

ЭКОЛОГИЯ ПОЧВ

УДК 631.4

¹Козыбаева Ф.Е., ²Саркулова Ж.

ВЛИЯНИЕ ГОРНО-МЕТАЛЛУРГИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ГОРОДА РИДДЕРА НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

¹Казахский научно-исследовательский институт почвоведения и агрохимии имени У.У.Успанова, 050060, г. Алматы, проспект аль-Фараби, 75, Казахстан,

²Казахский национальный аграрный университет, 050010, Алматы, проспект Абая, 8, Казахстан, e-mail: zhadi_0691@mail.ru

Аннотация. В статье приведены результаты исследования почвенно-растительного покрова территории, прилегающей к производственному комплексу цинкового завода. Исследования показали негативное воздействие выбросов завода на почву и растения. Так, на значительной площади поверхность черноземной почвы лишена растительности, подвергнута эрозионным процессам в виде, глубоких промоин, арыков и сплошного смыва почвы в речку Тихая. Сохранившееся древесно-кустарниковые растения за территорией завода, покрыты буро-коричневыми ожоговыми пятнами, местами выпали. Основными выбросами завода, которые загрязняют почву, растения и влияют на биоту это тяжелые металлы. Приоритетными загрязнителями являются цинк, свинец, медь и кадмий. Так, валовые формы этих элементы в почве превышают ПДК в сотни раз, подвижные в 6-7 раз.

Ключевые слова: почва, тяжелые металлы, эрозия, цинковый завод, загрязнение почв, дождевые черви, ПДК.

ВВЕДЕНИЕ

Устойчивый рост основных экономических показателей Казахстана в последние годы во многом обеспечен развитием добывающих и перерабатывающих отраслей. Дальнейшее повышение деловой активности, связанное с разведкой, добычей, переработкой и транспортировкой минеральных ресурсов, неизбежно приводит к интенсификации негативного воздействия на почвенный покров, атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, флору, фауну и на здоровье населения.

Известно, что в мире нет другой отрасли хозяйства, которую можно было бы сравнить с горнодобывающей промышленностью по силе негативного воздействия на природные ресурсы.

Деградация и загрязнение почв - следствие, горнорудных работ, сельскохозяйственного производства, природных явлений (оползни, сели, наводнения, лесные пожары, бессистемная вырубка лесных массивов, аварийные ситуации на производствах, загрязнения

отходами и заброшенными боеприпасами бывших военных полигонов и т.д.)

В глобальном масштабе мира общая земельная площадь составляет 13013 млн га из них 1964 млн га или 15,1 % от общей площади поверхности земли подвержены деградации, вызванной деятельностью человека. Более трети земной поверхности в Центральной и Восточной Европе, более 16 % земель в ЕС также подвержены деградации. В Центральной Азии деградация земли привела к сокращению урожайности сельхозкультур на 20-30 % [1].

В Казахстане особую актуальность приобрели вышеперечисленные факторы. Богатые ресурсами недра республики разрабатываются во всех регионах шахтным либо открытым способом. Восточно-Казахстанская область в силу исторически сложившегося развития, связанного с преобладанием цветной металлургии и горнодобывающей промышленности, является одним из наиболее неблагоприятных регионов в Республике. Всего в республике числит-

ся 3424 предприятий и организаций, имеющих на своей территории нарушенные земли. На конец 2015 года в республике насчитывается 250,2 тыс. гектаров земель, нарушенных в ходе строительства промышленных объектов, линейных сооружений и других предприятий, при разработке месторождений полезных ископаемых, их переработке и проведении геологоразведочных работ, из них 53,4 тыс. га отработаны и подлежат рекультивации. На конец 2015 года по республике было нарушено 2,7 тыс. га, отработано нарушенных земель 0,3 тыс. га земли и рекультивировано 0,3 тыс. га. В Восточно-Казахстанской области на конец 2015 года нарушенных земель-12784тыс. га из них отработано 5134 тыс. га [2]. Основные предприятия горно-металлургического комплекса расположены в зоне наиболее густой речной сети. Вследствие технической необходимости здесь же расположены наиболее крупные предприятия теплоэнергетики. Такое расположение означает, что все загрязняющие вещества с газообразными, жидкими и твердыми отходами от промышленных предприятий неизбежно попадают в речную сеть, почву, нанося экологический ущерб, как биоценозам, так и населению области. При этом нарушается почвенно-растительный покров территорий, порой происходит полное их уничтожение. Эти территории бесплодны, нередко токсичны, длительное время не зарастают, подвергаются эрозионным и деградационным процессам с ухудшением окружающей среды, нанося ощутимый ущерб здоровью человека. В данном случае происходит нарушение равновесия в функционировании биосферы, главной составной части существования жизни на земле.

Почвенный и растительный покров городов в условиях влияния горно-перерабатывающей промышленности подвергается загрязнению. Загрязне-

ние негативно влияет на почвенную биоту и экосистемный подход в исследовании в различных условиях техногенеза позволяют на научной основе дать экологическую оценку нарушенным почвам горно-перерабатывающего региона, разработать научно-обоснованные предложения по их рекультивации.

ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследования являются территории, находящиеся под влиянием выбросов предприятий перерабатывающей горнорудной промышленности г. Риддера ВКО. Влияние цинкового, свинцового заводов на окружающие ландшафты. Цинковый и свинцовый заводы расположены в черте города.

Методы исследования – полевые и лабораторно-аналитические. Определение физических свойств, химического состава почв производится общепринятыми методами в почвоведении. Результаты обработаны методом статистики.

Определения тяжелых металлов и других химических элементов в почвах, почвогрунтах, растениях проводились ядерно-физическими и атомно-абсорбционными методами.

РЕЗУЛЬТАТЫ И ИХ ОБСУЖДЕНИЕ

Антропогенное загрязнение окружающей природной среды вызывают серьезную озабоченность своими негативными последствиями для здоровья людей. Современная ландшафтно-экологическая ситуация Восточно-Казахстанской области на землях сельскохозяйственного назначения формируется под влиянием природных и антропогенных факторов, важнейшими из которых являются развитие горнодобывающих и перерабатывающих отраслей промышленности и энергетика. Наращивание добычи полезных ископаемых (рудных, нерудных, строительных материалов), повышенная агрессивность извлекаемого и перерабатываемого сырья

вливают на процессы интенсивного загрязнения всех ландшафтообразующих компонентов (атмосферный воздух, поверхностные, подземные, грунтовые воды, почвенный и растительный покров) [3].

В период исследования территории, находящихся под влиянием выбросов цинкового завода, были отобраны почвенные образцы на расстоянии 200 и 500 метров от завода по розе ветров для определения качественного и количественного состава основных загрязнителей. Так, на расстоянии 200 метров основными загрязнителями верхнего горизонта 0-20 см были цинк - превышение в 292 раза ПДК, свинец в 70 раз, медь в 30 раз, хром - в 11 раз. На расстоянии 500 метров от цинкового завода влияние выбросов на почвенный покров снижается, но все элементы по-прежнему превышают предельно допустимые концентрации (ПДК). Загрязнение верхнего 20 см слоя почвы и нижележащих горизонтов свидетельствует о снижении сорбционных и аккумулярующих функций почвы, преобладает миграционная функция, которая может привести к загрязнению водных экосистем.

Негативное воздействие на качественное состояние земель ВКО определяется процессами их загрязнения. Естественными природными источниками поступления тяжелых металлов в почвы являются вторичные литохимические аномалии цветных, редких и благородных металлов, которые непосредственно связаны с рудными полями, зонами рассеивания, геохимическими барьерами. В области основными источниками загрязнения почвенного покрова являются предприятия цветной металлургии и горнодобывающего комплекса, отрасли сельского хозяйства. Деятельность 198 предприятий и организаций ВКО привело к нарушению земель на площади 12800 га, из которых было рекультивировано

6268 га (49 %). Почвенный покров области загрязняется соединениями цинка, меди, марганца, кадмия, свинца, мышьяка. Современная биогеохимическая наука поднимает вопрос об огромном влиянии человеческой деятельности на миграцию и перераспределение химических элементов в биосфере. Изучение биогеохимических процессов миграции, аккумуляции тяжелых металлов в системе почва-растение-вода и биота, поступление их и распределение, определение барьеров, раскрывают теоретические вопросы во взаимосвязанных системах биосферы. Так, эти процессы в техногенно-нарушенных ландшафтах отличаются от процессов, идущих в зональных ненарушенных ландшафтах, где содержание Cu, Pb, Zn, Cd и других элементов в почвах находятся в повышенных концентрациях по сравнению с почвами нерудных регионов. Зона исследования, по Ферсману, является геохимической зоной рудных аномалий.

В результате деятельности горнодобывающей промышленности образовались нарушенные земли. Выбросы цинкового завода отрицательно влияют на окружающую среду. Нарушается почвенный покров, уничтожается растительность и образуются эродированные участки, провалы. Несовершенные технологии на обогатительных предприятиях, очистных сооружений заводов, приводят к выбросам в атмосферу значительных по объему загрязняющих химических веществ, пыли и газов, которые осаждаются на окружающие ландшафты. Почвенный покров подвергается деградации. Снижается содержание гумуса, питательных элементов, ухудшаются физические свойства почвы. Почва уплотняется, разрушается структура, изменяются водные и воздушные свойства почвы. С изменением всех этих свойств изменяются биохимические процессы в почве за счет слабой микробиологической деятельности.

При закладке разреза и морфогенетическом описании профиля были обнаружены множество ходов червей, заполненных копролитами и уходящих в глубь 200 см, при этом самих дождевых червей (*Lumbricus terrestris*) характерных для черноземных почв Восточного Казахстана нет. Отсутствие дождевых червей вызвано загрязнением почв они очень чувствительны к экологии обитания и являются индикаторами.

Воздействие выбросов цинкового завода распространяется на большие расстояния. Ареал распространения выбросов завода в окружности составляет 2 км, с особенным влиянием по розе ветров в восточном направлении от завода в сторону города и холма, который лишен растительности и изрезан эрозионными бороздами и промоинами. В радиусе 2 км обнаружено сильное влияние выбросов завода на почвенно-растительный покров. Так, территория подвергнута эрозионным процессам. Образовались промоины, канавки, арыки, а также происходит сплошной смыв верхних слоев черноземной почвы.

Вокруг обогатительных фабрик вследствие загрязнения почвенного покрова, появились территории без растений с проявлениями эрозионных и деградационных процессов. Особенностью выбросов предприятий цветной металлургии является одновременное присутствие в них большого количества тяжелых металлов. Почва, обладая буферной способностью, препятствует изменению своих свойств, в том числе подвижности тяжелых металлов и кислотности. Однако, в условиях возрастающего техногенного воздействия эта способность не ограничена. В почвенных образцах, отобранных из разрезов, заложенных возле цинкового, свинцового заводов, хвостохранилища города Риддер, по профилю в нижних горизонтах наблюдается снижение содержания тяжелых металлов. По статистическим данным

вариационный коэффициент (V, %) по цинку составляет 4,3-44,3, по меди – 13,3-53,4, по свинцу – 12-82,2 %. В почвенных образцах, отобранных возле хвостохранилища, по свинцу самый высокий вариационный коэффициент (82,2 %). В почвенных образцах, отобранных возле свинцового завода, содержание цинка составляет 144,7 мг/кг, что превышает кларк элемента в почве в 2,9 раза, в 1,7 раза кларк литосферы, 2,07 раза меньше ПДК по Kloke, 6,3 раза больше ПДК, утвержденной в Казахстане [4]. Содержание меди 47,9 мг-кг, в 2,4 раза превышает кларк элемента в почве, в 1,0 раз кларк литосферы, 2,09 раза меньше ПДК по Kloke, в 1,45 раза больше казахстанского ПДК. Содержание свинца составило 294,0 мг/кг. Это в 29,1 раз превышает кларк элемента в почве, в 18,4 раза кларк литосфер, в 9,2 раза больше ПДК по Kloke, в 9,2 раза превышает ПДК, по Казахстанским нормативам [3].

С цинкового завода идут выбросы тяжелых металлов, что негативно сказывается на почвенный и растительный покров района цинкового завода города Риддер. Этот участок сильно загрязнен, особенно верхние горизонты почвы. На поверхности растительность отсутствует (рисунок 1). На поверхности склона с уклоном 15-20° к речке образовались глубокие промоины и бороздки. Наблюдается смыв верхних слоев почвы в речку (рисунок 2).

Загрязнение цинком превышает ПДК в 23 раза. Такое высокое загрязнение сильно сказывается на растительном покрове. Наши данные показали, что аккумуляция и распределение тяжелых металлов у ивы в вегетативных органах (листья - Cu > Fe > Pb > Zn, ветки - Zn > Pb > Cu > Fe, корни - Fe > Pb > Zn > Cu) равномерное, а у березы наибольшее накопление тяжелых металлов наблюдается в корнях - Fe > Cu > Zn > Pb (листья - Zn > Pb > Cu > Fe, ветки - Pb > Zn > Fe > Cu).



Рисунок 1 - Участок без растительности



Рисунок 2 - Смыв почвы в речку Тихую

В травянистых растениях наибольшее скопление тяжелых металлов наблюдалось в опаде и в корнях (0-10 см слое), наименьшее их содержание в укосе - $Zn > Cu > Pb > Fe$ (опад - $Pb > Zn > Cu > Fe$, корни 0-10 см - $Fe > Zn > Pb > Cu$, корни 10-20 см $Fe > Cu > Zn > Pb$) [5-7].

По результатам наших исследований во всех древесно-кустарниковых породах растений, которые растут вблизи цинкового завода, листья повреждены, листья скручены по краям, корни короткие (рисунок 3).



Рисунок 3 – Влияние промышленных выбросов на процессы жизнедеятельности древесных растений

Почвенный покров лишен растительности. Кое-где, пятнами сохранились ивовые кустарники и из трав вейник. Встречаются деревья с сожженными листьями и ветками. Имеются отдельные массивы выпавших деревьев. Эти территории необходимо в целях санитарно-гигиенических и природоохранных восстановить.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследования выявили, что основными источниками загрязнения являются свинцовый, цинковый заводы и хвостохранилища. В зоне влияния выбросов завода проявляются эрозионные процессы в виде сплошного смыва почвы в речку Тихая, образования борозд, глубоких промоин

и оврагов. Почва вследствие смыва теряет мощность верхнего горизонта. В морфологии почв по горизонтам разрезов проявляется значительное уплотнение. Присутствие обильных ходов дождевых червей и наличие кротовин, но при этом их в почве нет, вследствие загрязнения среды их обитания.

Аналитические данные позволили определить содержание тяжелых металлов в почве как валовых, так и подвижных их форм. Приоритетными элементами загрязнения являются свинец, медь и цинк. Концентрации тяжелых металлов превышают ПДК. Так, валовой свинец превышает ПДК в 452-5992 раза, подвижные формы превышают в 143-744 раза. По меди валовые формы превышают ПДК в 5-32 раза, подвижные формы превышают в 24-124 раза. Содержание валового цинка в почве превышает ПДК в 300-500 раз, подвижные формы превышают в 6-7 раз. В почвенных образцах, отобранных из разрезов, заложенных возле цинкового, свинцового заводов, хвостохранилища города Риддер по профилю в нижних горизонтах наблюдается снижение содержания тяжелых металлов. По статистическим данным вариационный коэффициент (V, %) по цинку составляет 4,3-44,3, по меди 13,3-53,4, по свинцу 12-82,2 %. В почвенных образцах, отобранных возле хвостохранилища по свинцу самый высокий вариационный коэффициент (82,2 %).

Аккумуляция и распределение тяжелых металлов в вегетативных частях древесно-кустарниковых пород различное. Ива в листьях, ветвях и корнях имеет равномерное распределение тяжелых металлов, в элементном составе имеются различия в поглощении элементов (листья – Cu > Fe > Pb > Zn, ветки – Zn > Pb > Cu > Fe, корни – Fe > Pb > Zn > Cu). Береза наибольшее количество тяжелых металлов накапливает в корнях, затем в листьях и ветвях. Травянистая растительность накапливает в опаде и в кор-

нях, наименьшее накопление наблюдается в укосе, что является положительным фактором для кормления животных травами с меньшим содержанием тяжелых элементов. Негативное влияние выбросов завода на растительный покров проявляется присутствием скудной растительности куртинами, сохранившихся отдельных особей ивы и выпавших экземпляров, отсутствием растительности на значительных площадях. Подавляющая часть растений находится в угнетенном состоянии. Под влиянием токсичных выбросов на листьях образуются ожоги, изменяется жизненная форма в сторону уменьшения габитуса, наблюдается усыхание ветвей и осевых побегов культур, ослаблено вегетативное и генеративное развитие.

В образцах с цинкового и свинцового заводов, а также с хвостохранилища не обнаружены представители почвенной микрофауны. Это, в первую очередь, говорит о неблагоприятных условиях среды, в связи с выбросами токсичных веществ заводами и содержанием тяжелых металлов в хвостохранилище.

По результатам наших исследований во всех древесно-кустарниковых породах растений, которые растут вблизи цинкового завода, листья повреждены, листья по краям скручены, корни короткие. Почвенный покров лишен растительности. Кое-где, пятнами сохранились ивовые кустарники и из трав вейник. Встречаются деревья с сожженными листьями и ветками. Имеются отдельные массивы выпавших деревьев.

Полученные результаты определяют степень техногенного влияния промышленных комплексов. В процессе исследования были выявлены приоритетные тяжелые металлы, их источники поступления в систему почва-растение-вода.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

- 1 Максаковский В.П. Географическая картина мира Кн. I: Общая характеристика мира. 4-е изд. – М.: Дрофа, 2008. – 495 с.
- 2 Данные Агентства земельных ресурсов по качественной характеристике земель. Раздел 1. Земельные ресурсы. – 2015. – С. 16.
- 3 Касимов Н.С., Перельман А.И. Геохимические принципы эколого-географической систематики городов // В кн. Экогеохимия городских ландшафтов. – М.: Изд-во МГУ, 1995. – С. 20-36.
- 4 Бейсеева Г.Б. Техногендік-бүлінген Риддер кен орнының ландшафтарында өсетін өсімдіктердің өсу үрдісі және олардың құрамындағы ауыр металдар // Журнал Почвоведение и агрохимия. – 2011. – №2. – С. 30-38.
- 5 Бейсеева Г.Б. Содержание тяжелых металлов в почве, почвогрунтах и растениях нарушенных и рекультивированных ландшафтах. Аграрная наука сельскохозяйственному производству Монголии, Сибири и Казахстана // Сборник научных докладов 13 международной научно-практической конференции. Часть 2 (ветеринария, экология, технология и экономика). – Улаанбаатар, 2010. – С. 579-581.
- 6 Козыбаева Ф.Е., Сапаров А., Бейсеева Г.Б., Сапаров Г.А. Рекультивация промышленных отвалов горнорудных месторождений Казахского Алтая // Современные проблемы загрязнения почв: матер. III Международной научной конференции. – М., 2010 г. – С. 57-61.
- 7 Kozybayeva F.E., Androkhonov V.A., Beiseyeva G.B., Dvurechensky V.G. Contamination of soil and vegetation cover due to emissions of mining and metallurgical enterprises // International Soil Science Congress on "Soil Science in International Year of Soils 2015" Soil Science Society of Russia cooperation with Lomonosov Moscow State University Federation of Eurasian Soil Science Societies. – Sochi. – 2015. – P. 228-231.

REFERENCES

- 1 Maksakovsky V.P. Geograficheskaya kartina mira Kn. I: Obshchaya kharakteristika mira. 4-e izd. – M.: Drofa, 2008. – 495 s.
- 2 Dannye Agentstva zemelnykh resursov po kachestvennoy kharakteristike zemel. Razdel 1. Zemelnye resursy. – 2015. – S. 16.
- 3 Kasimov N.S., Perelman A.I. Geokhimicheskiye printsipy ekologo-geograficheskoy sistematiki gorodov // V kn. Ekogeokhimiya gorodskikh landshaftov. – M.: Izd-vo MGU, 1995. – S. 20-36.
- 4 Beyseyeva G.B. Tekhnogendik-bylingen Ridder ken ornynyn landshaftarynda osetin osimdikterdin osu yrdisi zhane olardyng qyramyndaqy auyr metaldar // Zhurnal Pochvovedeniye i agrokhimiya. – 2011. – №2. – S. 30-38.
- 5 Beyseyeva G.B. Soderzhaniye tyazhelykh metallov v pochve, pochvogruntakh i rasteniyakh narushennykh i rekultivirovannykh landshaftakh. Agrarnaya nauka selskokhozyaystvennomu proizvodstvu Mongolii, Sibiri i Kazakhstana // Sbornik nauchnykh dokladov 13 mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. Chast 2 (veterinariya, ekologiya, tekhnologiya i ekonomika). – Ulaanbaatar, 2010. – S. 579-581.
- 6 Kozybayeva F.E., Saparov A., Beyseyeva G.B., Saparov G.A. Rekultivatsiya promyshlennykh otvalov gornorudnykh mestrozhdny Kazakhstanskogo Altaya // Sovremennye problemy zagryazneniya pochv: mater. III Mezhdunarodnoy nauchnoy konferentsii. – M., 2010 g. – S. 57-61.
- 7 Kozybayeva F.E., Androkhonov V.A., Beiseyeva G.B., Dvurechensky V.G. Contamination of soil and vegetation cover due to emissions of mining and metallurgical

enterprises // International Soil Science Congress on "Soil Science in International Year of Soils 2015" Soil Science Society of Russia cooperation with Lomonosov Moscow State University Federation of Eurasian Soil Science Societies. – Sochi. – 2015. – P. 228-231.

ТҮЙІН

¹Қозыбаева Ф.Е., ²Сарқұлова Ж.

ҚОРШАҒАН ОРТАҒА РИДДЕР ҚАЛАСЫНДАҒЫ ТАУ-КЕН МЕТАЛЛУРГИЯЛЫҚ
КӘСІПОРЫНДАРЫНЫҢ ӘСЕРІ

¹Ө.О. Оспанов атындағы Қазақ топырақтану және агрохимия ғылыми-зерттеу институты, 050060, Алматы, әл-Фараби даңғылы, 75 В, Қазақстан,

²Қазақ Ұлттық аграрлық университеті, 050010, Алматы, Абай даңғылы, 8 үй, Қазақстан, e-mail: zhadi_0691@mail.ru

Мақалада мырыш зауытының өндірістік кешенінің маңындағы аумақтың топырақ-өсімдік жамылғысын зерттеу нәтижелері келтірілген. Зерттеулер зауыттың шығарылымдарының топырақ пен өсімдікке жағымсыз әсер ететінін көрсетті. Қара топырақтың бетінің елеулі ауданы өсімдігінен айрылған, терең арық, опырылымдар түрінде эрозия үрдісіне ұшыраған және топырақтың беткі қабаты жауын суымен шайылып, Тихая өзеніне түседі. Зауыттың аумағынан арғы жақта сақталып қалған ағаш-бұталы өсімдіктердің жапырақтары зауыт шығарылымдарынан күйіп, қоңырқай дақтар басқан, кей жерлерде құрап кеткен. Зауыттың топырақты, өсімдікті ластайтын және биотаға әсер ететін негізгі шығарылымдары ауыр металдар болып табылады. Мырыш, қорғасын, мыс және кадмий приоритетті ластаушылар болып табылады. Осы элементтердің жалпы формалары шектеулі жол берілген концентрациядан жүз есе, жылжымалы формалары 6-7 есе асып түседі.

Түйінді сөздер: топырақ, ауыр металдар, эрозия, мырыш зауыты, топырақтың ластануы, жауын құрттары, ШЖК.

SUMMARY

¹Kozybaeva F.E., ²Sarkulova Zh.

INFLUENCE OF MINING AND METALLURGICAL ENTERPRISES OF THE CITY OF RIDDER
ON THE ENVIRONMENT

¹Kazakh Research Institute of Soil Science and Agrochemistry after U.U. Usanov, 050060, Almaty, 75 V al-Farabi avenue, Kazakhstan,

²Kazakh National Agrarian University, 050010, Almaty, Abay str., 8, Kazakhstan, e-mail: zhadi_0691@mail.ru

The article presents the results of the study of the soil and vegetation cover of the territory adjacent to the production complex of the zinc plant. Studies have shown the negative impact of plant emissions on soil and plants. So, over a considerable area, the surface of the chernozem soil is devoid of vegetation, subjected to erosion processes in the form of deep debris, irrigation ditches and continuous washing of soil into the Tikhaya River. The preserved arboreal and shrubby plants outside the plant are covered with brown-brown burn marks, sometimes they fell out. The main plant emissions that pollute the soil, plants and affect the biota are heavy metals. Priority pollutants are zinc, lead, copper and cadmium. Thus, the gross forms of these elements in the soil exceed the maximum permissible concentration in hundreds of times, mobile in 6-7 times.

Key words: soil, heavy metals, erosion, zinc plant, soil contamination, earthworms, MPC.