





## OBSAH

## EKOLOGIE

## EKOLOGICKÝ PROBLÉMU VELKÝCH MĚST

<b>Щебет И.В.</b> Анализ степени воздействия электромагнитных полей промышленной частоты на городскую среду.....	3
<b>Свергузова С.В., Ипанов Д.Ю.</b> К вопросу о возможности использования пыли электросталеплавильного производства для очистки фосфатсодержащих вод .....	6
<b>Лобачева Г.К., Прокофьева Е.В., Карпов А.В., Гучанова А.И., Пугачев Е.Ю.</b> Воздействие «ЛУКОЙЛ-Волгограднефтепереработка» на подземные воды .....	9

RADIČNÍ BEZPEČNOST  
A SOCIÁLNĚ-EKOLOGICKÉ PROBLÉMU

<b>Хоботова Э.Б., Игнатенко М.И., Маракина Л.Д.</b> Радиоактивность щебней.....	12
---	----

## PRŮMYSLOVÁ EKOLOGIE A LÉKAŘSTVÍ PRÁCE

<b>Свергузова С.В., Сапронова Ж.А., Фетисов Р.О.</b> Сатурационный осадок в качестве сорбционного материала.....	16
--	----

## PROBLÉMU EKOLOGICKÉHO VÝCHOVY MLÁDEŽÍ

<b>Букарсва С.А.</b> Практична підготовка майбутніх фахівців-екологів в умовах сталого розвитку.....	19
--	----

## EKOLOGICKÉ MONITOROVÁNÍ

<b>Ударцева О.В.</b> Системное взаимодействие «человек–машина–среда» процесса аэрозольного распыления пестицидов.....	23
<b>Игебаева Ф.А.</b> Экологическая безопасность в зеркале социологии (на примере Республики Башкортостан).....	29
<b>Авдеев Ю.М.</b> Методические аспекты оценки фауны лесных экосистем.....	32
<b>Proskurnin O.A., Smirnov S.A., Rybalova O.V., Belan S.V.</b> Using Monte – Carlo method for assessment of environmental risk caused by wastewater discharges into a watercourse.....	38
<b>Батіщева Г.С., Поліщук О.В., Котинський А.В.</b> Вплив фенольних сполук на фотосинтетичний апарат мікродоростей <i>Chlorella vulgaris</i> і <i>Chlamydomonas reinhardtii</i> .....	44

распространения, увеличение разного рода ЭМП в местах постоянного пребывания человека.

В РФ система стандартов по электромагнитной безопасности складывается из Государственных стандартов (ГОСТ) и Санитарных правил и норм (СанПиН). Эти документы по своей сути реализуют гигиеническое нормирование ЭМП на базе установления предельно допустимых уровней (ПДУ) напряженности, что не решает проблем регламентации воздействия ЭМП с точки зрения экологической безопасности.

Комплексная оценка степени негативного воздействия ЭМП на городскую среду является чрезвычайно сложной задачей. Решение такой задачи возможно лишь с использованием системного подхода, который учитывает всеобщности связей в природе и базируется на знании общесистемных законов и динамических свойств экосистем, таких как устойчивость, инертность, пластичность.

Оценка степени негативного воздействия ЭМП должна включать биотестирование с целью установления чувствительных к воздействию ЭМП элементов экосистем – биоиндикаторов, а также определения наиболее чувствительных экосистем [10].

Проведенный анализ современных исследований, посвященных проблеме воздействия ЭМП промышленной частоты на городскую среду, позволил определить, что отсутствуют единые методические разработки по экологическому нормированию ЭМП, а также установить необходимость разработки и совершенствования методов оценки степени негативного воздействия ЭМП конкретных типов.

## Литература

1. М.С. Мазанко, Т.В. Денисова, С.И. Колесников, Н.А. Вернигорова, Е.В. Чернокалова, К.А. Никитенко, А.А. Бубнова Устойчивость чернозема обыкновенного к сочетанному загрязнению свинцом и электромагнитным полем [Электронный ресурс] // «Инженерный вестник Дона» 2013, № 3, – Режим доступа: <http://ivdon.ru/magazine/archive/n3y2013/1792>
2. Ю.П. Гичев, Ю.Ю. Гичев Влияние электромагнитных полей на здоровье человека. [Текст] // Новосибирск: Ин-т регион.патологии и патоморфологии СО РАМН, 1999.
3. Н.Н. Грачев Медико-биологические аспекты воздействия ЭМИ [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://grachev.distudy.ru/Uch\\_kurs/sredstva/Templ\\_1/templ\\_1\\_4.htm](http://grachev.distudy.ru/Uch_kurs/sredstva/Templ_1/templ_1_4.htm)
4. A.Balmori The incidence of electromagnetic pollution on the amphibian decline: Is this an important piece of the puzzle? [Электронный ресурс] // Toxicological & Environmental Chemistry, Apr.-June 2006; 88(2): 287-299 Режим доступа: [http://www.avaate.org/IMG/pdf/TEC\\_Balmori\\_Amphibian.pdf](http://www.avaate.org/IMG/pdf/TEC_Balmori_Amphibian.pdf)
5. Аникин В.В., Шляхтин Г.В. и др. Обследование состояния энтомофауны в зоне влияния ЛЭП-500. [Текст] // В кн. Мат-лы науч.-практич. конф. «Элек-

ромагнитная безопасность. Проблемы и пути решения» г. Саратов 28-30 августа 2000. Изд-во СГУ, 2000. стр.3-6.

6. Г.А. Ляшенко, И.А. Черепнев, Н.В. Полянова Определение подходов к нормированию воздействия электромагнитного поля на окружающую среду [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/Vkhdtusg/2010\\_101/Sz\\_05\\_101\\_2.pdf](http://archive.nbuu.gov.ua/portal/natural/Vkhdtusg/2010_101/Sz_05_101_2.pdf)

7. Руководства МКЗНИ по ограничению воздействия переменных электрических, магнитных и электромагнитных полей (до 300 ГГц) – [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.who.int/pehemf/publications/ICNIRP\\_Guidelines\\_rus\\_final.pdf](http://www.who.int/pehemf/publications/ICNIRP_Guidelines_rus_final.pdf)

8. В. М. Салтыков, А. В. Салтыков, Е. А. Якубович, Целесообразность учета электромагнитных излучений при оценке экологического состояния городов и помещений. [Текст] // «Энергоэффективность: 54 опыт, проблемы, решения» Вып. 3-4. Саратов 2006 г.

9. Г.А. Суворов, Ю.П. Пальцев, Л.Л. Хунданов и др. Неионизирующие электромагнитные излучения и поля (экологические и гигиенические аспекты) [Текст] //; Под ред. Н.Ф. Измерова. М.: Вооружение. Политика. Конверсия., 1998.- 102 с.

10. О.А. Григорьев, Е.П. Бичелдей, А.В. Меркулов, Степанов В.С, Б.Е. Шенфельд Определение подходов к нормированию воздействия антропогенного электромагнитного поля на природные экосистемы [Электронный ресурс] // Режим доступа: [http://www.tesla.ru/publications/index.php?subaction=showfull&id=1117384010&archive=&start\\_from=&ucat=6&](http://www.tesla.ru/publications/index.php?subaction=showfull&id=1117384010&archive=&start_from=&ucat=6&)

**Д.т.н., проф. Свергузова С.В., аспирант Ипанов Д. Ю.**

*Белгородский государственный технологический университет  
им. В.Г. Шухова, Россия*

## **К ВОПРОСУ О ВОЗМОЖНОСТИ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ПЫЛИ ЭЛЕКТРОСТАЛЕПЛАВИЛЬНОГО ПРОИЗВОДСТВА ДЛЯ ОЧИСТКИ ФОСФАТСОДЕРЖАЩИХ ВОД**

Водные экосистемы, в которых живые компоненты представлены водорослями, простейшими и т.д., как правило, быстро реагируют на загрязненность [1].

Фосфаты, поступающие в водные объекты со сточными водами, представляют серьезную угрозу для водных экосистем, поскольку избыточное содержание фосфатов в воде вызывает усиленную эвтрофикацию вод. Одним из худших последствий эвтрофикации является вызванное этим феноменом изменение содержания кислорода в воде. Гидробионты испытывают серьезные труд-

Орталық Қазақстандағы экологиялық мәселелердің ішіндегі су мәселесі ежелден ең маңызды болып саналады. Аймақтағы судың жетіспеушілік мәселесі индустрияландыру кезінде шешілген болса, судың сапасы әлі күнге дейін өзекті мәселелердің қатарында. Сондықтан бұл өзендерді ландшафттың тұтас бөлігі ретінде сақтап қалу үшін, әртүрлі табиғат қорғау шараларын өткізуді қажет етеді [5].

Қарқаралы өзені алабындағы экологиялық-географиялық жағдайларды жақсарту мақсатында келесі технологиялық және санитарлық-техникалық іс-шараларды ұйымдастырған жөн:

*Технологиялық іс-шаралар:* өзен жағалауында орналасқан елді мекендердің кәріздік жүйелерінің техникалық жағдайын тексеріп отыру; егіншілік жер телімдері шегіндегі жер беті және жерасты суларын тыңайтқыштар және пестицидтармен ластанудан қорғау бойынша МемСТ талаптарын сақтау.

*Санитарлық-техникалық:* елді мекендер аумағын, ауыл шаруашылығы нысандарын санитарлық талаптарға сай ұстау; су қорғау аймақтары мен белдеулері шегіндегі көң-қи үйінділерін жою; су қорғау аймақтары мен белдеулері шегіндегі ұйымдастырылмаған қоқыс қалдықтарын жою; улы өнеркәсіптік, өндірістік және басқа да қалдықтарды санитарлық талаптарға сай жинақтау, тасымалдау, зарарсыздандыру және көму.

Мұндай су шаруашылық және су қорғау шараларын жобалау және оны жүзеге асыру жедел және ұзақ мерзімді басқару шешімдерін қабылдауды оңтайландыру мақсатында су ресурстары мен кіші өзендердің қоршаған ортасына әсерін болжаумен қатар жүргізілуі қажет.

Әдебиеттер:

1. Божков И.И. и др. Гидрогеологический очерк Карагандинской области КазССР. – ЦКГУ, г.Караганда. 1959.
2. Кауланбаев Ш.З. Геоморфология Каркаралинского низкогорно-мелкосопочного региона. А.1972.
3. Беркалиев З.Т. Гидрологический режим рек Центрального, Северного и Западного Казахстана. Алма-Ата, 1959. 278 с.
4. Фалевич И.Е. и др. Гидрогеология (Св.работа). Центральный Казахстан. XXXIV том монографии Гидрогеология СССР. – ЦКГУ, Карагандинская гидрогеологическая экспедиция. г.Караганда, 1967 – 701 с.
5. Ақпамбетова К.М., Абиева Г.Б. Қарасор көлі алабы өзендерінің экологиялық-геоморфологиялық мәселелері. ҚарМУ жаршысы. Биология, медицина, география сериясы.- 2009. – №3 (55).-Б.82-86

В целом результаты исследования выявили, что 40% респондентов оценивают состояние окружающей среды в своем районе как «хорошее», также 40% – как «удовлетворительное»; как «отличное» – 15% и лишь 5% – дали «неудовлетворительную» оценку.

Абсолютное большинство респондентов (60%) считают, что за последние 5 лет экологическая ситуация в Башкортостане несколько ухудшилась, 15% полагают, что ничего не изменилось, 10% – ухудшилась и 15% затруднились ответить. Что же касается перспектив развития экологической ситуации, то, они не столь оптимистичны, поскольку 35% опрошенных, ожидают в ближайшие 5 лет её ухудшения, 10% считают, что экологическая обстановка не изменится, 30% предполагают, что нынешние проблемы, к сожалению, только усугубятся.

Главными виновниками неблагоприятной экологической ситуации в республике, по мнению респондентов, являются сами люди и местные предприятия. При этом они были единодушны в том, что сложившуюся неблагоприятную экологическую обстановку можно изменить к лучшему разумным и осуществимым способом. Для этого нужно каждому начать очищать местность, водоемы от мусора, устраивать массовые субботники, сажать деревья, пропагандировать заботу об окружающей среде в СМИ, повышать экологическую грамотность населения, попытаться изменить отношение человека к природе, донося до него, что ее состояние влияет на здоровье, построить европейские очистные сооружения и т.п. Также респонденты предложили вывести промышленные предприятия за черту городов, сократить движение автотранспорта и усилить контроль за состоянием выхлопных газов, учинить строжайший надзор за промышленными выбросами, ужесточить санкции против нарушителей.

Сегодня экологические, экономические и социальные вопросы неразделимы. И для их совокупного учета, как считают специалисты, требуются комплексные экологические нормативы. Следовательно, одной из основных целей политики Республики Башкортостан должно стать достижение и установление удовлетворительной экологической ситуации. Среди основных направлений и механизмов осуществления экологической безопасности можно выделить следующие – экологизация экономики, законодательства и общества. Если родина начинается с семьи, то природа начинается с человека. Экологизация общества задача довольно-таки сложная, но всё же решаемая. Прививать у человека любовь к природе надо ещё с раннего детства. Безусловно, большая роль в воспитании экологической культуры отводится семье. Этому также должно способствовать формирование системы непрерывного экологического образования путем внедрения вопросов экологии и устойчивого развития в учебные программы всех уровней образования. Мы согласны с мнением ряда авторов о том, что необходимо ввести стандарты для различных уровней образования, объединить деятельность организаций, ответственных за экологическое образование и воспитание, увеличить затраты на экологическое образование соответ-

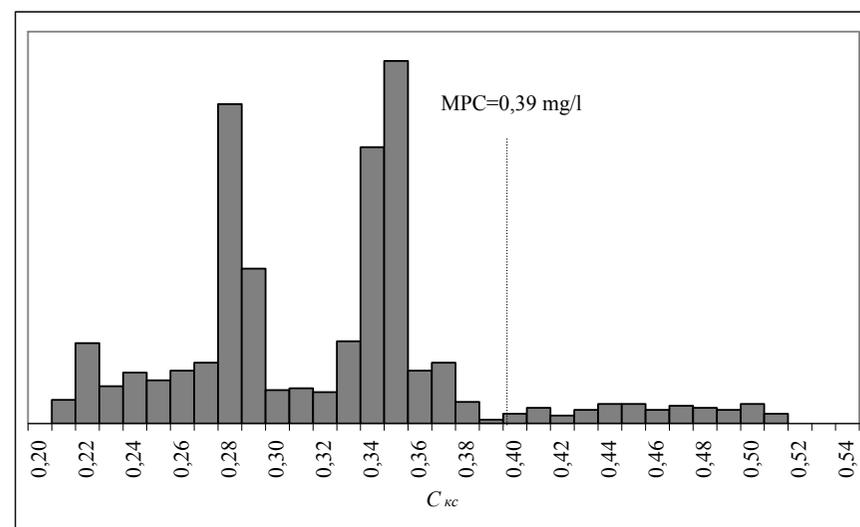


Figure 4 – Histogram of the value  $C_{kc}$  distribution

Subject for further research is the complication of the problem in terms of assessing the WW discharge influence directly on human health.

#### Bibliography:

1. Водный кодекс Украины. К., Издательский Дом «Ін Юре», 2004. – 138 с.
2. Водный кодекс РФ // zakonrf.info/vodniy-kodeks/.
3. Инструкция о порядке разработки и утверждения предельно-допустимых сбросов (ПДС) веществ в водные объекты с возвратными водами. – Харьков: УкрНЦОВ, 1994. – 79 с.
4. Методика разработки нормативов допустимых сбросов веществ и микроорганизмов в водные объекты для водопользователей // <http://www.mnr.gov.ru/regulatory/detail.php?ID=21179>.
5. Лисиченко Г.В., Хмель Г.А., Барбашев С.В. Методология оценивания экологических рисков / Г.В. Лисиченко, Г.А. Хмель, С.В. Барбашев – Одесса: Астропринт, 2011. – 368 с.
6. Khigt F. Uncertainty and Profit. – Boston: Houghton Mifflin Co, 1921. – P. 210 – 235.
7. Проскурнин О.А. Нормирование состава сточных вод путем оценки экологического риска / О.А. Проскурнин // Вода и экология: проблемы и решения. – С.Пб., ООО «Борвик полиграфия», 2013. – № 4. – С. 65–73.

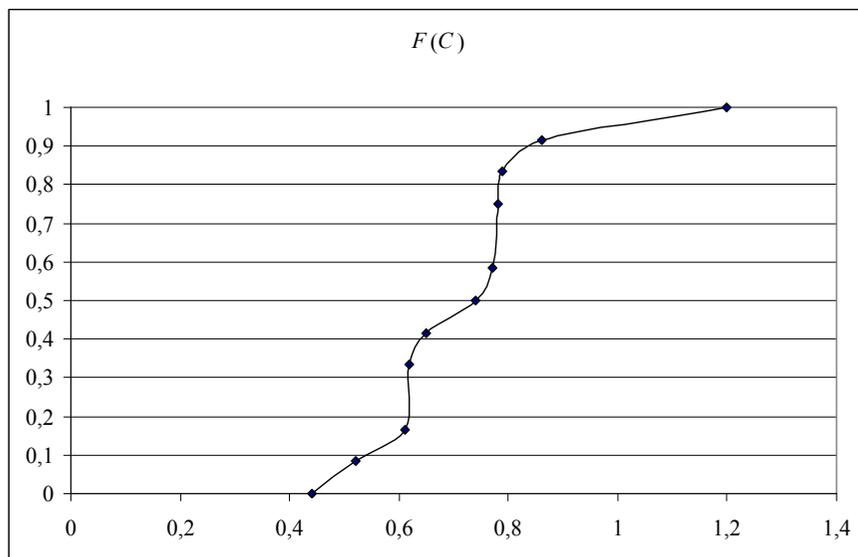


Figure 3 – The empirical probability distribution function of the concentration C

The result of calculation of the random variable  $C_{kc}$  for  $N = 10000$  is the following: in 91115 cases  $C_{kc} \leq MAC$ ; in other cases –  $C_{kc} > MPC$ . Thus, the probability that the concentration of ammonia nitrogen in the CS will exceed MPC makes  $(10000 - 91115) / 10000 \approx 0,09$ . Consequently, the value of considered environmental risk exceeds acceptable level.

Fig. 4 shows a histogram of the value  $C_{kc}$  distribution.

Conclusion. The proposed algorithm for environmental risk assessment, which is based on the Monte Carlo method, allows us to calculate the probability of non-exceedance concentration level of a substance in the WB in the zone of WW discharge influence. In speculating process the law of concentration distribution in the WW was taken arbitrary, the method of risk assessment can be attributed to the non-parametric.

It should be noted that the adoption of an acceptable level of pollution in MPC is not critical in terms of the calculation algorithm. As the acceptable level of contamination it can be accepted an environmental standard for water bodies, which is defined as the upper limit of the third category of water quality according to the classification of surface water quality [12].

ствующих учебных заведений, укрепив их материально-техническую базу и кадровый состав [2, 244]. Кроме того свою лепту в экологическое воспитание населения должны внести средства массовой информации. Для этого необходимо создавать экологические сайты в Интернете и размещать там официальную информацию, продолжать публикацию научных статей, монографий, издания экологических журналов.

В заключение отметим, что для социологии принципиальное значение имеет идея К. Маркса о том, что природа есть тело человека. А человек должен разумно использовать свое тело. «...На каждом шагу факты напоминают нам о том, что мы отнюдь не властвуем над природой, как завоеватель властвует над чужим народом, не властвуем над ней так, как кто-либо находящийся вне природы, – что мы, наоборот, нашей плотью, кровью и мозгом принадлежим ей и находимся внутри ее, что все наше господство над ней состоит в том, что мы, в отличие от всех других существ, умеем познавать ее законы и правильно их применять» [3, 177].

При проведении правильной экологической политики в республике, природная ситуация будет способствовать не только улучшению качества жизни населения, но и созданию дополнительных природных ресурсов и возможности их естественного возобновления. Это существенный потенциал для улучшения экологической ситуации в республике, а также удовлетворения материальных потребностей населения [4, 4].

#### Литература

1. Игебаева Ф.А. К вопросу об экологической ситуации в Республике Башкортостан. /Актуальные вопросы в научной работе и образовательной деятельности. Сб. научных трудов по материалам Международной научно-практической конференции. – Тамбов: Изд-во ТРОО «Бизнес-Наука-Общество», 2013. – С.52 – 53.
2. Гулак Н.В. Концепция устойчивого развития как фактор сохранения планеты для будущих поколений: экологические и экономические аспекты // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2013. – № 5. – С. 244 – 246.
3. Игебаева Ф.А. Социология: Учебное пособие – М.: ИНФРА-М, 2012. – 236 с.
4. Бадретдинов С. Экологические проблемы РБ и пути их решения [Текст] / С. Бадретдинов // Ватандаш. – 2012. – №2. – С. 3 – 5.

К.с.-х.н. Авдеев Ю.М.

Вологодская государственная молочнохозяйственная академия  
имени Н.В. Верещагина**МЕТОДИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ ОЦЕНКИ  
ФАУТНОСТИ ЛЕСНЫХ ЭКОСИСТЕМ**

Фауты – это отклонения в качестве ствола, кроны, корней растущего или усохшего дерева, являющиеся следствием перенесённых болезней биотического и абиотического порядка, затруднённых условий роста или непродуманной деятельности человека в лесу, в конечном случае сказывающиеся на ухудшении качества древесины. Таким образом, фаут относится как к признакам плохой санитарной характеристики дерева, так и одновременно является параметром снижения ценности дерева и древесины на корню. Больное, тем более усохшее дерево, как фаутное, не может долго сохранять товарные или деловые качества, как здоровое [1,2,3].

Для оценки степени разрушенности древесины ствола в деловой части вводится показатель: условная фаутность – определяется по произведению объёма, занимаемого конкретным фаутом, на коэффициент разрушения древесины. На растущих деревьях условная фаутность определяется только для деловой зоны ствола. За деловую зону ствола принимают для хвойных пород 70 % высоты дерева, для берёзы, осины – 60 % [1,2,3].

Фауты делятся на две группы:

Абиотические – сучки, механические повреждения, кривизна, закомелистость и другие, не связанные с продолжающимся разрушением с участием патологических факторов. Биотические – поражение древесины гетеротрофными организмами, разрушение насекомыми и другими биотическими факторами, а также ухудшенное состояние дерева по категориям состояния. В круглых лесоматериалах допустимая в ликвидной древесине часть фаутов становится пороком древесины [1,2,3].

Лесовод в своей деятельности, прежде всего, имеет дело с фаутностью насаждений и деревьев.

Классификация фаутов представлена в виде следующих классов [1,2,3]: – фауты состояния – относятся категории состояния деревьев по «Санитарным правилам в лесах РФ» с указанием групп причин ухудшения [5]; – фауты условий роста – объединяют группы: сучки, фауты формы ствола, фауты строения древесины; – фауты климатогенные объединяют последствия влияния погодных аномалий (ветровал, бурелом, снеговал, снеголом, повреждения градом, морозные трещины, морозные и ожоговые от воздействия солнца некрозы, повреждения молнией).

– к почвенным фаутам относятся: кривизна стволов на солонцах, крень и тяговая древесина на крутых склонах; – фауты фитогенные – винтовые искрив-

In practical problems, the function  $F(C)$  can be constructed empirically according to field observations, followed by smoothing.

Below is a demo, which is based on developed and approved standard of municipal WW discharge in Alushta (Crimea) in the river Ulu Uzen (small river of Crimea) [11]. As an indicator of pollution in this example ammonia nitrogen is considered. Table 1 shows the content of the substance in WW after refining at biological wastewater treatment plants.

Table 1  
**The content of ammonia nitrogen in municipal WW in Alushta in 2009**

Month of Year	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Concentration of C, mg/dm <sup>3</sup>	0,86	0,79	0,62	1,20	0,65	0,62	0,52	0,78	0,61	0,74	0,77	0,78

Design conditions for determination of ammonia nitrogen maximum concentration in WW has been adopted as the following [11] :

- Water flow in the FS  $Q_{фон} = 0.03 \text{ m}^3 / \text{s}$ ;

- WW flow  $q = 0,02 \text{ m}^3 / \text{s}$ ;

- concentration of ammonia nitrogen in the FS  $Q_{фон} = 0.05 \text{ dm}^3$  ;

- MPC of ammonia nitrogen (at the moment of standards elaboration)  $0.39 \text{ mg/dm}^3$ .

In the paper [11], the calculation of allowable concentration was conducted in accordance with the existing procedure [3] excluding the probabilistic nature of the substance concentration in WB and without environmental risk assessment. As allowable concentration it was adopted estimated actual concentration (mean value, excluding the maximum and minimum values), equal to  $C = 0.720 \text{ mg/dm}^3$ . Adoption of the actual concentration as permissible due to the fact that the concentration does not result in exceeding the maximum permissible concentration in CS. Due to the short distance between the WW discharge and the CS we can neglect the water self-cleaning. Then the concentration of the substance in the CS is

$$C_{sc} = \frac{C_{фон} \cdot Q + q \cdot C}{Q + q} = \frac{0,05 \cdot 0,03 + 0,02 \cdot 0,720}{0,03 + 0,02} = 0,318 \text{ мг} / \text{дм}^3 < ПДК = 0,39 \text{ мг} / \text{дм}^3$$

In order to assess the environmental risk on the base of Table 1 it was built the empirical distribution function  $F(C)$  followed by a linear smoothing (Fig. 3). Level of risk acceptability is assumed to be 0.05.

several times the value  $w_i \in [0, 1]$ ,  $i=1 \div N$ , by the sample  $\{I_i\}^N = \{I(w_i)\}^N$  we can judge about the distribution of  $I$ . In particular, the sample allows to calculate the non-exceedance probability of a given value.

In this problem as a risk indicator serves the concentration of conservative substance in control section (CS), which is expressed by a balance equation

$$C_{kc} = \frac{C_{фон} \cdot Q_{фон} + q \cdot C}{Q_{фон} + q}, \quad (2)$$

where  $C_{фон}$ ,  $C$ ,  $C_{kc}$  is concentration of the substance in the background section respectively (BS) above WW discharge, in WB and in ;  $Q_{фон}$ ,  $q$  -, respectively is a water flow rate in the BS and WW flow rate.

Concentration of  $C$  in the right side of equation (2) is a random variable which may be represented as an argument of the distribution function, i.e. as  $w$ - quantile (Fig. 1).

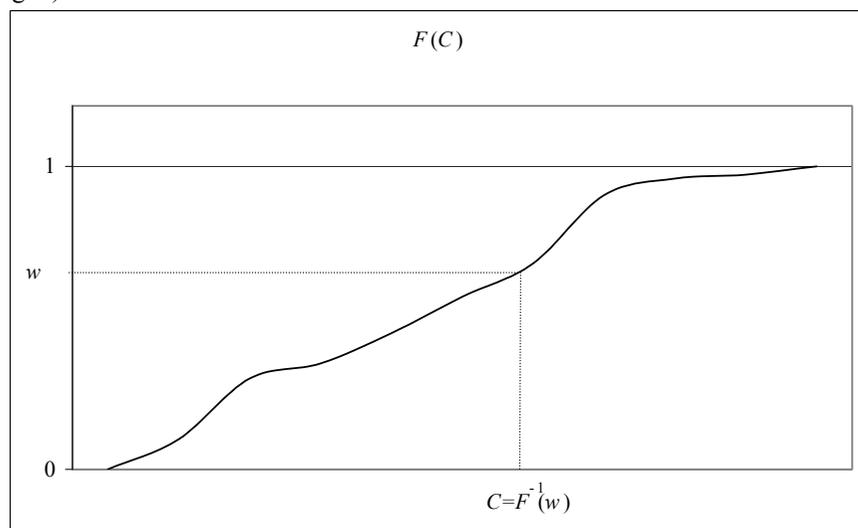


Figure 1 – Representation of the  $C$  concentration in the form  $w$ - quantile

In this case, the risk indicator is presented as a function of  $w$ :

$$C_{kc}(w) = \frac{C_{фон} \cdot Q + q \cdot F^{-1}(w)}{Q + q}$$

where  $F^{-1}$  – is the inverse function of the distribution function  $F(C)$ .

ления ствола от выющихся растений, суховершинность стволов от омелы, хмеля, лиан последствия от охлестывания и другие; – фауты фитопатогенные включают все последствия болезней грибного, бактериального, вирусного, нематодного и микоплазменного происхождения;

- фауты энтомогенные – это последствия повреждений деревьев насекомыми; – фауты зоогенные – повреждения деревьев позвоночными животными; – фауты техногенные – объединяют косвенные воздействия деятельности человека (подтопления, отравления, связанные с уничтожением лесов и т.д.); – фауты антропогенные связаны с непосредственной деятельностью человека в лесу (механические повреждения, карры от подсочки, прорости, сухобокости от ран, инородные включения, ухудшения качества стволов от чрезмерной рекреации, пастбы скота и другие). По этой классификации удобно составлять прогнозы санитарного состояния и товарного качества насаждений к возрасту пользования древесиной.

В лесу происходит неравномерное развитие деревьев, как разных пород, так и в пределах одной породы. Взаимное влияние деревьев приводит к выпадению угнетённых и менее развитых, распределению деревьев разной степени жизнеспособности в любом сомкнутом древостое.

Выпадение деревьев, происходящее вследствие угнетения, относится к естественному отпаду.

Ухудшение состояния деревьев и выпадение их происходит и вследствие разовых повреждений стихийными явлениями, экстремальными погодными условиями, животными и человеком – такое выпадение деревьев относится к случайному отпаду, а повреждения относятся к фаутам случайного отпада.

В процессе длительного роста дерева многократно повреждаются насекомыми, повреждаются грибными, бактериальными, вирусными, нематодными и другими болезнями, характеризующимися длительным развитием и ухудшением состояния дерева и отпад их от этих длительных болезненных явлений относятся к патологическому.

Определение санитарной характеристики дерева производят по «Санитарным правилам [5]». По ним различают деревья здоровые, условно здоровые, ослабленные, сильно ослабленные, усыхающие, свежий сухостой и старый сухостой, условно-здоровые, полуделовой свежий валёжник и полуликвидную захламлённость. Условно-здоровые деревья отличаются от здоровых наличием несущественных отклонений (наличие прорости, многовершинности, однобокости кроны, мелких поранений и другие), а от ослаблённых здоровой кроной, отсутствием признаков поражения грибами, попыток нападения насекомыми. Специальными исследованиями установлены потери (в переводе на дупло – условную фаутность) на 1 кубометр объёма ствола: стволы условно здоровых деревьев-5 дм<sup>3</sup>, ослабленных-15-20 дм<sup>3</sup>, сильно ослабленных-25-30 дм<sup>3</sup>, усыхающих-50-70 дм<sup>3</sup>, свежего сухостоя-100-120 дм<sup>3</sup>, старого сухостоя-200-400 дм<sup>3</sup>, полуделового свежего валёжника-150-300 дм<sup>3</sup>. К этим размерам потерь на ухудшение санитарной характеристики дерева добавляются потери от выявленных фаутов.

Признаками разной степени ослабления дерева и устойчивости древесины к биологическому разрушению являются: ажурная или однобокая крона, мелкохвойность или мелколистность, сухoverшинность, обломанные ветви, наличие поранений ствола, корней и кроны, приподнятость корневых лап, овальная закомелистость, смоляные потеки, сокоистечение и другие.

Бурелом – деревья, сломанные ветром. Бурелом по месту полома различают: – комлевой – до 4 м; – стволовой – до 60 % высоты дерева; – вершинный – более 60 % высоты дерева.

Бурелом по состоянию древесины: – свежий – не заселённый вредителями; – заселённый короедами и старый, поражённый заболонными гнилями.

По запасу бурелом: – массовый – повреждены более 30% деревьев на площади более 10 га. – хозяйственно-значимый – повреждено от 5 до 30 % деревьев более 10 кубометров на 1 га. – единичный – повреждено менее 5 % деревьев или менее 10 куб. на 1 га.

По происхождению поломанной части бурелом делится: – висячий – верхняя часть ствола не отделена; – штырь – комлевая часть поломана, верхняя часть лежит на земле. Ветровал – отдельные деревья, поваленные с корнями. Разновидности ветровала: по состоянию древесины: свежий – с зелёной кроной, не заселённый вредителями. Заселённый короедами – с поверхностной червоточиной. Старый – заражённый поверхностными гнилями, но ещё не утративший ликвидную часть.

По объёму наносимого вреда: Массовый – повреждены более 30 % деревьев на площади более 10 га. Хозяйственно-значимый – повреждено от 5 до 30 % деревьев более 10 кубометров на 1 га. Единичный – повреждено менее 5 % деревьев или менее 10 куб. на 1 га. Валёжник – ветровальные, буреломные деревья, лежащие на земле и потерявшие более половины ликвидной части. Валёжник образуется при пожарах, ветровале, буреломе, снеговале, при повреждении корней гнилями. Сухостой – прекратившие полностью жизнедеятельность, засохшие и оставшиеся стоять на корню деревья.

Разновидности сухостоя: Сухостой свежий – крона с сохранившейся хвоей или листьями, изменившими цвет и мелкими побегами, полностью сохраняет деловые качества. Сухостой повреждённый поверхностной червоточиной (заселённый короедами, златками), деловые качества колеблются от 20 до 60 %.

Старый сухостой, поражённый глубокой червоточиной и заболонными и сплошными гнилями, деловые качества полностью потеряны (менее 10 %).

Усохшее дерево- дерево в стадии усыхания. Ствол ниже кроны окольцован вредителями или гнилью. Крона дерева наполовину изменила цвет, пожелтела. Временно полностью сохраняет деловые качества. Сильно ослабленное дерево – дерево с зелёной кроной, в стадии массового заселения вредителями или поражения болезнями. При несвоевременной рубке и после рубки быстро теряет деловые качества древесины. Свежий отпад – стоящие на корню свежие буре-

of WB condition in the zone of discharge influence. This will increasingly allow reflect the real nature of the process WB contamination.

The most perspective direction in solving this problem seems to be the usage of ecological risk assessment mechanism. According to the classical definition, risk is a measure of uncertainty, which can be assessed by probabilistic method [5] In practice, we use different criteria of this uncertainty. In most cases as an environmental risk we understand either the risk of adverse changes in the environment, or expectation of damage due to such changes [6]. Since in the rationing sanitation problems only a possible fact of exceeding the MPC in WW is taken into account without the analysis of its consequences for ecosystems and humans, it is advisable to use the first definition of environmental risk, i.e. to consider the risk as a probability of violation of environmental quality standards of WB due to WW discharge.

In [7] a method for calculating the permissible concentrations of substances in WW by environmental risk assessment is described. However, described mechanism was based on a significant assumption, that the concentration of the substance in WW regarded as a random variable is distributed according to the normal law. But this is true only if the process of formation of WW compounds is affected approximately by equivalent factors [8]. In the case of sanitation (including water treatment), this condition can not be met, and therefore it is necessary to provide an arbitrary law of substance concentration distribution of in WW. For this purpose a universal Monte Carlo method can be used, which was previously used to determine the risk of technogenic accidents at potentially hazardous facilities [9]. In this paper we consider the use of Monte Carlo method for estimation of the probability of exceeding the MPC in WB below the WW discharge. The problem is considered on the example of a conservative pollutant.

The basis of the Monte Carlo method is based on the following mathematical regularity [10]. If there is a random variable  $x$ , then its distribution function  $F(x)$  can also be considered as a random variable. In this case, regardless to the law of initial value  $x$  distribution the value of  $F(x)$  is uniformly distributed on the interval  $[0, 1]$ . This implies that the possible values  $x$  may be derived from the equation

$$\int_a^x p(x)d(x) = F(x) = w, \quad (1)$$

where  $a$  is lower boundary of determining the value  $x$ ;  $p(x)$  is density of distribution;  $w \in [0, 1]$  – uniformly distributed random variable .

Equation (1) of each realization of the random variable  $w \in [0, 1]$  puts in one correspondence the realization of  $x$ , distributed according to given law  $F(x)$ . This allows to simulate the behavior of a random variable  $x$  by generating a random number value  $w$ .

Applied to the problem of environmental risk assessment this pattern can be used as following. If we represent a risk indicator  $I$  as a function  $I = I(w)$  and generate

3. Ванин С.И. Лесная фитопатология. М.: Гослесбуиздат, 1955. – 416с.
4. ГОСТ 2140-81. Пороки древесины. Классификация, термины и определения [Текст]. М.: Изд-во стандартов, 1982. – 111 с.
5. Санитарные правила в лесах РФ, 2007, <http://www.referent.ru/1/206415>

**Ph.D. Proskurnin OA, Smirnov SA**

*Scientific – Research Institution «Ukrainian Scientific Research Institute of Ecological Problems», Ukraine*

**Ph.D. Rybalova OV, Ph.D. Belan SV**

*National University of Civil Defense of Ukraine*

### **USING MONTE – CARLO METHOD FOR ASSESSMENT OF ENVIRONMENTAL RISK CAUSED BY WASTEWATER DISCHARGES INTO A WATERCOURSE**

One of the biggest environmental problems in economically developed countries is a contamination of water bodies (WB) by industrial, field, agricultural and municipal wastewater (WW). In a number of post-Soviet countries, particularly in the Russian Federation and Ukraine, in order to provide the contamination level above the safe one it is developed and approved standards of pollutants discharge. The standard of pollutants discharge is a limit mass of the substance, which is allowed to discharge into WW per unit time [1, 2].

Elaboration of the standard of pollutants discharge includes the calculation of allowable WW amount. The calculation is based on the assessment of WB condition at a fixed level of contamination. In the first phase the actual level of contamination is validated. A disadvantage of the current approach to solving this problem is the neglecting probabilistic nature of the content of pollutants in WW withdrawing into WB. In methodological literature instability of WW is determined only by the requirement to take into account an arithmetic mean value as the actual concentrations of substances [3, 4]. (In order to increase representativeness of the observation samples Ukrainian methodology [3] requires before averaging the concentrations exclude the minimum and maximum values). Overall, however, the calculation is rather deterministic: it defines the permissible concentration of substances in WW which, according to calculation, does not lead to exceeding the legally approved maximum of permissible concentration (MPC) of the substances in WB. Thus, to include the consideration of the probabilistic nature of WW is actual, as well as to consider the parameters of the probabilistic nature

ломные, ветровальные (повисшие) стволы, сухостой, усыхающие и сильно ослабленные деревья, временно сохраняющие деловую часть.

Качество древесины сухостойных деревьев зависит часто от причины усыхания, которые определяют ход сукцессии дереворазрушающих грибов, толщины ствола и породы. Усыхание деревьев в лесу происходит по четырём типам.

При корневом типе вначале происходит отмирание корней от разных патологических факторов. Вследствие этого прекращается подача дереву воды с необходимыми для жизнедеятельности питательными веществами, и дерево погибает. Некоторые породы при этом полностью сохраняют деловые качества.

При комлевом типе усыхания вследствие развития грибных заболонных поражений и колебания поверхностной червоточины деловые качества комлевого сорта уже будут хуже.

При вершинном типе отмирания – усыхание начинается с развития суховершинности.

Наличный отпад – свежий отпад и стоящие на корню штыри старого бурелома и старый сухостой, имеющие при наличии спроса хозяйственное, значение, обычно более 10 куб на 1 га.

Захламлённость – порубочные остатки, обломанные ветви, лежащие на земле, полностью загнившие буреломные, ветровальные стволы, не вывезенная заготовленная разными рубками древесина.

Суховершинность- с вершины усохло более 10 % скелетной кроны.

Нижние ветви сухие – вследствие болезней и повреждений крона усохла с нижней стороны на большом протяжении (более 2м).

Однoboкая крона – признак ослабления дерева, развития в стволе отлупа, смещённой сердцевины, крени или тяговой древесины.

Ажурная крона – признак ухудшения санитарной характеристики дерева, развития в вершинной части раково-некротических, сосудистых болезней, повреждений короедами.

Мелкохвойность, мелколиственность – признаки ослабленного состояния деревьев и развития червоточины в верхней части кроны.

Водяные побеги – вновь образованные по очищенной от сучьев части ствола из спящих почек побеги.

Обнажение корневых лап – явление, подверженное чрезмерной рекреационной нагрузке и чрезмерной пастьбы скота, на дорогах по древоустою с летней вывозкой древесины.

Приподнятость корневых лап – приподнятость скелетных корней у шейки корня. Признак будущего развития ребристой закомелистости, комлевых ядровых пятен и полос, раневых гнилей, дуплистости ствола.

Комлевые наплывы – приподнятые над грунтом нарастания древесины с отходящими от них стволами. Признак развития ложного ядра и ядровой гнили при многократном ведении низкоствольного хозяйства.