Задания для обучающихся формируются в электронном виде, рассылаются на электронные ящики. Выполнение заданий контролируется также через электронную почту.

Дисциплина, курс		Экология, 1 курс
Сроки исполнения	Задание	Форма отчетности
13-18.04.2020	Изучить и законспектировать тему «**Экологические проблемы городов**». Письменно ответить на контрольные вопросы	Прислать фото конспекта
20-25.04.2020	Изучить и законспектировать тему «**Сельская среда**». Письменно ответить на контрольные вопросы	Прислать фото конспекта
27-30.04.2020	Изучить и законспектировать тему «**Сельская среда**». Письменно ответить на контрольные вопросы	Прислать фото конспекта

Контрольные вопросы к теме «**Экологические проблемы городов**»:

1. Что такое тяжелые металлы и какие элементы к ним относятся.
2. Факторы образования тяжелых металлов
3. Опишите механизм образования и последствия отравления организмов свинцом.
4. Опишите механизм образования и последствия отравления организмов кадмием.

Контрольные вопросы к теме «**Сельская среда**»:

1. Сформулируйте основные отличия городской и сельской среды обитания.
2. Влияние отходов животноводства на экосистемы.
3. К каким последствиям может привести бесконтрольное использование химических препаратов в сельском хозяйстве.
4. Почему в сельской местности необходимо проводить химический анализ воды, используемой в пищу.

Форма текущего контроля – зачет.

Консультации проводятся в электронном виде через почту (bogomazov.s.v@pgau.ru),Viber, по телефону (+79273796705). Время консультаций: понедельник – пятница с 9:00 до 15:00

Составитель С.В. Богомазов

Тяжёлые металлы

Тяжёлые мета́ллы — химические элементы со свойствами металлов (в том числе и полуметаллы) и значительным атомным весом либо плотностью.

Кристаллы осмия

Определение

Понятие «тяжёлые металлы» было предложено немецким химиком Леопольдом Гмелиным в 1817 году[1].

Известно около сорока различных определений термина *тяжёлые металлы*, и невозможно указать на одно из них, как наиболее принятое. Соответственно, список тяжёлых металлов согласно разным определениям будет включать разные элементы. Используемым критерием может быть относительная атомная масса свыше 50, и тогда в список попадают все металлы, начиная с ванадия, независимо от плотности. Другим часто используемым критерием является плотность, примерно равная или большая плотности железа (8 г/см^3), тогда в список попадают такие элементы как свинец, ртуть, медь, кадмий, кобальт, а, например, более легкое олово выпадает из списка. Существуют классификации, основанные и на других значениях пороговой плотности (например — плотность 5 г/см^3[2][3]) или атомного веса. Некоторые классификации делают исключения для благородных и редких металлов, не относя их к тяжёлым, некоторые исключают нецветные металлы (железо, марганец).

Термин *тяжёлые металлы* чаще всего рассматривается не с химической, а с медицинской и природоохранной точек зрения[4].

Таким образом, при включении в эту категорию учитываются не только химические и физические свойства элемента, но и его биологическая активность и токсичность, а также объём использования в хозяйственной деятельности[5].

Биологическая роль

Многие *тяжёлые металлы*, такие как железо, медь, цинк, молибден, участвуют в биологических процессах и в определённых количествах являются необходимыми для функционирования растений, животных и человека *микроэлементами*. С другой стороны, *тяжёлые металлы* и их соединения могут оказывать вредное воздействие на организм человека, способны накапливаться в тканях, вызывая ряд заболеваний. Не имеющие полезной роли в биологических процессах металлы, такие как свинец и ртуть, определяются как *токсичные металлы*. Некоторые элементы, такие как ванадий или кадмий, обычно имеющие токсичное влияние на живые организмы, могут быть полезны для некоторых видов[6].

Механизмы действия

Катионы Pb^{2+}, Hg^{2+}, Cd^{2+} и другие, относимые к группе мягких кислот Льюиса, легко образуют прочные ковалентные связи с тиольными группами SH в молекуле аминокислоты цистеина. Ферменты, содержащие в своём активном центре тиольные группы, при действии даже малых концентраций ионов тяжёлых металлов подвергаются ингибированию, как правило, необратимому, что приводит к серьёзному нарушению обмена веществ. [7]

Загрязнение тяжёлыми металлами

Среди разнообразных загрязняющих веществ *тяжёлые металлы* (в том числе ртуть, свинец, кадмий, цинк) и их соединения выделяются распространенностью, высокой токсичностью, многие из них — также способностью к накоплению в живых организмах. Они широко применяются в различных промышленных производствах, поэтому, несмотря на очистительные мероприятия, содержание соединений *тяжёлых металлов* в промышленных сточных водах довольно высокое. Они также поступают в окружающую среду с бытовыми стоками, с дымом и пылью промышленных предприятий. Многие металлы образуют стойкие органические соединения, хорошая растворимость этих комплексов способствует миграции тяжёлых металлов в природных водах. К тяжёлым металлам относят более 40 химических элементов, но при учёте токсичности, стойкости, способности накапливаться во внешней среде и масштабов распространения токсичных соединений, контроля требуют примерно в четыре раза меньшее число элементов.

Загрязнение океана

Помимо сточных вод, большие массы соединений *тяжёлых металлов* поступают в океан через атмосферу и с захоронением разнообразных отходов в Мировом океане. Для морских биоценозов наиболее опасны ртуть, свинец и кадмий.

Ртуть

Ртуть переносится в океан с материковым стоком (прежде всего — из стока промышленных вод) и через атмосферу. В составе атмосферной пыли содержится около 12 тыс. т ртути. До трети от этого количества образуется при выветривании пород, содержащих ртуть (киноварь). Ртуть антропогенного

происхождения попадает в атмосферу в первую очередь при сжигании угля на электростанциях. Около половины годового промышленного производства этого металла (910 тыс. т) попадает в океан. Некоторые бактерии переводят токсичные хлориды ртути в ещё более токсичную метилртуть[8]. Соединения ртути накапливается многими морскими и пресноводными организмами в концентрациях, во много раз превышающих содержание её в воде.

Употребление в пищу рыбы и морепродуктов неоднократно приводило к ртутному отравлению населения. Так, к 1977 году насчитывалось 2800 жертв болезни Минамата, причиной которой послужило поступление в залив Минамата со сточными водами отходов предприятий, на которых в качестве катализатора использовалась хлористая ртуть. Соединения ртути высокотоксичны для человека.

Свинец

Свинец — рассеянный элемент, содержащийся во всех компонентах окружающей среды: в горных породах, почвах, природных водах, атмосфере, живых организмах. Помимо того, свинец поступает в окружающую среду в результате хозяйственной деятельности человека. До запрета на использование в топливе тетраэтилсвинца в начале XXI века, выхлопные газы транспорта были заметным источником свинца в атмосфере. С континентальной пылью в атмосфере океан получает 20—30 тысяч тонн свинца в год[8].

В организм человека свинец попадает как с пищей и водой, так и из воздуха. Свинец может выводиться из организма, однако малая скорость выведения может приводить к накоплению в костях, печени и почках.

Кадмий

Кадмий является относительно редким и рассеянным элементом, в природе концентрируется в минералах цинка. Поступает в природные воды в результате смыва почв, выветривания полиметаллических и медных руд, и со сточными водами рудообогатительных, металлургических и химических производств. Кадмий в норме присутствует в организме человека в микроскопических количествах. При накоплении организмом соединений кадмия поражается нервная система, нарушается фосфорно-кальциевый обмен. Хроническое отравление приводит к анемии и разрушению костей.

Как известно, спрос рождает предложение, о какой бы сфере деятельности человека ни шла речь. Не представляет собой исключения и животноводство: растущая потребность населения планеты в пище способствует ускорению темпов развития этой области сельского хозяйства.

> **На сегодня по своему количеству коровы уступают лишь одному млекопитающему на земле — человеку. А если брать во внимание общий вес, то здесь крупные рогатые братья наши побили все рекорды, и безусловное лидерство на планете принадлежит им**

Казалось бы, ничего плохого в этом нет: свежее мясо и молочные продукты так же необходимы человеку, как хлеб и овощи. Однако и здесь не обошлось без подводных камней, и животноводство, поставленное на широкую ногу, оказывает немалое влияние на окружающую среду. Сложно поверить, что стада скота способны нанести какой-либо ощутимый вред природе, однако это на самом деле так. Рассмотрим каждое из направлений, в которых воздействие животноводства на природу выражено наиболее ярко.

Парниковые газы

Казалось бы, как животные могут повлиять на уровень загрязнения воздуха. На самом деле, углекислый газ, вырабатываемый коровами в процессе дыхания, — это лишь малая часть того объёма, который вырабатывается при выращивание кормовых культур, заготовке кормов, а также переработке, транспортировке и хранении мяса. Таким образом, животноводству принадлежат целых 9% мировых выбросов углекислого газа в атмосферу.

По данным исследований FAO, производство 18% парниковых газов лежит на совести жвачных животных. При этом речь идёт не только о CO_2, а и самых опасных для жизни газах — метане (37% от общего количества, попадающего в атмосферу), аммиаке (70%) и закиси азота. Истории известны случаи, когда эти газы становились причиной взрывов на фермах, где владельцы уделяли недостаточно внимания чистоте и проветриванию коровника.

Количество коров на земле растёт с каждым годом: человечество хочет кушать, а некоторая его часть ещё и зарабатывать на этом деньги. Мало кто из лидеров мясной индустрии готов признать те возможности, которые открывает перед населением планеты выращивание зерновых. А между, тем ставка, сделанная на агропромышленость, позволяет удовлетворить потребность в пище гораздо большего количества людей, чем производство мяса, которое было и остаётся в первую очередь прибыльным бизнесом. Помимо прочего, количество вырабатываемого каждой коровой метана за последнее столетие выросло в полтора раза. Причина этого кроется в увеличении доли искусственных продуктов в рационе бурёнок и малоподвижном образе жизни.

Даёт о себе знать и интенсификация животноводства: повышение выработки мяса и молока ведёт за собой и увеличение количества выхлопа.

И пока зоологи увлечённо ищут путь к решению проблемы чрезмерного газообразования у коров, другие учёные ломают голову над тем, как бы научиться использовать вырабатываемый газ на пользу человечеству.

Решение проблемы: «коровье» топливо

> **Стадо из 200 коров за год вырабатывает такое количество газа, которого среднему семейному автомобилю хватило бы на 180 000 км пробега, то есть примерно на 10 лет работы. В бензиновом эквиваленте это можно приравнять к 21 400 литрам топлива**

Цифры, приводимые исследователями, действительно наводят на размышления: одна корова испускает в сутки около 300 литров метана. Этого газа вполне достаточно, чтобы обеспечить дневную работу холодильника объёмом в 100 литров с сохранением температуры от 2 до 6 градусов.

Иными словами, бесценный источник энергии пропадает прямо под носом, и только единицы предпринимают попытки использовать его себе на благо.

В частности, вопросом сбора коровьих газов вплотную занялся Национальный институт сельскохозяйственных технологий Аргентины, первые опыты которого в этой сфере были проведены ещё в 2009 году. Исследователям удалось очистить и сжать газ, собранный из-под коров. Для этого учёные использовали специальные устройства, представляющие собой систему трубок и контейнер для сбора метана.

Жители Ирландии оказались не менее находчивыми, чем аргентинцы, и также развили бурную деятельность по добыче метана из коров, но пока их исследования не столь масштабны.

Потребление воды

Водные затраты на производство свинины и говядины действительно ошеломляюще высоки. Согласно утверждению доктора Джорджа Боргстрома из Исследовательского университета штата Мичиган, затраты воды на производство 1 фунта говядины составляют 2500 галлонов. То есть для того, чтобы получить 1кг мяса, потребуется 4300 литров воды. И это

далеко не точные подсчёты. Например, в статье «Водные ресурсы: животноводство и экологические вопросы», опубликованной в 2004 году в журнале Оксфордского Университета «BioScience», приводятся цифры, в два раза превосходящие данные показатели.

Расчёты включают в себя расходы воды, необходимые для полива пастбищ, организации водопоя и мытья животных, поддержания в чистоте коровников и прочих помещений, необходимых в производстве, а также соблюдения норм гигиены в процессе заготовки мяса.

Как утверждается в научной статье, размещённой в журнале PNAS (Национальная академия наук США), расход воды на нужды животноводства по всему миру составляет треть общих затрат. Для осуществления расчётов ученым пришлось провести исследования в 28 различных регионах планеты. В отдельно взятых областях эти цифры могут варьироваться от 20 до 70% общего количества расходуемой воды.

> **Интересно, что нормы суточного расхода воды на одну корову находятся в прямой зависимости от степени автоматизации условий её содержания. Например, при условии ручной дойки и наличия водопровода объём положенной бурёнке воды составляет 90 литров, без оного — 70. Если же в работе хозяйства используется механизированная дойка, расход воды в обоих случаях увеличивается на 25 литров**

Решение проблемы: курс на экономию

Объёмы расходуемой воды могут быть значительно сокращены за счёт совершенствования способов экономии водных ресурсов и всего производства в целом.

Использование почвы

Количество земли, используемой человеком под пастбища, составляет в

среднем 1/3, а в некоторых регионах и 1/2 часть всей площади доступной земли. Между тем, присутствие большого количества животных сказывается не лучшим образом на состоянии почвы:

- происходит деградация земель, выражающаяся в уплотнении почвы и её эрозии, загрязнении химикатами, используемыми в хозяйстве для ухода за скотом и выращивания кормов;
- расширение пастбищ и полей, необходимых для выращивания кормовых культур, нередко ведёт за собой вырубку близлежащих лесных массивов, то есть обезлесение.

Уничтожение диких животных

Расширение животноводческих хозяйств непременно приводит к сокращению территорий, пригодных для обитания диких животных и птиц. Кроме того, видя в хищниках потенциальную угрозу домашнему скоту и птице, фермеры объявляют беспощадную войну всем мохнатым и зубастым, живущим по ту стороны изгороди. Таким образом происходит безвозвратное уничтожение целых видов хищных животных и птиц, а значит — и серьёзное нарушение в функционировании экосистем.

Решение проблемы: преступление и наказание

Наиболее эффективным способом защиты диких животных во всех странах является ограничение деятельности животноводческих хозяйств законодательным путём. Самовольное истребление животных, как и вырубку леса, можно пресечь лишь в том случае, если наказание, положенное за эти нарушения, превзойдёт размер выгоды, полученной благодаря им.

Отходы

Продукты отходов — а точнее, их утилизация — представляют огромную проблему для сельского хозяйства в любой стране. Согласно статистики за 1999 год, созданной Счётной Палатой США, количество мусора, произведённого животноводческими предприятиями, в 130 раз превышает объём бытовых отходов всех жителей страны вместе взятых. http://www.gao.gov/archive/1999/rc99205.pdf.

Сбрасываемые в реки и озера тонны экскрементов превращают их в навозные ямы, отравляющие близлежащие земли и атмосферу. В отходах содержатся такие опасные вещества как метан, аммиак, сероводород, угарный газ, тяжёлые металлы. В результате сами животноводческие фермы, созданные для производства натуральных продуктов питания, оказываются окружёнными рассадниками сальмонелл, стрептококков и других «приятных» довесков к производимому мясу и молоку.

Решение проблемы: навоз во благо человечества

На сегодняшний день существует несколько путей рационального

использования отходов животного происхождения,

> **Мировым лидером по поеданию мяса является маленькая страна Люксембург — её жители ежегодно съедают по 136,5 кг мяса, включающего (в порядке убывания) говядину, свинину, курицу, баранину, и другие виды. На втором и третьем местах находятся США и Австралия**

и все они связаны в первую очередь с увеличением сельскохозяйственного биологического разнообразия на каждой отдельно взятой ферме. Так как одной из наиболее серьёзных причин возникновения проблемы отходов является узкая специализация фермерских хозяйств, увеличение разнообразия позволит наладить практически безотходное производство, использующее отходы в качестве удобрения.

Применение навоза для удобрения кормовых и зерновых посевов подразумевает задействование следующих технологий:

- сепарация;
- компостирование;
- анаэробное брожение.

Уже сегодня попытки некоторых фермерских хозяйств, в том числе и российских, эффективно использовать отходы увенчались успехом: http://www.chel.aif.ru/society/agriculture/othody_stali_udobreniem.

Продовольственная и сельскохозяйственная организация Объединённых наций

По сути, эту организацию можно назвать единственной, чья деятельность направлена исключительно на урегулирование вопросов взаимодействия сельского хозяйства и экологии. Главная её цель состоит в обеспечении населения стран качественной пищей без ущерба для окружающей среды.

В организацию входят 194 государства и одна организация — Европейский союз.

Деятельность организации подразумевает решение трёх основных задач:

- обеспечение продовольственной безопасности всем жителям планеты;
- устранение нищеты и экономическая стабильность для всех;
- эффективное управление использованием природных ресурсов.

...и не только

Кроме данной организации, вопросами влияния животноводства на окружающую среду занимаются следующие международные сообщества:

1. Global Nest;
2. Всемирный фонд дикой природы (World Wildlife Fund, WWF);
3. Глобальная сеть экологической маркировки;
4. Greenpeace;
5. Европейское агентство окружающей среды (European Environment Agency (EEA);
6. Институт всемирного наблюдения (США);
7. Международный Зеленый Крест.

ВЛИЯНИЕ ПЕСТИЦИДОВ НА ОКРУЖАЮЩУЮ СРЕДУ

От почвы и ее плодородия зависит жизнь людей. Почву считают великой лабораторией, арсеналом, доставляющим средства производства, предмет труда, место для поселения людей. Поэтому о почве необходимо заботиться всегда, чтобы выполнить свой долг - оставить ее улучшенной последующим поколениям.

Достаточно отметить, что только около 1% вносимых в среду ядов имеет непосредственный контакт с теми видами организмов, против которых они применяются. Остальная их масса попадает в различные звенья среды и небезразлична для их обитателей. Экологическая вредность пестицидов зависит в основном от их ядовитости, продолжительности жизни, способности избирательно действовать на отдельные организмы и трансформаций в среде.

Пестици́ды — химические средства, используемые для борьбы с вредителями и болезнями растений и также с различными паразитами, сорняками, вредителями зерна и зерновых продуктов, древесины, изделий из хлопка, шерсти, кожи, с эктопаразитами домашних животных, а также с переносчиками опасных заболеваний человека и животных.

Пестициды, применяемые в сельском хозяйстве, относятся к различным классам главным образом органических соединений (хлорорганические, фосфорорганические, симметричные триазины, гетероциклические соединения и др.), обладают токсичностью не только для вредных организмов, но и человека, животных, несут опасность для окружающей среды. Пестицид, каким бы он ни был, неизбежно вызывает глубокие изменения всей экосистемы, в которую его внедрили. Из совокупности экологических свойств, присущих всем пестицидам, действия их никогда не бывают однозначными.

Имеются данные, что печально известный ДДТ под действием ультрафиолетового излучения превращается в другой стойкий и ядовитый углеводород - полихлорированный бифенил (ПХБ). Последний, как и сам ДДТ, имеет значительный срок жизни, накапливается в цепях питания, поражает репродуктивные и другие структуры.

Пестициды хотя и обладают избирательным действием на организмы, но эта избирательность относительна. Практически нет пестицидов, которые в той или иной мере не поражал и другие организмы, особенно близкие в систематическом отношении. Тем более что очень часто концентрация пестицидов в цепях питания увеличивается в силу биоаккумулирующего эффекта.

Парадоксальный результат использование пестицидов появляется и в том, что увеличение объемов их применения не избавляет от потерь продукции. Сохраняет свой смысл выражение «человек получает от сельского хозяйства лишь то, что ему соизволили оставить вредители».

Легко растворяясь в дождевой воде, пестициды проникают в почву, вызывая деградацию сообществ обитающих в ней различных микроскопических существ. Под их воздействием погибают амебы, бактерии, инфузории, черви, мелкие клещи, личинки насекомых и другие почвенные животные, роль которых заключается в ускорении гниения растительных и животных остатков, их переработки и утилизации, благодаря чему восстанавливается естественное плодородие почвы. Если эти сообщества живут и

функционируют нормально – восстановительные процессы почвы также протекают веками отлаженным путем и тем быстрее и полноценнее, чем больше скапливается в земле органических остатков.

Отсюда следует, что надо полностью отказаться от пестицидов, либо постоянно увеличивать объемы их применения.

Пестициды, причиняющие минимальный вред среде и экосистемам (например, с коротким сроком жизни), целесообразно применять только в тех случаях, когда другие методы не позволяют достичь поставленной цели. Например, для снятия «вспышек численности» нежелательных видов. В других случаях надо использовать более мягкие методы Их обычно называют «беспестицидные технологии», «биотехнологии», «биологические меры борьбы с вредителями» и т. п.

Новая стратегия защиты сельскохозяйственных культур должна, по-видимому, исходить не из идеи уничтожения неугодных нам форм жизни, а из идеи контролируемого сосуществования с ними и сдерживания численности агрессивных видов, что предполагает сохранение биоразнообразия и все более широкое применение биологических способов борьбы с вредителями.

Таким образом, в одних случаях воздействие человека на почвы приводит повышению их плодородия, в других - к ухудшению, деградации и гибели. К особо опасным последствиям влияния человека на почвы следует отнести ускоренную эрозию, загрязнение чужеродными химическими веществами, засоление, заболачивание, изъятие почв под различные сооружения (транспортные магистрали, водохранилища и др.). Ущерб, наносимый почвам в результате нерационального использования земель, принял угрожающий характер. Уменьшение площадей плодородных почв происходит во много раз быстрее, чем их образование. Особенно опасна для них ускоренная эрозия.

Список литературы

1. Глазунова Н.Н., Безгина Ю.А. Химические средства защиты растений и основы их применения учебное пособие / Н. Н. Глазунова, Ю. А. Безгина ; ФГОУ ВПО Ставропольский гос. аграрный ун-т. Ставрополь, 2008.
2. Глазунова Н.Н., Безгина Ю.А., Мазницына Л.В. Теоретические основы химической защиты растений. Ставрополь, 2005.
3. Дронова О.Г., Глазунова Н.Н., Безгина Ю.А. Меры безопасности при работе с пестицидами в сельскохозяйственном производстве : методическое пособие : учебное пособие для студентов, обучающихся по направлениям агрономического образования / Дронова О. Г., Глазунова Н. Н., Безгина Ю. А. ; М-во сельского хоз-ва Российской Федерации, Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору по Ставропольскому краю, ФГБОУ ВПО "Ставропольский гос. аграрный ун-т". Ставрополь, 2011. Сер. Полевая академия (2-е изд.).
4. Пашкова Е.В., Скорбина Е.А., Безгина Ю.А., Волосова Е.В., Шипуля А.Н. Биотехнология получения и применения защитно-стимулирующих препаратов в растениеводстве // Современные проблемы науки и образования. 2014. № 2. С. 521.
5. Глазунова Н.Н., Безгина Ю.А., Мазницына Л.В., Шарипова О.В. Системы защиты основных полевых культур Юга России. Ставрополь, 2013.