**РАЗДЕЛ 3. ЭКОЛОГИЯ И МЕДИЦИНА.**

**Задача 1.** В одном населенном пункте постоянно отмечается высо­кий уровень заражения населения геморрагической ли­хорадки, особенно у детей, а в других — нет. Местная администрация в целях профилактики болезни выделила деньги и осуществила массовую прочистку соседнего леса (санитарные и сплошные рубки). Свои действия чиновники мотивировали тем, что прочистка леса снизит численность рыжей полевки и уменьшит вероятность передачи возбудителя болезни населению. Оцените дей­ствия администрации. Снизится ли после данных меро­приятий заболеваемость населения? Выскажите пред­положения, почему в других населенных пунктах, рас­положенных рядом с данным массивом, случаев этого заболевания не было? Что бы вы порекомендовали для решения проблемы.

**Задача 2.** Как вы думаете, среди какого населения будет выше про­цент заболевания клещевым энцефалитом: среди местных жителей (предки которых живут в местности 200 и более лет) или среди тех, кто живет здесь недавно?

**Задача 3**. Два эколога поспорили об экологическом влиянии аварийных сбросов двух заводов: сахарного завода и химкомбината на биоценозы реки. Один утверждал, что стоки химкомбината потенциально более опасны, чем сахарного завода. Другой специалист придерживался противоположного мнения. Кто из них был прав?

**Задача 4.** В чем принципиальное различие экологических условий проживания человека в сельской местности и городской? В какой местности степень экологического риска выше? В чем различие и сходство характера загрязнений среды в указанных местностях?

**Задача 5.** Каковы причины природно-очаговых заболеваний? При­ведите примеры. Как связана степень заболеваемости на­селения с уровнем развития санитарной и экологической культуры?

**Задача 6.** Картофель, выращенный вблизи шоссе, всегда содержит весьма ядовитые соединения свинца. В пересчете на металл в 1 кг такого картофеля было обнаружено 0,001 моль свинца. Определите, во сколько раз превышено предельно допустимое содержание свинца в овощах, значение которого равно 0,5 мг/кг?

**Задача 7.** На нефтеперерабатывающем заводе из-за поломки произошел аварийный выброс нефтепродуктов в ближайшее озеро. Масса сброшенных продуктов составила 500 кг. Выживут ли рыбы, обитающие в озере, если известно, что примерная масса воды в озере равна 10 000 т. Токсичная концентрация нефтепродуктов для рыб составляет 0,05 мг/л.

**Задача 8.** Такие виды рыб, как форель и хариус, очень чувствительны к чистоте воды. Если в 1 л природной воды содержится всего 3\*10 -6 моль серной кислоты (которая может попасть в реки с промышленными стоками или за счёт кислотных дождей), то мальки этих рыб погибают. Вычислите массу серной кислоты в 1 л воды, которая представляет собой смертельную дозу для мальков форели и хариуса.

**Задача 9.** При сжигании 2 т одного из компонентов гайской руды — сульфида цинка, содержащего 3 % негорючих примесей, образовался загрязняющий атмосферу города сернистый газ. Определите объём образовавшегося газа и предложите эффективные способы обезвреживания оксида серы(IV).

**Задача 10.** При производстве серы автоклавным методом неизбежно выделяется около 3 кг сероводорода на каждую тонну получаемой серы. Сероводород — чрезвычайно ядовитый газ, вызывающий головокружение, тошноту и рвоту, а при вдыхании в большом количестве — поражение мышцы сердца и судороги, вплоть до смертельного исхода. Какой объем сероводорода (при н. у.) необходимо поглотить в системах газоочистки при получении 125 т серы на химзаводе?

**Задача 11.** В результате сгорания серосодержащих веществ образовалось 448 л (н. у.) оксида серы (IV). Определите массу серной кислоты, которая может получиться и выпасть в виде кислотного дождя, если её выход составляет 80 % от теоретически возможного.

**Задача 12.** Накопление углекислого газа в атмосфере становится опасным загрязнением – приводит к парниковому эффекту. Какой объем CO2 попадает в атмосферу при сжигании 100 г полиэтилена (100 шт. использованных пакетов)?

**Задача 13.** При попадании в воду нефть покрывает её тончайшей плёнкой, что вызывает гибель многих морских организмов. Допустимая норма загрязнения воды нефтепродуктами — 0,005 мг/л. Рассчитайте, какой объём воды загрязняется ежегодно, если в океан попадает 2,5 млн тонн нефтепродуктов.

Решение

0,005 мг нефтепродуктов — на 1 л воды

2,5\*1015  мг нефтепродуктов — на х л воды

x = 5\*1017 л или 5\*1014 м3

Ответ: 5\*1014 м3

**Задача 14**. К загрязнениям атмосферы относят накопление в воздухе пыли (твердых частиц). Она образуется при сжигании твердого топлива, при переработке минеральных веществ и в ряде других случаев. Атмосфера над сушей загрязнена в 15-20 раз больше, чем над океаном, над небольшим городом в 30-35 раз, а над большим мегаполисом в 60-70 раз больше. Пылевое загрязнение атмосферы несет вредные последствия для здоровья человека. Почему?

**Задача 15.** Массовый характер приобретает отравление водоплавающих птиц в Европе и Северной Америке свинцовой дробью. Утки проглатывают дробинки, как гастролиты – камушки, способствующие перетиранию пищи в желудке. Всего шесть дробинок среднего размера могут стать причиной смертельного отравления кряквы. Меньшие порции отрицательно влияют на размножение. Какие последствия для популяции уток и для человека могут иметь такие явления?

**Задача 16.** Существующие проекты сероулавливающих установок позволяют превратить крупные города в источники производства серосодержащих соединений, например, серной кислоты. При утилизации 90% сернистого газа, выбрасываемого ныне в атмосферу, можно получать до 170-180 тонн серной кислоты в сутки во время отопительного сезона в расчете на город с пятисоттысячным населением. Какой природный принцип учтен в таких проектах? Какое значение для здоровья человека имеет реализация подобных проектов?

**Задача 17.** Профессор А.М. Мауринь предложил несложный метод анализа изменений окружающей среды в городе. При этом используются срезы деревьев в городе и за его пределами. В чем заключается суть метода?

**Задача 18.** При благоустройстве территории новостроек можно нередко наблюдать следующее: в таких местах часто образуются застойные лужи, плохо растут зеленые насаждения, особенно в первые годы их высадки. В чем причина данных явлений?

**Задача 19.** Стоки городов всегда имеют повышенную кислотность. Загрязненные поверхностные стоки могут проникать в подпочвенные воды. К каким последствиям это может привести, если под городом располагаются меловые отложения и известняки?

**Задача 22.** В зонах повышенного увлажнения около 20% удобрений и ядохимикатов, вносимых в почву, попадает в водотоки. Какое значение для здоровья людей имеют такие стоки? Предложите пути защиты здоровья людей в населенных пунктах, использующих воду из данных водотоков.

**Задача 21.** Сотни гектаров сельскохозяйственных угодий имеют засоленные почвы (почвы с избытком солей). Соли придают почве щелочность. При высокой щелочности почвы растения плохо растут, резко снижается урожай. Выяснилось, что соли, содержащиеся в почве, можно нейтрализовать разными веществами, например:

а) однопроцентным раствором уже использованной серной кислоты, которую обычно выливают на свалку, нанося природе вред;

б) дефекатором, являющимся отходом в сахарном производстве;

в) железным купоросом – побочным продуктом металлургических комбинатов.

Какой принцип природы учитывается человеком при борьбе с засолением почв? Какое значение для природы имеет такой подход?

**Задача 22**. На карте России восточнее Камчатки отмечены в Тихом океане две маленькие точки – это Командорские острова. Острова были открыты в 1741 году экспедицией русского мореплавателя Витуса Беринга. Командоры – два острова (Беринга и Медный) с уникальным животным миром, бесценной сокровищницей самых разных зверей и птиц. Лет 30 назад на остров Беринга были завезены норки и создана звероферма. Но нескольким ловким зверькам удалось сбежать из клетки на волю. Последствия для природы острова оказались печальны. Почему?

**Задача 23.** Применение ядохимикатов для борьбы с сорняками и насекомыми-вредителями сельского хозяйства, с одной стороны, дает прирост урожая, с другой – приводит к гибели ни в чем не повинных животных. К тому же сотни видов вредителей приспособились к ядохимикатам и плодятся, как ни в чем не бывало (клещи, клопы, мухи…). Почему применение ядохимикатов приводит к гибели животных разных видов? Почему может сформироваться приспособленность насекомых-вредителей к ядохимикатам?

**Задача 24.** Биологи установили такую парадоксальную зависимость: как только на каком-нибудь водоеме истребляют выдр, так сразу становится больше рыбы, но вскоре ее становится гораздо меньше. Если снова в водоеме появляются выдры, то снова рыбы становится больше. Почему?

**Задача 25.** Оказывается, не все болота одинаковые. Есть верховые болота, расположенные на водоразделах, они питаются только атмосферными осадками. В верховых болотах с толщиной торфа около 5 метров на каждые 100 гектаров площади приходится примерно 4,5 миллиона кубометров воды, причем чистой. Низинные болота, расположенные главным образом в поймах рек, питаются богатыми грунтовыми водами. Выскажите свое мнение относительно осушения болот.

**Задача 26.** Зимой на реках и озерах рыбаки во льду делают проруби. Иногда в прорубь вставляют стебли тростника. С какой целью это делается?

**Задача 27.** При правильном ведении лесного хозяйства после вырубки леса просеку полностью очищают от хвороста и остатков древесины. Срубленные стволы, временно на лето оставляемые в лесу, полагается очищать от коры. Какое значение для леса имеют эти правила?

**Задача 28.** В некоторых леспромхозах рубку деревьев ведут следующим образом: через каждые 10 или 12 лет вырубают 8-10% общей массы всех стволов. Рубки стараются проводить зимой по глубокому снегу. Почему такой способ рубки является самым безболезненным для леса?

Ответ. Постепенное изреживание леса создает лучшие условия для оставшихся деревьев. При глубоком снежном покрове не повреждается подрост и подлесочные растения.

**Вариант 1. Эколого-геохимическая оценка почвенного покрова**

***Задача 1.*** По данным, приведенным в таблице 3, рассчитать коэффициенты концентрации химических элементов в почвах на разных участках города.

***Задача 2.*** Для каждого из приведенных участков, выписать химические элементы, принимающие участие в загрязнении ландшафтов, при условии, что аномальным содержанием характеризуются химические элементы, концентрация которых в 1,5 и более раз превышает фоновые значения (Са ≥ 1,5 Сф).

***Задача 3.*** Указать, какие химические элементы и какого класса опасности принимают наибольшее участие в загрязнении почвенного покрова города.

***Задача 4.*** Рассчитать суммарный показатель загрязнения почв.

***Задача 5.*** Определить уровень загрязнения и дать ориентировочную оценку здоровья населения проживающего на данной территории (табл.2).

Таблица 3- Среднее содержание химических элементов на фоновом участке и в почвах города, мг/кг

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Химический элемент | Фоновые значения | ТЭЦ-2 | Мост через р. Кача | Перекресток улиц Советская и Рабочая | Ламповый завод | Магазин «Чайка» |
| Mn | 767 | 791 | 571 | 711 | 937 | 1100 |
| Ni | 52 | 52 | 75 | 39 | 53 | 51 |
| Co | 14 | 22 | 10 | 12 | 13 | 15 |
| Сr | 128 | 209 | 171 | 217 | 162 | 193 |
| Mo | 1,2 | 2,0 | 0,9 | 1,1 | 1,2 | 1,6 |
| Cu | 37 | 55 | 50 | 147 | 59 | 135 |
| Pb | 17 | 59 | 151 | 112 | 70 | 89 |
| Zn | 49 | 85 | 150 | 81 | 75 | 120 |
| Ba | 508 | 480 | 325 | 356 | 709 | 517 |

**Вариант 2. Эколого-геохимическая оценка загрязнения снежного покрова**

***Задача 1.*** По данным, приведенным в таблице 4, рассчитать коэффициенты концентрации химических элементов в пыли, накопленной снегом на разных участках г. Красноярска.

***Задача 2.*** Для каждого из приведенных участков, выписать химические элементы, принимающие участие в загрязнении ландшафтов, если Са ≥ 1,5 Сф.

***Задача 3.*** К какому классу опасности относятся металлы, принимающие участие в загрязнении снежного покрова?

***Задача 4.*** Рассчитать суммарный показатель загрязнения снега и указать его уровень загрязнения.

Таблица 4 - Среднее содержание химических элементов в пыли накопленной снегом на фоновом участке и территории города, мг/кг

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Химический элемент | Фоновые значения | ТЭЦ-2 | Мост через р. Кача | Перекресток улиц Советская и Рабочая | Ламповый завод | Магазин «Чайка» |
| Mn | 240 | 1025 | 860 | 480 | 1000 | 771 |
| Ni | 40 | 206 | 122 | 48 | 228 | 81 |
| Co | 10 | 15 | 11 | 6,2 | 9,8 | 15 |
| Сr | 65 | 300 | 200 | 180 | 990 | 207 |
| Mo | 1,5 | 4,0 | 2,4 | 0,8 | 1,3 | 5,0 |
| Cu | 60 | 110 | 440 | 102 | 620 | 536 |
| Pb | 29 | 127 | 117 | 110 | 392 | 140 |
| Ag | 0,14 | 0,66 | 0,30 | 0,54 | 0,63 | 0,78 |
| Ba | 225 | 625 | 720 | 580 | 5200 | 333 |
| W | 1,3 | 10 | - | - | - | 50 |
| Пылевая нагрузка, кг/км2 в сутки | 6,0 | 22,8 | 14,5 | 9,8 | 21,2 | 22,1 |

**Глобальная экологическая проблема №1: Загрязнение атмосферы**

Ежедневно среднестатистический человек вдыхает порядка 20 000 литров воздуха, содержащего, помимо жизненно важного кислорода, целый перечень вредных взвешенных частиц и газов. Загрязнители атмосферы условно делятся на 2 типа: естественные и антропогенные. Последние превалируют. Атмосферное загрязнение воздуха отрицательно сказывается на здоровье человека, способствуя развитию сердечных и лёгочных заболеваний (в частности, бронхита). Кроме того, такие загрязнители атмосферы как озон, оксиды азота и диоксид серы разрушают естественные экосистемы, уничтожая растения и вызывая смерть живых существ (в частности, речной рыбы). Предложите комплексное решение данной проблемы.

**Глобальная экологическая проблема №2: Глобальное потепление**

Если температура в течение XXI века увеличится ещё на 10 C – 3,5 0C, как прогнозируют учёные, последствия будут весьма печальными:

* поднимется уровень мирового океана (вследствие таяния полярных льдов), возрастёт количество засух и усилится процесс опустынивания земель,
* исчезнут многие виды растений и животных, приспособленные к существованию в узком диапазоне температур и влажности,
* участятся ураганы.

Предложите пути решения этой проблемы.

**Глобальная экологическая проблема №3: Кислотные дожди**

Кислотные дожди, содержащие продукты сжигания топлива, также представляют опасность для окружающей среды, здоровья человека и даже для целостности памятников архитектуры.

Последствия кислотных дождей

Содержащиеся в загрязнённых осадках и тумане растворы серной и азотной кислот, соединения алюминия и кобальта загрязняют почву и водоёмы, пагубно воздействуют на растительность, вызывая суховершинность лиственных деревьев и угнетая хвойные. Из-за кислотных дождей падает урожайность сельскохозяйственных культур, люди пьют обогащённую токсичными металлами (ртутью, кадмием, свинцом) воду, мраморные памятники архитектуры превращаются в гипс и размываются. Предложите решение данной проблемы.