ее теоретический характер и удачная физико-математическая формализация эрозионных процессов.

Основу программного комплекса WEPP составляют четыре блока:

1) блок «Климат» предназначен для прогнозирования интенсивности выпадения осадков, процессов инфильтрации и объемов стока;

2) блок «Рельеф» содержит информацию, позволяющую описать поверхность практически любой конфигурации;

3) блок «Почва» характеризует противоэрозионную стойкость почв исследуемой территории;

4) блок «Агротехника» содержит данные о типе растительности, виде и сроках обработки, состоянии поверхности почвы на момент моделирования и т.п.

WEPP позволяет имитировать как разовый ливень, так и погодные условия на многолетний период. Моделирование выполняется как для