

УДК 504.(470.32)

ВЛИЯНИЕ ТЕХНОГЕННЫХ ВЫБРОСОВ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЦЧР НА АГРОЛАНДШАФТЫ И ЖИЗНЕЕМОСТЬ НАСЕЛЕНИЯ

© 2001 г. Х.А. Джувеликян

Воронежский государственный университет

Изучены уровни накопленных вредных ингредиентов в почвенном покрове вокруг отдельных крупнейших источников загрязнения Центрального Черноземья.

Установлено, что в зависимости от характера и мощности предприятия выделяются локальные техногенные аномалии с повышенным или пониженным содержанием солей тяжелых металлов. Превышение фоновых, кларковых, пороговых концентраций и ПДК отдельных ингредиентов свидетельствуют о загрязнении почв этими ингредиентами и ухудшении здоровья населения.

По данным ООН ежегодно в атмосферу планеты выбрасывается более 2,5 млрд. т. пыли, 1,2 млрд. т. оксидов азота и т.д. Только от сжигания угля на энергоустановках в среду обитания человека поступает: ртути в 8700, мышьяка в 125 урана в 60, кадмия в 40, бериллия и циркония в 10, олова и ванадия в 4 раза больше, чем их вовлекается в природный биохимический круговорот Земли [1, 2]. На территории бывшего СССР выделено 290 ареалов с острой экологической ситуацией, а это около 10% всей территории страны. Если экологическая обстановка на планете в целом, и в частности в России, останется на прежнем уровне то по расчетам большинства ученых [3] через 100 лет температура повысится на 1-3-5 градусов и уровень мирового океана повысится на 46 см. Это будет иметь ужасающие последствия. Первые признаки начала такой катастрофы дали о себе знать уже в начале 21 века, когда в северном полушарии земного шара откололся айсберг размером равным площади южной Америки. Американцы высадили на эту льдину десант из группы ученых, которые будут вести наблюдения за ходом движения льдины (толщина 100-200 метров). По предварительным расчетам, если растает эта глыба, уровень мирового океана поднимется на 15-20 см. С ростом температуры леса в мире будут уступать место пустыням и степям. Сократится производство зерна. Население Земли достигнет 9 млрд. человек. Чем кормить? Общеизвестный факт, что с 1970 по 1995 годы население земли выросло с 3,7 до 5,7 млрд. человек, т.е. на 2 млрд. за 25 лет. В прошлом исчезли уже 1138 видов животных и растений. На сегодня угроза исчезновения нависает на 31000 видов флоры и фауны. От

нехватки воды в 1990 году пострадали 20 стран, в 2025 г. их число превысит 30. По сравнению с такой статистикой для всей планеты, к величайшему сожалению Россия не только вымирает, но и закономерно дряхлеет умственно. Основная причина этому – экологическое и экономическое неблагополучие. Ниже рассмотрим какая обстановка в Центральном Черноземье.

Центральное Черноземье занимает площадь 160 тыс.км² или 1,2% территории России, где производится 5-6% продукции машиностроения, металлургии, химической промышленности, 8,4% – пищевой, 39% – железных руд. Из всей территории региона 80,5% занимают сельхозугодия, в том числе 65% – пашни, что свидетельствует об их интенсивном использовании. Распаханность территории достигает 75-80%, эрозийные процессы достигают до 2-3 км/км². Площадь подкисленных почв превышает 1 млн. га. Внесение органических удобрений за последние 10 лет снизилось в 3 раза, минеральных в 10 раз.

Смыв от плоскостной эрозии достигает от 0,3 т/га в Окско-донской низменности и до 1 тонны в Среднерусской возвышенности.

На территории региона функционируют крупнейшие предприятия системы КМА, металлургические, химические, цементные и другие предприятия, являющиеся основными поставщиками вредных выбросов в атмосферу. Общий объем загрязненных стоков по региону достигает 550 млн.м³, а выбросы загрязненных веществ около 1 млн.т. в год. От работы автотранспорта в воздушный бассейн попадает более 1 млн.т. вредных ингредиентов и среди 10 городов России с наибольшим уровнем загрязнения входит и г. Липецк.

Официальная статистика свидетельствует, что объем выбросов на единицу площади по городам России выглядит следующим образом: на первом месте стоит Москва – 113,3 тонны на квадратный километр в год, на втором Санкт-Петербург — 47,5 т/км², на третьем Липецк – 14,8 т/км² и на четвертом месте Челябинск – 10,9 т/км². Только в одной Воронежской области функционируют около 40 особо опасных химических объектов. Под влиянием антропогенных факторов на каждый квадратный километр площади региона ежегодно оседает 578 кг, Sox, 170 кг, Nox, 700 кг других соединений азота и около 500 кг соединений углекислоты.

Особую тревогу в увеличении накопления ТМ в почвах и воздухе вызывают предприятия системы КМА. Отвалы КМА служат источниками загрязнения Cu, Zn, Cr, Ba. Техногенная пыль хвостохранилищ рудных отвалов обогащена Fe, Ni, Cu, Zn, Cr, Ca, Sr. В результате открытой добычи руды в районе КМА площадь техногенных ландшафтов превышает 13 тыс.га, а в Белгородской и Курской областях из землепользования уже изъято более 32 тыс.га. плодородных земель. В Липецкой, Орловской, Харьковской, Брянской и Сумской областях открытая добыча железной руды привела к образованию депрессионных воронок в результате нарушения гидрологического режима. Наши исследования крупнейших источников загрязнения в регионе свидетельствуют, что вокруг каждого конкретного источника загрязнения формируется особый ареал техногенного покрова. Накопление тех или иных вредных ингредиентов в почвенном покрове зависит от характера и специфики производства. Исследования Лебединского, Стойленского и Михайловского карьеров и ГОК [4] показывают, что при открытой добыче железной руды общей массой около 100 млн.т/год, на гора вывозится 120 млн. тонн горной массы. В течение года на этих трех карьерах производится 101-105 взрывов, (общая масса взрывчатых веществ достигает 80-90 тыс. тонн.) Количество пылевого аэрозоля (размеры частиц менее 10-20 мкм.) образующегося в процессе годовой работы карьеров достигает 20 тысяч тонн. В зависимости от массы взрывчатки от 1 до 1000 тонн, высота подъема пылегазового облака достигает от 100 до 1000 м, расстояние, на которое распространяется газопылевая масса в зависимости от диаметра частиц пыли достигает 5-7 и даже 1000 км. В таких условиях вокруг карьеров, ГОК и в целом КМА формируются геохимические техногенные аномалии. Анализ банка многолетних исследований института НИИ КМА [5] и наши исследования [6] свидетельствуют, что вокруг промплощадки ЛГОКа на удалении 150 и 300 м ежегодно на землю оседает соответственно 607 и 469 кг пыли. В 150 м от карьера оседает 928 кг пыли, а на расстоянии 1, 2, 3,

4 км соответственно 401, 226, 147, 92 кг. В этих условиях формируются аномалии почв, где содержание Fe, Cu, Zn выше зональных почв в 2-3 раза. Повышенное накопление Fe прослеживается до 7-15 км и занимает площадь 100 км². В окрестностях (хвостохранилищ) почвы обогащены Si, Mn, Cr, Pb.

В отходах обогащения (хвостохранилищ) количество железа колеблется от 13 до 26% и современная наука пока не располагает методикой извлечения Fe из этих отходов в промышленных масштабах. В почвах вокруг промплощадок формируется слабощелочная реакция (рН = около 8, вместо 6-7), а количество Fe в отдельных образцах достигает 6%, что приводит к ухудшению химических свойств почв. Во многих сельскохозяйственных растениях содержание Fe и сопутствующих его элементов превышает фоновую в десятки раз. В отдельных источниках питьевой воды системы КМА содержание Fe колеблется от 1,13 до 1,59 мг/л при ПДК – 0,3 мг/л.

В конечном итоге все виды деятельности КМА сопровождаются интенсивным загрязнением природы, извлечением из сельскохозяйственных угодий больших площадей черноземов, возникновением в балках и в оврагах хвостохранилищ и отвалов из горных пород.

Многолетние наши исследования почвенно-растительного покрова вокруг Старооскольского цементного завода показывают, что для получения 1 тонны цемента используется около 3 тонн первичных материалов и клинкера, которые должны быть доведены до пылевидного состояния. Все эти процессы переработки сопровождаются выбросами пыли (около 10 тыс.т/год), хотя очистные сооружения улавливают 98,3% пыли. На удалении 3-5 км на 1 км² земной поверхности выпадает до 5 тонн цементной пыли в год. За последние 30 лет на лесных темно-серых почвах, опоясывающих завод, сформировался техногенный слой пыли, который на удалении от завода до 150 м достигает 10-12 см, 300 м – 8-10 см, 500 м – 2-4 см, 1000 м – 0,1-0,5 см. В этих почвах вскипание от 10% HCl происходит до глубины 14-20 см, что не свойственно аналогичным фоновым почвам. Верхние горизонты почв под воздействием цементной пыли обогатились окисью кальция и магния, вследствие чего изменилась реакция почвы от слабокислой до щелочной и слабощелочной. От хронического загрязнения в листьях растений происходит нарушение водного баланса, снижается активность каталазы и интенсивность процессов ассимиляции и диссимиляции, уменьшается продуктивность растений. Вокруг Ново-липецкого металлургического комбината (НЛМК) в радиусе 1 км, в верхнем 0-30 см слое почвы концентрация большинства элементов превышает фон и ПДК в несколько раз, а именно: Cu – 1-5 раз; Zn – 1-6 раз;

Ni – 1-2 раза; Cr – 1-5 раз и Pb – 1-7 раз. С учетом очистных систем по улавливанию пылевых частиц, выбросы вредных ингредиентов в воздушный бассейн от этого объекта достигает 2 тыс. тонн в сутки. Для ежегодного получения 10 млн. тонн высококачественного чугуна и 9 млн. тонн стали комбинат использует 2,5 млрд.м³ воды в год, т.е. комбинат мог бы “выпить” десяток таких рек, как река Воронеж, если бы не были построены около 50 оборотных систем водоснабжения. Даже при таких высоких природоохранных затратах в атмосферу г. Липецка ежегодно попадает более 340-365 тыс. тонн вредных веществ и более 60 млн.м³ сточных вод спускается в реку Воронеж. По городу Липецку доля вредных веществ, попадающих в воздушный бассейн от НЛМК составляет 92% от всех городских выбросов.

На Старооскольском электрометаллургическом комбинате (СОЭМК) за 15 лет работы с момента пуска накоплено более 3,5 млн. тонн шлака – отход переработки руды от системы КМА. Ежегодно образуется около 1 тыс. тонн шлака. В шлаке содержится: CaO – 40-45%, MgO – 6,7-12%, SiO₂ – 20-25%, A₂O₃ – 2,6-6,3%, Fe – 12,3%, Fe₂O₃ – 7-8 %, Cr₂O₃ – 0,13-2%, 95% шлака имеет размер менее 1мм. Со временем, с учетом характера хранения, эта масса развевается ветром или смыывается водой и загрязняет почвенно-растительный покров вокруг СОЭМК. Ученые, исследуя эти шлаки, предлагают использовать их для очистки сточных вод от фосфатов.

Для выяснения характера влияния отдельного химического объекта на окружающую среду, нами в течение многих лет велись исследования Россошанского АО “Минудобрение”. Этот гигант ежегодно выпускает около 1,3 млн. тонн минеральных удобрений – аммиачная селитра, аммиачная вода 25%, аммиак, фосфорные удобрения и др. Технологические циклы комбината сопровождаются накоплением до 100-120 тыс.т/год твердых отходов в виде конверсионного мела, который вместо утилизации согласно технологии, вывозится в овраги, балки и на открытую земную поверхность колхоза “Заречье”. В атмосферу выбрасывается более 5 тыс.т/год различных веществ, в том числе высокотоксичные оксиды азота и серы. На поля фильтрации в сутки поступает более 2,5 тыс.м³ сточных вод. Часть стоков (около 10 млн.м³) хранится в 4 прудах накопителях, откуда ежегодно в карсеты “уходит”, промывается до 3 млн.м³ агрессивной воды. Уровень грунтовых вод под куполом завода поднялся на 8-9 м, вода в колодцах деревни Евстратовка не пригодна для питья. При ветрах конверсионный мел разносится на большие расстояния и, оседая на почвы, изменяет их свойства. В целом от постоянного подтопления в окрестностях завода уве-

личилась площадь болотных почв с 146 до 228 га (за 10 лет), глеевых с 486 до 703 га. Кроме того, на больших площадях прилегающих территорий отмечен подъем уровня грунтовых вод и интенсивное окисление обыкновенных черноземов. Конверсионный мел представлен карбонатом кальция с присутствием до 2,0-2,5% стронция. Полевые почвенные исследования хозяйств вокруг АО “Минудобрения”, проводимые нами в 1990-1995 гг. свидетельствуют о резком ухудшении физико-химических свойств и плодородия почв после пуска этого гиганта (1980г).

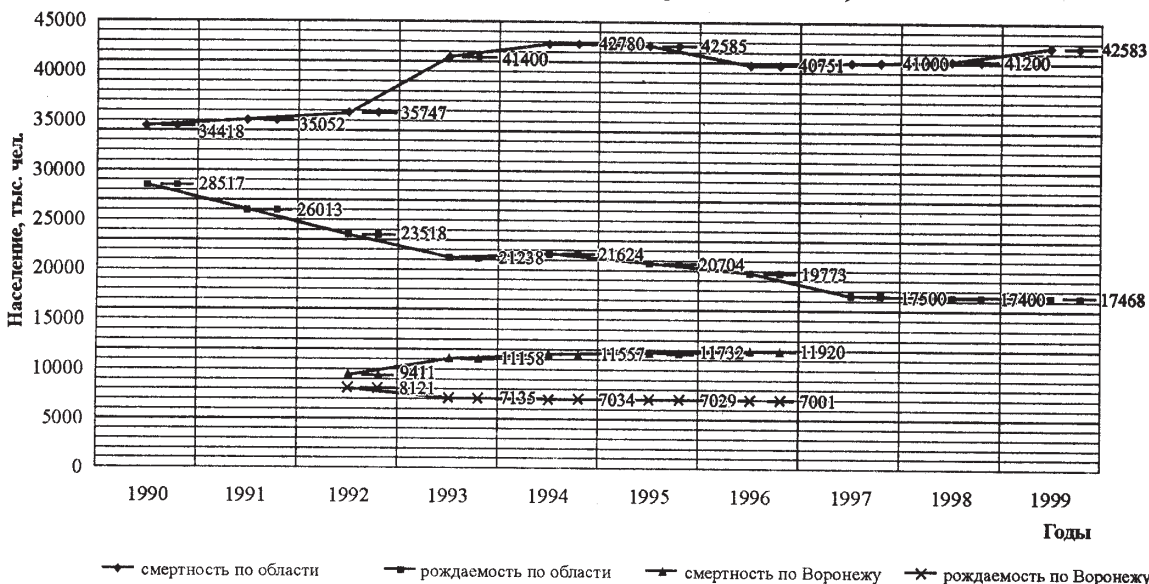
Исследования садовых агроценозов в Курской области [7] показали, что загрязнение почв ТМ вызвано применением фунгицидов или выбросами металлургического предприятия. На отдельных участках проникновение ТМ Cu, Cd, Pb, Ni, Zn достигает глубины до 40 см (темно-серые лесные почвы). За время работы курского завода “Аккумулятор” (с 1952 г.) в атмосферу было выброшено более 4000 тонн Pb, 1200 тонн Ni и 300 тонн Cd. И вся эта масса вредных ингредиентов в конечном итоге оседает на площади 23 га (на расстоянии от 200 до 1300 м), где заложены три дачных садовых участка. Исследованиями этого автора установлено, что наибольшую степень подвижности имеет Cd – в среднем 38%, а наименьшую Ni – 9%. В исследованных почвах накопилось от 35 до 80% Ni выпавшего за 45 лет, от 25 до 50% – Pb, и от 5 до 15% Cd.

Анализируя вышеизложенные данные наших исследований и других авторов можно заключить, что вокруг крупных источников загрязнения в регионе формируются техногенные аномалии с повышенным или пониженным содержанием вредных ингредиентов. Степень и радиус загрязнения зависит от характера источника загрязнения. Параллельно с накоплением солей тяжелых металлов, в почвах происходит ухудшение физико-химических свойств и плодородия.

Анализируя обобщенные доклады комитетов по охране окружающей среды областей региона за последние 10 лет (1990-2000 г.) можно констатировать четкую закономерность снижения рождаемости в 2 раза и увеличение смертности в таком же порядке см. рис.

По данным многих ученых-медиков, сегодня в структуре потерь трудового потенциала нашей страны доминирует смертность от сердечно-сосудистых болезней. И не злокачественные заболевания, а несчастные случаи и травмы (38%), младенческая смертность (19,8%), убийства и самоубийства, отравление алкоголем уносят человеческие жизни. Продолжительность жизни в 1986-1987 гг. составляла 70 лет, в 1993 г. – 65 лет, в том числе мужчин – 59 лет, а женщин – 72 года. Такой разницы в продолжительности жизни нет нигде в мире, за исключением Мозамбика, где продолжительность жиз-

Рождаемость и смертность в Воронежской области и г. Воронеже
(данные комитета статистики Воронежской области)



ни составляет всего 39 лет (в Гонконге – 79 лет). За 11 лет, с 1959 по 1970 г., в бывшем СССР население увеличилось на 39 млн. человек, или 16%, т.е. ежегодно население увеличивалось в среднем на 3 млн. человек. Что происходит сейчас? По различным расчетам, к 2005 г. население России уменьшится на 20 млн. человек. Прирост ожидается только за счет миграции (3,9 млн. человек) из других республик, областей и государств. Этой проблеме было посвящено специальное заседание правительства в начале 2001 года.

По данным Госкомстата, продолжительность жизни резко снижается. Из 100 новорожденных малышей 6-8 детей – с наследственными физическими и психическими отклонениями. На сегодняшний день в стране рождается 17% дебилов, а при 18% наступают необратимые процессы. Среди школьников нашей страны только 10-14% физически здоровых людей, 50% имеют отклонения в здоровье и 35% – хронические заболевания. В России ежегодно регистрируется от 30 до 50 млн. случаев инфекционных заболеваний. Около 60 млн. человек проживают в условиях постоянного превышения ПДК в атмосфере вредных для человека веществ. Питьевая вода водопроводов не отвечает гигиеническим нормам по микробиологическим (11%) и санитарно-химическим (22,17%) показателям.

Но самое печальное заключается в том, что, по данным ученых-медиков, у нас ежегодно рождается детей, больных наследственными болезнями, на 100 тыс. больше, чем в предыдущем, в том числе умственно неполноценных. Еще лет десять назад наша страна по средней продолжительности жизни стояла в конце четвер-

той десятки стран мира, по детской смертности – в конце пятой. В 70-х гг., по данным Европейского общества исследователей мутагенов окружающей среды (ESEM), соотношение новорожденных с генетическими отклонениями и нормальных детей составило 2:1000. Учеными института прогнозирования Российской Академии наук установлено, что сегодня в окружающей среде выявлено свыше 2 тыс. мутагенных факторов, которые поражают наследственные структуры человека. С 1992 по 1997 г. Россия потеряла более 3 млн. молодых мужчин. Это в десятки раз больше потерь, чем во всех войнах после Великой Отечественной. Вдумайтесь в такую цифру: за последние 10 лет в России родилось 9 млн. мертвых детей. А что будет через 10-15 лет?

Ученые установили, что наше здоровье зависит от здравоохранения лишь на 8-12%, на 50-55% – от социально-экономических условий, на 20-25% – от состояния окружающей среды и на 18-20% – от генетики. В таких условиях при нынешних темпах загрязнения среды обитания человека, смертности, болезнях и т.п. до глобальной экологической катастрофы осталось менее 50 лет, а локальные и региональные отголоски уже дают о себе знать.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Алборов И.Д. и др. Экология промышленного производства. Владикавказ. РУХС. 1996. 343 с.
2. Воробьев А.Е., Балашова С.П. Прогноз регионального загрязнения – возможности и перспективы // Информационное экологическое агентство (ИнЭКА). Новокузнецк. ЭКО. 1996. № 3. С. 7-8

Х.А. ДЖУВЕЛИКЯН

3. *Ирене Харденберг*. Будущее в цифрах: прогнозы на завтра // Журнал Deutschland (Германия) картины будущего 21 века № 6. 1999. С. 50-53.

4. *Адушкин В.В.* Основные факторы воздействия открытых горных работ на окружающую среду // Горный журнал. № 4. 1996. С. 49-55

5. *Титовский В.И., Медведев А.Е.* Геохимические особенности техногенного загрязнения почв и растительного покрова Оскольского промышленного района // Сб. тр. "Комплексное развитие КМА" Губкин. 1986. С. 131-139.

6. *Джувеликян Х.А.* Экология и человек. Изд. ВГУ. Воронеж. 1999. 260 с.

7. *Жидеева В.А.* Загрязнение тяжелыми металлами почв садовых агроценозов Курской области. Автореф. на соиск. уч. ст. к. б. н. Защищена 20. 12. 2000. Воронеж. ВГУ. 24 с.

8. *Стифеев А.А., Стифеева А.И., Чертков Н.В.* Аэроэкологические проблемы центрального Черноземья и пути их решения. // Журнал Экология.

9. ЦЧО РФ. № 2. Липецк. 1999. С. 44-48.