**ЛЕКЦИЯ № 5**

по теме: «Гигиеническое и экологическое значение почвы»

**Актуальность:**

Почва – объект экологической системы, она является важнейшим компонентом среды обитания человека и всей Земле. Процесс почвообразования начался тогда, когда появились первые микроорганизмы и одноклеточные водоросли.

В настоящее время почва рассматривается как саморазвивающаяся система, обеспечивающая круговорот веществ в природе. В почве происходит обезвреживание всех видов отходов.

Почва оказывает огромное влияние на свойства и состав поземных вод и открытых водоемов. Она всегда содержит какое-то количество влаги. Почвенная вода служит универсальным растворителем органических и минеральных соединений, влияет на тепловые свойства почвы, из них образуются грунтовые воды.

Почвенный воздух постоянно обменивается с атмосферным, содержит повышенное количество углекислого газа.

**ГИГИЕНИЧЕСКОЕ ЗНАЧЕНИЕ СОСТАВА И СВОЙСТВ ПОЧВЫ**

Почва – природное образование, залегающее между атмосферой и подстилающими породами. Толщина почвы от нескольких см до 2м и более.

**Почва состоит из:**

* материнской породы (минеральные соединения),
* мертвого органического вещества,
* гумуса (перегноя),
* живых организмов,
* воздуха
* воды.

Тип почвы зависит от климата данной местности.

**Различные типы почв** сформировались в связи с преобладанием того или иного почвообразующеоо фактора (материнская порода, возраст почвы, рельеф поверхности, климат, деятельность человека, почвенные организмы).

**На территории России выделяют следующие почвы:**

1. тундровые почвы

2. слабоподзолистые и подзолистые почвы ( составляют большую часть почв России).

3. Серые лесные почвы ( характерны для более южного региона России).

4. Черноземы ( начинаются в районе Тамбова) занимают небольшую территорию

5. Каштановые почвы.

6. Бурые, солончаковые почвы характерны для южных степных и пустынных местностей.

**Физические свойства почвы:**

К физическим свойствам почвы относятся:

**1. пористость** (зависит от величины и формы зерен) крупнозернистые почвы содержат мало пор, примерно до 25% на песке или гравии, а на черноземе пористость достигает 85%, на глинистой почве пористость составляет 40-45%.

**2. Капиллярность почвы.** Способность почвы поднимать влагу. Капиллярность выше у мелкозернистых почв, а значит высота поднятия грунтовых вод, выше, чем на песчаной почве. Поэтому строительство благоприятнее на крупнозернистых почвах, меньше сырость . ниже грунтовые воды.

**3. Влагоемкость почвы** - то есть способность почвы удерживать влагу. Считается, что почвы с большой влагоемкостью являются нездоровыми.

**4. Гигроскопичность почвы** - это способность притягивать водяные пары из воздуха. Минимальной гигроскопичностью обладают крупнозернистые почвы, свободные от загрязнений.

**5. Почвенный воздух**. Он заполняет поры между частицами почвы, находясь в непосредственном контакте с атмосферным воздухом, отличается по составу от атмосферного. Если в атмосферном воздухе содержание кислорода достигает 21%, то в почвенном воздухе содержание кислорода занчительно меньше - 18-19%. В чистой почве содержится в основном кислорода и углекислый газ, в загрязненных почвах добавляется водород и метан.

**6. Почвенная влага** - существует в химически связанном, в жидком и газообразном состоянии. Влага почвы оказывает влияние на микроклимат и на выживание микроорганизмов в почве.

**7.Тепловой режим** - поверхностный слой почвы нагревается солнечной радиацией и, излучая тепло, нагревает приземистый воздуха..

**8.Воздухопроницаемость** – способность почвы пропускать воздух через свою толщу.

**9.Водопроницаемость** - способность почвы впитывать и пропускать воду, поступающую с поверхности

# Санитарно-гигиенические критерии почвы

# Химический состав почвы

Под химическим составом почвы обычно понимают элементный состав минеральной части почвы, а также содержание в ней гумуса, азота, углекислого газа и химически связанной воды.

Наиболее распространенными в почве являются: кислород (49 %), кремний (33 %), алюминий (7,13%), железо (3,80 %), углерод (2,0 %), кальций (1,37 %), калий (1,36 %), натрий (0,63 %), магний (0,63%), азот (0,10%).

Кроме того, в почве находится большая группа химических элементов, содержание которых невысокое (10-2–10-5 %), но они играют биологическую роль, это – бор, медь, марганец, цинк, кобальт, фтор и др.

**Геохимическая провинция** – это область на поверхности Земли, отличающаяся содержанием химических элементов в почвах, которые могут быть как выше, так и ниже оптимума.

Геохимические провинции зависят от особенностей состава почвообразующих пород, выбросов промышленных предприятий и автотранспорта.

Таким образом**, по микроэлементному составу различают 3 вида почв:**

* почвы с нормальным микроэлементным составом,
* с избыточным микроэлементным составом
* с недостаточным микроэлементным составом.

Нормирование химических веществ в почве осуществляются путем установления ПДК – это тот предел количества вещества, при миграции которого из почвы в растения , подземные воды, атмосферный воздух не будут возникать изменения в состоянии здоровья.

Для определения чистоты почвы используют такой показатель как **санитарное число** - это отношение азота гумуса к общему азоту**. Общий азот** - это азот гумуса, плюс азот загрязнений. Почва считается чистой, если санитарное число приближается к 1.

**Оценка чистоты почвы по "Санитарному числу" (по Н.И.Хлебникову)**

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| Характеристика почв | Санитарное число |
| Практически чистая | 0,98 и больше |
| Слабо загрязненная | от 0,85 до 0,98 |
| Загрязненная | от 0,70 до 0,85 |
| Сильно загрязненная | меньше 0,70 |

- Для санитарно-гигиенической оценки почвы также важно знать содержание таких показателей загрязнения как нитриты, соли аммиака, нитраты, хлориды, сульфаты.

Белковые соединения у животных подвергаются сложному циклу химических превращений, в результате которых образуются конечные продукты азотистого обмена — мочевина, мочевая кислота и другие соединения, выделяющиеся из организма и поступающие в почву. В почве эти вещества под воздействием микроорганизмов превращаются в аммиак, нитраты и нитриты, служащие продуктами азотистого питания растений.

**2. Санитарно-бактериологические показатели**

Наличие в почве микроорганизмов определяет ее санитарно-бактериологическое состояние.

По содержанию микроорганизмов в почве можно определить давность фекального загрязнения Если в почве обнаруживаются **кишечная палочка**, это говорит о том, что загрязнение **свежее**, если клостридии - **давнее**

**Коли-титр** (для почвы) - наименьшая масса почвы в граммах, в которой содержится одна кишечная палочка.

**Санитарная оценка почвы по титру кишечной палочки:**

|  |  |
| --- | --- |
| **Коли - титр** | **Степень загрязненности** |
| Чистая почва | более 1,0 |
| слабо загрязненная почва | 1,0 – 0,01 |
| Загрязненная почва | 0,01 – 0,001 |
| очень загрязненная почва | менее 0,001 |

**Коли – индекс** – количество особей кишечной палочки, обнаруженных в 1кг исследуемого объекта.

**Микробное число** – количество колоний, вырастающих в чашке Петри из 1,0г твердого или 1мл жидкого материала

**3. Гельминтологическая оценка**

В чистой почве не должно содержатся гельминтов, их яиц и личинок (яиц гельминтов на 1кг – 0)

**4. Санитарно-энтомологические показатели**

Подсчитывают число личинок и куколок мух. В чистой почве на площади 0,25.м2 личинок мух - 0

**5. Радиологические показатели**

необходимо знать уровень радиации и содержание радиоактивных элементов.

|  |  |
| --- | --- |
| **По опасности для здоровья человека** почвы делят на :* безопасные,
* относительно безопасные,
* опасные,
* чрезвычайно опасные
 | **По степени загрязнения** – на:* чистые,
* слабо загрязненные,
* загрязненные
* сильно загрязненные
 |

**МИКРОФЛОРА ПОЧВЫ**

Жизнедеятельность микроорганизмов в почве, их качественный и количественный состав определяется почвенными условиями: наличием питательных веществ, влажностью, аэрацией, реакцией среды, температурой и т.д.

Наиболее обильна микрофлора в верхнем горизонте почвы глубиной 2,5-15 см. В этом слое протекают основные биохимические процессы превращения органических веществ, обусловленные жизнедеятельностью микроорганизмов.

На глубине 4-5 м число микроорганизмов значительно снижается, так как уменьшается количество питательных веществ и ухудшаются условия аэрации.

**В составе микрофлоры почвы выделяют следующие группы микроорганизмов**

**- бактерии аммонификаторы**, вызывающие гниение трупов животных, остатков растений, разложение мочевины с образованием аммиака и других продуктов: аэробные бактерии - B . subtilis , B . mesentericus , Serratia marcescens; бактерии рода Proteus ; грибы рода Aspergillus , Mucor , Penicillium ; анаэробы - C . sporogenes , C . putrificum ; уробактерии - Urobacillus pasteuri , Sarcina urea , расщепляющие мочевину;

**- нитрифицирующие бактерии**: Nitrobacter и Nitrosomonas ( Nitrosomonas окисляют аммиак до азотистой кислоты, образуя нитриты, Nitrobacter превращают азотистую кислоту в азотную и нитраты);

**- азотфиксирующие бактерии**: усваивают из воздуха свободный кислород и в процессе своей жизнедеятельности из молекулярного азота синтезируют белки и другие органические соединения азота, используемые растениями;

**- бактерии, участвующие в круговороте серы, железа, фосфора** и других элементов - серобактерии, железобактерии и т.д. (серобактерии окисляют сероводород до серной кислоты, железобактерии окисляют соединения железа до гидрата окиси железа, фосфорные бактерии способствуют образованию легко растворимых соединений фосфора);

**- бактерии, расщепляющие клетчатку**, вызывающие брожение (молочнокислые, спиртовые, маслянокислые, уксусные, протионовые и др.).

С выделениями человека и животных, с фекально-бытовыми сточными водами в почву могут попадать патогенные и условно-патогенные микроорганизмы (возбудители грибковых заболеваний, ботулизма, столбняка, газовой гангрены, сибирской язвы, бруцеллеза, лептоспироза, кишечных инфекций и др.).

**ПОЧВА КАК ФАКТОР ПЕРЕДАЧИ ИНФЕКЦИОННЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ**

Загрязненная почва может выполнять роль фактора переда­чи человеку таких инфекций, как:

* раневых инфекций (столбняк, газовая гангрена),
* ботулизма,
* сибирской язвы.
* дизентерия, брюшной тиф,
* лямблиоз, лептоспирозы, вирусный гепатит и др.,

Почва играет специфическую роль в передаче гельмин­тов власоглав, аскариды.

Яйца аскарид могут сохранять жизнеспособность в почве до 7-10 лет.

Почва, загрязненная органическими веществами, слу­жит местом обитания грызунов, являющихся источника­ми таких опасных инфекций, как бешенство, чума.

Загрязненная почва является благоприятным местом развития мух «комнатной мухи», которые являются активными переносчиками возбудите­лей кишечных инфекций и других инфекционных заболе­ваний.

**ЗАГРЯЗНЕНИЯ ПОЧВЫ**

Существует **естественное** **загрязнение**, возникающее в результате мощных природных процессов: пожары, наводнения вулканы …

И **искусственное** **загрязнение**, подразделяющееся на:

-физическое

-химическое

-биологическое

**Физическое загрязнение** – температурно-энергетические, радиоционные параметры среды.(газопроводы, теплотрассы)

**Химические загрязнения** - Наиболее опасны для человека. Они делятся на 2 группы:

1.химические вещества, вносимые в почву планомерно ( пестициды, минеральные удобрения, структурообразователи почвы, стимуляторы роста растений ).

2.химические вещества, попадающие в почву случайно с техногенными отходами.

Они территориально связаны с конкретными видами промышленности, определяются токсичностью, аллергенным, мутагенным, эмбриогенным воздействиями. Химические вещества могут подавлять биоценоз почвы.

**3.Биологическое загрязнение** – может быть и случайным, и связанным с деятельностью человека, в виде проникновения в экосистему растений и других живых организмов, антибиотиками, ферментами, вакцинами.

Загрязнителями являются городские свалки.

**Промышленное загрязнение почвы** - кислотные дожди, которые понижают плодородие почв, могут приводить к просачиванию токсичных металлов в водоносные слои почвы; почва является основной средой, в которую попадают тяжелые металлы, мышьяком, пестициды, синтетические упаковочные материалы.

**САМООЧИЩЕНИЕ ПОЧВЫ.**

В почве происходит **детоксика­ция** - обезвреживание, разрушение, превращение в нетоксичные соединения, основной массы поступающих в нее органических веществ. Эти процессы  получили название процессов са­моочищения почвы.

В результате самоочищения в почве происходит ряд превращений с органическими загрязнителями.

**Процесс самоочищения состоит из:**

**1.Минерализация** – процесс происходит в аэробных и анаэробных условиях

В анаэробных условиях органические вещества разлагаются гнилостными м/о при этом углеводороды - до воды и углекислого газа; растительные клетки – в гумус; жиры в глицерин, а затем в жирные кислоты; сложные белки в аминокислоты и аммиак; сера - в сероводород. Данный процесс сопровождается выделением зловонных газов, поэтому обезвреживание отходов надо осуществлять в аэробных условиях ( при доступе кислорода ).

**2.Нитрификация** – в аэробных условиях с помощью спорообразующих м/о. Происходит дальнейшее окисление конечных продуктов минерализации, которые усваиваются растениями.

**3.Гумманизация** – в результате сложного взаимодействия химических реакций и м/о образуется сложное органическое вещество – гумус, он не способен загнивать и в нем не развиваются м/о.

**САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ**

СанПиН 2.1.7.1287-03 ПОЧВА, ОЧИСТКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ, БЫТОВЫЕ И
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ, САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ (с изменениями от 25 апреля 2007 г.)

Под ***санитарной охраной почвы*** понимают комплекс мероприятий, направленных на ограничение поступления в почву различных загрязнений до величин, не нарушаю­щих процессов самоочищения в почве, не вызывающих накопления в растениях вредных веществ в количествах, опасных для здоровья людей, не приводящих к загрязне­нию воздуха, поверхностных и подземных вод.

**Задачи санитарной охраны:**

-сохранение естественных свойств почв.

-предупреждение внесения в почву токсических, канцерогенных веществ…

-предотвращения загрязнения почвы органическими, отбросами.

-очистка населенных мест, канализация зданий.

**Мероприятия можно разделить на несколько групп.**

**1. *Законодательные, организационные, административ­ные мероприятия***, под которыми понимают систему юри­дически закрепленных документами мероприятий, направ­ленных на предотвращение загрязнения почвы, обеспече­ние рационального использования земельных ресурсов в интересах сохранения и укрепления здоровья населения.

**2. *Планировочные мероприятия***, которые включают:

- правильность отвода участка для строительства сооруже­ний

- обезвреживанию и утилизации отходов

- и соблюде­ние санитарио-защитных зон вокруг них.

**3. *Технологические мероприятия***, наравленные на со­здание безотходных и малоотходных технологических схем производств.

**4. *Санитарно-технические мероприятия*** по сбору, уда­лению, обезвреживанию и утилизации отходов (*санитар­ная очистка населенных мест*).

Под ***сантитарной очисткой населённых мест*** подразу­мевают комплекс мероприятий по сбору, удалению, обез­вреживанию и уничтожению твердых отходов, образую­щихся в населенных местах, в целях сохранения здоро­вья населения и общего благоустройства.

**Санитарное значение охраны почв населенных мест определяется:**

-выживаемостью патогенной флоры

-в развитии мух

-способностью почвы к самоочищению

-изменение почвенного воздуха

-влияние загрязнения почвы на качество водоемов и грунтовых вод

-содержание токсических веществ

-пылеобразовательным свойством почвы

-радиактивностью почвы.

Отходы делят на 2 группы: жидкие и твердые.

**К жид­ким относят:**

- нечистоты из уборных,

- помои (от приготов­ления пищи, мытья посуды),

- сточные воды (бытовые, промышленные, атмосферные, от мойки тротуаров).

**К твердым:**

- мусор (домовой)

- уличный смет

- отходы общепита

- отходы промышленных и торговых предприятий

- отбросы и отходы животного происхождения(трупы животных, навоз)

- шлаки из котельных

- строительный мусор

**Различают 3 системы удаления твердых отходов:**

1) **сплавная** (канализация);

2) **вывозная** (в неканализованных населенных пунк­тах). Такой способ удаления твердых отходов получил название *очистки*, а жидких отходов - *ассенизации*;

3) **смешанная** (в частично канализованных пунктах). Сбор твердых бытовых отходов может осуществляться при помощи мусоропроводов (в жилых домах), мусоросбор­ников (стационарных), контейнеров (сменных). Для выво­за мусора применяют специальные *автомашины-мусорово­зы*. Новшеством является использование трубопроводов для удаления отходов (пневматическое мусороудаление).

 ***Пневматические системы сбора*** *и транспортировки отходов также принято называть «вакуумные системы мусороудаления» (Vacuum waste disposal systems). Данная система представляет собой (в упрощенном виде) конструкцию, состоящую из трубы, по которой происходит передвижение бытовых отходов за счет воздушного потока, создаваемого вентиляторами высокой мощности. Двигаясь по трубе, отходы попадают в сборник (контейнер), затем транспортируются либо на место утилизации, либо на мусороперерабатывающую станцию в зависимости от конкретно поставленной задачи. Пневматические системы транспортирования отходов, или, как их еще называют, вакуумные системы мусороудаления (Vacuum waste disposal system), помогают устранить эти проблемы, собирая отходы с помощью воздушного потока через подземный трубопровод, подобно пылесосу.*

**Все твердые отходы могут подвергаться**

- утилизации (пе­реработка в органические удобрения, биотопливо и пр.) и

- ликвидации (захоронения в землю, сброс в море, сжигание).

Все отходы должны подвергаться **обезвреживанию** во избежание распространения инфекций.

 По технологии **методы обезвреживания** делятся на:

1) **биотермические** - усовершенствованные свалки, поля запахивания, поля ассенизации;

2) **термические** - сжигание в специальных печах при температуре 900-1000·С, пиролиз с получением горючего газа и нефтеподобных масел при температуре 1640·С и дефиците кислорода);

3) **химические** (хлористоводородной или серной кисло­той при высокой температуре с целью получения этилово­го спирта);

4) **механические** - прессование в строительные блоки.

Наибольшее распространение получили биохимический и термический методы.

Лучшим является биотермичес­кий способ, который часто применяют в виде **компости­рования**. Благодаря жизнедеятель­ности термофильных микроорганизмов в компосте проте­кают биохимические процессы и мусор разогревается до 50-70 ·С, органические вещества *минерализируются*, а патогенные микробы, яйца гельминтов и личинки мух *гибнут.*

**К преимуществам компостирова­ния** относится то, что при нем

- не загрязняется окружаю­щая среда,

- погибают патогенные микробы,

- получается ценное удобрение.

**Способы обезвреживания жидких быто­вых отходов** (*фекалии, моча, помои*):

1) поля ассенизации, на которых произво­дится как обезвреживание нечистот, так и посев сельско­хозяйственных культур;

2) поля запахивания, где нечис­тоты обезвреживаются без посева культур.

**Для переработки промышленных отходов** используются методы:

-термический (сжигание отхо­дов при температуре 1000-1200 ·С);

-захоронение на полиго­нах (*жидкие* - в стальных и бетонных коробках; *пастооб­разные*- в котлованах с изоляцией дна и боковых стенок).

**Утилизация *сточных вод***

*Сточными водами* называются воды, отводимые систе­мой труб или каналов после использования в процессе бытовой или производственной деятельности человека.

Сточные воды делятся на

- *городские*(промымленные, бы­товые, от больниц, бань, nрачечных),

- *ливневые* (дожде­вые, талые),

- *сельскохозяйственные.*

**Этапы очистки сточныx вод.**

**1. Механическая очистка** (до 50 % эффективности), для которой используются

- *решетка*, задерживающая крупный мусор;

- *песколовки*для оседания тяжелых частиц;

- *отстой­ники* для осаждения нерастворенных взвешенных веществ.

**2. Биологическая очистка**, основной целью которой является распад и минерализация органических веществ. Для этого используют: *поля фильтрации, поля орошения; биофильтры* (щебень, шлак); *биопруды* (в которых протекает смесь сточных вод и активного ила).

**3. Обеззараживание сточной воды**. Используют *хлорную известь*. Эффективность оценивается по *коли-индексу* (не более 1000) и *остаточному хлору* (не менее 1-1,5 мг/л).

**САНИТАРНО-БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ПОЧВЫ**

При исследовании почвы может проводиться полный или краткий анализ.

**Полный санитарно-бактериологический анализ** почвы проводится:

- для подробной и глубокой характеристики санитарного состояния почвы;

- для определения пригодности почвы при размещении жилья, мест отдыха, детских учреждений и водопроводных сооружений;

- для эпидемиологических исследований.

**Краткий анализ** рекомендуется при осуществлении текущего санитарного надзора и включает определение общего количества сапрофитных бактерий, БГКП (коли-титр и коли-индекс), клостридий (перфрингенс-титр), термофильных бактерий, нитрифицирующих.

**ДЛЯ ОЗНАКОМЛЕНИЯ:**

**СанПиН 2.1.7.1287-03 ПОЧВА, ОЧИСТКА НАСЕЛЕННЫХ МЕСТ, БЫТОВЫЕ И
ПРОМЫШЛЕННЫЕ ОТХОДЫ, САНИТАРНАЯ ОХРАНА ПОЧВЫ**

**(с изменениями от 25 апреля 2007 г.)**

# Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почв территории населенных мест

3.1. Гигиенические требования к качеству почв территорий населенных мест устанавливаются в первую очередь для наиболее значимых территорий (зон повышенного риска): детских и образовательных учреждений, спортивных, игровых, детских площадок жилой застройки, площадок отдыха, зон рекреации, зон санитарной охраны водоемов, прибрежных зон, санитарно-защитных зон.

3.2. В почвах на территориях жилой застройки не допускается:

·        по санитарно-токсикологическим показателям - превышение предельно допустимых концентраций (ПДК) или ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) химических загрязнений;

·        по санитарно-бактериологическим показателям - наличие возбудителей каких-либо кишечных инфекций, патогенных бактерий, энтеровирусов. Индекс санитарно-показательных организмов должен быть не выше 10 клеток/г почвы;

·        по санитарно-паразитологическим показателям - наличие возбудителей кишечных паразитарных заболеваний (геогельминтозы, лямблиоз, амебиаз и др.), яиц геогельминтов, цист (ооцисты), кишечных, патогенных, простейших;

·        по санитарно-энтомологическим показателям - наличие преимагинальных форм синантропных мух;

·        по санитарно-химическим показателям - санитарное число должно быть не ниже 0,98 (относительные единицы).

Почвы, отвечающие предъявленным требованиям, следует относить к категории «чистая».

3.3. Требования к почвам населенных мест определяются в зависимости от приоритетности компонентов загрязнения в соответствии со списком ПДК (ОДК) химических веществ в почве и их класса опасности, согласно государственному стандарту (табл. [1](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i51358)).

Таблица 1

**Классы опасности химических загрязняющих веществ**

| Классы опасности | Химическое загрязняющее вещество |
| --- | --- |
| 1 | Мышьяк, кадмий, ртуть, свинец, цинк, фтор, 3,4-бенз(а)пирен |
| 2 | Бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром |
| 3 | Барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон |

3.4. По степени опасности в санитарно-эпидемиологическом отношении почвы населенных мест могут быть разделены на следующие категории по уровню загрязнения: чистая, допустимая, умеренно опасная, опасная и чрезвычайно опасная.

3.5. Требования к почвам по химическим и эпидемиологическим показателям представлены в прилож. [1](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i137562).

3.6. Гигиенические требования к почвам сельскохозяйственных угодий основываются на ПДК химических веществ в почве с учетом их лимитирующего показателя вредности и приоритетности транслокационного показателя.

3.7. Почвы сельскохозяйственного назначения по степени загрязнения химическими веществами разделены на следующие категории: допустимые, умеренно опасные, опасные и чрезвычайно опасные:

·        допустимая категория почв - содержание химических веществ в почве превышает фоновое, но не выше ПДК;

·        умеренно опасная категория почв - содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем общесанитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю вредности;

·        опасная категория почв - содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем транслокационном показателе вредности;

·        чрезвычайно опасная категория почв - содержание химических веществ превышает ПДК по всем показателям вредности.

3.8. Рекомендации по практическому использованию сельскохозяйственных почв загрязненных территорий с учетом существующей разницы допустимых уровней содержания химических веществ по различным показателям вредности и основных положений дифференциальной оценки степени опасности загрязненных почв даны в прилож. [2](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i165382).

# 4.

# Оценка качества почвы

4.1. Гигиеническая оценка почвы проводится с целью определения ее качества и степени безопасности для человека, а также разработки мероприятий (рекомендаций) по снижению химических и биологических загрязнений (табл. [2](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i71449) и прилож. [1](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i137562) и [3](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i197383)).

Таблица 2

**Оценка степени эпидемической опасности почвы**

| Категория загрязнения почв | Индекс БГКП | Индекс энтерококков | Патогенные бактерии, в т.ч. сальмонеллы | Яйца геогельминтов, экз/кг | Личинки - Л куколки - К мух, экз., в почве с площадью 20×20 см |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Чистая | 1 - 10 | 1 - 10 | 0 | 0 | 0 |
| Умеренно опасная | 10 - 100 | 10 - 100 | 0 | до 10 | Л до 10К - отс. |
| Опасная | 100 - 1000 | 100 - 1000 | 0 | до 100 | Л до 100К до 10 |
| Чрезвычайно опасная | 1000 и выше | 1000 и выше | 0 | > 100 | Л > 100К > 10 |

4.2. Выбор площадки для строительства объектов проводится с учетом:

·        физико-химических свойств почв, их механического состава, содержания органического вещества, кислотности и т.д.;

·        природно-климатических характеристик (роза ветров, количество осадков, температурный режим района);

·        ландшафтной, геологической и гидрологической характеристики почв;

·        их хозяйственного использования.

4.3. При санитарно-эпидемиологической оценке состояния почвы выявляются потенциальные источники их загрязнения, устанавливаются границы территории обследования по площади и глубине, определяются схемы отбора проб почв.

4.4. Объем исследований и перечень загрязнителей определяется аккредитованными организациями по согласованию с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор в зависимости от характера загрязнения почв, последующего функционального использования этой территории, стадии проектирования. В соответствии с этим, санитарно-эпидемиологический контроль включает использование стандартного или расширенного перечня показателей исследований (раздел [6](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i111315) настоящих санитарных правил).

4.5. На стадии предпроектной документации (обоснование инвестиций, градостроительного обоснования и др.) обследование проводится для получения предварительной оценки санитарно-эпидемиологического состояния почв территории проектируемого строительства с использованием стандартного перечня показателей с учетом современного и перспективного использования территории. При проведении предварительного обследования отбор проб почв проводится по сетке: 50×100 или 100×100 м.

4.6. На стадии выбора земельного участка и разработки проектной документации обследование территории проводится по стандартной схеме по химическим, микробиологическим, паразитологическим показателям. Отбор проб проводится послойно из инженерно-геологических скважин. Глубина исследования зависит от существующего и перспективного использования территории. При необходимости количество исследуемых скважин может быть увеличено. Исследования по расширенному перечню показателей проводится на местах свалок промышленных предприятий, полей аэрации и фильтрации, автозаправочных станций и др.

На территориях, содержащих органосодержащие отходы (твердые бытовые отходы, осадки сточных вод, отходы птицеводческих, животноводческих комплексов, торфяные засыпанные реки), необходимо проведение газохимических исследований.

4.7. На стадии выполнения строительных работ исследования почв проводятся в полном объеме по химическим показателям. Отбор проб почв проводится послойно на глубинах: 0,1 - 0,2; 0,2 - 1,0; 1,0 - 2,0 м от поверхности земли и далее не реже, чем через 1 м, в зависимости от глубины заложения фундамента здания или прокладки инженерных коммуникаций, гидрогеологических условий, интенсивности загрязнения и т.д.

4.8. После завершения строительства исследования проводятся на территориях жилой застройки наиболее значимых (п. [3.1](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i48410) настоящих санитарных правил) по комплексу химических (включая 3,4-бенз(а)пирен, нефтепродукты), санитарно-микробиологических и санитарно-паразитологических показателей. Отбор проб почв проводится с поверхности.

4.9. Для выдачи заключения о соответствии почв санитарно-эпидемиологическим требованиям в органы и учреждения, осуществляющие государственный санитарно-эпидемиологический надзор, представляются следующие материалы:

- характеристика района, пункта, площадки (трассы) для строительства с учетом аэроклиматических данных, рельефа местности, закономерностей распространения промышленных выбросов в атмосфере;

- данные о качественном и количественном составе выбросов от промышленных предприятий (в зоне влияния 10 - 40 высот трубы), автотранспорта, размерах и режиме санитарно-защитных зон предприятий и ожидаемого (прогнозируемого) загрязнения атмосферы;

- сведения о возможном загрязнении площадки строительства бытовыми, промышленными отходами, свалочными грунтами; информация о биологических и химических захоронениях;

- перечень приоритетных химических веществ от потенциальных источников загрязнения с указанием класса их опасности согласно государственному стандарту, расчетным и лабораторным данным;

- мероприятия по предупреждению загрязнения и рекультивации нарушенных и загрязненных почв;

- графические материалы, в которые входят:

- ситуационный план (М 1:2000) с указанием действующих, строящихся и намеченных к строительству промышленных объектов и границ их санитарно-защитных зон, существующих и перспективных объектов [жилищно-гражданского строительства](http://paritet.stroyinf.ru/industrial_engineering.html);

- карта-схема площадки намечаемого к строительству объекта с нанесением точек отбора проб (М 1:500);

- карта-схема площадки с указанием участков повышенного загрязнения (по площади и глубине).

*Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.1.7.2197-07, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25 апреля 2007 г.*[*N 20*](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/index11860.htm)*, пункт 4.10 настоящих Санитарно-эпидемиологических правил изложен в новой редакции, вступающей в силу с 1 июля 2007 г.*

4.10. По представленным материалам органы, уполномоченные осуществлять государственный санитарно-эпидемиологический надзор, выдают санитарно-эпидемиологическое заключение о соответствии земельного участка государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам.

4.11. Не разрешается предоставление [земельных участков под строительство](http://geobases.ru/land_sale_0.html) без заключения органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор или при наличии в нем замечаний о нарушении санитарных норм и правил.

*Санитарно-эпидемиологическими правилами и нормативами СанПиН 2.1.7.2197-07, утвержденными постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 25 апреля 2007 г.*[*N 20*](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/index11860.htm)*, пункт 4.12 настоящих Санитарно-эпидемиологических правил изложен в новой редакции, вступающей в силу с 1 июля 2007 г.*

4.12. Проектно-сметная документация под строительство объекта должна быть разработана в соответствии с санитарно-эпидемиологическим заключением о соответствии земельного участка государственным санитарно-эпидемиологическим правилам и нормативам. В случае необходимости проведения работ по рекультивации почв необходимо представить гарантии их проведения.

4.13. Корректировка принятых проектных решений по рекультивации территории требует заключения органов и учреждений, осуществляющих государственный санитарно-эпидемиологический надзор в установленном порядке.

4.14. Для гигиенической оценки почв сельскохозяйственного назначения представляются следующие сведения:

·        объем и перечень средств химизации сельского хозяйства (пестициды, регуляторы роста, мелиоранты), места расположения складов их хранения, взлетно-посадочных полос сельскохозяйственной авиации;

·        места расположения отходов животноводческих комплексов, птицефабрик;\*

·        способы орошения земель;

·        характеристика санитарного состояния почв;

·        свойства почвы и характер рельефа, которые могут повлиять на формирование системы зеленых насаждений.

4.15. [Исключен](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/index11860.htm).

4.16. Санитарно-эпидемиологическое заключение по результатам химического, бактериологического, паразитологического и энтомологического исследований почв выдается органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор в территориях. Заключение действительно в течение трех лет или нормативного периода выполнения строительных работ на данной территории.

# 5. Рекомендации по использованию почв

5.1. Рекомендации об использовании почв обусловливаются степенью их химического, бактериологического, паразитологического и энтомологического загрязнения (табл. [3](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i96416)).

5.2. Мероприятия по рекультивации территории, загрязненной возбудителями особо опасных инфекций, разрабатываются в каждом конкретном случае в соответствии с нормативными документами по согласованию с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Таблица 3

**Рекомендации по использованию почв, в зависимости от степени их загрязнения**

| Категории загрязнения почв | Рекомендации по использованию почв |
| --- | --- |
| Чистая | Использование без ограничений |
| Допустимая | Использование без ограничений, исключая объекты повышенного риска |
| Умеренно опасная | Использование в ходе строительных работ под отсыпки котлованов и выемок, на участках озеленения с подсыпкой слоя чистого грунта не менее 0,2 м |
| Опасная | Ограниченное использование под отсыпки выемок и котлованов с перекрытием слоем чистого грунта не менее 0,5 м. При наличии эпидемиологической опасности - использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию органов госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем |
| Чрезвычайно опасная | Вывоз и утилизация на специализированных полигонах. При наличии эпидемиологической опасности - использование после проведения дезинфекции (дезинвазии) по предписанию органов госсанэпидслужбы с последующим лабораторным контролем |

#

# 6. Организация контроля качества почв

6.1. Контроль качества почв проводится на всех стадиях проектирования и строительства. Полнота и объем исследований зависит от стадии проектирования и строительства.

6.2. На стадии разработки предпроектной документации и выбора земельного участка допускается исследование почв с использованием сокращенного перечня показателей.

6.3. На стадии выбора земельного участка и выполнения проектных работ, а также строительства и приемки объекта в эксплуатацию контроль осуществляется с использованием стандартного перечня показателей.

6.4. Стандартный перечень химических показателей включает определение содержания:

·        тяжелых металлов: свинец, кадмий, цинк, медь, никель, мышьяк, ртуть;

·        3,4-бенз(а)пирена и нефтепродуктов;

·        рН;

·        суммарный показатель загрязнения.

6.5. Контроль с использованием расширенного перечня санитарно-эпидемиологических показателей (прилож. [3](http://files.stroyinf.ru/Data1/11/11782/#i197383)) проводится на объектах повышенного риска, на остальных - по стандартному перечню показателей. Стандартный перечень может быть расширен с учетом санитарно-эпидемиологической ситуации и хозяйственным освоением территории.

6.6. После ввода объекта в эксплуатацию заказчик обязан обеспечить проведение лабораторных исследований качества почвы объектов повышенного риска, что должно быть отражено в санитарно-эпидемиологическом заключении.

6.7. Мониторинг состояния почвы осуществляется в жилых зонах, включая территории повышенного риска, в зоне влияния автотранспорта, захороненных промышленных отходов (почва территорий, прилегающих к полигонам), в местах временного складирования промышленных и бытовых отходов, на территории сельскохозяйственных угодий, санитарно-защитных зон. Объем исследований и перечень изучаемых показателей при мониторинге определяется в каждом конкретном случае с учетом целей и задач по согласованию с органами и учреждениями, осуществляющими государственный санитарно-эпидемиологический надзор.

6.8. Мониторинг проводится с учетом результатов исследований на всех предыдущих стадиях проектирования, строительства, а также по окончании строительства объекта, при вводе его в эксплуатацию и на протяжении всего его эксплуатационного периода.

6.9. Отбор проб почвы регламентируется государственными стандартами по общим требованиям к отбору проб, методам отбора и подготовки проб почвы для химического, бактериологического и гельминтологического анализа и методическими указаниями по гигиенической оценке качества почвы населенных мест.

6.10. Все исследования по оценке качества почвы должны проводиться в лабораториях, аккредитованных в установленном порядке.

6.11. Определение содержания химических загрязняющих веществ в почвах проводится методами, использованными при обосновании ПДК (ОДК) или другими методами, метрологически аттестованными, включенными в государственный реестр методик.

6.12. Определение паразитологических показателей в почве проводится в соответствии с действующими методическими указаниями по методам санитарно-паразитологических исследований.

6.13. Количество точек отбора проб зависит от площади участка строительства, глубины строительства объекта или заложения инженерных коммуникаций, стадий выполнения проектных и строительных работ.

6.14. Радиационный контроль в полном объеме проводится на любых строительных и инженерных сооружениях на соответствие требованиям Норм радиационной безопасности [НРБ-99](http://files.stroyinf.ru/Data1/6/6853/index.htm) (*Не* *нуждаются* *вгосударственной* *регистрации*, *письмо* *Минюста* *России* *от* *29*.*07*.*99* *№* *6014*-*ЭР*).

# Приложение 1

# Оценка степени химического загрязнения почвы

| Категории загрязнения | Санитарное число Хлебникова | Суммарный показатель загрязнения (Zc) | Содержание в почве (мг/кг) |
| --- | --- | --- | --- |
| I класс опасности | II класс опасности | III класс опасности |
| Органич. соединения | Неорганич. соединения | Органич. соединения | Неорганич. соединения | Органич. соединения | Неорганич. соединения |
| Чистая \* | 0,98 и > | - | от фона до ПДК | от фона до ПДК | от фона до ПДК | от фона до ПДК | от фона до ПДК | от фона до ПДК |
| Допустимая | 0,98 и > | < 16 | от 1 до 2 ПДК | от 2 фоновых значений до ПДК | от 1 до 2 ПДК | от 2 фоновых значений до ПДК | от 1 до 2 ПДК | от 2 фоновых значений до ПДК |
| Умеренно опасная | 0,85 - 0,98 | 16 - 32 |   |   |   |   | от 2 до 5 ПДК | от ПДК до Кmax |
| Опасная | 0,7 - 0,85 | 32 - 128 | от 2 до 5ПДК | от ПДКдо Кmax | от 2 до 5 ПДК | от ПДК до Кmax | > 5 ПДК | > Кmax |
| Чрезвычайно опасная | < 0,7 | > 128 | > 5 ПДК | > Кmax | > 5 ПДК | > Кmax |   |   |
| Кmax - максимальное значение допустимого уровня содержания элемента по одному из четырех показателей вредности.\* - категория загрязнения относится к объектам повышенного риска.Zc - расчет проводится в соответствии с методическими указаниями по гигиенической оценке качества почвы населенных мест. |

#

# Приложение 2

# Гигиеническая оценка почв сельскохозяйственного назначения и рекомендации по их использованию

| Категория загрязненности почв | Характеристика загрязненности почв | Возможное использование территории | Рекомендации по оздоровлению почв |
| --- | --- | --- | --- |
| 1. Допустимая | Содержание химических веществ в почве превышает фоновое, но не выше ПДК | Использование под любые культуры | Снижение уровня воздействия источников загрязнения почвы. Осуществление мероприятий по снижению доступности токсикантов для растений (известкование, внесение органических удобрений и т.п.) |
| 2. Умеренно опасная | Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем общесанитарном, миграционном водном и миграционном воздушном показателях вредности, но ниже допустимого уровня по транслокационному показателю | Использование под любые культуры при условии контроля качества сельскохозяйственных растений | Мероприятия, аналогичные категории 1. При наличии веществ с лимитирующим миграционным водным или миграционным воздушным показателями проводится контроль за содержанием этих веществ в зоне дыхания с/х рабочих и в воде местных водоисточников |
| 3. Высоко опасная | Содержание химических веществ в почве превышает их ПДК при лимитирующем транслокационном показателе вредности | Использование под технические культуры. Использование под с/х культуры ограничено с учетом растений-концентраторов | Кроме мероприятий, указанных для категории 1, обязательный контроль за содержанием токсикантов в растениях - продуктах питания и кормах. При необходимости выращивания растений - продуктов питания - рекомендуется их перемешивание с продуктами, выращенными на чистой почве. Ограничение использования зеленой массы на корм скоту с учетом растений-концентраторов |
| 4. Черезвычайно опасная | Содержание химических веществ превышает ПДК в почве по всем показателям вредности | Использование под технические культуры или исключение из сельскохозяйственного использования. Лесозащитные полосы | Мероприятия по снижению уровня загрязнения и связыванию токсикантов в почве. Контроль за содержанием токсикантов в зоне дыхания с/х рабочих и в воде местных водоисточников |

# Приложение 3

# Основные показатели оценки санитарного состояния почв территорий населенных мест в зависимости от их функционального назначения

| № | Наименование показателя | Объекты наблюдения, функциональные зоны, территории |
| --- | --- | --- |
| Жилая зона | Детские дошкольные и школьные учреждения, игровые площадки, территории дворов | Зоны санитарной охраны водоемов | Рекреационные зоны (скверы, парки, бульвары, пляжи, лесопарки) | Транс портные магистрали | Промышленная зона | Почвы с/х (опытные поля, сады и огороды, приусадебные участки, тепличные хозяйства) |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 |
| 1 | Санитарное число (отношение белкового азота к общему органическому азоту) | ± | ± | ± | - | - | - | - |
| 2 | Аммонийный азот, мг/кг | + | + | + | + |   | ± | ± |
| 3 | Нитратный азот, мг/кг | + | + | + | + |   | ± | + |
| 4 | Хлориды, мг/кг | ± | ± | + | ± |   | ± | ± |
| 5 | рН | ± | ± | ± | ± | ± | ± | ± |
| 6 | Пестициды (остаточные количества), мг/кг | + | + | + | + | - | ± | + |
| 7 | Тяжелые металлы, мг/кг | + | + | + | ± | + | + | + |
| 8 | Нефть и нефтепродукты, мг/кг | + | *±* | + | ± | + | + | + |
| 9 | Фенолы летучие, мг/кг | + | *±* | + | + | *±* | + | *±* |
| 10 | Сернистые соединения, мг/кг | + | *±* | + | + | + | + | *±* |
| 11 | Детергенты, мг/кг | + | *±* | + | + | - | + | *±* |
| 12 | Канцерогенные вещества, мг/кг | + | + | + | + | + | + | + |
| 13 | Мышьяк, мг/кг | + | + | + | + | + | + | + |
| 14 | Полихлорированные бифенилы, м кг/кг | + | + | + | ± | + | ± | *±* |
| 15 | Цианиды, мг/кг | + | + | + | + | + | + | + |
| 16 | Радиоактивные вещества, Ки/г | + | + | + | + | + | + | + |
| 17 | Макрохимические удобрения, г/кг | + | ± | + | ± | - | - | - |
| 18 | Микрохимические удобрения, мг/кг | ± | ± | + | ± | - | - | - |
| 19 | Лактозоположительные кишечные палочки (Коли формы), индекс | + | + | + | + | + | + | + |
| 20 | Энтерококки(фекальные стрептококки), индекс | + | + | + | + | + | + | + |
| 21 | Патогенные микроорганизмы (по эпидпоказаниям), индекс | + | + | + | + | + | + | + |
| 22 | Яйца и личинки гельминтов (жизнеспособных), экз/кг | + | + | + | + | + | + | + |
| 23 | Цисты кишечных патогенных простейших, экз/100 г | + | + | + | + | + | + | + |
| 24 | Личинки и куколки синантропных мух, экз/в почве площади 20×20см | + | + | + | + | + | ± | *±* |
| Знак «+» означает обязательность определения показателя при определении санитарного состояния почв; знак «-» - показатель необязательный; знак «±» - показатель обязательный при наличии источника загрязнения. |

﻿