

УДК 504.054.001.5.

Ю.В. Корчмит, канд. техн. наук, доцент,

А.А. Леонов, канд. техн. наук, доцент

Севастопольский национальный технический университет

ул. Университетская, 33, г. Севастополь, Украина 99053

E-mail: root@sevgtu.sebastopol.ua

ОЦЕНКА ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ ВОИНСКИХ ЧАСТЕЙ ЧЕРНОМОРСКОГО ФЛОТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ, ДИСЛОЦИРУЮЩИХСЯ В ГОРОДЕ СЕВАСТОПОЛЕ

Оценивается техногенная нагрузка, оказываемая воинскими частями Черноморского флота Российской Федерации на окружающую среду и ее вклад в общую техногенную нагрузку г. Севастополя.

В настоящее время в административных границах Севастополя расположены три группы источников загрязнения окружающей среды. К ним относятся гражданские предприятия, учреждения и организации города, воинские части министерства обороны Украины и воинские части Черноморского флота Российской Федерации (ЧФРФ). Последние пользуются особым вниманием городской государственной администрации, средств массовой информации Украины и населения города. В части выполнения требований природоохранного законодательства оценка деятельности ЧФРФ часто производится либо по отдельным фактам нарушения природоохранного законодательства, либо спонтанно без должного анализа. Поэтому назрела необходимость провести оценку деятельности флота и оказываемой им техногенной нагрузки на окружающую среду.

Воинские части ЧФРФ осуществляют природоохранные мероприятия на территории Севастополя в соответствии с Соглашением между Украиной и Российской Федерацией (РФ) по вопросам обеспечения экологической безопасности и контроля [1]. Контроль, за выполнением этих мероприятий возложен в соответствии со статьей 23 Закона [2] на местные и центральные органы министерства охраны окружающей природной среды Украины.

Местными органами являются государственное управление по охране окружающей природной среды (Госуправление) и экологическая инспекция города Севастополя. Начиная с 2000 года, Госуправление проводит постоянный контроль выполнения требований природоохранного законодательства на всех 569 земельных участках, расположенных на территории города. Участки используются для служебных, производственных и лечебных целей, ведения подсобного хозяйства, жилых и складских помещений, а также для обеспечения жизнедеятельности личного состава флота (бани, прачечные, торговля и т.д.). Приведенные виды деятельности связаны с техногенной нагрузкой на окружающую среду города – загрязнением атмосферного воздуха, моря, земельных ресурсов и образованием отходов.

Как показал анализ, проведенный авторами статьи, публикации по данной проблеме в открытой печати отсутствуют.

Целью проводимых исследований является оценка величины техногенной нагрузки (ТН), оказываемой на атмосферу, гидросферу и территории Севастополя военными объектами РФ и Украины, сравнение этих величин с ТН, оказываемой предприятиями города и разработка мероприятий по их уменьшению. В качестве исходных данных нами использован аналитический материал, полученный в ходе инспекционных проверок проведенных за период 2000 – 2007 годов.

В настоящее время в качестве показателя экологической опасности отходов, образующихся в процессе производства, независимо от того в какую сферу окружающей среды отходы размещаются, используют следующие величины: масса отхода, класс его опасности и величина предельно допустимой концентрации (ПДК) загрязняющих веществ в данной среде. Обычно при оценке степени техногенной нагрузки используется величина массы отхода. Класс опасности и ПДК практически в ТН не учитывается. Для того чтобы учесть эти показатели, на основании методик Минэкологии и Украины получены зависимости для расчета ТН на окружающую среду [3,4]. В частности, уровень ТН на атмосферу D_a (дБ) определяется по формуле

$$D_a = 10 \cdot \lg \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^p \left[\frac{(A_i \cdot N_i \cdot T)^2 \cdot k_T \cdot k_{zi}}{(A_i \cdot M_i)^2} \right], \quad (1)$$

где A_i – безразмерный показатель относительной опасности i -го загрязнителя; N_i – мощность выброса i -го загрязнителя г/с; T – время выброса, с; k_T – коэффициент, учитывающий территориальные социально-экологические особенности региона; k_{zi} – коэффициент, зависящий от уровня загрязненности

населенного пункта i – ым загрязнителем; M_i – масса выброса i – го загрязнителя, г; P – количество загрязнителей; m – число источников выбросов. Знаменатель в (1) является пороговым показателем и равен 0,01.

В качестве единицы измерения относительной величины D_a принят – децибел (дБ).

Уровень ТН на литосферу и гидросферу $D_{лг}$ (дБ) определяется выражением

$$D_{лг} = 10 \cdot \lg \sum_{j=1}^m \sum_{i=1}^P \left[(k_{zi} \cdot k_{ni})^2 \right] \cdot \frac{w_{егзj}}{500}, \quad (2)$$

где k_{zi} – коэффициент, зависящий от объема, площади и глубины просачивания i –го загрязняющего вещества в литосферу (гидросферу); k_{ni} – коэффициент, опасности i –го загрязняющего вещества; $w_{егзj}$ – показатель шкалы эколого-государственного значения земель; 500 – пороговый показатель; P – количество загрязнителей; m – количество рассматриваемых территорий (земель).

Зависимости (1), (2) позволяют учесть как массовую, так и токсическую составляющие характеристик отходов, а также экологические особенности данной местности. Нормирование величин в логарифмической шкале дает возможность представить ТН в удобном для оценки виде в диапазоне величин (0...120 дБ).

На основании постоянных проверок, проводимых природоохранными органами города и данных статистической отчетности, установлены основные стационарные загрязнители воздушной среды города.

В таблице 1 приведены результаты проведенных нами расчетов по формуле (1) нагрузок, оказываемых наиболее мощными источниками загрязнения атмосферного воздуха, размещенными в воинских частях (ВЧ) РФ. Для более удобного сравнения величин ТН, построена гистограмма (рисунок 1). Анализируемые объекты расположены как в центре, так и на окраинах города. Например, ВЧ № 49385 базируется на мысе Херсонес, ВЧ № 49311 – в районе поселка Кача, а ВЧ № 56072 находится в бухте Казачья, т.е. значительно удалены от центральной части города Севастополя.

Таблица 1 – Результаты расчетов уровня ТН на атмосферный воздух, оказываемых наиболее мощными источниками загрязнения, размещенными в ВЧ РФ

Наименование объекта	Код объекта	Величина уровня ТН, дБ
Отделение морской инженерной службы (ОМИС) № 1997	1	96,6
ВЧ № 49385	2	94,2
ВЧ № 49311	3	83,7
Военно-морской Краснознаменный госпиталь (ВМКГ) № 1472	4	84,3
ВЧ № 79410	5	83,6
ВЧ № 56072	6	80,9
Механический завод № 54	7	77,3
Комендатура ЧФ № 115	8	70,7
Судоремонтный завод № 13	9	69,9
Завод железобетонных изделий № 24	10	69,5
ВЧ № 51330	11	67,7
Станция технического обслуживания № 105	12	54,2
Щитовая станция № 280	13	45,6
Драматический театр ЧФРФ	14	15
Стоматологическая поликлиника № 65	15	14,9

Особенностью источников, загрязняющих атмосферу города, является наличие котельных, работающих на угле и мазуте. Необходимость размещения данных источников на территории ВЧ определяется требованием обеспечения частей теплом для нормального функционирования, а также отсутствием в период их развертывания (40 – 50 годы прошлого века) системы централизованного теплоснабжения. Поэтому, котельные расположены практически в каждой ВЧ ЧФ. Указанные объекты теплоснабжения обеспечиваются крайне неблагоприятными с точки зрения экологической безопасности видами топлива.

По сравнению с газом использование мазута и каменного угля дополнительно увеличивает номенклатуру загрязняющих веществ (пыль, сернистый ангидрид, пятиокись ванадия) и мощность выбросов в 2...4 раза.

Кроме перечисленных имеются и другие причины повышенного объема выбросов ВЧ загрязняющих веществ, например, необходимость непрерывного цикла работы некоторых объектов теплоснабжения. В частности, непрерывная работа котельных в ВЧ № 49385 и ВЧ № 49311 требуется из-за необходимости подачи тепловой энергии для обеспечения нормальной работы канализационных

очистных сооружений, а в ВМКГ № 1472 – необходимостью постоянного снабжения теплом, как самого госпиталя, так и флотской прачечной, находящейся на его территории.

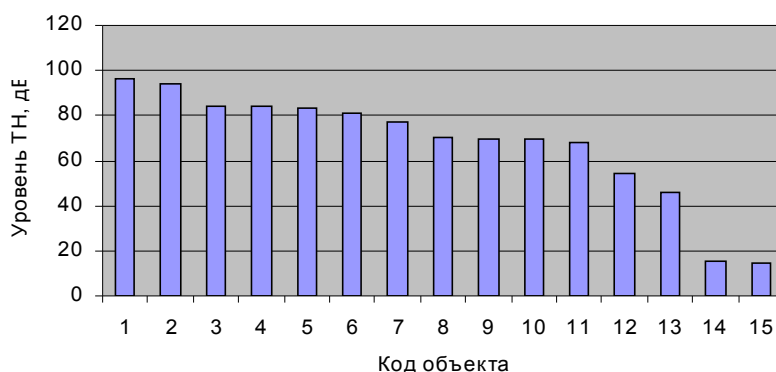


Рисунок 1 – ТН, оказываемые на атмосферный воздух наиболее мощными источниками, расположенными в ВЧ РФ

В таблице 2 представлены основные ингредиенты, выбрасываемые в атмосферный воздух характерными источниками с территории ВЧ ЧФ. Анализ данных таблицы 2 показывает, что выбросы первых четырех объектов в атмосферный воздух связаны с обеспечением их тепловой энергией – работой угольных и мазутных котельных, а выбросы механического завода и завода ЖБИ обусловлены также их производственной деятельностью. Сравнение нагрузок на атмосферу ВЧ ЧФ и гражданских предприятий города выявило, что величины ТН всех подразделений ОМИС № 1997 сопоставимы с выбросами наиболее мощного предприятия города «Севтеплоэнерго» и равны соответственно 97,6 и 100,5 дБ. При этом необходимо учесть, что разность в логарифмической шкале на 3 дБ соответствует превышению в 1,4 раза. Суммарные величины выбросов загрязняющих веществ ВЧ ЧФ и гражданских предприятий города составляют соответственно 2 и 3,5 тысяч тонн в год. Вклад передвижных источников ЧФ в общий выброс по городу невелик. Согласно расчетам, проведенным авторами

Таблица 2 – Основные ингредиенты, выбрасываемые в атмосферный воздух характерными источниками с территории ВЧ ЧФ

Код Объекта	Наименование объекта	Основные выбрасываемые ингредиенты	Класс опасности
1	ОМИС № 1997	Сернистый ангидрид	3
		Твердые вещества	4
		Оксись углерода	4
		Оксиды азота	2
2	ВЧ № 49385	Оксись углерода	4
		Оксиды азота	2
3	ВЧ № 49311	Оксись углерода	4
		Оксиды азота	2
		Твердые вещества	4
4	ВМКГ № 1472	Сернистый ангидрид	3
		Оксиды азота	2
7	Механический завод №54	Оксись углерода	4
		Пыль древесная	4
		Марганец и его соединения	2
		Железо и его соединения	4
		Зола горнов	4
10	Завод железобетонных изделий (ЖБИ) № 24	Оксиды азота	2
		Сернистый ангидрид	3
		Зола угольная	4
		Карбонат кальция	4
		Пыль неорганическая	4
		Железо и его соединения	4

на основании данных официальной статистической отчетности, разность между ТН города и флота составляет 16,9 дБ, что соответствует превышению в 7 раз. Это превышение в основном определяется выбросами автотранспорта города.

Особенностью территориального размещения воинских частей в регионе города являются два фактора. Первый определяется тем, что большинство воинских частей размещено в центральной (по современному состоянию) части города и второй – размещением частей на береговой линии севастопольских бухт и внешнего рейда. Первый фактор определяет техногенное воздействие частей на центральную часть города. Второй – обуславливает отсутствие ливневой и бытовой канализации в частях и как следствие сброс загрязненных неочищенных стоков в бухты города.

На следующем этапе исследования, нами была проведена оценка загрязнения поверхностных вод, моря и почвенного слоя сточными водами.

Из 49 выпусков загрязненных сточных вод в городе Севастополе, исключая стоки ливневой канализации, 21 из них приходится на стоки ЧФ РФ. По месту расположения воинских частей, сброс сточных вод осуществляется в Черное море, начиная с северной части административной границы города и далее в Северной, Килен, Троицкой, Южной, Карантинной, Мартыновой, и Казачьей бухтах, а также на мысе Фиолент. Кроме моря, сброс загрязненных вод производится в устье реки Черная и непосредственно в почвенный слой (Мекензиевы горы, Алсу 1 и Алсу 2).

Большинство выпусков сточных вод не оборудовано очистными сооружениями, осуществляющими биологическую и механическую очистку. К необорудованным выпускам можно отнести выпуски завода «РАВ» (расположены на Павловском мысу в центральной части города), предприятия «Судоремонтный завод № 13» (размещены в Килен – бухте), а также выпуски в бухте Троицкая и на мысе Фиолент.

Особо обращает внимание выпуск в районе Инженерной пристани на Северной стороне, который обслуживается личным составом флота. Вопрос о передаче последнего на баланс города в течении долгого времени не решается. Вышеперечисленные выпуски осуществляют сброс сточных вод в Севастопольскую бухту без очистки. Кроме перечисленных необходимо отметить выпуски, на которых осуществляется достаточная биологическая и механическая очистки – поселок Кача и мыс Херсонес. Несмотря на то, что информация об объемах сброса загрязняющих веществ ЧФРФ весьма ограничена, она все же позволяет сравнить ТН, оказываемые на окружающую среду сбросами военных объектов РФ и севастопольскими предприятиями.

В таблице 3 представлены результаты расчетов величин ТН, оказываемых некоторыми предприятиями города, а в таблице 4 – воинскими частями ЧФ на окружающую среду (море) сбросами сточных вод (в таблицах приведены объекты – наиболее мощные источники загрязнения водной среды).

Таблица 3 – Результаты расчетов ТН от сбросов сточных вод в море предприятиями города Севастополя

Наименование гражданского предприятия	Код предприятия	Значение ТН, дБ
ГКП «Севгортводоканал»	1	77,3
ОАО «Балаклавское рудоуправление им. Горького»	2	74,3
КП «Море»	3	43,7
КП «Байдарские ворота»	4	42,3
ГП «Севморрыбпорт»	5	41,4
ЗАО «Крымвтротмет»	6	9,6
ГКП «Севторллейбус»	7	4,5

Таблица 4 – Результаты расчетов ТН от сбросов сточных вод в море ВЧ ЧФ

Наименование ВЧ	Код	Значение ТН, дБ
ВЧ № А3370	1	43,4
ВЧ № 76410	2	36,5
Судоремонтный завод № 13	3	33,9
ВЧ № 49311	4	25,1
ВЧ № 49385	5	22,7
ОМИС № 1997	6	21,2
ВЧ № 31050	7	11,5

На рисунке 2 изображена сравнительная диаграмма ТН от сбросов сточных вод в море, оказываемых предприятиями города и ВЧ РФ. Разность между ТН выпусков близко расположенных на северной границе территории города, выпусками КП «Море» (поселок Андреевка) и ВЧ № 49311 (поселок Кача) составляет 18,6 дБ, что соответствует 8 кратному превышению нагрузки гражданского

предприятия над воинской частью. При этом разность между ТН самых мощных источников загрязнения, а именно ГКП «Севгороводоканал» и ВЧ № А3370 составляет более 30 дБ, что соответствует превышению в десятки раз.

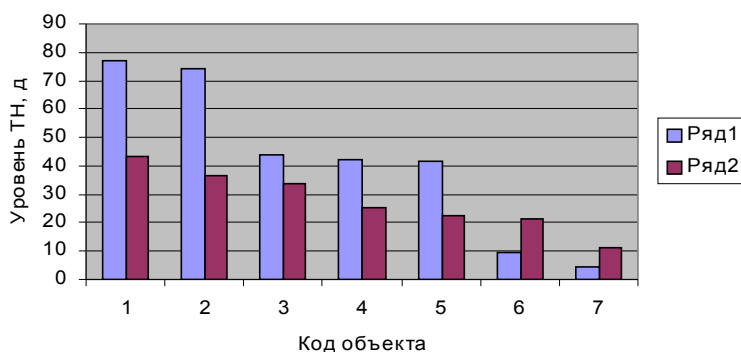


Рисунок 2 – Сравнительная диаграмма ТН от сбросов сточных вод в море, оказываемых предприятиями города и ВЧ РФ:
ряд 1 – предприятия города; ряд 2 – ВЧ ЧФ

Инспекционные проверки воинских частей, имеющих полные циклы очистки (ВЧ № 49311 и ВЧ № 49385) показали их надежную и эффективную работу. Однако остаются нерешенными вопросы сброса неочищенных сточных вод в Севастопольскую бухту в районах Инженерной пристани, бухт Троицкой и Килен-бухты, Павловского мыска, Мартыновой бухты и мыса Фиолент.

Оценка степени загрязнения сточными водами взморья и бухт региона города по величине индекса загрязнения вод (ИЗВ), рассчитанная на основе данных государственной Азово-Черноморской экологической инспекции, показала, что воды в районах поселков Андреевка и Кача относятся соответственно к умеренно загрязненным и чистым. В Северной бухте (в районе выпуска стоков Инженерной пристани) воды классифицируются как умеренно загрязненные. Аналогичная картина загрязнения наблюдается и в той части бухты, где расположены гражданские предприятия Крымвотрест, ТЭЦ и Инкерманская база горючего ЧФ РФ. Необходимо отметить загрязнение почвенного слоя неочищенными сточными водами в районе Алсу 1 и Алсу 2, которое происходит в течении длительного времени в летний период года.

Для уточнения экологической ситуации была проведена и оценка загрязнения территорий города Севастополя по различным видам отходов. Производственные мощности ВЧ наземного базирования образуют следующие виды отходов: лом цветных и черных металлов, шлак топливный, строительные отходы, отработанные масла и аккумуляторы, льяльные воды, твердый осадок автомоек, гальваншлам, нефтемасла, замазученный грунт, отходы очистки судов, макулатура, абразивные отходы, шлам соляной кислоты, древесные опилки и стружка, люминесцентные лампы. До введения в действие приказа о закрытии подсобных хозяйств при ВЧ РФ, в достаточно больших объемах образовывались отходы-продукты жизнедеятельности сельскохозяйственных животных.

ВЧ с определенной спецификой вида деятельности, а также их филиалам на местах – медицинской службе ЧФ, помимо перечисленных видов свойственны специфические отходы, в том числе отходы лекарственных препаратов, перевязочного материала, удаленные части человеческого тела. По официальным заявлениям представителей командования ЧФ РФ на территории города Севастополя отсутствуют отходы боеприпасов.

Как показал проведенный анализ, основными видами отходов, образующихся на территории практически всех ВЧ, являются твердые бытовые отходы (ТБО). Данный вид отходов является максимальным по объему образования. В настоящее время на флоте существует следующая система вывоза ТБО с территорий воинских частей. Большая часть отходов вывозится транспортом ОМИС № 1997, меньшая часть – самовывозом, силами отдельных ВЧ. ТБО и другие отходы вывозятся на полигон в Первомайской балке. В общем случае на территории военных объектов РФ образуются бытовые и промышленные отходы с 1-го по 4-ый класс опасности включительно.

В таблице 5 представлены результаты расчетов ТН с использованием формулы (2), а на рисунке 3 изображена диаграмма нагрузок, оказываемых ВЧ ЧФ на окружающую среду, при образовании промышленных и бытовых отходов. Из диаграммы видно, что наиболее техногенно-нагруженным объектом является ОМИС № 1997, которая осуществляет вывоз большей части всех отходов флота. Необходимо отметить, что значительную часть отходов составляют бытовые отходы, отходы обслуживания автотранспорта (отработанные аккумуляторы, твердый осадок с нефтеловушек, отработанные масла), отходы выработки тепловой энергии (угольный шлак) и люминесцентные лампы.

Перечисленные виды отходов характерны практически для любой воинской части. Анализ постоянства номенклатуры и объемов образования отходов указывает на практически неизменность этих величин во времени. В частности, приведенный коэффициент корреляции между этими показателями для ВЧ на протяжении достаточно долгого промежутка времени составляет $\rho = 0,99$. Для сравнения значения ρ для сельского хозяйства 0,42 и промышленности 0,71. Оценка ТН по образованию и размещению отходов предприятий города и Черноморского флота показала, что наиболее нагруженные предприятия флота находятся лишь на третьем месте после таких гражданских предприятий как Балаклавское рудоуправление и ЗАО «Инкерстрой». При этом, разность в ТН наиболее нагруженных предприятий города и ВЧ ЧФ, а именно рудоуправления и ОМИС № 1997 составляет 29 дБ, что соответствует отношению их абсолютных значений величин как 1 к 28.

Таблица 5 – Результаты расчетов уровня ТН, оказываемых ВЧ ЧФРФ на окружающую среду, при образовании промышленных и бытовых отходов

Наименование объекта	Код объекта	Величина уровня ТН, дБ
Отделение морской инженерной службы (ОМИС) № 1997	1	80,7
Судоремонтный завод № 13 (ФГУП «13 СРЗ ЧФ»)	2	79,9
Военно-морской Краснознаменный госпиталь (ВМКГ) № 1472	3	55,7
ВЧ № 49311	5	50,5
ВЧ № 34258	4	47,6
ВЧ № 81401	6	42,6
ВЧ № 76410	7	41,9
ВЧ № 20350	8	40,9
ВЧ № 20205	9	39,6
ВЧ № 34305	10	37,1
ВЧ № 99357	11	35,5
Поликлиника № 110	12	34,2
ВЧ № 34317	13	31,1
Механический завод №54	14	30,5
ВЧ № 87353	15	29,1

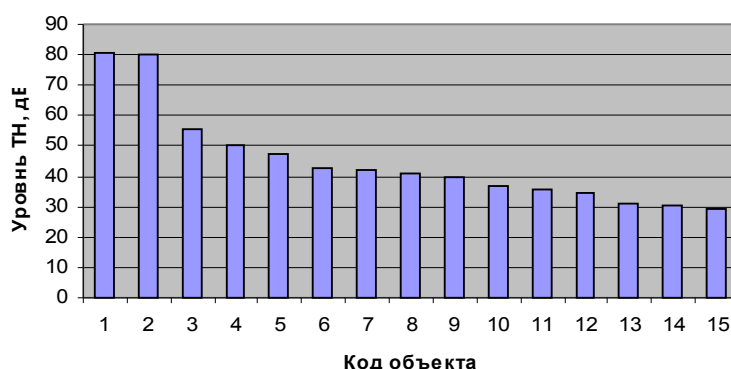


Рисунок 3 – ТН, оказываемые ВЧ ЧФРФ на окружающую среду, при образовании промышленных и бытовых отходов

Таким образом, относительная малочисленность частей ЧФ (до 100) по сравнению с гражданскими предприятиями (свыше 4000), небольшие величины ТН оказываемой ВЧ на окружающую среду в сопоставлении с гражданскими предприятиями, определяет достаточно малое участие военных объектов РФ в загрязнении города Севастополя твердыми промышленными и бытовыми отходами.

Обобщая сказанное, можно сделать следующие выводы.

1. Оценка ТН, оказываемых на атмосферу, гидросферу и литосферу ВЧ ЧФ РФ показала их небольшой вклад по сравнению с нагрузкой, оказываемой предприятиями города Севастополя.

2. Несмотря на значительно меньшую ТН на окружающую среду, командование ЧФ РФ планирует конкретные мероприятия по снижению загрязнения окружающей среды на территории нашего города. В частности, перевод котельных военных объектов на альтернативные виды топлива (прежде всего на природный газ) и оборудование имеющихся выпусков хозяйственно-бытовых стоков механическими и

биологическими системами очистки. Только перевод котельных ВЧ на газ позволит снизить объемы выбросов загрязняющих веществ в 2...3 раза.

3. На наш взгляд, первоочередными природоохранными мероприятиями со стороны ЧФ РФ должны быть мероприятия, направленные на снижение загрязнения вод севастопольских бухт и взморья, а именно оборудование выпусков воинских частей (Инженерной пристани, Килен, Троицкой, Карантинной, Мартыновой бухт, Павловского мыска и мыса Фиолент) эффективной механической и биологической очисткой. Кроме того, следует исключить попадание загрязненных стоков в районах Мекензиевых гор, Алсу 1 и Алсу 2 в почвенный слой.

Для более полного анализа воздействия ВЧ ЧФ РФ на окружающую природную среду Севастополя необходимо оценить техногенную нагрузку, оказываемую электромагнитными излучениями от военных радиолокационных станций и радиопередающих устройств морского и берегового базирования. Поэтому, на следующем этапе работы целесообразно разработать методику такой оценки и произвести расчет ТН при электромагнитном загрязнении для различных районов нашего города, что в перспективе составит предмет дальнейших исследований.

Библиографический список

1. Соглашение между Кабинетом министров Украины и Правительством Российской Федерации по вопросам обеспечения экологической безопасности и экологического контроля в местах базирования Черноморского флота Российской Федерации на территории Украины от 18.12.1998 г. // Сборник правительственных нормативных актов Украины. — 1999. — № 1. — Ст. 211.

2. Украина. Законы. О порядке допуска и условиях пребывания подразделений вооруженных сил других государств на территории Украины: закон Украины // Ведомости Верховной Рады Украины. — 2000. — № 14. — Ст. 111.

3. Корчмит Ю.В. Оценка величин техногенной нагрузки, которую оказывают промышленные предприятия на окружающую природную среду отходами производства и выбросами загрязняющих веществ в атмосферный воздух / Ю.В. Корчмит, Тыщук В.Ю. // Сборник научных трудов УкрГНИИБТГ. Сер. Охрана труда и окружающей природной среды на предприятиях горно-металлургического комплекса. — Кривой Рог, 2002. — Вып. 4. — С. 97 – 108.

4. Корчмит Ю.В. Определение приоритетных направлений очистки предприятий от промышленных отходов / Ю.В. Корчмит, С.Н. Боровков // Сборник научных трудов УкрГНИИБТГ. Сер. Охрана труда и окружающей природной среды на предприятиях горно-металлургического комплекса. — Кривой Рог, 2001. — Вып. 3. — С. 86 – 96.

Поступила в редакцию 21.01.2008 г.