

## **Инженерно-экологические изыскания.**

Содержание.

В Приказе № 624 раздел 1 виды работ № 4:

4.1. Инженерно-экологическая съемка территории.

4.2. Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения.

4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов почвогрунтов и воды;

4.4. Исследования и оценка физических воздействий радиационной обстановки на территории;

4.5. Изучение растительности, животного мира, санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.

### **4. Работы в составе инженерно-экологических изысканий.**

В состав инженерно-экологических изысканий входят:

- сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных о состоянии природной среды, поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях;

- экологическое дешифрирование аэрокосмических материалов с использованием различных видов съемок (черно-белой, многозональной, радиолокационной, тепловой и др.);

- маршрутные наблюдения с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом, состояния наземных и водных экосистем, источников и признаков загрязнения;

- проходка горных выработок для получения экологической информации;

- эколого-гидрогеологические исследования;

- почвенные исследования;

- геоэкологическое опробование и оценка загрязненности атмосферного воздуха, почв, грунтов, поверхностных и подземных вод;

- лабораторные химико-аналитические исследования;

- исследование и оценка радиационной обстановки;

- газогеохимические исследования;

- исследование и оценка физических воздействий;

- изучение растительности и животного мира;

- социально-экономические исследования;

- санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования;

- стационарные наблюдения (экологический мониторинг);

- камеральная обработка материалов и составление отчета.

Назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории и стадии проектно-изыскательских работ.

#### 4.1. Инженерно-экологическая съемка территории.

Современные технологии инженерно-экологической съемки территории.

*Аэрокосмическое зондирование* это комплекс дистанционных методов исследования и используется в инженерно-экологических изысканиях. Включает многозональную и спектрзональную аэрофотосъемку, тепловую инфракрасную аэросъемку, перспективную аэрофотосъемку в сочетании с материалами космических фото-, сканерной, телевизионной, радиолокационной, инфракрасной и других видов съемок, осуществляемых с искусственных спутников Земли, орбитальных станций и пилотируемых космических кораблей.

Современные технологии съемки Земли из космоса позволяют идентифицировать отдельные объекты размерами от 30-50 см. Стоимость космической съемки постоянно снижается. Сейчас она уже в десятки раз дешевле аэросъемки.

Преимущество космической съемки в том, что она даёт объективную информацию, которую не всегда можно получить непосредственно на земле, как по техническим, так и по иным причинам.



Важно также, что съемку можно вести не только в видимом спектре, но и, например, в инфракрасном и радиолокационном диапазоне. В ряде случаев это помогает выявлять подземные и другие «невидимые» глазу наблюдателя процессы, такие, например, как тепловое загрязнение. Кроме того, в случае с радиолокационной съемкой устраняется зависимость от погодных условий - на её качество не влияет облачность.

Космическая съемка позволяет резко снизить объём и стоимость наземных наблюдений.

С помощью дистанционных технологий специалисты могут, например, посчитать все деревья на территории Москвы. Технология была опробована на снимках Воробьёвых гор и Нескучного сада – лесопарковых зонах, где вычленение отдельных крон – непростая задача. В данном случае, конечно, речь не только о Москве – подобные задачи можно решать в любом районе. Более того, можно различать и породы деревьев.

Тем не менее, есть проблемы, перед которыми самые современные технологии, как таковые, бессильны. Это, прежде всего, те или иные частные и ведомственные интересы, и несогласованность в работе различных структур. Нужна единая система мониторинга и обработки данных, с которыми могли бы знакомиться все заинтересованные стороны. Пока же информация, попадающая в распоряжение одного ведомства, не обязательно становится известна другим, которым она тоже нужна.



В данных космической съёмки заинтересованы МЧС, МПР, Минсельхоз, множество других государственных и частных структур, на федеральном, региональном, локальном уровне – геологи, экологи, строители и архитекторы, сельскохозяйственные организации многие другие.

Одной из проблем последних лет, мешающих эффективно бороться с природно-техногенными бедствиями, в частности – пожарами, стало фактическое разрушение службы лесоохраны. В настоящее время, в соответствии с Лесным кодексом РФ, охрана леса передана в ведение субъектов Федерации, но для этого у них далеко не всегда есть ресурсы.

С другой стороны, это вызвало рост интереса к данным дистанционного мониторинга уже со стороны регионов. Спрос на данные продукты стимулируется и тем, что разрушена система авиаохраны лесов. Ответ на вопрос, что её может заменить, как видим, есть – это космическая съёмка, тем более, в настоящее время затраты на получение необходимой информации уже существенно ниже.

#### *Дистанционные исследования.*

*Дешифрирование аэрокосмоснимков (АКС)* выполняется с привлечением собранных картографических и иных материалов:

- для привязки АКС к топооснове разных масштабов и существующим схемам ландшафтного, геоструктурного, инженерно-геологического и других видов районирования;

- выявления участков развития опасных геологических, гидрометеорологических и техно-природных процессов и явлений;

- выявления техногенных элементов ландшафта и инфраструктуры, влияющих на состояние природной среды (промобъектов, транспортных магистралей, трубопроводов, карьеров и др.);

- предварительной оценки негативных последствий прямого антропогенного воздействия (ареалов загрязнения, гарей, вырубок и других нарушений растительного покрова, изъятия земель и т.п.);

- слежения за динамикой изменения экологической обстановки;

- планирования числа, расположения и размеров ключевых участков и контрольно-увязочных маршрутов для наземного обоснования.

Рекомендуется выполнять: предварительное дешифрирование (до проведения полевых работ), полевое дешифрирование (в процессе проведения полевых работ), окончательное дешифрирование (при камеральной обработке материала, выполнении экстраполяционных операций и составлении отчета).

Для повышения достоверности распознавания объектов при экологическом дешифрировании, исключения технического брака используемых снимков и отслеживания динамики развития процессов следует применять способ сравнительного дешифрирования разновременных изображений территории, полученных с различными временными интервалами и в разные сезоны года, или одновременной съемки на различные типы плёнок и другие материалы.

На основании результатов сбора материалов и данных о состоянии природной среды и предварительного дешифрирования составляются схематические экологические карты и схемы хозяйственного использования территории, предварительные легенды, ландшафтно-индикационные таблицы, оценочные шкалы и классификации, а также планируются наземные маршруты с учетом расположения выявленных источников техногенных воздействий.

Итоги предполевого этапа используются для корректировки программы работ и составления оптимальной схемы комплексирования дистанционных и наземных исследований.

В качестве основы дистанционных исследований на предпроектных стадиях следует использовать комплексирование черно-белых, многозональных, спектрзональных и радиолокационных аэрокосмоснимков (АКС), соотношения между которыми могут быть различными, в зависимости от ландшафтно-климатических и геологоструктурных особенностей территории, видов техногенных воздействий, организационных и экономических факторов.

Уровень генерализации и масштаб используемых аэрокосмоснимков определяется региональным характером изысканий и кругом поставленных задач. На предпроектных стадиях рекомендуется использование космоснимков масштабов 1:200 000 - 1:125 000, допускающих пятикратное увеличение изображения

(до масштабов 1:20 000 - 1:25 000) на требуемые участки практически без потери качества. Для детализации данных дешифрирования рекомендуется использовать аэрофотоснимки мелких и средних стандартных масштабов (1:35 000, 1:17000, 1:12000).

Дешифрирование АКС должно опираться на материалы наземного обоснования, выполняемого методом ключевых участков (или маршрутов) и сопровождающегося контролем и оценкой достоверности результатов дешифрирования и экологическим экспресс-опробованием.

Дистанционные методы (дешифрирование крупномасштабных АС) на проектном этапе изысканий являются вспомогательными. Их следует использовать при планировании маршрутного обследования площадок и прилегающей 8-10-километровой зоны, для ретроспективной оценки экологической обстановки, фенологических наблюдений, а также для обеспечения аналогового прогноза возможных изменений компонентов природной среды и экологических последствий строительства по наблюдаемым результатам аналогичных видов деятельности в районах со сходными геолого-структурными и ландшафтно-климатическими условиями.

#### *Маршрутные наблюдения.*

Маршрутные инженерно-экологические наблюдения предшествуют полевым и выполняются для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий), а также комплексной ландшафтной характеристики территории с учетом её функциональной значимости и экосистем в целом.

Маршрутное геоэкологическое обследование застроенных территорий должно включать:

- обход территории (при необходимости, совместно со специалистами природоохранных служб) и составление схемы расположения промпредприятий, свалок, полигонов твердых бытовых отходов (ТБО), шлако- и хвостохранилищ, отстойников, нефтехранилищ и других потенциальных источников загрязнения с указанием его предполагаемых причин и характера;

- опрос местных жителей о специфике использования территории (с ретроспективой до 40-50 лет и более) с целью выявления участков размещения ныне ликвидированных промышленных предприятий, утечек из коммуникаций, прорывов коллекторов сточных вод, аварийных выбросов, использования химических удобрений и т.п.;

- выявление и нанесение на схемы и карты фактического материала визуальных признаков загрязнения (пятен мазута, химикатов, нефтепродуктов, мест хранения удобрений, несанкционированных свалок пищевых и бытовых отходов, источников резкого химического запаха, метанопроявлений и т.п.).

Маршрутные инженерно-экологические наблюдения следует выполнять

с детальностью, отвечающей принятым масштабам инженерно-геологической съемки (1:5 000 - 1:2 000, при необходимости, 1:1000 на выбранной площадке и 1:10000 - 1:25000 в прилегающей зоне); для линейных сооружений допускается применение более мелких масштабов при обосновании в программе работ.

*Сбор имеющихся материалов* о природных условиях района (площадки, участка трассы) для их обобщения и анализа при инженерно-экологических изысканиях для всех стадий проектирования следует производить:

- в архивах специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды и их территориальных подразделений;
- центрах по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды Росгидромета;
- центрах санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России;
- территориальных фондах Министерства природных ресурсов Российской Федерации;
- в научно-исследовательских организациях РАН;
- организациях других министерств и ведомств, выполняющих тематические ландшафтные, почвенные, геоботанические, медико-биологические исследования на территории Российской Федерации.

Сведения о техногенной нагрузке на территорию могут быть получены также в архивах областных, городских и районных органов по делам строительства и архитектуры, проектных и проектно-изыскательских институтов, в управлениях действующих предприятий, управлениях водопроводно-канализационного хозяйства городов, службах эксплуатации жилищно-коммунального хозяйства и мелиоративных систем.

При инженерно-экологических изысканиях необходимо собирать и анализировать:

- опубликованные материалы и данные статистической отчетности соответствующих ведомств;
- технические отчеты (заключения) об инженерно-экологических, инженерно-геологических, гидрогеологических изысканиях и исследованиях, стационарных наблюдениях на объектах в районе проектируемого строительства;
- литературные данные и отчеты о научно-исследовательских работах по изучению природных условий территории и состояния компонентов природной среды на конкурентных площадках размещения объекта;
- графические материалы (геологические, гидрогеологические, инженерно-геологические, ландшафтные, почвенные, растительности, зоогеографические и другие карты и схемы) и пояснительные записки к ним.

Создание в России единой государственной системы экологического мониторинга окружающей среды.

В соответствии с Федеральным законом РФ от 21.11.2011г. № 331-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон РФ «Об охране окружающей среды» и отдельные законодательные акты РФ» в России создается единая государственная система экологического мониторинга, информационное обеспечение которой будет

осуществляться посредством ведения единого государственного фонда данных экологического мониторинга.

Основным назначением государственного экологического мониторинга является *информирование* федеральных, региональных и местных органов власти, организаций и граждан:

- о состоянии окружающей среды;
- о состоянии компонентов природной среды;
- о состоянии естественных экологических систем;
- о происходящих в них процессах и изменениях, связанных с негативным воздействием на окружающую среду.

Информация необходима *для принятия управленческих решений* при планировании и осуществлении хозяйственной деятельности, разработке планов, программ, иных документов, предусматривающих осуществление мер и конкретных мероприятий по экономическому и социальному развитию регионов, территорий, отраслей экономики.

В частности, предусмотрено осуществление экологического мониторинга следующих объектов: атмосферного воздуха, земель, водных объектов, лесов, континентального шельфа, исключительной экономической зоны, уникальной экосистемы озера Байкал, государственных природных заповедников и национальных парков, объектов животного мира, водных биоресурсов, атмосферного воздуха, водных объектов, охотничьих ресурсов и среды их обитания.

#### 4.2 .Исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения.

Полевые и лабораторные исследования химического загрязнения почвогрунтов, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха, источников загрязнения.

##### *Исследования загрязнения почв и грунтов.*

При инженерно-экологических изысканиях для строительства *опробование почв и грунтов* следует выполнять для их экотоксикологической оценки как компонента окружающей среды, способного накапливать значительные количества загрязняющих веществ и оказывать как непосредственное влияние на состояние здоровья населения, так и опосредованное - через потребляемую сельскохозяйственную продукцию.

Отбор проб почвы следует производить в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83, ГОСТ 17.4.4.02-84 и ГОСТ 28168-89.

Количество и расположение проб, а также расстояние между пробами устанавливаются в программе изысканий в зависимости от вида и назначения проектируемого объекта, природно-техногенных условий района исследований и стадии проектно-изыскательских работ.

*Химическое загрязнение почв и грунтов* оценивается по суммарному показателю химического загрязнения ( $Z_c$ ), являющемуся индикатором неблагоприятного воздействия на здоровье населения.

Суммарный показатель химического загрязнения ( $Z_c$ ) характеризует степень химического загрязнения почв и грунтов обследуемых территорий вредными веществами различных классов опасности и определяется как сумма коэффициентов концентрации отдельных компонентов загрязнения по формуле:

$$Z_c = K_{c_1} + \dots + K_{c_i} + \dots + K_{c_{N_c}} - (N_c - 1),$$

где  $N_c$  - число определяемых компонентов,

$K_{c_i}$  - коэффициент концентрации  $i$ -го загрязняющего компонента, равный кратности превышения содержания данного компонента над фоновым значением.

Для загрязняющих веществ не природного происхождения коэффициенты концентрации определяют как частное от деления массовой доли загрязнителя на его ПДК.

Для получения данных о региональных фоновых уровнях загрязнения почв должны быть отобраны фоновые пробы почв вне сферы локального антропогенного воздействия. Отбор фоновых проб производится на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее чем в 500 м от автодорог, на землях (лугах, пустошах), где не осуществлялось применение пестицидов и гербицидов. При отсутствии фактических данных по регионально-фоновому содержанию контролируемых химических элементов в почве допускается использование справочных материалов или ориентировочных значений, приведенных в таблице 4.1 СП 11-102-97.

Если фактические данные опробования не превышают фоновых величин, дальнейшие исследования и мероприятия можно не проводить.

Экологическое состояние почв селитебных территорий следует считать относительно удовлетворительным при соблюдении следующих условий:

- суммарный показатель химического загрязнения ( $Z_c$ ) - не более 16;
- число патогенных микроорганизмов в 1 г почвы - менее  $10^4$ ;
- коли-титр - более 1.0;
- яйца гельминтов в 1 кг почвы - отсутствуют;
- генотоксичность почвы - не более 2.

При загрязнении почвы одним компонентом неорганической природы согласно приложению А СП 11-102-97 определяются класс опасности элемента, его ПДК и  $K_{\max}$  по одному из четырех критериев эколого-токсикологического состояния ( $K_1, K_2, K_3, K_4$ ).

В зависимости от фактического содержания элемента по табл. 4.2 и 4.3 СП 11-102-97 оценивается степень загрязнения почвы химическими веществами, тяжелыми металлами и пестицидами.

При загрязнении почвы одним компонентом органического происхождения степень загрязнения определяется исходя из его ПДК и класса опасности по таблице 4.3 СП 11-102-97.



При многокомпонентном загрязнении допускается оценка степени опасности по компоненту с максимальным содержанием.

Определение классов опасности, предельно допустимых концентраций (ПДК), ориентировочно допустимых концентраций (ОДК) загрязняющих веществ и общую оценку санитарного состояния почв следует производить в соответствии с нормативными документами Минздрава, государственными стандартами Российской Федерации ГОСТ 17.4.2.01-81; ГОСТ 17.4.1.02-83; ГОСТ 17.4.1.03-84; ГОСТ 17.4.3.04-85; ГОСТ 17.4.3.06-86, а также документами Главного санитарного врача РФ.

*Исследования поверхностных и подземных вод.*

При инженерно-экологических изысканиях *опробование и оценку загрязненности поверхностных и подземных вод* следует производить:

- для оценки качества воды источников водоснабжения и выполнения требований к соблюдению зон санитарной охраны водозаборных сооружений;
- оценки качества воды, не используемой для водоснабжения, но являющейся компонентом природной среды, подверженным загрязнению, а также агентом переноса и распространения загрязнений.

Гидрологические исследования водного режима, гидрохимические и гидробиологические исследования водных объектов при комплексном проведении инженерных изысканий следует выполнять в составе гидрометеорологических изысканий.

Опробование и оценку качества поверхностных и подземных вод, используемых как источник водоснабжения для хозяйственно-питьевых и коммунально-бытовых нужд, рекреационных и других целей следует осуществлять в соответствии с установленными санитарными нормами и государственными стандартами качества воды по ПДК применительно к видам водопользования (ГОСТ 17.1.1.03-86; ГОСТ 17.1.1.04-80; ГОСТ 17.1.3.06-82; ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.5.02-80; ГОСТ 17.1.2.04-77; ГОСТ 2761-84; ГОСТ 2874-82; СанПиН 2.1.4.027-95; СанПиН 2.1.4.544-96).

Список наиболее значимых в гигиеническом отношении загрязняющих воду веществ и их ПДК, а также контролируемые показатели качества воды, используемой для хозяйственно-питьевого назначения, приведены в приложениях Г, Д, Е СП 11-102-97.

Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения установлены ГОСТ 17.1.3.13-86.

При определении опасности загрязнения и контроле качества морских вод следует руководствоваться ГОСТ 17.1.3.08-82 и СанПиН 4631-88.

Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами, нефтью и нефтепродуктами, минеральными удобрениями устанавливаются в соответствии с ГОСТ 17.1.3.04-82; ГОСТ 17.1.3.05-82; ГОСТ 17.1.3.11-84.

Отбор проб воды из поверхностных водотоков (реки, ручьи), водоемов (пруды, озера, водохранилища), накопителей сточных вод, коллекторов и их анализ

следует производить в соответствии с установленными государственными стандартами, нормативно-методическими и инструктивными документами Росгидромета, Госкомприроды, Госкомрыболовства и Минздрава России. При проведении комплексных изысканий опробование поверхностных водотоков водоёмов производится в составе гидрометеорологических изысканий. Отбор, консервацию, хранение и транспортировку проб воды необходимо выполнять в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85, ГОСТ 4979-49, ГОСТ 17.1.5.04-81, ГОСТ 24481-80. Объем проб для экологической оценки загрязнения питьевой воды и водоисточников питьевого и рекреационного назначения должен составлять не менее 3 л.

Показатели санитарно-эпидемиологического состояния водоисточников питьевого и рекреационного назначения должны устанавливаться в соответствии с действующими санитарными нормами Российской Федерации (ГОСТ 2874-82, СанПиН 4630-88, СанПиН 2.1.4.027-95, СанПиН 2.1.4.544-96).

К основным показателям относятся эпидемическая опасность воды (наличие патогенных микроорганизмов, коли-титр), содержание токсических веществ 1-го и 2-го классов опасности и наличие возбудителей паразитарных болезней и микозов человека. Показатели, характеризующие загрязнение водоисточников и питьевой воды веществами 3-го и 4-го классов опасности, а также физико-химические и органолептические характеристики воды относятся к дополнительным. Классификация веществ по классам опасности и критерии санитарно-гигиенической оценки опасности загрязнения питьевой воды и источников питьевого водоснабжения приведены в рекомендуемом приложении Ж СП 11-102-97.

Заключение о степени санитарно-экологического неблагополучия может быть сделано на основе стабильного сохранения негативных значений основных показателей за период не менее одного года, при этом, как правило, отклонения от нормы должны наблюдаться по нескольким критериям, за исключением случаев загрязнения водоисточников питьевого назначения патогенными микроорганизмами и возбудителями паразитарных заболеваний, а также особо токсичными веществами, когда заключение может быть сделано на основании одного критерия.

Геоэкологическое опробование грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, следует производить преимущественно при оценке загрязненности территорий, предназначенных для жилищного строительства, и установлении необходимости их санирования, а также в зонах влияния хозяйственных объектов.

Отбор грунтовых вод следует производить из верховодки и первого от поверхности водоносного горизонта (либо, при соответствующем обосновании, из других водоносных горизонтов), после желонирования или прокачки скважины (шурфа) и восстановления уровня. Объем пробы должен составлять не менее 3 л.

Оценку загрязнения грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, на участках жилой застройки, а также в зонах влияния хозяйственных объектов следует производить в соответствии с таблицей 4.4 СП 11-102-97.

При необходимости (например, по требованию зарубежных инвесторов) дополнительная оценка загрязненности грунтовых вод, не используемых для водоснабжения, может быть выполнена в соответствии с действующими зарубежными нормами (приложение Б СП 11-102-97).

*Лабораторные исследования* при инженерно-экологических изысканиях следует выполнять для оценки загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод вредными химическими веществами или их соединениями различных классов токсичности, как неорганического, так и органического происхождения, а также оценки сорбционной способности почв и грунтов. Инженерно-экологические исследования атмосферного воздуха.

*Опробование атмосферного воздуха* должно осуществляться в составе гидрометеорологических изысканий на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения.

Измерения, обработка результатов наблюдений и оценка загрязненности воздуха должны выполняться в соответствии с ГОСТ 17.2.3.01-86, ГОСТ 17.2.1.03-84, ГОСТ 17.2.4.02-81, ГОСТ 17.2.6.01-85, ГОСТ 17.2.6.02-85 согласно нормативно-методическим и инструктивным документам Росгидромета и санэпиднадзора Минздрава России.

Степень загрязнения воздуха устанавливается по кратности превышения результатов измерений содержания вредных компонентов над ПДК с учетом класса опасности, суммарного биологического действия загрязнений воздуха при определенной частоте превышений ПДК.

В соответствии с действующими ПДК для оценки степени загрязнения воздуха используются значения максимально-разовых, среднесуточных и среднегодовых концентраций загрязняющих веществ (не менее чем за 2 последних года).

Косвенная оценка загрязненности воздуха осуществляется посредством почвенной и снеговой съёмки.

#### 4.3. Лабораторные химико-аналитические и газохимические исследования образцов почвогрунтов и воды.

*Лабораторные химико-аналитические исследования* при инженерно-экологических изысканиях следует выполнять для оценки загрязнения почв, грунтов, поверхностных и подземных вод вредными химическими веществами или их соединениями различных классов токсичности, как неорганического, так и органического происхождения, а также оценки сорбционной способности почв и грунтов.

Лабораторные химико-аналитические исследования должны выполняться в соответствии с унифицированными методиками и государственными стандартами ГОСТ 17.1.3.07-82; ГОСТ 17.1.3.08-82; ГОСТ 2874-82; ГОСТ 17.1.4.01-80; ГОСТ 17.4.3.03-85.

Допускается экспериментальное использование апробированных на практике новых методов при соответствующем обосновании в программе работ.

Набор анализируемых компонентов устанавливается техническим заданием в зависимости от вида строительства, стадии изысканий и предполагаемого состава загрязнителей с учетом вида деятельности, вызывающей загрязнение.

В перечень определяемых химических элементов и соединений входят: тяжелые металлы, мышьяк, фтор, бром, сера, аммоний, цианиды, фосфаты, ароматические соединения (бензол, толуол, ксилол, фенолы), полициклические углеводороды (бенз(а)пирен), хлорированные углеводороды (алифатические, полихлорбифенилы, полиароматические), хлорорганические и фосфорорганические соединения (пестициды), нефть и нефтепродукты, минеральные масла.

Все химико-аналитические исследования должны проводиться в лабораториях, прошедших государственную аттестацию и получивших соответствующий сертификат (лицензию).

Детальному опробованию подлежат участки, где концентрация загрязнителей по данным предпроектных исследований превышает фоновые значения, ПДК и ОДК.

Состав анализируемых компонентов устанавливается на основе результатов «базового» опробования и данных предпроектных исследований, с учетом специфики промышленных предприятий, расположенных в районе площадки, и материалов маршрутного обследования площадки и прилегающей территории.

*Газогеохимические исследования* в составе инженерно-экологических изысканий необходимо выполнять на участках распространения насыпных грунтов с примесью строительного, промышленного мусора и бытовых отходов (участках несанкционированных бытовых свалок) мощностью более 2,0-2,5 м, использование которых для строительства требует проведения работ по рекультивации территории.

Основная опасность использования насыпных грунтов в качестве основании сооружений связана с их способностью генерировать биогаз, состоящий из горючих и токсичных компонентов. Главными из них являются метан (до 40-60 % объема) и двуокись углерода; в качестве примесей присутствуют: тяжелые углеводородные газы, окислы азота, аммиак, угарный газ, сероводород, молекулярный водород и др.

Биогаз образуется при разложении «бытовой» органики в результате жизнедеятельности анаэробной микрофлоры в грунтовой толще на глубине более 2,0-2,5 м. В верхних аэрируемых слоях грунтовых толщ происходит аэробное окисление органики и продуктов биогазообразования.

Биогаз сорбируется вмещающими насыпными грунтами и отложениями естественного генезиса, растворяется в грунтовых водах и верховодке и диссипирует в приземную атмосферу.

При строительстве на насыпных грунтах возникает опасность накопления биогаза в технических подпольях зданий и инженерных коммуникациях до пожаро - взрывоопасных концентраций по метану (5-15 % при  $O_2 \geq 12,1 \%$ )<sup>1</sup> или до токсичных содержаний (выше ПДК) отдельных компонентов.

Потенциально опасными в газогеохимическом отношении считаются грунты

с содержанием метана  $> 0,1 \%$  и  $\text{CO}_2 > 0,5 \%$ ; в опасных грунтах содержание метана  $> 1,0 \%$  и  $\text{CO}_2$  до  $10 \%$ ; пожаровзрывоопасные грунты содержат метана  $> 5,0 \%$ , при этом содержание  $\text{CO}_2$  - №  $10 \%$ .

Для оценки степени газогеохимической опасности насыпных грунтов, определения возможности и условий использования данной территории для строительства, а также для разработки системы мер защиты зданий от биогаза и обеспечения экологически благоприятных условий проживания населения проводятся:

- различные виды поверхностных газовых съемок (шпуровая, эмиссионная), сопровождающиеся отбором проб грунтового воздуха и приземной атмосферы;
- скважинные газогеохимические исследования (с послойным отбором проб грунтового воздуха, грунтов, подземных вод);
- лабораторные исследования компонентного состава свободного грунтового воздуха, газовой фазы грунтов, растворенных газов и биогаза, диссипирующего в приземную атмосферу.

На основе изучения поверхностной и глубинной структуры газового поля следует проводить газогеохимическое районирование территории - выделение в грунтовом массиве зон разной степени опасности.

Экологически опасные зоны (при содержании  $\text{CH}_4 > 1,0 \%$  и  $\text{CO}_2 > 10 \%$ ), из которых грунты полностью удаляются с территории строительства и заменяются на газогеохимически инертные, а также потенциально опасные зоны, в которых здания и инженерные сети обустраиваются газодренажными системами или газонепроницаемыми экранами, должны быть показаны на картах и разрезах.

Задачей газогеохимических исследований на предпроектных стадиях являются поиск и оконтуривание в плане на территории проектируемой застройки тел свалок, сложенных газогенерирующими грунтами.

Для решения этой задачи проводятся:

- ретроспективный анализ топографических карт разных лет (для анализа изменений форм рельефа);
- изучение архивной инженерно-геологической документации, подтверждающей или опровергающей существование насыпных грунтов на данной территории.

При наличии насыпной толщи мощностью не менее  $2,0-2,5$  м проводятся полевые газогеохимические исследования, включающие:

- шпуровую съемку грунтового воздуха по профилям и сети (при глубине шпуров  $0,8-1,0$  м);
- газовую съемку приземной атмосферы с эмиссионной съемкой (измерением интенсивности потоков биогаза к дневной поверхности из грунтовой толщи, в  $\text{л/с}\cdot\text{см}^2$ ).

Масштабы съемок на предпроектных стадиях  $1:10000-1:5000$ .

#### 4.4 .Исследования и оценка физических воздействий

радиационной обстановки на территории.

Новые технологии исследования и оценки физических и химических воздействий и радиационной обстановки на территории.

*Исследование вредных физических воздействий:* электромагнитного излучения, шума, вибрации, тепловых полей и др. должно осуществляться в первую очередь при разработке градостроительной документации и проектировании жилищного строительства на освоенных территориях.

При этом должны быть зафиксированы основные источники вредного воздействия, его интенсивность и выявлены зоны дискомфорта с превышением допустимого уровня вредного физического воздействия.

Для непосредственной оценки физических воздействий в составе инженерно-экологических изысканий следует производить специальное измерение:

- компонент электромагнитного поля в различных диапазонах частот;
- амплитудного уровня и частотного состава вибраций от различных промышленных, транспортных и бытовых источников, шумов и др.;

Измерения производятся силами самой изыскательской организации (при наличии соответствующих лицензий и сертифицированных технических средств) или привлекаются специализированные организации, имеющие лицензии на право проведения таких работ и сертификаты на технические средства контроля физических воздействий на окружающую среду и здоровье людей.

*Оценка воздействия электромагнитного излучения на организм человека* включает оценку воздействия электрического и магнитного полей, создаваемых высоковольтными линиями электропередачи переменного тока промышленной частоты (ЛЭП), а также высоковольтными установками постоянного тока (электростатическое поле) для электромагнитных полей радиочастот, включая метровый и дециметровый диапазоны волн телевизионных станций.

Предельно допустимые уровни (ПДУ) напряженности электрических полей промышленной частоты (50 Гц), установлены ГОСТ 12.1.002-84 и СанПиН 2971-84.

Согласно действующим нормам проектирования границы санитарно-защитных зон (СЗЗ) вдоль высоковольтных ЛЭП устанавливаются по величине  $E$ , которая не должна превышать 1 кВ/м.

В СЗЗ запрещено строительство жилых и общественных зданий и отвод земельных участков (включая садовые) для постоянного пребывания населения. Расстояние от границ населенных пунктов до оси проектируемых ЛЭП напряжением 750-1150 кВ должно быть не менее 250-300 м соответственно.

Ориентировочные безопасные уровни воздействия (ОБУВ) переменных магнитных полей (МП) частотой 50 Гц при производстве работ под напряжением на возводимых ЛЭП 220-1150 кВ определены письмом № 3206-85 Минздрава СССР. Интенсивность МП оценивается по величине магнитной индукции в теслах (ОБУВ 4.0-6.5 мТ) или по амплитудному значению напряженности в амперах на метр (1 мТ=800 А/м; ОБУВ 3,2-5,2 кА/м).

Допустимая напряженность электростатического поля, создаваемого высоковольтными установками постоянного тока, установлена Санитарно-гигиеническими нормами № 1757-77 и составляет 60 кВ/м максимально (при кратковременном воздействии на человека).

Воздействие электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами, оценивается по ГОСТ 12.1.006-84 и Санитарным нормам СН № 2963-84, № 4131-86 и № 4262-87.

*Допустимые значения характеристик обычного шума, инфра- и ультразвука* на территории жилой застройки и в помещениях установлены ГОСТ 12.1.003-83, ГОСТ 23337-78, ГОСТ 20444-85 и Санитарными нормами № 3077-84 и № 42-128-4948-89. Расчет СЗЗ по шуму осуществляется согласно нормам проектирования. В случае превышения нормативных уровней шума за пределами СЗЗ должны быть предусмотрены мероприятия по снижению шума в источнике и на местности.

*Критерии вибрационной безопасности* принимаются по ГОСТ 12.1.012-90, ГОСТ 12.4.012-83 и Санитарным нормам 1304-75, 3044-84. Нормируются показатели виброускорения, виброскорости и вибросмещения в жилых домах и на рабочих местах.

Расположение источников и зон дискомфорта от существующих на территории проектируемого строительства физических факторов воздействия (радиационного загрязнения, электромагнитного излучения, шумовых нагрузок, тепловых полей и др.) должно быть показано на картах и схемах, с детальностью, соответствующей стадии проектирования.

*Исследование и оценка радиационной обстановки* в составе инженерно-экологических изысканий для строительства выполняются на основании Федерального Закона «О радиационной безопасности населения», 1995 г. и Закона РФ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», 1992 г., в соответствии с нормами радиационной безопасности НРБ-96 (ГН 2.6.1.054-96) и основными санитарными правилами работы с радиоактивными веществами и другими источниками ионизирующих излучений (ОСП-72/87), а также ведомственными нормативно-методическими и инструктивными документами Минздрава и Госкомприроды России, Министерства природных ресурсов Российской Федерации и Росгидромета.

*Радиационно-экологические исследования должны включать:*

- оценку гамма-фона на территории строительства;
- определение радиационных характеристик источников водоснабжения;
- оценку радоноопасности территории.

Основными источниками радиоактивного загрязнения окружающей среды служат ядерно-технические установки, предприятия, работающие с радионуклидами, хранилища радиоактивных отходов, следы ядерных взрывов и др.

Радиоактивными загрязнителями являются техногенные радионуклиды (ТРН), аккумулирующиеся на участках захоронений, санкционированных

и несанкционированных свалок, аварий, неконтролируемых протечек и газоаэрозольных выбросов, поступающие в почвы, грунты и грунтовые воды непосредственно на территории строительства или в процессе миграции с прилегающих территорий.

Радионуклидный состав загрязнений грунтов зависит от источника загрязнений, способа их поступления в грунты (поверхностное, с грунтовыми водами, из подземных захоронений) и сорбционных свойств грунтов. Глубина проникновения радионуклидов с поверхности на легких грунтах - до 50-100 см; основное количество техногенных радионуклидов сосредоточено в верхнем 10-сантиметровом слое почвы.

Степень радиоэкологической безопасности человека, проживающего на загрязненной территории, определяется годовой эффективной дозой радиоактивного облучения от природных и техногенных источников. При этом доза от техногенных источников согласно НРБ-96 не должна превышать 1 мЗв/год (или 0.1 бэр/год) в среднем за любые последовательные 5 лет, что соответствует рекомендации Международной комиссии по радиологической медицине. Территории, в пределах которых среднегодовые значения эффективной дозы облучения (сверх естественного фона) находятся в диапазоне 5-10 мЗв/год, необходимо относить к территориям чрезвычайной экологической ситуации, а более 10 мЗв/год - к зонам экологического бедствия.

Нормальный естественный уровень мощности эквивалентной дозы (МЭД) внешнего гамма-излучения на открытых территориях в средней полосе России составляет от 0,1 до 0,2 мкЗв/час, а в отдельных, например, в предгорных и горных районах - до 0,3 мкЗв/час.

Предварительная оценка радиационной обстановки при инженерно-экологических изысканиях должна проводиться по данным специальных служб Росгидромета, осуществляющих общий контроль за радиоактивным загрязнением окружающей среды, а также по материалам центров санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России и территориальных подразделений специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды, осуществляющих контроль за уровнем радиационной безопасности населения.

*Оценка гамма-фона на территории строительства.*

Для выявления и оценки опасности источников внешнего гамма-излучения проводятся:

- радиационная съемка (определение мощности эквивалентной дозы внешнего гамма-излучения);

- радиометрическое опробование с последующим гамма-спектрометрическим или радиохимическим анализом проб в прослушивания звукового сигнала для обнаружения зон с повышенным гамма-фоном. При этом территория должна быть подвергнута, по возможности, сплошному прослушиванию при перемещениях радиометра по прямолинейным или Z - образным маршрутам.



Маршрутную гамма-съемку территории следует проводить с одновременным использованием поисковых гамма-радиометров и дозиметров. Поисковые радиометры используются в режиме лаборатории (определение радионуклидного состава загрязнений и их активности).

Дозиметры используются для измерения МЭД внешнего гамма-излучения в контрольных точках по сетке, шаг которой определяется в зависимости от масштаба съемки и местных условий. Измерения проводятся на высоте 0,1 м над поверхностью почвы, а также в скважинах, вскрывающих насыпные грунты.

Наземная гамма-съемка проводится по сетке с шагом не более 200-250 м, со сгущением в местах предполагаемых загрязнений. Привязка контрольных точек должна производиться к топографическому плану площадки в масштабе не менее 1:10 000.

На участках с насыпными грунтами проводится определение максимальной дозы гамма-излучения в инженерно-геологических скважинах (гамма-каротаж) и суммарной удельной активности бета-излучений в воде первого от поверхности водоносного горизонта.

Усредненное, характерное для данной территории числовое значение МЭД, обусловленной естественным фоном, устанавливается местными органами санэпиднадзора. Участки, на которых фактический уровень МЭД превышает обусловленный естественным гамма-фоном, рассматриваются как аномальные. В зонах выявленных аномалий гамма-фона интервалы между контрольными точками должны последовательно сокращаться до размера, необходимого для оконтуривания зон с уровнем МЭД  $> 0,3$  мкЗв/час. На таких участках с целью оценки величины годовой эффективной дозы должны быть определены удельные активности техногенных радионуклидов в почве и по согласованию с органами Госсанэпиднадзора решен вопрос о необходимости проведения дополнительных исследований или дезактивационных мероприятий.

Масштабы и характер защитных мероприятий определяются с учетом интенсивности радиационного воздействия загрязнений на население.

Все результаты измерений следует заносить в полевые журналы и наносить на карту (схему) распределения мощности доз гамма-излучения, с привязкой контрольных точек к топографическому плану местности.

Объектами радиометрического опробования должны служить почвы и грунты различных типов ландшафтов, поверхностные и подземные воды (в первую очередь, в зоне действующих водозаборов), донные осадки водоемов и техногенные объекты (карьеры, терриконы, свалки, полигоны промышленных и бытовых отходов, склады строительных материалов, а также консервируемые объекты с повышенной радиоактивностью).

Отбор проб почв и грунтов производится специальными пробоотборниками, соответствующими необходимой глубине отбора. Исследование вертикального загрязнения почв и грунтов производится послойно, лабораторным методом по ГОСТ 30108-94.

### *Определение радиационных характеристик источников водоснабжения.*

Источники водоснабжения классифицируются как радиационно-безопасные, если удельные активности радионуклидов в воде не превышают пределов, указанных в п.п. 7.2.4, 7.3.6 и приложении П-2 НРБ-96 (ГН 2.6.1.054-96).

Отбор проб воды производится с помощью погружного вибронасоса или шланговым пробоотборником типа «Спрут» с одновременным концентрированным радионуклидов и их извлечением с помощью различных сорбентов.

Отбор и обработка проб и определение изотопного состава и концентраций радионуклидов должны производиться в соответствии с установленными методиками Росгидромета и Минздрава России в лабораториях, имеющих лицензии на производство соответствующих работ.

### *Оценка радоноопасности территории.*

Радоноопасность территории определяется плотностью потока радона с поверхности грунта и содержанием радона в воздухе построенных зданий и сооружений.

Оценка потенциальной радоноопасности территории осуществляется по комплексу геологических и геофизических признаков.

К геологическим признакам относятся:

- наличие определенных петрографических типов пород, разрывных нарушений;
- сейсмическая активность территории;
- присутствие радона в подземных водах и выходы радоновых источников на поверхность.

Геофизические признаки включают высокую удельную активность радия в породах, слагающих геологический разрез.

На предпроектных стадиях должна быть выполнена предварительная оценка потенциальной радоноопасности территории.

На стадии проекта производится уточнение радоноопасности площадки и определение класса требуемой противорадиационной защиты зданий.

Все результаты обработки измерений физических характеристик среды, определяющих радиационно-экологическую обстановку, должны заноситься в банки данных территориальных изыскательских организаций, территориальных подразделений специально уполномоченных государственных органов в области охраны окружающей среды Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды и органов санитарно-эпидемиологического надзора Минздрава России.

Расположение источников и зон дискомфорта от существующих на территории проектируемого строительства физических факторов воздействия (радиационного загрязнения, электромагнитного излучения, шумовых нагрузок, тепловых полей и др.) должно быть показано на картах и схемах, с детальностью, соответствующей стадии проектирования.

#### 4.5. Изучение растительности, животного мира.

Санитарно-эпидемиологические и медико-биологические исследования территории.

*Изучение растительного покрова* осуществляется в трех аспектах:

- в качестве индикатора инженерно-геологических условий и их изменения под влиянием антропогенного воздействия (мерзлотных условий, глубины залегания уровня грунтовых вод, подтопления, осушения, опустынивания);
- как биотический компонент природной среды, играющий решающую роль в структурно-функциональной организации экосистем и определении их границ;
- как индикатор уровня антропогенной нагрузки на природную среду (вырубки, гари, перевыпас скота, механическое нарушение, повреждение техногенными выбросами, изменение видового состава, уменьшение проективного покрытия и продуктивности).

При изучении растительного покрова проводятся:

- сбор, обобщение и анализ опубликованных и фондовых материалов и данных Рослесхоза, Минсельхозпрода России, научно-исследовательских и лесоустроительных организаций;
- дешифрирование аэрокосмических материалов;
- полевые геоботанические исследования, при необходимости, включая организацию стационарных наблюдений.

Сбор материалов должен осуществляться на основе стандартных и общепринятых методов, с обязательной статистической обработкой данных.

Материалы по изучению растительного покрова должны включать:

- характеристику типов зональной и интразональной растительности в соответствии с ландшафтной структурой территории, их распространение;
- функциональное значение основных растительных сообществ;
- состав, кадастровую характеристику, использование лесного фонда;
- использование и состояние естественной травянистой и болотной растительности; редкие и исчезающие виды, их местонахождение и система охраны, агроценозы (размещение, урожайность культур).

Изменения качественных и количественных характеристик растительного покрова должны быть объективно интерпретированы в сравнении с естественным состоянием растительных сообществ на фоновых относительно ненарушенных участках, аналогичных по своим природно-ландшафтным характеристикам исследуемой территории.

Ареалы негативных изменений растительного покрова должны быть показаны на вспомогательных тематических и итоговых синтетических картах.

*Характеристика животного мира* дается на основании изучения опубликованных данных и фондовых материалов охотничьих хозяйств Минсельхозпрода России, ветеринарного надзора, Роскомрыболовства, научно-исследовательских организаций РАН и других ведомств. При необходимости выполняются полевые исследования, включая экологический мониторинг.

Материалы по изучению животного мира должны включать:

- перечень видов животных по типам ландшафтов в зоне воздействия объекта, в том числе подлежащих особой охране; особо ценные виды животных, места обитания (для рыб - места нереста, нагула и др.);
- оценку состояния популяций функционально значимых видов, типичных для данных мест, характеристику и оценку состояния миграционных видов животных, пути их миграции; запасы промысловых животных и рыб в районе размещения объекта; характеристику биотопических условий (мест размножения, пастбищ и др.).

Изменения численности и другие изменения животного мира, связанные с антропогенным воздействием, должны оцениваться на основе длительных наблюдений (в среднем за 10-летний период) и статистической обработки данных.

*Медико-биологические и санитарно-эпидемиологические исследования* следует проводить для оценки современного состояния и прогноза возможных изменений здоровья населения под влиянием экологических условий и санитарно-эпидемиологического состояния территории при реализации проектов строительства.

Оценка экологических условий должна включать покомпонентную оценку воздействия состояния среды обитания (воздуха, питьевой воды, почв, продуктов питания, объектов рекреации и других факторов) на здоровье человека на основе установленной системы санитарно-гигиенических критериев.

Состояние и степень ухудшения здоровья населения должны оцениваться на основе установленных медико-демографических критериев. При работе следует руководствоваться действующими нормативными и инструктивно-методическими документами Минздрава России, Государственного комитета Российской Федерации по охране окружающей среды, Госкомстата России и других министерств и ведомств.

## Основные нормативные документы в помощь изучающим программу «Инженерно-экологические изыскания».

Федеральный закон РФ от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации»; статья 47 «Инженерные изыскания для подготовки проектной документации».

Федеральный закон РФ от 26.10.2001 № 136-ФЗ «Земельный кодекс РФ».

Федеральный закон от 4.12.2006 г. № 200-ФЗ «Лесной кодекс РФ».

Федеральный закон РФ от 30.12.2009г. № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений».

Федеральный закон РФ от 10.01.2002 № 7-ФЗ "Об охране окружающей среды".

Федеральный закон РФ от 21.11.2011 № 334-ФЗ «О внесении изменений в ФЗ № 7 «Об охране окружающей среды».

Федеральный закон РФ от 9.01.1996 № 3-ФЗ 1995г.»О радиационной безопасности населения». (в ред. Федеральных законов от 22.08.2004 № 122-ФЗ, от 23.07.2008 № 160-ФЗ, от 18.07.2011 № 242-ФЗ, от 19.07.2011 № 248-ФЗ)

Федеральный закон РФ от 30.03 1999г. № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (с изменениями от 30 декабря 2001 г., 10 января, 30 июня 2003 г., 22 августа 2004 г., 9 мая 2005 г.)

Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87 «О составе разделов проектной документации и требования к их содержанию».

Постановление Правительства Российской Федерации от 19 января 2006 г. № 20 «Об инженерных изысканиях для подготовки проектной документации, строительства, реконструкции объектов капитального строительства».

Приказ Минрегионразвития РФ от 30.12.2009г. № 624 «Об утверждении Перечня видов работ по инженерным изысканиям, по подготовке проектной документации, по строительству, реконструкции, капитальному ремонту объектов капитального строительства, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства».

СНиП 11-02-96. Инженерные изыскания для строительства. Основные положения.

СП 11-102-97 "Инженерно-экологические изыскания для строительства" Пособие к СНиП 11-01-95 по разработке проектной документации «Охрана окружающей среды».

ГОСТ 25100-2011 «Грунты. Классификация». Актуализированная редакция. Гармонизирована с международными стандартами ISO 14668 и ASTM D 2487.

СНиП 22-01-95 Геофизика. Опасных природных воздействий.

ГОСТ 17.0.0.01-76. Система стандартов в области охраны природы и улучшения использования природных ресурсов.

ГОСТ 17.0.0.02-79 Метрологическое обеспечение контроля загрязнения атмосферы, поверхностных вод и почвы.

ГОСТ 17.1.1.04-80. Охрана природы. Гидросфера. Классификация подземных вод по целям водопользования.

ГОСТ 17.1.3.04-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения пестицидами.

ГОСТ 17.1.3.05-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных и подземных вод от загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

ГОСТ 17.1.3.06-82. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране подземных вод.

ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоёмов и водотоков.

ГОСТ 17.1.3.11-84. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования охраны поверхностных и подземных вод от загрязнения минеральными удобрениями.

ГОСТ 17.1.3.13-86. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к охране поверхностных вод от загрязнения.

ГОСТ 17.1.5.02-80. Охрана природы. Гидросфера. Гигиенические требования к зонам рекреации водных объектов.

ГОСТ 17.1.5.04-81. Охрана природы. Гидросфера. Приборы и устройства для отбора, первичной обработки и хранения проб природной воды. Общие технические требования.

ГОСТ 17.2.1.03-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения.

ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов.

ГОСТ 17.2.4.02-81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.2.6.01-85. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов.

ГОСТ 17.2.6.02-85. Охрана природы. Атмосфера. Газоанализаторы автоматические для контроля загрязнения атмосферы.

ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

ГОСТ 17.4.1.03-84. Охрана природы. Почвы. Термины и определения химического загрязнения.

ГОСТ 17.4.2.01-81. Охрана природы. Почвы. Номенклатура показателей санитарного состояния.

ГОСТ 17.4.2.03-86. Паспорт почв.

ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

ГОСТ 17.4.3.03-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.4.3.04-85. Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.

ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования

к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

ГОСТ 17.4.4.03-86. Охрана природы. Почвы. Метод определения потенциальной опасности эрозии под воздействием дождей.

ГОСТ 5180 Грунты. Методы лабораторного определения физических характеристик.

ГОСТ 2761-84. Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Гигиенические, технические требования и правила выбора.

ГОСТ 2874-82. Вода питьевая. Гигиенические требования, контроль за качеством.

ГОСТ 4979-49. Вода хозяйственно-питьевого и промышленного водоснабжения. Методы химического анализа. Отбор, хранение и транспортирование проб.

ГОСТ 20444-85. Шум. Транспортные потоки. Методы измерения шумовой характеристики.

ГОСТ 24481-80. Вода питьевая, отбор проб.

ГОСТ 28168-89. Почвы. Отбор проб.

ГОСТ 12.1.002-84. ССБТ. Электрические поля промышленной частоты. Допустимые уровни напряженности и требования к проведению контроля на рабочих местах.

ГОСТ 12.1.003-83. ССБТ. Шум. Общие требования безопасности.

ГОСТ 12.1.006-84. ССБТ. Электромагнитные поля радиочастот. Допустимые уровни на рабочих местах и требования к проведению контроля.

ГОСТ 12.1.012-90. ССБТ. Вибрационная безопасность. Общие требования.

СанПиН 2.1.4.027-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.

СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.

СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве.

СанПиН 42-128-4948-89. Санитарные нормы допустимых уровней инфразвука и низкочастотного шума на территории жилой застройки.

СН № 1304-75. Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах.

СН № 2963-84. Временные санитарные нормы и правила защиты населения от воздействия электромагнитных полей, создаваемых радиотехническими объектами.

СанПиН 2.1.4.027-95. Зоны санитарной охраны источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого назначения.

СанПиН 4630-88. Санитарные правила и нормы охраны поверхностных вод от загрязнения.

СанПиН 42-128-4433-87. Санитарные нормы допустимых концентраций химических веществ в почве.

СанПиН 42-128-4948-89. Санитарные нормы допустимых уровней инфразвука и низкочастотного шума на территории жилой застройки.

СН № 1304-75. Санитарные нормы допустимых вибраций в жилых домах.

СП 51.13330.2011 СНиП 23-03-2003 Защита от шума. (Актуализированная редакция).

СНиП 23-01-99 Строительная климатология (с картами).

