

**Московский государственный университет имени  
М.В. Ломоносова**

**А.С. Яковлев, Т.В. Решетина, А.П. Сизов, Т.В. Прокофьева,  
Т.С. Луковская, Т.М. Самухина, М.В. Евдокимова**

# **УПРАВЛЕНИЕ КАЧЕСТВОМ ГОРОДСКИХ ПОЧВ**

**(учебно-методическое пособие)**

**Под общей редакцией  
член-корр. РАН С.А. Шобы и д.б.н., проф. А.С. Яковлева**

Рекомендовано Учебно-методическим Советом по почвоведению при УМО по классическому университетскому образованию в качестве учебного пособия для студентов высших учебных заведений, обучающихся по направлению высшего профессионального образования 020700 «Почвоведение»

**МАКС Пресс  
Москва-2010**

**Яковлев А.С., Решетина Т.В., Сизов А.П., Прокофьева Т.В., Луковская Т.С., Самухина Т.М., Евдокимова М.В. Управление качеством городских почв (Методическое пособие)/ Под общ. ред. С.А. Шобы и А.С. Яковлева. – М.: МАКС Пресс, 2010. – 96 с.**

В работе приведен анализ современного правового регулирования охраны земель и почв, рассмотрены предложения по совершенствованию механизмов этого регулирования на территории населенных пунктов. Изложены теоретические основы определения критериев экологического нормирования качества почв. Разработана единая система показателей качества почв и антропогенного воздействия на них, а также принципы установления диапазона их допустимых значений с учетом природных условий и видов хозяйственного использования земель. Дана характеристика источников антропогенного воздействия на почвы. Предложена система управления качеством почв в рамках конкретных земельных участков на территории города.

Издание рассчитано на широкий круг специалистов в области охраны окружающей среды и управления ее качеством, а также востребовано при подготовке и переподготовке специалистов соответствующего профиля.

Рецензенты:

*Профессор А.С. Владыченский (заведующий кафедрой общего почвоведения факультета почвоведения Московского государственного университета имени М.В. Ломоносова)*

*Профессор Н.Г. Рыбальский (директор НИИ - Природа)*

# СОДЕРЖАНИЕ

<b>ПРЕДИСЛОВИЕ.....</b>	<b>5</b>
<b>ВВЕДЕНИЕ.....</b>	<b>6</b>
<b>1. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МЕСТО ПОЧВЫ В ОХРАНЕ ЗЕМЕЛЬ.....</b>	<b>8</b>
1.1. Основы правового регулирования охраны земель и почв на федеральном уровне.....	8
1.2. Особенности правового регулирования охраны земель и почв в населенных пунктах.....	15
1.3. Ответственность за нарушения требований охраны и использования земель и почв.....	18
1.4. Московский опыт правового регулирования охраны земель и почв.....	20
1.5. Предложения по совершенствованию правового регулирования охраны земель и почв.....	23
<b>2. ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И УПРАВЛЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВОМ (ЭКОМЕНЕДЖМЕНТ ПОЧВ).....</b>	<b>26</b>
2.1. Устойчивость почв к антропогенному воздействию.....	28
2.2. Установление экологической нормы для почв земель разного хозяйственного назначения.....	29
2.3. Определение общих границ допустимого экологического состояния почв для всех категорий земель и индивидуальных границ для каждой категории в отдельности.....	29
<b>3. СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ.....</b>	<b>33</b>

3.1. Ранжирование и экологическое нормирование значений показателей состояния (качества) почв и антропогенного воздействия на почвы.....	33
3.2. Показатели экологического состояния почв, антропогенного воздействия на почвы и их совместное рассмотрение в качестве единых показателей «состояние–воздействие».....	40

<b>4. ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ОЦЕНОК ДИАПАЗОНА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ.....</b>	<b>47</b>
--	-----------

<b>5. УСТАНОВЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ДОПУСТИМОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ.....</b>	<b>56</b>
---	-----------

<b>6. ПОДДЕРЖАНИЕ ДОПУСТИМОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ.....</b>	<b>62</b>
--	-----------

6.1. Вопросы регулирования экологического состояния почв при санкционированном антропогенном воздействии.....	64
6.2. Минимизация последствий несанкционированного антропогенного воздействия на почвы.....	69

<b>7. РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ И УПРАВЛЕНИЕ ИХ КАЧЕСТВОМ (ЭКОМЕНЕДЖМЕНТ ПОЧВ).....</b>	<b>70</b>
---	-----------

<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....</b>	<b>79</b>
------------------------	-----------

<b>ПРИЛОЖЕНИЕ.....</b>	<b>81</b>
Термины и определения.....	81

Литература.....	91
-----------------	----

## ПРЕДИСЛОВИЕ

Предлагаемое методическое пособие посвящено управлению качеством городских почв в связи с реализацией на практике Федерального закона «Об охране окружающей среды» и Закона города Москвы «О городских почвах».

Методическое пособие адресовано широкому кругу специалистов, занимающихся вопросами охраны природной среды и природопользования, в том числе работающих в направлении обследования, экологической экспертизы, мониторинга и контроля качества почв, осуществляющих подготовку проектов рекультивации и озеленения городских территорий, формирующих систему паспортизации экологического состояния почв земельных участков города. Изложенные в пособии материалы могут быть применены в сфере образования с целью подготовки и переподготовки соответствующих специалистов. В работе приведены современные принципы правового регулирования охраны земель и почв. Рассмотрены предложения по совершенствованию этого регулирования на территории населенных пунктов. Изложены теоретические основы установления допустимого экологического состояния (качества) почв и допустимого антропогенного воздействия на них. Приведен современный опыт их применения в нормативно-методической, природоохранной и управленческой практике. На основании анализа литературных источников и экспертных оценок с использованием единой оценочной шкалы установлены конкретные диапазоны допустимых значений «состояния-воздействия» для почв городских территорий с учетом природных условий и видов хозяйственного использования земель. Дана характеристика источников антропогенного воздействия на почвы. Рассмотрены научно-методические подходы по поддержанию определенного баланса между допустимым экологическим состоянием почв и воздействием на них с выходом на механизмы управления качеством почв в рамках конкретных земельных участков и территорий г. Москвы.

К достоинствам пособия следует отнести то, что, несмотря на сложность и не достаточную изученность рассматриваемых направлений, авторам удалось придать работе максимальную практическую направленность на решение злободневных вопросов управления качеством почв городских территорий. Книга подготовлена известными специалистами, давно и усиленно работающими в области природопользования и природоохранной деятельности.

*Заместитель руководителя Департамента природопользования и охраны окружающей среды города Москвы*

**М.А. Вакула**

---

## ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время при производстве работ по проектированию и созданию городского ландшафта почвам зачастую не уделяется должного внимания. Работы по благоустройству и озеленению ведутся без учета почвенных свойств. Почва принимается во внимание как грунт, субстрат для нового озеленения, для посадки новых зеленых насаждений и не рассматривается как самостоятельное природное тело с определенным набором характерных физических, химических и биологических свойств. Особенно заметно эта проблема проявляется в новых строящихся районах, в условиях освоения территорий после строительства, в результате которого происходят значительные изменения горизонтальной и вертикальной структуры исходного почвенного покрова, нарушение морфологического строения, физических и химических свойств почвы.

Почвы в городе, или городские почвы, согласно ст. 1 Федерального закона «Об охране окружающей среды» могут быть охарактеризованы, с одной стороны, как природные объекты, локализованные преимущественно в лесопарковых зонах и особо охраняемых природных территориях, с другой, как природно-антропогенные объекты, к которым могут быть отнесены все остальные почвы города, включая искусственно созданные почво-грунты. Согласно Закона г. Москвы от 04.07.2007 № 31 «О городских почвах»: почвы - компонент природной среды, представляющий собой поверхностный слой Земли, состоящий из минеральных и органических веществ, воды, воздуха, почвенных организмов, продуктов их жизнедеятельности, являющийся средой обитания растений, животных и микроорганизмов, а также выполняющий экологические функции.

Экологические функции городских почв указанным законом определены как:

1) способность почв обеспечивать произрастание травянистой и древесно-кустарниковой растительности, а также жизнедеятельность почвенных организмов;

2) способность поглощать загрязняющие вещества и предотвращать их проникновение в сопредельные природные среды;

3) способность поддерживать биоразнообразие на территории города.

Эффективность реализации городскими почвами основных экологических функций, перечисленных выше, обуславливается их качеством, под которым следует подразумевать совокупность физических, химических, биологических и прочих свойств почв.

В условиях мегаполиса в результате интенсивного антропогенного и техногенного воздействия в городских почвах развиваются негативные

---

---

процессы, ухудшающие их качество и снижающие их возможность к выполнению экологических функций. Основными негативными проявлениями антропогенного воздействия в городских почвах являются следующие: разрушение и нарушение почвенного профиля, истощение органо-профиля (дегумификация), переуплотнение, нарушение водно-воздушного, теплового режимов (недостаток или избыток тепла и влаги), газового режима, изменение кислотности в сторону подщелачивания, химическое и биологическое загрязнение, засоление и осолонцевание, а также снижение биологической продуктивности и сокращение биоразнообразия в результате развития негативных абиотических условий функционирования живых организмов.

Наиболее часто встречаемым неблагоприятным фактором антропогенного воздействия на почвенный покров, особенно на участках завершенного строительства, является захламление поверхности грунта строительным мусором и значительное переуплотнение почвы за счет воздействия крупногабаритной техники. Заезды и парковка автотранспорта на озелененных участках влечет за собой не только уничтожение газона, но и значительное уплотнение почвенного покрова с механическим повреждением верхнего органогенного горизонта. Переуплотнение приводит к ухудшению водно-воздушных свойств почвы и, как следствие, вызывает угнетение роста растительности.

Таким образом, с одной стороны, в результате регулярного антропогенного (техногенного) воздействия, которое невозможно исключить при современном укладе жизни, происходит неизбежное ухудшение качества городских почв. С другой стороны, с целью обеспечения благоприятной эколого-геохимической обстановки, безопасности для здоровья человека и необходимого плодородия для зеленых насаждений необходимо поддерживать качество городских почв на необходимом уровне. Реализация данного условия возможна только через организацию системы управления качеством городских почв.

Согласно принятому в экологическом нормировании подходу, вначале устанавливается допустимая норма качества окружающей среды, а потом уже на основании этой нормы с учетом устойчивости природного объекта к антропогенному воздействию устанавливается норма допустимого воздействия (ст. 21, 22 Федерального закона «Об охране окружающей среды»). В то же время существующая в настоящее время законодательная и нормативно-методическая база не обеспечивает на должном уровне реализацию указанного принципа регулирования качества почв как компонента окружающей природной среды.

Авторский коллектив выражает благодарность: Плехановой И.О., Степанову А.Л., Манучаровой Н.А., Павлову К.В., Мартыненко И.А.

---

# **1. ПРАВОВОЕ РЕГУЛИРОВАНИЕ ОХРАНЫ ЗЕМЕЛЬ НАСЕЛЕННЫХ ПУНКТОВ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ И МЕСТО ПОЧВЫ В ОХРАНЕ ЗЕМЕЛЬ**

От правильного понимания соотношения понятий «земля» и «почва» зависит успешное решение вопросов рационального использования земельных ресурсов и обеспечения благоприятной окружающей среды для жизнедеятельности человека. Этой проблеме посвящено значительное количество научных публикаций и методических разработок. Структурно-функциональная роль почв в биосфере в целом и как компонента земель – важнейшего природного ресурса – показана в работах, выполненных под руководством Г.В. Добровольского и др. (Оценка экологического состояния..., 2000; Структурно-функциональная роль почвы..., 1999). Особое значение имеет правовое регулирование вопросов охраны земель и почв. Правовые основы охраны почв, возникающие в связи с ведением земельного кадастра, детально рассматривались в работе (Яковлев, Лойко, Сазонов, 2006). В ней делается попытка анализа новых тенденций в законодательстве, связанных с введением в Российской Федерации государственного кадастра недвижимости, и синтеза предложений по нормативному обеспечению охраны земель и почв в населенных пунктах.

## **1.1. Основы правового регулирования охраны земель и почв на федеральном уровне**

В научной литературе и нормативных документах способы и методы охраны окружающей среды и ее компонентов определяются достаточно большим количеством терминов. В целях унификации понятийного аппарата мы структурировали основную терминологию и соподчинение мероприятий по восстановлению и улучшению состояния различных компонентов окружающей среды представили в наглядном виде на *рис. 1.1.*



1. Правовое регулирование охраны земель населенных пунктов в Российской Федерации и место почвы в охране земель



**Рис. 1.1. Систематизация мероприятий по охране компонентов окружающей природной среды**

Вопросы охраны земель и почв регулируются природоохранным и земельным законодательством. Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (2002) в перечень объектов охраны окружающей среды от загрязнения, истощения, деградации, порчи, уничтожения и иного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности включены, среди прочих объектов, земли и почвы (статья 4), дефинируемые в статье 1 как компоненты природной среды.

Цели охраны земель установлены Земельным кодексом РФ (2001):

– предотвращение деградации, загрязнения, захлабления, нарушения земель, других негативных (вредных) воздействий хозяйственной деятельности;

– обеспечение восстановления и улучшения земель, подвергшихся деградации, загрязнению, захлаблению, нарушению, другим негативным (вредным) воздействиям хозяйственной деятельности (Земельный кодекс, 2001).

В Земельном кодексе РФ в качестве руководящих принципов земельного законодательства декларируются учет значения земли как основы жизни и деятельности человека, представление о земле как о природном объекте, охраняемом в качестве важнейшей составной части природы, природном ресурсе, используемом в качестве средства производства в сельском и лесном хозяйстве и основы осуществления разнообразной деятельности на территории Российской Федерации, и одновременно как о недвижимом имуществе, об объекте права собственности и иных прав на землю. Установлен приоритет охраны земли как важнейшего компонента окружающей среды и средства производства в сельском и лесном хозяйстве перед использованием земли в качестве недвижимого имущества. В развитие этих принципов охране земель посвящена отдельная глава II.

Роль почвы как объекта охраны земель отражена в статье 13, где в содержание охраны земель включена, во-первых, обязанность собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков проводить мероприятия по сохранению почв и их плодородия, а в необходимых случаях – по восстановлению и повышению плодородия почв. Статьей 42 Земельного кодекса закреплена обязанность собственников земельных участков и лиц, не являющихся их собственниками, осуществлять мероприятия по охране земель и других природных ресурсов, а также не допускать загрязнения, захламления, деградацию и ухудшение плодородия почв на землях соответствующих категорий. Таким образом, охрана почв является важнейшим из мероприятий по охране земель в аспекте обеспечения нужд сельскохозяйственного производства и ведения лесного хозяйства.

Неустранение совершенныхумышленно земельных правонарушений в виде отравления, загрязнения, порчи или уничтожения плодородного слоя почвы, невыполнения обязательных мероприятий по охране почв является одним из возможных оснований прекращения права постоянного (бессрочного) пользования земельным участком, права пожизненного наследуемого владения земельным участком (статья 45), а также аренды земельного участка (статья 46). Решение о прекращении прав на земельные участки в данных случаях принимается судом в соответствии со статьей 54 Земельного кодекса РФ.

Почва законодательно рассматривалась до 2008 года в качестве неотъемлемого компонента и земель, и земельных участков. Так, в ранних редакциях Земельного кодекса РФ (2001-2008) земельный участок определялся как «часть поверхности земли (в том числе почвенный слой), границы которой описаны и удостоверены в установленном порядке» (статья 6).

Однако с течением земельной реформы в земельном законодательстве прослеживается четкая тенденция увеличения внимания к земле как к объекту недвижимого имущества и исключения из данной отрасли права вопросов, связанных с сущностью земли как природного объекта и природного ресурса. Апофеоза данная тенденция достигла в 2007 г., когда был утвержден Федеральный закон «О государственном кадастре недвижимости», в котором слово «почва» отсутствует вовсе (О государственном кадастре недвижимости..., 2007). В 2008 г. Федеральным законом «О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования земельных отношений» (О внесении изменений..., 2008) Земельный кодекс был дополнен главой 1.1 с новым определением понятия земельного участка. Теперь это – «часть земной поверхности, границы которой определены в соответствии с федеральными законами» (статья 11.1). Данное определение, в известном смысле, настолько же универсально, насколько и бессодержательно. Будут меняться федеральные законы – будет изменяться и процедура определения земельного участка. Далее в этой главе подробно регламентируются технические условия образования земельных участков, сводящиеся к четырем возможным случаям образования (при разделе, объединении, перераспределении земельных участков или выделе из земельных участков, а также из земель, находящихся в государственной или муниципальной собственности). Обращает внимание, что из понятия земельного участка законодателем вполне сознательно исключен почвенный слой, что фактически приводит к невозможности пространственного, объемного, трехмерного рассмотрения земельного участка в качестве составляющей природного объекта и природного ресурса. Представление о земельном участке искусственно сужено законодателем лишь до части поверхности – категории исключительно правовой.

Вопросы охраны земель рассматриваются также в ряде самостоятельных документов. На повышение продуктивности и устойчивости земледелия, обеспечение гарантированного производства сельскохозяйственной продукции направлен Федеральный закон «О мелиорации земель» (1996), в котором в целях сохранения и повышения плодородия земель предусмотрены мелиоративные мероприятия по улучшению состояния почв (О мелиорации земель..., 1996).

Вопросам изучения состояния земель, оценке качества земель, инвентаризации земель, планированию и организации рационального использования земель и их охраны посвящен Федеральный закон «О землеустройстве» (2001).

Вопросы консервации земель (юридического оформления факта невозможности их использования до принятия мер по восстановлению состояния) в необходимых случаях в целях предотвращения деградации земель, восстановления плодородия почв и загрязненных территорий регулируются постановлением Правительства РФ «Об утверждении положения о порядке консервации земель с изъятием их из оборота» (2002).

Специальными методиками (1992-1994) определены типы деградации земель, порядок определения уровня деградации и определения ущерба от деградации почв и земель (Критерии оценки экологической обстановки..., 1992; Методика определения размеров ущерба..., 1994; Методические рекомендации по выявлению..., 1995; Порядок определения размеров ущерба..., 1993).

Восстановление продуктивности и хозяйственной ценности земель, а также улучшение условий окружающей среды обеспечиваются комплексом работ по рекультивации земель. Этот термин чаще используется применительно к нарушенным землям, утратившим исходную природно-хозяйственную ценность и, как правило, являющихся источником отрицательного воздействия на окружающую среду. Осуществляется рекультивация, в соответствии с постановлением Правительства РФ «О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы» (1994), за счет собственных средств юридических лиц и граждан в соответствии с утвержденными проектами. Порядок осуществления рекультивации земель, снятия, сохранения и рационального использования плодородного слоя почвы детально описан в многочисленных научно-методических работах и нормативных документах (Об утверждении основных положений о рекультивации земель..., 1995).

В то же время роль почвы в окружающей среде подчеркивается в ряде нормативно-правовых актов, регулирующих непосредственно вопросы ее охраны.

Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» (1999) обязывает поддерживать состояние почвы в соответствии с санитарными правилами, обеспечивать уровень их загрязнения не выше предельно допустимых концентраций загрязняющих веществ. В развитие указанного закона подготовлены и утверждены санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.1.7.1287-03 (2003), устанавливающие требования к качеству почв населенных мест (в зависимости от их функционального назначения и использования) и показатели их оценки, а также рекомендации по

оценке почв сельскохозяйственного назначения. В 2006 г. установлены соответствующие гигиенические нормативы ПДК и ОДК (ГН 2.1.7.2041-06; ГН 2.1.7.2042-06).

Информационной основой для проектирования мероприятий по охране земель являются информационные ресурсы мониторинга земель, а сами мониторинговые наблюдения могут рассматриваться как предварительный этап охраны земель.

Мониторингу земель Земельным кодексом РФ придан государственный статус, повлекший за собой утверждение ряда соответствующих нормативно-правовых документов федерального и регионального уровней (Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга земель, 2002; О мониторинге земель в г. Москве, 1993). Активно прорабатывались теоретические и методические аспекты мониторинга, нашедшие отражение в монографии (Левич, Булгаков, Максимов, 2004).

Приоритетной задачей мониторинга земель, в соответствии со ст. 67 Земельного кодекса РФ, являются своевременное выявление изменений состояния земель, оценка этих изменений, прогноз и выработка рекомендаций о предупреждении и об устранении последствий негативных процессов. В ходе мониторинга, как указывается в федеральном документе, производятся определенные данные, которые подлежат систематизации и передаче на хранение в государственный фонд данных, полученных в результате проведения землеустройства (Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга земель, 2002). Структура, объем и сроки представления этих данных должны определяться Федеральной службой государственной регистрации, кадастра и картографии (Росреестр), а сами данные – использоваться при подготовке государственного (национального) доклада о состоянии и использовании земель в РФ, для информационного обеспечения деятельности органов государственной власти, органов местного самоуправления, юридических лиц и граждан.

До настоящего времени официальной единой системы мониторинговых показателей в РФ не существует, как нет и капитальных методических документов по ведению мониторинга земель. В уходящем десятилетии наметился спад активности и в части практического осуществления мониторинга в рамках производственной деятельности уполномоченных органов, что находится в противоречии с очевидной общественной важностью мониторинговых наблюдений.

Наименее проработанной областью мониторинга земель остается состав картографических материалов, производимых в результате

его осуществления. Удивительно, но в положении об осуществлении государственного мониторинга земель отсутствует даже сам термин «карта» и его производные (Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга земель, 2002).

В научной литературе вопросы картографирования земель применительно к мониторинговым исследованиям освещаются достаточно скупо, хотя картографии состояния земель, особенно сельскохозяйственного назначения, в целом посвящено значительное количество публикаций. В общем виде состав картографических материалов, необходимых для оценки состояния земельных ресурсов, был определен еще на раннем этапе земельной реформы в РФ в виде методических рекомендаций (Методические рекомендации по выявлению..., 1995), в некоторой степени уже устаревших, не отражающих современную ситуацию во всей полноте и требующих доработки. Таким образом, проблема картографического отображения результатов государственного мониторинга земель достаточно актуальна и требует своего решения.

В целом же в настоящее время вопросы экологической оценки и нормирования качества почв сосредоточены в нормативных документах различных отраслей и видов законодательств (природоохранного, земельного, санитарно-гигиенического, сельскохозяйственного, градостроительного, строительного и др.). В большинстве эти документы имеют «технократическую» направленность, обеспечивая соблюдение, в первую очередь, интересов природопользователей, часто в ущерб качеству окружающей среды. Как убедительно показано Н.Н.Клюевым, временная псевдоинтенсификация отечественного аграрного сектора экономики в начале 2000-х годов обеспечена необоснованным усилением эксплуатации земельных ресурсов и почвенного плодородия, а вовсе не повышением технического уровня и внедрением ресурсосберегающих технологий (Яковлев, Лойко, Сазонов, 2006).

Наблюдающаяся в последнее время в нашей стране совершенно иррациональная тенденция приоритета ресурсного развития экономики, связанного с усилением эксплуатации природных ресурсов, а также скоротечная переориентация на переход к новым правовым формам землепользования без должного научно-практического и правового обоснования, на фоне малоэффективной системы государственного учета ресурсов и управления, отмеченные А.С.Яковлевым с соавт. (Яковлев, Лойко, Сазонов, 2006), остаются главной причиной катастрофической деградации почв и земельных ресурсов и одной из ключевых проблем обеспечения национальной безопасности России.

## 1.2. Особенности правового регулирования охраны земель и почв в населенных пунктах

Охрана земель населенных пунктов – специализированный вид производственной деятельности уполномоченных органов, профильных организаций и хозяйствующих субъектов, заключающийся в осуществлении системы различных мероприятий, направленных на обеспечение экологической безопасности использования земельного фонда населенных пунктов в условиях рационального, высокоэффективного землепользования, а также на защиту земель от отрицательных воздействий разнообразных негативных процессов.

Планирование и организация рационального использования земель и их охраны в населенных пунктах проводятся в соответствии с градостроительной документацией (О землеустройстве, 2001). При этом для пространственного отображения характеристик состояния и использования земель, материалов территориального зонирования, определения мероприятий по организации рационального использования земель и их охраны используются разнообразные тематические карты и атласы состояния и использования земель.

Градостроительным кодексом РФ (2004) предусмотрен учет требований охраны окружающей среды при осуществлении градостроительной деятельности, охраны объектов культурного наследия, особо охраняемых природных территорий и иных природных объектов при разработке градостроительных регламентов (Градостроительный кодекс, 2004). При проектировании, строительстве, реконструкции, эксплуатации и выводе из эксплуатации объектов хозяйственной деятельности в городских условиях должны предусматриваться меры по охране земель от химического, радиоактивного и биологического загрязнения, от захламливания земель отходами производства и потребления, от подтопления и последствий иных негативных воздействий и процессов, влекущих ухудшение качества земель.

В процессе формирования городской среды и градостроительной деятельности под воздействием строительства значительная часть земель нарушается, поэтому рекультивация земель населенных пунктов – необходимый и существенный этап их охраны. При этом необходимо обеспечить соблюдение установленных экологических, санитарно-гигиенических и иных нормативов качества земель и нормативов допустимых воздействий на земли. По степени опасности в санитарно-защитном отношении почвы населенных мест подразделяются на

следующие категории по уровню загрязнения: чистая, допустимая, умеренно-опасная, опасная, чрезвычайно опасная (Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы, 2003). Исходя из уровня загрязнения, рекомендуются различные мероприятия по восстановлению и использованию почв.

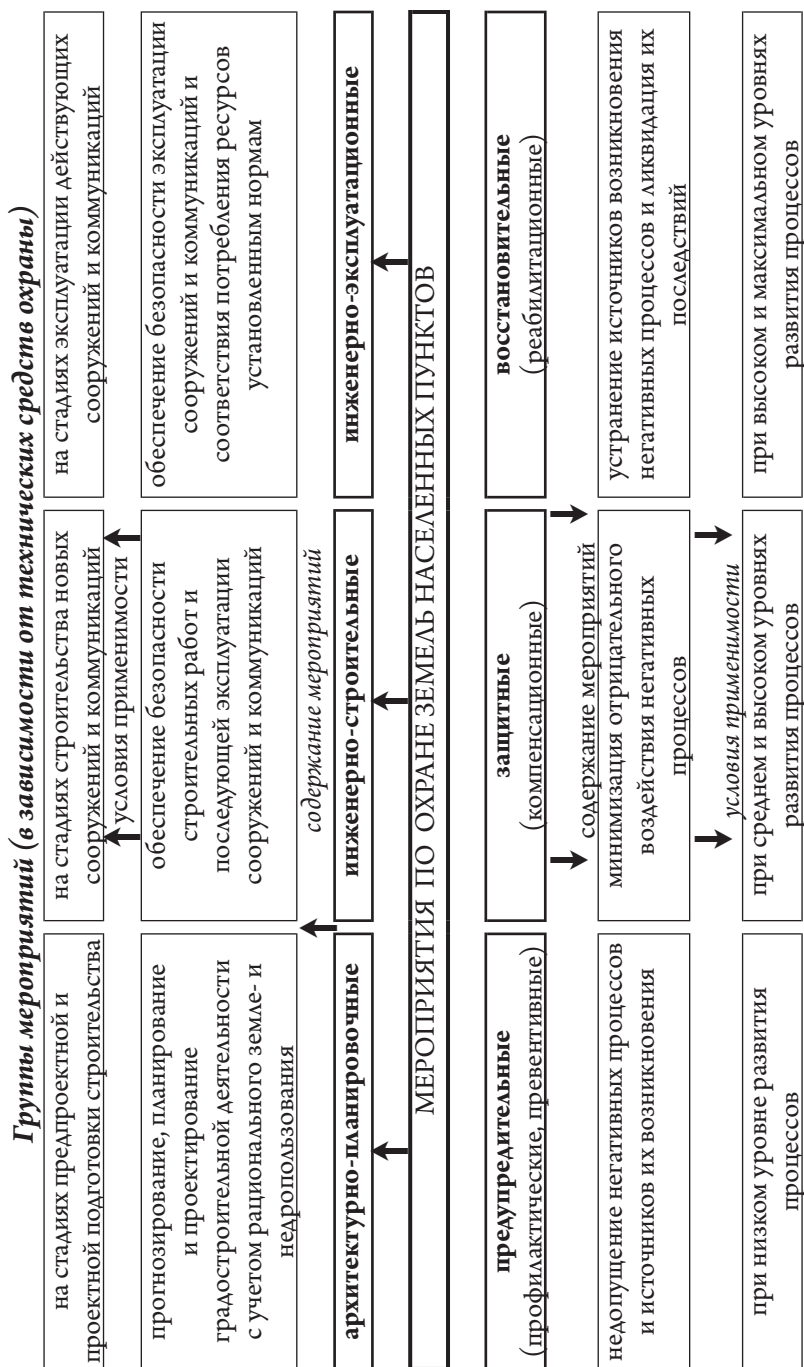
Хозяйственная и иная деятельность, осуществляемая с нарушением требований по охране земель, должна быть ограничена, приостановлена или запрещена уполномоченными органами в зависимости от степени нарушений.

Классификационная схема мероприятий по предупреждению негативных процессов на землях населенных пунктов и устранению их отрицательных последствий приведена на *рис. 1.2*. Земельноохранные мероприятия разрабатываются на основе результатов анализа и оценки негативных процессов с учетом архитектурно-планировочных решений и технических возможностей строительного комплекса в условиях конкретных городов.

Заключительной стадией охраны земель населенных пунктов является их комплексное благоустройство под которым понимается взаимоувязанное применение средств ландшафтной и садово-парковой архитектуры, пластической организации и покрытия поверхности земли, оборудования территории и ее застройки устройствами для безопасности и удобства использования, средств освещения и цветового решения участков территории, зданий и сооружений, декоративного озеленения, декоративной пластики и графики, визуальной информации и иных средств. Благоустройство может проводиться как на нарушенных землях после осуществления их рекультивации, так и на землях ненарушенных. Работы по благоустройству территории включают асфальтирование, укладку тротуарной плитки, озеленение территории, разбивку газонов, клумб, установку малых архитектурных форм и ограждений, устройство стоянок для автотранспорта, скамей, фонтанов, качелей и т.п.

На стадии благоустройства возможно осуществление работ по восстановлению и оздоровлению почв, роль которых в городских условиях показана работами М.Н.Строгановой, Т.В.Прокофьевой, А.С.Курбатовой и др. (Почва. Город. Экология, 1997; Экологические функции городских почв, 2004). Однако до настоящего времени для земель населенных пунктов нормативно не определены ни параметры и показатели экологического состояния почв, ни порядок проведения почвенных обследований, хотя состояние почвенного покрова оказывает существенное влияние на состояние городской среды.





*Классы мероприятий (в зависимости от этапа охраны и степени развития негативных процессов)*  
**Рис. 1.2. Систематизация мероприятий по охране земель населенных пунктов**

### **1.3. Ответственность за нарушения требований охраны и использования земель и почв**

Статьей 42 Земельного кодекса РФ установлены обязанности собственников земельных участков и лиц, не являющихся собственниками земельных участков, по использованию земельных участков:

- использовать земельные участки в соответствии с их целевым назначением и принадлежностью к той или иной категории земель и разрешенным использованием способами, которые не должны наносить вред окружающей среде, в том числе земле как природному объекту;
- осуществлять мероприятия по охране земель, соблюдать порядок пользования лесами, водными и другими природными объектами;
- соблюдать при использовании земельных участков требования градостроительных регламентов, строительных, экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и иных правил, нормативов;
- не допускать загрязнение, захламление, деградацию и ухудшение плодородия почв на землях соответствующих категорий;
- выполнять иные требования, предусмотренные настоящим Кодексом, федеральными законами» (Земельный кодекс, 2001).

Невыполнение требований экологического характера к использованию земельных участков может являться основанием возникновения уголовной и гражданско-правовой ответственности, применения административных санкций в виде штрафов.

Государственный земельный контроль за соблюдением требований охраны и использования земель организациями независимо от их организационно-правовых форм и форм собственности, их руководителями, должностными лицами, а также гражданами, в соответствии со ст. 71 Земельного кодекса РФ осуществляется специально уполномоченными государственными органами в соответствии с законодательством Российской Федерации в порядке, установленном уполномоченным Правительством Российской Федерации федеральным органом исполнительной власти. В настоящее время действует порядок, установленный постановлением Правительства «О государственном земельном контроле» (О государственном земельном контроле, 2006).

Лица, виновные в совершении земельных правонарушений, несут административную или уголовную ответственность в порядке, установленном законодательством. Привлечение лица, виновного в совершении земельных правонарушений, к уголовной или административной ответственности не освобождает его от обязанности

устранить допущенные земельные правонарушения и возместить причиненный ими вред (ст. 74 Земельного кодекса РФ).

Юридические лица, граждане обязаны возместить в полном объеме вред, причиненный в результате совершения ими земельных правонарушений. Приведение земельных участков в пригодное для использования состояние при их захламлении, других видах порчи, самовольном занятии, сносе зданий, строений, сооружений при самовольном занятии земельных участков или самовольном строительстве, а также восстановление уничтоженных межевых знаков осуществляется юридическими лицами и гражданами, виновными в указанных земельных правонарушениях, или за их счет (ст. 76 Земельного кодекса РФ).

Уголовный кодекс РФ (1996) предусматривает уголовную ответственность за нарушения законодательства в сфере землепользования по ст. 254 (Порча земли):

1. Отравление, загрязнение или иная порча земли вредными продуктами хозяйственной или иной деятельности вследствие нарушения правил обращения с удобрениями, стимуляторами роста растений, ядохимикатами и иными опасными химическими или биологическими веществами при их хранении, использовании и транспортировке, повлекшие причинение вреда здоровью человека или окружающей среде, наказываются штрафом в размере до двухсот тысяч рублей или в размере заработной платы или иного дохода осужденного за период до восемнадцати месяцев, либо лишением права занимать определенные должности или заниматься определенной деятельностью на срок до трех лет, либо исправительными работами на срок до двух лет.

2. Те же деяния, совершенные в зоне экологического бедствия или в зоне чрезвычайной экологической ситуации, наказываются ограничением свободы на срок до двух лет или лишением свободы на тот же срок.

3. Деяния, предусмотренные частями первой или второй настоящей статьи, повлекшие по неосторожности смерть человека, наказываются лишением свободы на срок до пяти лет».

Термин «почва» в Уголовном кодексе РФ отсутствует.

Административная ответственность за нарушения законодательства в сфере охраны земель предусмотрена Кодексом РФ об административных правонарушениях (2001). Наложение штрафов производится в соответствии с требованиями КоАП РФ. Размеры штрафов указаны там же (КоАП РФ, 2001). В данном Кодексе понятия «земля» и «почва» являются самостоятельными.

## 1.4. Московский опыт правового регулирования охраны земель и почв

Охрана земель и почв регулируется в г. Москве в соответствии с федеральной и региональной экологическими доктринами (Об экологической доктрине города Москвы; 2008; Экологическая доктрина Российской Федерации, 2002).

До 2007 г. московское законодательство, регулирующие вопросы землепользования и застройки, развивалось в едином русле; существовал закон города Москвы «О землепользовании и застройке в городе Москве» (2003). Его разделение на две самостоятельные ветви произошло в 2007 г. утверждением закона города Москвы «О землепользовании в городе Москве». Вопросы градостроительства и охраны окружающей среды при осуществлении градостроительной деятельности были вынесены в утвержденный в 2008 г. Градостроительный кодекс города Москвы.

Вопросы охраны земель в г. Москве объединены в Законе города Москвы «О землепользовании в городе Москве» в главе 6 (статья 27. Цели и задачи охраны земель в городе Москве; статья 28. Обязанности собственников земельных участков, землепользователей, землевладельцев и арендаторов земельных участков по использованию земель в городе Москве; статья 29. Городские целевые программы по охране земель). Глава 7 посвящена вопросам контроля за использованием и охраной земель в г. Москве.

Одной из целей охраны земель в документе названо «предотвращение использования земель способами, приводящими к истощению и уничтожению почв», однако вопросы охраны почв здесь не детализируются в связи с наличием в г. Москве узкоспециализированного закона города Москвы «О городских почвах» (2007). Законодательные акты по вопросам сохранения и повышения плодородия земель (почвенного плодородия), в том числе утверждающие региональные программы повышения плодородия земель, наличествуют в ряде субъектов РФ, из которых стоит отметить Ленинградскую и Оренбургскую области, Краснодарский и Ставропольский края, где проблема плодородия земель и почв нормативно хорошо проработана. Однако подчеркнем, что г. Москва - единственный субъект РФ, в котором существует закон, полностью посвященный почвам как самостоятельному природному телу. Как ни парадоксально (а, возможно, закономерно!), но комплексный закон о почвах впервые появился не на федеральном уровне и не в регионах, где почвы – важнейший производственный ресурс (как, например, в областях черноземья), а в «заасфальтированной» столице, где полноценные сохранившиеся почвы – в определенной степени реликты. Проект же

федерального закона о почвах (Об охране почв: проект федерального закона № 83224-3) утвержден так и не был.

Закон города Москвы «О городских почвах» регулирует отношения по охране, рациональному использованию, восстановлению, улучшению городских почв и направлен на обеспечение выполнения городскими почвами экологических функций, в том числе произрастания травянистой и древесно-кустарниковой растительности, а также на сохранение благоприятной окружающей среды в г. Москве. Среди основных принципов охраны и рационального использования городских почв прописана обязательность соблюдения допустимых значений качества городских почв и воздействия на них в зависимости от функционального назначения территории в соответствии с химическими, физическими, биологическими и иными показателями (статьи 3, 14). Статья 15 предусматривает ведение реестра городских почв, который представляет собой свод данных о типах, подтипах, видах городских почв, их количестве, а также о качестве городских почв; в статье 16 вводится понятие паспорта городских почв, который является документом, содержащим сведения о состоянии почв на конкретном земельном участке и происходящих в них в результате хозяйственной и иной деятельности изменениях.

Действующие в настоящее время в городе Москве нормативные, методические и технические документы не позволяют в должной мере охарактеризовать допустимые уровни показателей качества городских почв с учетом их значительной природной variability и функционального назначения. За 3 года по разным причинам так и не были утверждены документы городского уровня, регламентирующие порядок обследования и паспортизации почв, а также ведения реестра почв. Таким образом, Закон до настоящего времени является, по сути, декларативным и не оказывает прямого воздействия на процедуры охраны почв.

Отсутствие важных подзаконных актов в развитие положений Закона города Москвы «О городских почвах», тем не менее, не остановило процесс почвоохранной деятельности в городе. Достаточно действенными средствами регулирования такой деятельности оказались постановления Правительства Москвы «О повышении качества почвогрунтов в городе Москве» (2004) и «Об утверждении методических рекомендаций и требований по производству компостов и почвогрунтов, используемых в городе Москве» (2008), определяющие порядок контроля качества почвогрунтов, их компонентов и производства компостов и почвогрунтов. Почвогрунты и их компоненты, массово используемые на объектах благоустройства и озеленения в Москве в качестве основы для создания почвенного покрова в виде почвоподобных тел и почвенных конструкций, должны проверяться на соответствие экологическим требованиям,

предъявляемым по химическим, санитарно-эпидемиологическим, агрохимическим показателям, а также исследоваться на радиологическую безопасность.

Контроль качества почвогрунтов и их компонентов осуществляется на следующих этапах:

- при формировании городского заказа на проведение работ по благоустройству и озеленению;
- на магистралях города при въезде в Москву;
- в процессе выполнения работ по благоустройству и озеленению;
- при определении качества и приемке проведенных работ по благоустройству и озеленению.

Также разработаны Правила функционирования московской системы добровольной сертификации «Экологичные почвогрунты» (О повышении качества почвогрунтов, 2004). Система «Экологичные почвогрунты» предназначена для проведения работ по добровольной сертификации почвогрунтов и их отдельных компонентов, используемых для проведения работ по благоустройству и озеленению городских территорий, а также обеспечения гарантии потребителям (юридическим и физическим лицам), использующим почвогрунты и их отдельные компоненты для проведения работ по благоустройству и озеленению территорий общего пользования, примагистральных и разделительных полос автотрасс, для снижения загрязнения атмосферного воздуха, повышения приживаемости зеленых насаждений.

Кроме того, в г. Москве с 1999 г. имеется методическая база для оценки вреда (ущерба) от захламления, загрязнения и иных нарушений земель (почв), разработанная с учетом особенностей сверхкрупного города (Об утверждении методики исчисления размера ущерба, 1999; Об утверждении методики оценки размера вреда, 2008; Сизов, Медведева, Ключев, 2001).

Серьезный опыт методического и практического решения экологических проблем землепользования накоплен в г. Москве за период 2003-2008 гг. в результате осуществления мониторинга земель, ведущегося с применением современных технических средств (Леонтьев, Сизов, Скорохвастов, 2007; Сизов, 2009). По материалам шестилетнего цикла работ установлено, что главные изменения состояния и использования земель в условиях сверхкрупных, крупнейших и крупных городов возможно объединить в две сопряженные пары разнонаправленных диагностируемых макропроцессов: «застройка – высвобождение» и «нарушение – благоустройство», включающих в себя частные, элементарные процессы.

Первая пара характеризуется более радикальными изменениями состояния и использования земель, связанными с появлением/утратой новых объектов строительства. Вторая пара характеризуется более мягкими изменениями состояния и использования земель, отражая не столько появление/утрату объектов иного (природного) плана (почвы и почвенные конструкции, водные объекты, объекты озеленения и т.п.), сколько изменение качества имеющихся (ухудшение/улучшение).

Динамика землепользования, характеризуемая количеством земель с изменившимся за определенный отрезок времени состоянием или использованием, может быть выражена как в абсолютных (км<sup>2</sup>/год, га/год), так и в относительных (%/год) единицах. Комплекс показателей динамики землепользования, отображающий процессы застройки, высвобождения, нарушения и благоустройства земель, может рассматриваться как информационная основа для принятия стратегических решений по разработке, утверждению и реализации городских целевых программ в области охраны земель г. Москвы, а также для проектирования и реализации мероприятий по охране земель на тактическом и оперативном уровнях.

Кроме осуществления мониторинга земель, Законом города Москвы «Об экологическом мониторинге в городе Москве» (2004) предусмотрено осуществление экологического мониторинга по программам, утверждаемым ежегодно Правительством Москвы. Закон устанавливает объекты экологического мониторинга, за которыми необходимо проводить наблюдение: компоненты природной среды, физические воздействия на окружающую среду, природные процессы, природные и природно-антропогенные объекты, природно-климатические условия и воздействие антропогенных объектов на состояние окружающей среды. К компонентам природной среды отнесены атмосферный воздух, поверхностные и подземные воды, почвы, зеленые насаждения, животные и другие организмы. Земля в данный перечень не включена.

## **1.5. Предложения по совершенствованию правового регулирования охраны земель и почв**

Проведенный анализ правовой основы охраны земель и почв показывает, что в процессе корректирования (т.н. «совершенствования»!) земельного законодательства проявляется тенденция снижения учета экологического фактора в управлении земельными ресурсами. Имеется существенный пробел в нормативном обеспечении регулирования землепользования в части оценки негативных воздействий на земельные и почвенные ресурсы, а также в обеспечении научно-технической документацией, регламентирующей хозяйственную и иную деятельность,

которая может оказывать воздействие на состояние земель и почв как невозобновимых природных ресурсов.

Однако на современном этапе в качестве мероприятий первоочередной важности видится утверждение нормативных актов, определяющих необходимость учета экологического состояния соответствующих объектов в рамках ведения государственного кадастра недвижимости.

Представляется важным осуществить комплекс работ по нормативному и информационному обеспечению оценки и нормирования **экологического состояния почв и земель** в целях ведения государственного мониторинга земель и государственного кадастра недвижимости, исчисления и компенсации вреда окружающей природной среде в результате землепользования.

Содержание планируемых разработок заключается в подготовке и утверждении в установленном порядке процедуры нормирования показателей экологического состояния недвижимости (земель) и ведения документа, в котором будет фиксироваться экологическое состояние объектов недвижимости, в первую очередь - земельных участков, предоставленных в собственность, владение, пользование и аренду физическим и юридическим лицам, включая почву (экологический паспорт объекта недвижимости, экологический паспорт земельного участка).

В настоящее время данная информация не является обязательной ни при осуществлении государственного мониторинга земель, ни при ведении государственного кадастра недвижимости, что в целом может негативно сказаться на состоянии земель и недвижимости. Экологическая информация не предусмотрена ни в статье 7 «Состав сведений государственного кадастра недвижимости об объекте недвижимости» Федерального закона «О государственном кадастре недвижимости», ни в разработанном на основе указанного закона и утвержденном Минюстом России составе кадастровых сведений о земельных участках, зданиях, сооружениях, объектах незавершенного строительства, помещениях, формируемых в Реестре объектов недвижимости.

Зафиксировав исходное состояние земель (недвижимости), государство (муниципальное образование) получает мощный рычаг воздействия на землепользователей, недобросовестно относящихся к своим обязанностям по поддержанию качества земель и ухудшающим их экологическое состояние. Одновременно и землепользователи получают правовые гарантии от неправомерного обвинения их в ухудшении земель. В порядок экологической паспортизации недвижимости предполагается заложить правовой и экономический механизм, позволяющий принимать меры по регулированию землепользования разрешительного,



ограничительного и стимулирующего характера.

В сложившейся ситуации инициировать процесс могло бы Министерство природных ресурсов и экологии России в рамках осуществления долгосрочной программы экологической деятельности в Российской Федерации по направлению «**экология человека и места его проживания**», которое необходимо выделить в самостоятельное в связи с особым значением роли окружающей среды в состоянии здоровья человека.

В рамках планирования и реализации мероприятий по данному направлению необходимо осуществление работ в области формирования нормативно-правовой базы государственной экологической экспертизы проектов правовых актов, реализация которых может привести к негативным воздействиям на природные ресурсы, а также документов, регламентирующих хозяйственную и иную деятельность, которая может оказывать воздействие на использование природных ресурсов. В частности, следует разработать и утвердить концепцию **экологической безопасности застройки, реконструкции и развития городских территорий**, базовых программ ее реализации на уровне субъекта Российской Федерации и муниципального образования субъекта Российской Федерации, нормативно-правового и научно-технического обеспечения.

Содержание данной разработки заключается в подготовке и утверждении в установленном порядке **процедуры нормирования показателей экологической безопасности застройки, реконструкции и развития городских территорий** в целях государственной экологической экспертизы материалов, подлежащих утверждению органами государственной власти Российской Федерации и субъектов Российской Федерации и предшествующих разработке прогнозов развития и размещения производительных сил на территории Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, в том числе:

- проектов генеральных планов развития территорий с особым режимом природопользования и ведения хозяйственной деятельности;
- проектов генеральных схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил Российской Федерации и субъектов Российской Федерации;
- проектов схем расселения, природопользования и территориальной организации производительных сил крупных регионов и национально-государственных образований;
- проектов комплексных схем охраны природы Российской Федерации и территориальных комплексных схем охраны природы и природопользования.

## 2. ПРИНЦИПЫ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО НОРМИРОВАНИЯ ПОЧВ И УПРАВЛЕНИЯ ИХ КАЧЕСТВОМ (ЭКОМЕНЕДЖМЕНТ ПОЧВ)

В основу стратегии управления качеством городских почв могут быть положены принципы охраны, установления норм допустимого экологического состояния (качества) почв, уровней допустимого воздействия на почвы и рационального использования городских почв, сформулированные в ст. 3, ст. 14 и других статьях Закона г. Москвы «О городских почвах» и направленные прежде всего на:

1) максимальное сохранение и улучшение городских почв и их плодородного слоя до состояния соответствующего допустимым значениям экологического качества;

2) учет и соблюдение установленных минимальных размеров территорий с открытыми (незапечатанными) почвами;

3) своевременное выявление деградации городских почв, обеспечение снижения негативного воздействия на городские почвы до значений, соответствующих уровням допустимого антропогенного воздействия;

4) гласность, полнота и достоверность информации об экологическом состоянии городских почв и принимаемых мерах по их улучшению;

5) обязательное возмещение вреда, причиненного городским почвам;

6) обязательность соблюдения показателей качества городских почв.

Основопологающим условием реализации задач по управлению качеством городских почв является создание системы показателей (стандартов) качества вещественного состава и структурной организации городских почв и системы показателей допустимого воздействия на почвы. Разработка данной системы должна основываться на установлении **диапазона значений, соответствующих оптимальному экологическому состоянию почвы (допустимому экологическому качеству почв)** и на установлении адекватного **диапазона значений, соответствующих оптимальному антропогенному воздействию на почву (допустимому антропогенному воздействию на почву)**.

При этом предполагается, что диапазон оптимального состояния почвы и диапазон оптимального антропогенного воздействия охватывает категории земель под всеми известными видами их хозяйственного использования (земли сельскохозяйственного назначения, земли населенных пунктов, земли лесного, водного фонда, земли особо охраняемых территорий и объектов, земли промышленности, энергетики, транспорта и др.). То есть, почвы всех категорий земель в рамках выделенного диапазона должны обладать «экологическим здоровьем», т.е. демонстрировать проявление основных экологических функций, что соответствует всем санитарно-гигиеническим, экологическим, земельным требованиям, изложенным в действующем законодательстве (Земельный кодекс Российской Федерации, Федеральный закон «Об охране окружающей среды», Федеральный закон «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения»).

Таким образом, основными критериями по определению допустимого качества почв можно считать следующие:

- безопасность почв для компонентов природной среды (растений, животных, природных вод, атмосферного воздуха и др.),
- санитарно-гигиеническую безопасность почв для здоровья и жизни человека,
- пригодность почв как природного ресурса для хозяйственного использования в условиях города (плодородие почв или способность обеспечивать существование, рост и развитие зеленых насаждений).

Реализация всех перечисленные выше критериев определения допустимого экологического состояния возможно до достижения «точки перегиба», т.е. момента наступления необратимых изменений в зависимости **«состояние почв – воздействие на почвы»**.

На основании значительного аналитического материала и практических наблюдений большинство ученых, работающих в области оценки воздействия на природную среду антропогенных факторов, сходятся во мнении, что зависимость «состояние – воздействие» носит нелинейный характер и описывается так называемой «теорией катастроф». Катастрофами принято считать скачкообразные изменения, возникающие в виде внезапного ответа системы на плавное изменение внешних условий (Виноградов, 1993).

В качестве примера могут быть приведены работы, посвященные оценке загрязнения почв нефтепродуктами (Трофимов и др., 2000; Пиковский, 1993; Яковлев, 2005) и тяжелыми металлами (Плеханова, 2008; Яковлев, Плеханова, Кудряшов и др., 2008); изучению дигрессии

степной растительности, приводящей к опустыниванию (Виноградов, 1993) и потери гумуса (Овчинникова, 2007) и др. Во всех рассматриваемых случаях общей закономерностью наступления катастрофы (необратимых изменений) является утрата более 30 % биоорганического потенциала почв (Экологические функции..., 2004; Anderson, 1982).

К общим закономерностям, часто связанным с утратой биоорганического потенциала, также можно отнести наступление «обвального» выноса загрязняющих веществ и мелкозема в сопредельные с загрязненным участком среды (воду, атмосферный воздух, почвы соседних земельных участков) в условиях превышения пороговых значений качества почв (Яковлев, Макаров, 2006; Постановление Правительства ХМАО № 466-п).

## **2.1. Устойчивость почв к антропогенному воздействию**

Почвы разной типовой принадлежности, определяемой в основном гранулометрическим составом, содержанием органики и кислотностью, обладают разной устойчивостью к антропогенной нагрузке. В отличие от однородных компонентов природы (атмосферного воздуха, водной среды), характеризующихся примерно одинаковым уровнем допустимого загрязнения в разных природных зонах, уровни допустимого загрязнения для почв разных природных зон могут отличаться по тем же показателям до десяти и более раз (Обухов, Ефремова, 1988; Обухов, Лепнева, 1988, 1996; Яковлев, Гучок, 2007).

Добыча, транспортировка и переработка нефти, обращение с отходами, загрязнение окружающей природной среды тяжелыми металлами и другими токсикантами, происходящие практически во всех регионах и природных зонах России, вызвали необходимость учитывать эту способность почв к различной устойчивости и приступить к научным исследованиям и разработке соответствующей нормативной и методической документации по оценке допустимого состояния почв и уровня допустимого воздействия на них.

Аналогичная ситуация прослеживается при нормировании качества городских почв, в отдельных типах которых может значительно различаться содержание гумуса, кислотность, гранулометрический состав и ряд других показателей, определяющих уровень устойчивости почв к антропогенному воздействию. (Смагин, Шоба, Макаров, 2008; Строганова, Мягкова, Прокофьева, 1997; Строганова, Мягкова, 1996; Смагин, Азовцева, Смагина, 2006).

## **2.2. Установление экологической нормы для почв земель разного хозяйственного назначения**

Современная практика землепользования в нашей стране не вооружена в должной мере единой нормативной и методической базой, направленной на определение экологической нормы качества почв земель разных категорий и видов хозяйственного назначения. Экологическое нормирование почв земель разного хозяйственного назначения, в отличие от такового целинных (не нарушенных) почв, осложняется минимум двумя обстоятельствами. Первое - каждый вид хозяйственного использования земель так или иначе меняет экологические (природные) свойства почв, второе - каждый вид использования имеет свои законодательно установленные правила обращения с земельными ресурсами, что отражается на хозяйственных, социальных, экологических и гигиенических нормах допустимой деградации и загрязнения почв. Таким образом, в процессе установления норм для почв разных категорий земель разработчики сталкиваются с решением сложной многоплановой задачи, которая в динамично развивающейся управленческой практике природопользования часто решается без должного научного обоснования.

В итоге, сложившаяся неопределенность не позволяет точно рассчитать степень отклонения текущего состояния почв от принятого за экологическую норму для конкретного вида использования почв, и, соответственно, правильно оценить целесообразность их хозяйственного применения, деятельность в области ценовой политики и оборота земель, принятия однозначного решения о необходимости проведения рекультивационных работ и т.д. Решение этой проблемы возможно лишь при формировании единого научно-обоснованного представления о норме экологического качества почв для земель разного хозяйственного назначения у природоохранных и природно-ресурсных органов государственного управления.

## **2.3. Определение общих границ допустимого экологического состояния почв для всех категорий земель и индивидуальных границ для каждой категории в отдельности**

Рассмотрим существующие научные и правовые подходы к установлению общих границ значений показателей допустимого «состояния-воздействия» для почв всех категорий земель. Анализ современных научных сведений и отечественного законодательства показывает, что такое консолидированное выделение общих границ

представляется возможным. Так, основными природно-ресурсными законами страны подтверждается научно-обоснованный приоритет обеспечения благоприятной окружающей среды и приоритет сохранения почв, как важнейшего компонента окружающей среды при всех видах хозяйственной деятельности (ст. 3 ФЗ «Об охране окружающей среды»; ст. 1 и 12 Земельного кодекса РФ; ст. 21 ФЗ «О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения»). Как следствие, указанный приоритет предполагает наличие единых для всех видов землепользования норм экологического качества почв, учитывающих конкретные природные условия и характер производственного использования.

Таким образом, общим является то, что все виды землепользования должны осуществляться на землях с почвами, сохраняющими свои свойства и выполняющими свои экологические функции, т.е. с «экологически здоровыми почвами». При этом должен быть определен нижний предел допустимого состояния (качества) этих почв и уровень допустимого антропогенного воздействия на них. Различия же в качестве почв и воздействии на них для всех видов землепользования могут быть только при движении от установленного нижнего предела качества и воздействия в сторону улучшения их природного состояния, т.е. в сторону фоновых значений.

В качестве основного критерия по определению нижнего предела качества почв и воздействия на них может служить способность почвы сохранять устойчивость при антропогенной нагрузке, вызываемой тем или иным видом землепользования, т.е. способность восстановления (воспроизводства) своих основных природно-ресурсных свойств. Указанный принцип декларируется Федеральным законом «Об охране окружающей среды» (ст. 3) – где в ранг одного из основных направлений природоохранной деятельности возводится создание условий в процессе природопользования, способствующих воспроизводству природных ресурсов и экологических функций природных систем. По способности к воспроизводству (обратимости) определяют предельно допустимую норму нарушения качества почв. Эта норма служит единым допустимым пределом, обуславливающим устойчивость почв в процессе антропогенной нагрузки при всех видах хозяйственного использования.

Как уже отмечалось выше, норма эта определена путем длительных научных наблюдений и предполагает, что порог устойчивости почвенных систем возможен при утрате не более 30% биоорганического потенциала почв. Эта граница качества почв, в свою очередь определяет уровень допустимого физического и химического воздействия на почвенные

системы. В частности, на этой качественной отметке зафиксирован предел удержания почвами загрязняющих веществ и почвенной массы в границах загрязненных и деградированных участков земель, т.е. не наблюдается массивированный их вынос в сопредельные среды.

Выше, в самом общем виде, мы определили единые границы нормы для почв всех категорий земель, основным критерием для определения которых служит поддержание почвы в экологически здоровом состоянии, т.е. способности почвы выполнять свои экологические функции и способности к самовосстановлению. Теперь, в рамках установленных выше общих границ, попытаемся выделить индивидуальные границы экологической нормы для почв каждой из категорий земель, с учетом специфики их хозяйственного использования и назовем их «базовыми экологическими нормами для почв разных категорий земель» (Яковлев, Никулина, Евдокимова, 2008). Представленные в табл. 2.1 значения экологической нормы можно считать начальными или базовыми, требующими дальнейшего уточнения при подробном рассмотрении различных вариантов землепользования в пределах конкретной категории земель.

Таблица 2.1

**Допустимые значения экологического состояния почв земель различного хозяйственного назначения («базовые экологические нормы для почв разных категорий земель»)**

Состояние	Почвы природных объектов	Почвы природно-антропогенных объектов					
	ООПТ	с/х назначения	населенных пунктов	лесного фонда	промышленности, транспорта и др.	водного фонда	запаса
Химическое	Фон	ПДК/ОДК		Не допускается переход загрязняющих веществ в сопредельные природные среды			
Физическое	Фон	Способность почвенных экосистем к самовосстановлению (утрата не более 30 % биоорганического потенциала)					
Биологическое	Фон						

Так, для почв заповедных территорий базовыми служат значения показателей, близкие к фоновым величинам. Допустимые уровни загрязнения для почв земель сельскохозяйственного назначения и населенных пунктов не должны выходить за рамки гигиенических нормативов (ПДК), так как это связано с качеством получаемых продуктов питания и прямого контакта человека с загрязненными почвами в местах

его проживания. В свою очередь для почв земель водного, лесного фонда и промышленности ключевым ограничивающим фактором является недопущение перехода загрязняющих веществ в сопредельные природные среды.

Таким образом, главным критерием по определению допустимого качества почв земель разного хозяйственного назначения остается поддержание в активном состоянии экологических функций почвы, т.е. ее «здорового» состояния, которое, как уже отмечалось выше, характеризуется способностью к обратимым изменениям при сохранении определенного уровня биологической активности и допустимой антропогенной нагрузки.

Подводя итог разделу, посвященному изложению принципов экологического нормирования и управления качеством городских почв можно сказать, что к основным критериям, определяющим уровень допустимых значений качества почв, могут быть отнесены следующие:

- установление потери биоорганического потенциала почв, не превышающей определенного уровня (по данным экспертной оценки потеря биологической активности почв и содержания органики не должна превышать 30 % его фоновых значений);

- установление пороговых значений загрязнения и деградации почв, при которых не возможен массивированный переход загрязняющих веществ и почвенного мелкозема в сопредельные природные среды;

- различная устойчивость почв к антропогенному воздействию в зависимости от их природных свойств (гумусированности, кислотности, гранулометрического состава и др.).

- учет разнообразия видов хозяйственного использования земель.



## **3. СОЗДАНИЕ ЕДИНОЙ СИСТЕМЫ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КАЧЕСТВА ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ**

### **3.1. Ранжирование и экологическое нормирование значений показателей состояния (качества) почв и антропогенного воздействия на почвы**

Показатели состояния и воздействия могут быть представлены как абсолютными, так и относительными величинами. Относительные и абсолютные величины в свою очередь выстроены в виде рядов ранжирования по мере утраты качества окружающей природной среды и нарастания антропогенного воздействия.

В природоохранной практике наиболее распространены и нормативно утверждены две шкалы ранжирования значений показателей качества и воздействия – трехуровневая (Критерии оценки экологической обстановки..., 1992) и пятиуровневая (Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба, 1999). Представляется целесообразным совместить их в рамках единой пятиуровневой шкалы и далее пользоваться преимущественно ею как наиболее известной и применимой в реальных условиях природопользования (табл. 3.1).

В таблице показано, что шкала имеет два полюса «+» и «-». Будем исходить из предположения, что вред почве может быть нанесен как чрезмерным увеличением, так и уменьшением значений того или иного показателя ее свойств.

Согласно пятиуровневой шкале ранжирования, первый и второй уровни могут быть отнесены к периоду постепенного, слабо выраженного накопления негативного признака. Это соответствует относительно стабильному состоянию окружающей природной среды и почв. Третий уровень соответствует неустойчивому состоянию природной системы (утрата около 30% качества окружающей природной среды), четвертый и пятый – катастрофическому и бедственному уровням (стремительная и необратимая потеря качества окружающей природной среды).

Таблица 3.1  
Оценка и ранжирование значений состояния окружающей природной среды (ОПС)\*  
и антропогенного воздействия

Единая качественная шкала ОПС и антропогенного воздействия	±1	±2	±3	±4	±5	Источники информации
Качественные признаки состояния ОПС	Отсутствие признаков: - угнетения естественных и антропогенных биоценозов; - нарушений состояния здоровья из-за влияния ОПС; - нарушенных природных сфер и их функционального равновесия	- заметное угнетение естественных биоценозов, использование земель для производства пищевой продукции без ограничений; - природная среда в целом удовлетворительна для существования человека; - признаки нарушений отдельных природных сфер обратимого характера.	- природные биоценозы сильно угнетены, производство пищевой продукции неэффективно из-за низкого качества и пониженного плодородия почв; - здоровье населения заметно ухудшено из-за неблагоприятных условий ОПС; - ОПС не справляется с антропогенными нагрузками	- невозможность дальнейшего существования насаждений, противопоставления земель для производства продовольственной продукции; - существование деградация населения по состоянию здоровья; - необратимые нарушения природных сфер, исключающие самовосстановление природной среды в целом	- биопродуктивность земель нулевая; - прямой контакт человека со средой опасен для здоровья и существования человека; - природные сферы необратимо нарушены и не могут выполнять своих функций в окружающей среде	Временная методика определения предостерегающего экологического ущерба (утверждена Председателем Госкомэкологии России 9 марта 1999 г.)

3. Создание единой системы показателей качества почв  
и антропогенного воздействия на них

Единая количественная шкала ранжированная состоящая из ОПС и антропогенного воздействия	±1	±2	±3	±4	±5	Источники информации	
	Удовлетворительная экологическая ситуация					Экологическое бедствие	Критерии оценки экологической обстановки территории для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия. - М.: Минприроды России, 1992.

\*) Предполагается, что почвы являются ключевым компонентом ОПС, соответственно их экологическое состояние ранжируется по тому же принципу что и ОПС в целом.

Таким образом, за состояние почвы и уровень воздействия на нее, близкие к допустимому уровню, можно принять промежуток от первого до начальных значений третьего уровня установленной системы ранжирования. Далее подробно рассмотрим содержательную часть и взаимосвязь указанных понятий и терминов.

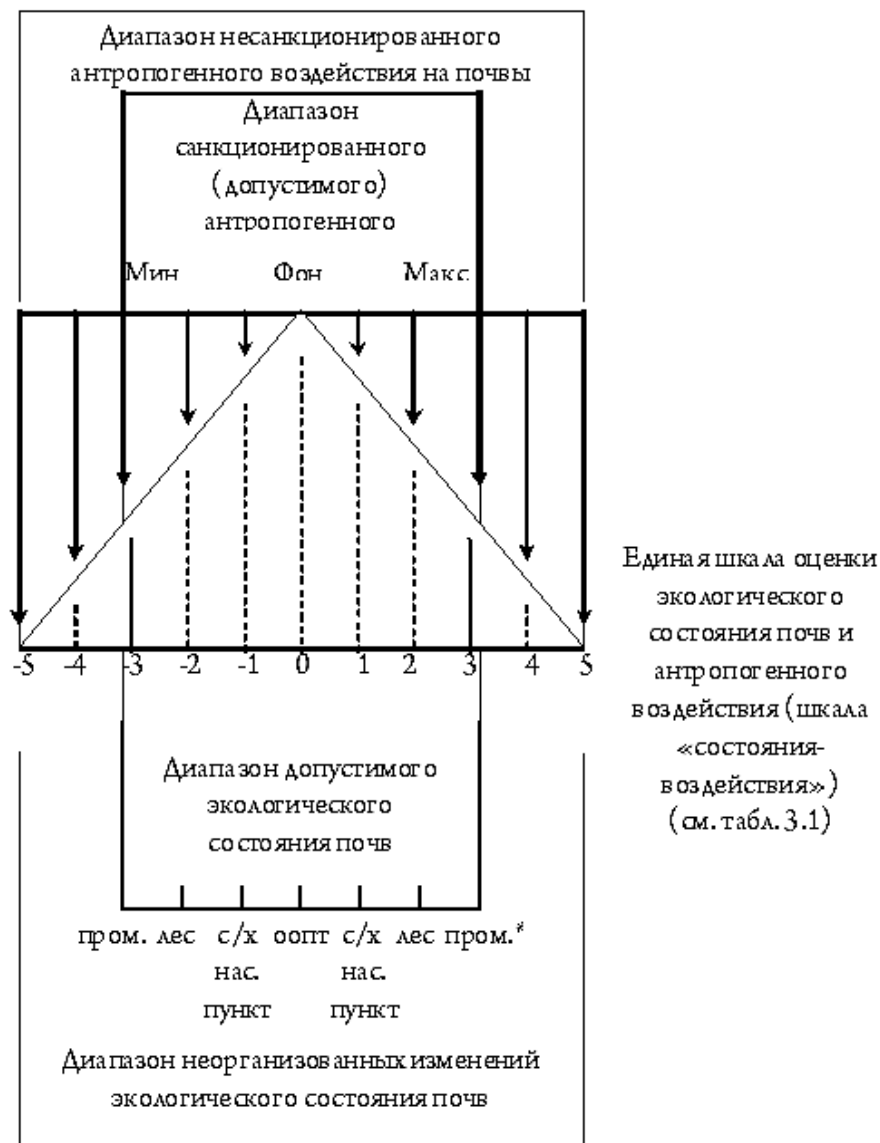
Согласно статьи 1 ФЗ «Об охране окружающей среды» понятия «качество» и «состояние» природной среды и ее компонентов рассматриваются как синонимы. «Качество окружающей среды – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью». То же самое можно сказать о качестве и состоянии почв, как одного из компонентов природной среды: «экологическое качество почв – экологическое состояние почв, характеризующееся физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью.

Взаимосвязанный ряд показателей в системе «состояние–воздействие» достаточно условно может быть разделен на группу показателей состояния (качества) почв и показателей воздействия на почвы. При этом связующим звеном между этими группами служит представление о единых показателях, характеризующих с одной стороны состояние (качество) почв, с другой – антропогенное воздействие на почвы. Назовем этот единый показатель **показателем «состояние-воздействие»**.

Указанный показатель дает представление, как о состоянии почв, так и о воздействии на почву, запечатленном в величинах отклонений ее состояния от фоновых, не нарушенных значений, т.е. состояние почв адекватно сложившемуся воздействию и может быть представлено в виде единых показателей «состояние-воздействие» (рис. 3.1). Соответственно, и качество, и воздействие характеризуются для каждой из категорий земель, определенным допустимым диапазоном значений, в основе которого лежит базовый уровень экологической нормы.

На приведенной шкале нулевое (0) значение соответствует фоновому (ненарушенному) состоянию почв, первое и второе ( $\pm 1, 2$ ) – допустимым отклонениям «состояния» и «воздействия»; третье ( $\pm 3$ ) – пограничному отклонению от ненарушенного состояния и воздействия; четвертое и пятое ( $\pm 4, 5$ ) – недопустимым уровням состояния и воздействия.

Что касается толкования терминов антропогенное «воздействие» и «нагрузка», почвоведом и экологам особенно важно, определится с возможным применением их в природоохранной практике, так как речь идет о привязке воздействия и нагрузки к определенной территории, поделенной на конкретные земельные участки.



\*) Схема ранжирования показателей базовых экологических норм для почв разных категорий земель в рамках единого допустимого диапазона значений «состояние-воздействие»

**Рис. 3.1. Принципиальная схема единой оценки экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них с выделением диапазона допустимых значений «состояние-воздействие» в условиях санкционированного и несанкционированного воздействия**

Исходя из этого и опираясь на ФЗ «Об охране окружающей среды», трактовка понятий «воздействие» и «нагрузка» представляется нам следующим образом. Понятие «воздействие» предполагает фиксацию факта влияния на окружающую природную среду и почвенный покров конкретного источника в рамках определенной зоны его воздействия. В свою очередь, под зоной экологического воздействия источника можно понимать территорию, на которой отмечается изменение окружающей природной среды под действием этого источника. Масштабы зоны экологического воздействия источника зависят от его мощности и могут быть по размеру, как меньше одного, так и больше нескольких земельных участков.

Важно также определится с разницей между регулируемым (санкционированным) воздействием (ПДВ, ПДС и др.) и воздействием нерегулируемым (несанкционированным), имеющим место при неорганизованном сбросе на рельеф и выбросе в атмосферу, размещении отходов и т.д.. В первом случае, по определению, в процессе функционирования источника антропогенного воздействия контролируется и регулируется обеспечение благоприятной окружающей средой, во втором, источник действует бесконтрольно и состояние среды в зоне его влияния может также бесконтрольно перейти в стадию необратимых изменений в направлении бедствий и катастроф (см. рис.3.1).

Понятие «нагрузка» предполагает фиксацию факта единичного либо совокупного воздействия источников на окружающую природную среду или на ее компоненты в пределах конкретных территорий, при этом площадь и конфигурация этой территории могут быть определены исходя из практической необходимости, в частности представлена границами земельного участка.

Таким образом, разница заключается в том, что:

– для «воздействия» характерно действие одного конкретного источника в пределах всей зоны его влияния (пока не будут отмечаться следы этого воздействия);

– для «нагрузки» характерно воздействие одного или совокупного воздействия нескольких источников в границах специально обозначенной территории.

В нашем случае, когда в качестве компонентов окружающей природной среды рассматриваются почвы, целесообразно изучать нагрузку в рамках конкретного земельного участка.

Также, как и в случае с воздействием, нагрузка может быть допустимой (регулируемой) и беспредельной (нерегулируемой) с вытекающими последствиями для окружающей природной среды и ее компонентов.

Воздействие и нагрузка, спроецированные на конкретную территорию с определенной долей условности может быть разделена на два вида:

- «внешнюю» (привнесенную на рассматриваемую территорию извне);
- «внутреннюю» (сформировавшуюся на месте в границах территории).

«Внешняя» нагрузка, привнесенная извне, может быть представлена в виде химических, физических, биологических факторов воздействия, таких как: привнос токсичных и других веществ через атмосферный воздух, водные потоки и др. Интенсивность же внешнего воздействия будет определяться удаленностью источника воздействия от места приложения нагрузки, т.е. места расположения конкретного земельного участка относительно источника, что может быть фактором, влияющим на оценку допустимого уровня нагрузки.

«Внутренняя» нагрузка представлена изменениями, происходящими в основном на месте в пределах рассматриваемой территории (земельного участка) в результате тех или иных техногенных явлений (порывов нефтепроводов, захламлением отходами, переуплотнением или запечатыванием почвенного покрова и т.д.).

Понимая, что нагрузка на окружающую природную среду приурочена к вполне конкретной территории, важно определиться с понятием об элементарном ареале состояния почвы и антропогенной нагрузки на него – «элементарном почвенно-экологическом ареале» (ЭПЭА), который можно обозначить единым цифровым символом (показатель «состояния-воздействия»), о чем говорилось выше, и определить набор требуемых для выделения такого ареала условий. Таким образом «элементарный почвенно-экологический ареал» - ареал, выделяемый при оценке качества окружающей природной среды (почв) и антропогенной нагрузки и представляющий собой участок, в пределах зоны антропогенного воздействия на окружающую природную среду одного или нескольких источников, который по своим природным условиям обладает одинаковыми в пределах границ этого ареала показателями:

- экологического качества,
- устойчивости к антропогенной нагрузке,
- равномерным уровнем антропогенной нагрузки на всей его площади. То есть, в пределах элементарного почвенно-экологического ареала соблюдается константа качества природного объекта, устойчивости к антропогенной нагрузке и равномерности распределения нагрузки по всей его площади.

ЭПЭА может быть размером меньше земельного участка, размером с него, а может охватывать несколько земельных участков. При этом единым относительным цифровым символом «состояние-воздействие» может быть обозначено качество почв элементарного ареала и нагрузка на них.

### **3.2. Показатели экологического состояния почв, антропогенного воздействия на почвы и их совместное рассмотрение в качестве единых показателей «состояние–воздействие»**

Показатели экологического состояния почв

Согласно принятой практике экологического нормирования показатели качества природной среды делятся на физические, химические и биологические (ст. 1., ФЗ «Об охране окружающей среды»).

Исходя из этого, показатели *вещественного состава* почв, отражающие их морфологические, физические, физико-химические, химические и биологические свойства, включают следующие:

- мощность гумусированного слоя;
- гранулометрический состав;
- плотность сложения;
- степень насыщенности почвы влагой;
- каменистость;
- рН;
- сумма легкорастворимых солей / электропроводность порового раствора;
- дыхание почвы (биологическая активность);
- содержание гумуса (органического углерода) в слое 0–20 см;
- содержание минерального азота в слое 0–20 см;
- содержание подвижных форм фосфора и калия в слое 0–20 см;
- показатели химического загрязнения неорганическими и органическими токсикантами (кратность превышения ПДК, ОДК или допустимого уровня, суммарный показатель загрязнения);
- показатели биологического загрязнения – содержание санитарно-показательных микроорганизмов, патогенных бактерий, жизнеспособных личинок и яиц гельминтов;
- показатели радиоактивного загрязнения – мощность эквивалентной дозы (МЭД), активность естественных радионуклидов (ЕРН).

Система показателей *структурной организации* почвенного покрова отражает наличие морфологических горизонтов в почвенном профиле, структуру почвенного покрова, а также минимальные



размеры пространственных выделов с открытым почвенным покровом, имеющих ненарушенное строение, характерное для естественных почв, или искусственно созданных почв (например, слоистых почвенных конструкций).

В свою очередь, показатели качества могут быть разделены на: *специфические*, характерные для почвы показатели физического, химического и биологического состояния (микроэлементы, плотность сложения, аборигенная микрофлора и др.), и *неспецифические*, показатели не характерных для данной почвы свойств (наличие пестицидов, отходов, не свойственной для данной почвы микрофлоры и прочих включений, нарушение плодородного слоя почвы и т.д.).

При этом фоновый уровень для специфических показателей характеризуется конкретными значениями, которые меняются в зависимости от их принадлежности к тому или иному типу почв, а для неспецифических показателей – во всех случаях принимается равным нулю.

Случаи со специфическими показателями покажем на примере содержания меди в почве. Концентрация меди в почве представляет собой одновременно и как показатель качества, и как показатель воздействия. При превышении фоновых значений медь рассматривается, как загрязняющий почву тяжелый металл, при значениях ниже фона медь рассматривается, как недостающий почве микроэлемент. Соответственно, в том и другом случае можно установить допустимый максимум и допустимый минимум концентрации меди в почве. Например, на основании существующих нормативных и литературных данных, которые в основном согласуются с описанными выше принципами экологического нормирования, можно установить, что фоновое содержание меди в дерново-подзолистой суглинистой почвы составляет 27 мг/кг, максимально допустимое – 132 мг/кг; минимально допустимое – 8 мг/кг.

По аналогии, можно представить специфический показатель физического состояния почв и воздействия на них. Например, если за фоновый уровень плотности сложения принимается значение 1,0-1,2 г/см<sup>3</sup>. За минимальный уровень можно принять значение 0,9 г/см<sup>3</sup>, так как в слишком рыхлой почве растениям сложно укорениться. Максимальному уровню соответствуют значения 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup>, при которых начинаются процессы переуплотнения и создается неблагоприятный водно-воздушный режим для произрастания зеленых насаждений. Аналогичные градации могут быть установлены и для других показателей.

Для неспецифических показателей превышение нулевых значений также представляет собой информацию о качестве почв и воздействии на них. Допустимое содержание в почве пестицидов, нефти и других,

не характерных для почвы, веществ регулируется экологическими и гигиеническими нормативами качества почв.

*Показатели антропогенного воздействия на почвы*

Анализ современной научных исследований и практики охраны и управления качеством почв города показывает, что могут быть выделены три основных вида антропогенного воздействия на почву:

– *депонированное*, накопившееся в почве в течение определенного времени воздействия (загрязняющее вещество, физическая нагрузка, нарушение биологического разнообразия почвы), которое может быть определено путем расчета отклонения от фоновых уровней качества почвы того или иного показателя;

– *актуальное* или современное, действующее в реальном времени в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха, привноса с загрязненными водами, при размещении отходов или захлавлении ими земель, изъятия или деградации плодородного слоя почв и т.д.;

– *потенциальное*, вызванное необходимостью введения новых объектов землепользования, при этом предполагается выявление их потенциального влияния на окружающую природную среду и почвенный покров (ОВОС), а также потенциальное воздействие на почву, которое может быть вызвано нештатными (аварийными) ситуациями (табл. 3.2).

Таблица 3.2

**Основные виды антропогенного воздействия на почву и их регламентация (санкционированное, несанкционированное воздействие)**

Вид воздействия	Регламентация	
	санкционированное воздействие	несанкционированное воздействие
Депонированное	–	–
Актуальное (современное)	ПДВ, ПДС, ПНООЛР, ДОСНП* и др.	Несанкционированные выбросы, сбросы, захламенение и др.
Потенциальное	ОВОС**, экологическая экспертиза	Вероятность нештатной аварийной ситуации

\* ПДВ – предельно допустимые выбросы; ПДС – предельно допустимые сбросы; ПНООЛР – проекты нормативов образования отходов и лимитов на их размещение; ДОСНП – допустимое остаточное содержание нефти и продуктов ее трансформации в почве.

\*\* ОВОС - оценка воздействия на окружающую среду.

Указанные в таблице виды антропогенного воздействия на почву целесообразно рассматривать в рамках единой системы регулирования качества окружающей среды. При этом конкретный вид воздействия требует отдельного рассмотрения с учетом особенностей его формирования и уровня воздействия на почву.

Для характеристики антропогенного воздействия на почву и определения его допустимых уровней целесообразно использовать широкий перечень известных в настоящее время показателей (табл. 3.3). К наиболее информативным из существующих показателей воздействия, с точки зрения применения их для оценки и регламентации воздействия, могут быть отнесены показатели «нагрузки» на земельный участок и показатели «воздействия» конкретного антропогенного источника.

При этом, если для характеристики допустимой нагрузки достаточно информации о свойствах существующих типов почв и их функциональном использовании, независимо от того в пределах какого земельного участка они находятся, то для характеристики допустимого воздействия предприятия (источника воздействия) необходимо учитывать положение источника относительно земельного участка. Соответственно допустимое воздействие источника (выбросы, сбросы и т.д.) необходимо рассчитывать для каждого земельного участка в отдельности.

Таким образом, антропогенное воздействие на почвы может быть охарактеризовано двумя взаимосвязанными блоками показателей «нагрузки на почву» и «источников воздействия».

Первый блок показателей «нагрузки на почву» дает представление о реакции почв на антропогенное воздействие, т.е. представляет собой некоторый отпечаток накопившегося (депонированного) и актуального (современного) воздействия на почву, представленный значениями показателей состояния почв, отличными от нулевых или фоновых значений. Эти показатели можно отнести к показателям «состояния - воздействия» на почву. Соответственно, о чем говорилось выше, они одновременно несут в себе сведения и о состоянии почв, и об уровне антропогенной нагрузки на них.

Второй блок информации характеризует непосредственно «источники воздействия», в результате деятельности которых формируется определенный уровень нагрузки на почву путем передачи антропогенного влияния источника через сопредельные с изучаемым земельным участком среды (атмосферный воздух, водные среды и др.) или непосредственно в результате прямого контакта с почвенным покровом изучаемой территории.

### Негативные проявления антропогенного воздействия в городских почвах

Вид антропогенного воздействия, вызывающий негативное изменение в городских почвах	Негативное изменение в почвах	Влияние на экологическое состояние и экологические функции почв
<p>Водная эрозия на незадернованных участках, в т.ч. при отсутствии хорошо организованного поверхностного и ливневого стока.</p> <p>Ветровая эрозия на незадернованных участках, в т.ч. с повышенным иссушением.</p> <p>Нарушение и разрушение почв при производстве земляных работ.</p> <p>Использование торфосодержащих материалов с высокой степенью минерализации</p>	Уменьшение мощности гумусированного слоя и истощение агропрофиля	Разрушение почвенно-растительного слоя. Дегумификация почв, уменьшение плодородия, емкости круговорота; сокращение биоразнообразия
<p>Вытаптывание в результате рекреационной нагрузки.</p> <p>Уплотняющее воздействие технических средств и транспорта.</p> <p>Несбалансированный гранулометрический состав насыпных грунтов</p>	Уплотнение	Ухудшение водно-физических свойств почв (структуры, порозности, влагопроводности и доступности влаги растениям, газообмена). Угнетение и гибель корневой системы растений
<p>Подтопление как глобальный процесс в условиях горда в результате утечек из водонесущих коммуникаций, отсутствии дренажа, переуплотнения почв, реперолизов</p>	Переувлажнение	Ухудшение условий аэрации и газового режима, развитие анаэробной микрофлоры, снижение продуктивности биоты, угнетение и гибель экосистем с последующей заменой на экосистемы с меньшей рекреационной ценностью
<p>Снижение уровня грунтовых вод в результате строительных работ</p>	Осушение/иссушение	Сокращение биоразнообразия, смена экосистем с уменьшением их рекреационной ценности
<p>Дополнительный прогрев почв и грунтов (перегревание) на территории промышленных предприятий, примыкающих участков, прокладки инженерных коммуникаций, в результате запечатывания поверхности</p>	Тепловое воздействие	Угнетение почвенной биоты, угнетение и гибель растений вследствие нарушения периферийной корневой системы
<p>Запечатывание и захламление поверхности, вызывающие сокращение продуктивной площади за счет уменьшения площади прямого контакта почв с атмосферой</p>	Изменение газового состава	Снижение поступления кислорода в почвы под запечатанными поверхностями, угнетение аэробной и развитие анаэробной микрофлоры (сокращение биоразнообразия)

3. Создание единой системы показателей качества почв  
и антропогенного воздействия на них

Вид антропогенного воздействия, вызывающий негативное изменение в городских почвах	Негативное изменение в почвах	Влияние на экологическое состояние и экологические функции почв
Поступление на поверхность почв строительной пыли. Использование противогололедных средств	Подщелачивание	Разрушение структуры почв, накопление загрязняющих веществ, торможение деструкции растительных остатков, снижение доступности питательных элементов для растений, снижение устойчивости экосистемы вплоть до гибели растений
Поступление загрязняющих веществ с выбросами предприятий и транспорта, сбросами неочищенных стоков, с промышленными, строительными и бытовыми отходами	Химическое загрязнение	Накопление малорастворимых форм загрязняющих веществ, загрязнение почвенно-грунтовых вод растворимыми их формами, потеря способности почв к самоочищению, вовлечение токсикантов в биологический круговорот, болезни и гибель растений, вторичное загрязнение атмосферного воздуха в результате распыления почв на незадернованных участках
Использование территории для рекреации	Биологическое загрязнение	Заражение патогенными микроорганизмами
Использование легкорастворимых солей в составе противогололедных средств, внесение избыточных количеств минеральных удобрений	Засоление и осолонцевание	Увеличение сорбционной и депонирующей способности почв в отношении загрязняющих веществ, угнетение и гибель растений

Совместное рассмотрение показателей состояния почв и воздействия на почву в качестве единых показателей «состояние–воздействие»

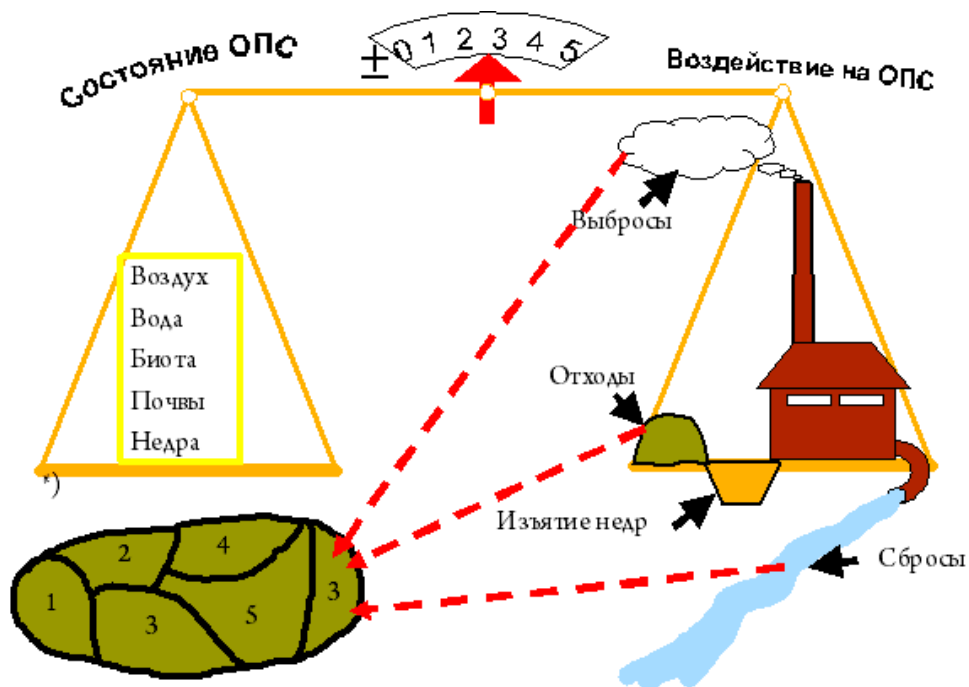
Выбранные для экологической оценки значения показателей состояния (качества) почвы и воздействия на нее антропогенных источников, в рамках рассматриваемой шкалы ранжирования, могут быть представлены как в виде абсолютных, так и относительных величин.

При этом в природоохранной практике в большинстве случаев удобнее работать с относительными значениями показателей, исходя из следующих соображений:

1. Абсолютные величины значений, характеризующие допустимые экологическое состояние и антропогенную нагрузку, в зависимости от природной устойчивости почв могут существенно различаться, в то время как относительные показатели характеризуются единой величиной.

Например, абсолютные значения допустимых содержаний нефти и тяжелых металлов для дерново-подзолистых и черноземных почв могут различаться в десять раз, а относительные будут соответствовать одной величине, скажем, второму уровню по 5-ти уровневой шкале.

2. Кроме того, относительные величины позволяют давать единую совмещенную оценку состояния и воздействия источников на почву в рамках «элементарного почвенно-экологического ареала», служащего основой для почвенно-экологического изучения, оценки и картирования территории (рис. 3.2). На схеме приведена модель картосхемы суммарной антропогенной нагрузки на земельный участок с выделенными на ней элементарными почвенно-экологическими ареалами, обозначенными единичными цифровыми символами относительных значений показателей состояния почв и нагрузки в рамках 5-ти уровневой шкалы ранжирования.



\*) Картосхема расположения «Элементарных почвенно-экологических ареалов» в пределах изучаемой территории

**Рис. 3.2. Принципиальная схема определения единых показателей «состояние-воздействие» для характеристики «элементарных почвенно-экологических ареалов»**

## 4. ФОРМИРОВАНИЕ БАЗЫ ДАННЫХ ЭКСПЕРТНО-АНАЛИТИЧЕСКИХ ОЦЕНОК ДИАПАЗОНА ДОПУСТИМЫХ ЗНАЧЕНИЙ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА НИХ

Как отмечалось выше, опираясь на принятые за основу критерии определения допустимых значений экологического состояния почвы и антропогенного воздействия на нее, устанавливаются единые показатели и значения их оценки.

При этом процедура определения допустимых значений этих показателей основывается, прежде всего, на научных наблюдениях, а также на сведениях из существующих нормативных и методических источников, с привлечением авторской экспертной оценки. Так, в частности, на основе указанных принципов нами построена система показателей для оценки экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них и указан диапазон их допустимых значений для городских почв разного функционального назначения (табл. 4.1).

Представленная таблица содержит в себе, прежде всего, начальную экспертную оценку по определению диапазона единых допустимых значений состояния почв и антропогенного воздействия на них для существующих категорий земель. При необходимости, уточненные сведения о указанном диапазоне допустимых значений могут быть получены в результате дополнительных аналитических исследований, основанных на рассматривавшихся выше критериях установления экологической нормы состояния почв.

На рис. 4.1 приведен пример перевода абсолютных величин экологического состояния и антропогенного воздействия в относительные с выделением диапазонов соответствующих и не соответствующих допустимым значениям показателей «состояние-воздействие».

**Система показателей, применяемых при определении допустимого диапазона значений экологического состояния городских почв и антропогенной нагрузки на них для территорий разного функционального назначения**

Показатель	Допустимый уровень качества почв и нагрузки на почвы	Тип специализированного назначения функциональной зоны ***			
		природного (1)	жилого (2)	общественного (2)	производственного / территории транспортной инфраструктуры (3,4)
		Индекс типа назначения			
		А (400)	Б (100)	В (200)	Г(300) / Д(500), Т(600)
		Функциональная зона смешанного назначения			
		природно-общественного / природно-общественно-жилого / природно-общественно-производственного	производственно-жилого / природно-жилого / природно-производственно-жилого	общественно-жилого / общественно-производственно-общественно-производственно-жилого	природно-производственного
		Индекс типа назначения соответственно			
		АБ(140) / АБВ(124) / АБГ(134)	ВГ(230) / АВ(240) / АВГ(234)	БВ(120) / БГ(130) / БВГ(123)	АГ(340)
Гранулометрический состав <sup>1</sup>	оптимальный**	легкий, средний суглинок			супесь, легкий суглинок
1	2	3	4	5	6
Мощность гумусированного слоя, см <sup>1</sup>	минимальный	10	10	10	10
	фоновый	10	15–20	15–20	10–20
	максимальный	не ограничено	не ограничено	не ограничено	не ограничено
Содержание Сорг. в слое 0–20 см, % <sup>1</sup>	минимальный	1	1	1	1
	фоновый	3	3	3	2
	максимальный	не ограничено	30	30	30
Каменистость, % <sup>1</sup>	минимальный	-	-	-	-
	фоновый	5	25	25	25
	максимальный	50	50	50	50



4. Формирование базы данных экспертно-аналитических оценок диапазона допустимых значений экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них

1	2	3	4	5	6
Плотность сло- жения в слое 0–20 см, г/см <sup>3</sup> <sup>1</sup>	минималь- ный	0,9	0,9	0,9	0,9
	фоновый	1,1	1,2	1,2	1,2
	максималь- ный	1,3	1,3	1,3	1,3
Плотность сло- жения в слое 20– 50 см, г/см <sup>3</sup> <sup>1</sup>	минималь- ный	1,1	1,1	1,1	1,1
	фоновый	1,3	1,3	1,3	1,3
	максималь- ный	1,4	1,4	1,4	1,5
Плотность сло- жения в слое 50–100 см, г/ см <sup>3</sup> <sup>1</sup>	минималь- ный	1,1	1,2	1,2	1,2
	фоновый	1,4	1,3	1,3	1,4
	максималь- ный	1,5	1,4	1,4	1,5
рН <sup>1</sup>	минималь- ный	4,0	5,0	5,0	4,5
	фоновый	5,5	7	7	7,5
	максималь- ный	8,0	8,0	8,0	8,5
Содержание ми- нерального азота в слое 0–20 см, мг/кг <sup>1</sup>	минималь- ный	5	5	5	5
	фоновый	10	10	10	5
	максималь- ный	60	60	60	60
Содержание под- вижных форм фосфора в слое 0–20 см, мг/кг <sup>1</sup> (ПДК 200 мг/кг почвы)	минималь- ный	20	40	40	40
	фоновый	40	90	90	90
	максималь- ный	400	400	400	400
Содержание рас- творимых форм калия в слое 0–20 см, мг/кг <sup>1</sup>	минималь- ный	10	60	60	40
	фоновый	20	100	100	60
	максималь- ный	350	350	350	350
Сумма легкорас- творимых солей, % <sup>1</sup>	минималь- ный	-	-	-	-
	фоновый	менее 0,04	0,04	0,04	0,08
	максималь- ный	0,08	0,08	0,08	0,15
Электропровод- ность порового раствора, дСм/м <sup>1</sup>	минималь- ный	-	-	-	-
	фоновый	менее 1,5	2	2	2
	максималь- ный	4	4	4	4
Дыхание почвы (биологическая активность), мг С-СО <sub>2</sub> /кг*час <sup>2</sup>	минималь- ный	1,7	1,7	1,7	0,4-0,8
	фоновый	3,5	3,5	3,5	3,5
	максималь- ный	3,5	3,5	3,5	1,7-3,5

Под общей редакцией член-корр. РАН С.А. Шобы и д.б.н., проф. А.С. Яковлева

Управление качеством городских почв

1	2	3	4	5	6
Суммарный показатель загрязнения $Z_c^*$	оптимальный**	-	менее 16	менее 16	16
Содержание 3,4-бенз(а)пирена, мг/кг *	оптимальный**	менее 0,02	менее 0,02	менее 0,02	менее 0,04 *
Содержание нефтепродуктов, мг/кг*	оптимальный**	менее 300*	менее 300*	менее 300*	менее 1000
Содержание условно патогенных микроорганизмов, индекс *	оптимальный**	менее 10	менее 10	менее 10	менее 10
Содержание патогенных микроорганизмов, жизнеспособных яиц и личинок гельминтов *	оптимальный**	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют	отсутствуют
Мощность экспозиционной дозы (МЭД), Н <sub>γ</sub> , мкЗв/час ***** 1	оптимальный**	менее 0,3	менее 0,3	менее 0,3	менее 0,6
Активность естественных радионуклидов (ЕРН), Аэфф, Бк/кг *****	оптимальный**	менее 250	менее 250	менее 250	менее 740 * (строительные материалы в пределах населенных пунктов)
В том числе: радия-126 ( $A_{Ra}$ ) тория-232 ( $A_{Th}$ ) калия -40 ( $A_K$ )	фоновый 3	3-43 5-50 20-850	3-43 5-50 20-850	3-43 5-50 20-850	3-43 5-50 20-850
Активность цезия-137, $A_{Cs}$ *****	оптимальный**	менее 150	менее 150	менее 150	

\*- предельно (ориентировочно) допустимые концентрации веществ установлены гигиеническими нормативами ГН 2.1.7.2041-06 и ГН 2.1.7.2042-06, показатели качества почв установлены в соответствии с нормативными документами: СанПиН 2.1.7.2197-07 Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы, «Нормы радиационной безопасности» НРБ-99; СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99) «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».

\*\*Оптимальный – допустимый уровень химического, физического или биологического состояния почвы, при котором почва способна выполнять все свои экологические функции, и при котором почва не является вторичным источником негативного воздействия на природу и человека.

4. Формирование базы данных экспертно-аналитических оценок диапазона допустимых значений экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них

\*\*\*Выделены в соответствии с ФЗ № 190 от 29 декабря 2004 г. «Градостроительный кодекс Российской Федерации», «Градостроительным кодексом города Москвы» от 25.06.2008 № 28 и Постановлением Правительства г. Москвы от 26 октября 2004 г. N 741-ПП «О корректировке схем градостроительного зонирования территорий административных округов и генеральной схемы Градостроительного зонирования территории города Москвы»

\*\*\*\*Выделены в соответствии с ГН 2.1.7.2042-06 от 19.01.2006. «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».

\*\*\*\*\*Максимальный уровень содержания тяжелых металлов в почве для территорий производственного назначения и транспортной инфраструктуры оценивается значением, кратным двум ОДК для соответствующей группы почв (ГН 2.1.7.2042-06 от 19.01.2006. «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве»).

\*\*\*\*\*Требования по обеспечению радиационной безопасности при строительстве в Московской области. Территориальные строительные нормы ТСН РБ-2003 МО

<sup>1</sup> – экспертная оценка с учетом: а) Приложение 1 к постановлению Правительства Москвы от 27 ноября 2007 г. N 1018-ПП «Внесение изменений в приложение 1 к постановлению Правительства Москвы от 27 июля 2004 г. № 514-ПП «О повышении качества почвогрунтов в городе Москве»»; б) Приложение к постановлению Правительства Москвы от 13 декабря 2005 г. № 1029-ПП «Внесение изменений и дополнений в приложение 1 к постановлению Правительства Москвы от 10 сентября 2002 г. N 743-ПП «Об утверждении правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы»»; в) Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство. – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2005 (гл.2.4.); г) «Почва, Город, Экология» / Под ред. акад. РАН Г.В. Добровольского. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997; д) «Теория и практика химического анализа почв» / Под ред. Л.А. Воробьевой. – М.: ГЕОС, 2006.

<sup>2</sup> – Европейские и международные экологические нормативы:

EPA (1987). Soil Microbial Community Toxicity Test. EPA 40 CFR Part 797.3700. Toxic Substances Control Act Test Guidelines; Proposed rule. September 28, 1987.

BBA (1990). Effects on the Activity of the Soil Microflora. BBA Guidelines for the Official Testing of Plant Protection Products, VI, 1-1 (2nd eds., 1990).

ISO 11266-1. (1993). Soil Quality - Guidance on Laboratory Tests for Biodegradation in Soil: Part 1. Aerobic Conditions.

ISO 14239 (1997). Soil Quality - Laboratory Incubation Systems for Measuring the Mineralization of Organic Chemicals in Soil Under Aerobic Conditions.

<sup>3</sup> – экспертная оценка с учетом: Микляев П.С., Томашев А.В. Охрименко С.Е. и др. Содержание радионуклидов естественного происхождения в грунтах г. Москвы // АНРИ, 2000, 1(20). С. 17-23.

**Валовое содержание тяжелых металлов, мг/кг**

Элемент	Группа почв	Допустимый уровень качества почв и нагрузки на почвы						
		минимальный	фооновый	максимальный				
				тип специализированного назначения функциональной зоны ***				
				природного (1)	жилого (2)	общественного (2)	производственного / территории транспортной инфраструктуры (3,4)	
		A (400)	B (100)	B (200)	Г(300)/ Δ(500), Т(600)			
		функциональная зона смешанного назначения						
		природно-общественного / природно-общественно-производственного	производственно-жилого / природно-производственно-жилого	общественно-жилого / общественно-производственно-жилого	природно-производственного			
		индекс типа назначения соответственно						
АБ(140)/ АБВ(124)/ АБГ(134)	ВГ(230)/ АВ(240)/ АВГ(234)	БВ(120) / БГ(130)/ БВГ(123)	АГ(340)					
1	2	3	4	5	6	7	8	
Медь	Суглинистые почвы, pH > 5,5	8	30	132	132	132	264	
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	4	15	66	66	66	132	
	Песчаные и супесчаные почвы	2	8	33	33	33	66	
Цинк	Суглинистые почвы, pH > 5,5	30	50	220	220	220	440	
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	20	30	110	110	110	220	
	Песчаные и супесчаные почвы	10	20	55	55	55	110	

4. Формирование базы данных экспертно-аналитических оценок диапазона допустимых значений экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них

1	2	3	4	5	6	7	8
Кобальт	Суглинистые почвы, pH > 5,5	8	10	40	40	40	80
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	5	8	30	30	30	60
	Песчаные и супесчаные почвы	3	5	20	20	20	40
Никель	Суглинистые почвы, pH > 5,5	12	40	80	80	80	160
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	10	30	40	40	40	80
	Песчаные и супесчаные почвы	5	15	20	20	20	40
Свинец	Суглинистые почвы, pH > 5,5	8	26	130	130	130	260
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	5	20	65	65	65	130
	Песчаные и супесчаные почвы	2	12	32	32	32	64
Мышьяк	Суглинистые почвы, pH > 5,5	3,5	4,5	10	10	10	20
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	1,2	2,5	5	5	5	10
	Песчаные и супесчаные почвы	0,5	1,5	5	5	5	4
Кадмий	Суглинистые почвы, pH > 5,5	-	0,3****	2,0	2,0	2,0	4,0
	Суглинистые почвы, pH < 5,5	-	не уст.	1,0	1,0	1,0	2,0
	Песчаные и супесчаные почвы	-	не уст.	0,5	0,5	0,5	1,0
Марганец	Все группы	250	1260****	1000	1000	1000	1000
Ртуть	Все группы	-	0,1****	2,1	2,1	2,1	2,1

**Содержание подвижных форм тяжелых металлов, мг/кг**

Элемент	Допустимый уровень качества почв и нагрузки на почвы					
	максимальный					
	тип специализированного назначения функциональной зоны ***					
	природного (1)	жилого (2)	общественно-го (2)	производственного / территории транспортной инфраструктуры (3,4)		
	индекс типа назначения					
	A (400)	B (100)	B (200)	Г(300) / Д(500), Т(600)		
	Функциональная зона смешанного назначения					
минимальный	фоновый	природно-общественного / природно-общественно-жилого / природно-общественно-производственного	производственно-жилого / природно-жилого / общественно-жилого	общественно-жилого / общественно-производственно-жилого	производственно-жилого	природно-производственного
		АВ(140)/ АВВ(124)/ АВГ(134)	ВГ(230)/ АВ(240)/ АВГ(234)	БВ(120)/ БГ(130)/ БВГ(123)	АГ(340)	
Кобальт	0,3	2,0	<5	<5	<5	<10
Марганец	2,5	80	<700	<700	<700	<1400
Медь	0,5	4,0	<3	<3	<3	<6
Никель	-/-* <sup>*</sup>	1,5	<4	<4	<4	<8
Свинец	-/-* <sup>*</sup>	1,2	<6	<6	<6	<12
Фтор	-/-* <sup>*</sup>	2,0	<2,8	<2,8	<2,8	<5,6
Хром (III)	-/-* <sup>*</sup>	5,0	<6	<6	<6	<12
Цинк	5,0	8,0	<23	<23	<23	<46

\* Не являются микроэлементами, т.е. их отсутствие не приводит к угнетению экосистемы. Показатели качества почв установлены в соответствии с нормативными документами: СанПиН 2.1.7.1287-03 «Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы», СП 2.6.1.2523-09 (НРБ-99-2009) «Нормы радиационной безопасности»; СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99) «Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности».

\*\*Оптимальный – допустимый уровень химического, физического или биологического состояния почвы, при котором почва способна выполнять все свои

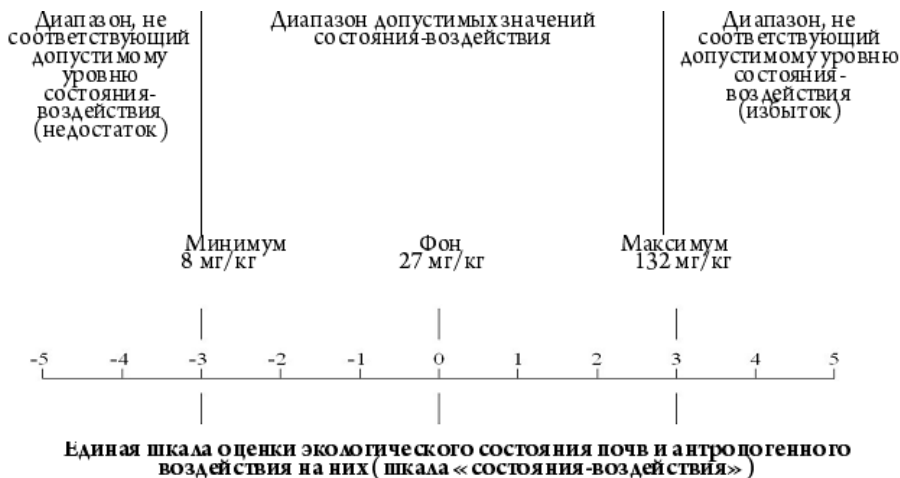
4. Формирование базы данных экспертно-аналитических оценок диапазона допустимых значений экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них

экологические функции, и при котором почва не является вторичным источником негативного воздействия на природу и человека.

\*\*\*Выделены в соответствии с Федеральным законом от 29.12.2004 № 190-ФЗ «Градостроительный кодекс Российской Федерации», от 25.06.2008 «Градостроительным кодексом города Москвы» № 28 и «Схемой функционального зонирования территории Москвы».

\*\*\*\* В соответствии с Инструкцией по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москве, утвержденной указанием Москомархитектуры от 11.03.2004 № 5, для г. Москвы при определении уровня загрязнения почв и грунтов неорганическими токсикантами в качестве фоновых значений исследуемых химических элементов принимают следующие значения: Pb – 26 мг/кг, Cd – 0,3 мг/кг, Zn – 52 мг/кг, Hg – 0,1 мг/кг, As – 6,6 мг/кг, Ni – 20 мг/кг, Cu – 27 мг/кг, Cr – 46 мг/кг, Co – 7,2 мг/кг, Mn – 1260 мг/кг.

**Валовое содержание тяжелых металлов, мг/кг**



При этом:

27 мг/кг – фоновое содержание меди на территории города Москвы;

8 мг/кг – содержание меди, отражающее минимальный уровень потребности растений в микроэлементном питании;

132 мг/кг – ОДК для суглинистых почв с рН > 5,5.

**Рис. 4.1. Перевод абсолютных величин показателей экологического состояния почв и антропогенного воздействия на них (табл.4.1) в относительные в рамках пятиуровневой шкалы ранжирования с выделением диапазонов, соответствующих и несоответствующих допустимым значениям «состояния – воздействия», на примере содержания в почве меди**

## **5. УСТАНОВЛЕНИЕ УРОВНЕЙ ДОПУСТИМОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ И АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ**

При определении допустимого экологического состояния почв и допустимого антропогенного воздействия на почвы, иными словами проведении экологического нормирования почв, формируется взаимосвязанный порядок действий, состоящий из определения значений:

- допустимого экологического состояния (качества) почв;
- допустимого антропогенного воздействия на почвы;
- допустимых долевых величин участия каждого антропогенного источника по всем известным факторам воздействия (выбросы в атмосферу, сбросы в водные среды, размещение отходов, изъятие полезных ископаемых, обработка земель и т.д.).

Общее антропогенное воздействие на почвы, складывающееся из суммы депонированного в почве воздействия и актуального, имеющего место в настоящий момент (современного) воздействия. Тоже можно сказать и о допустимом общем антропогенном воздействии, которое имеет две составляющие воздействия: допустимое депонированное и допустимое актуальное. И та, и другая составляющая могут быть подвергнуты определенному регулированию. Первая – путем рекультивации почв и доведения их состояния до допустимых экологических характеристик, вторая – путем регулирования объемов выбросов, сбросов, уровней захламления и уплотнения земель и т.д. Таким образом, для достижения допустимого уровня «состояния-воздействия» поддерживается определенный баланс между экологическим состоянием почв и антропогенным воздействием на них.

Далее рассмотрим установление уровней допустимого экологического состояния и антропогенного воздействия на почвы в пределах конкретного земельного участка. На территории земельного участка может быть отмечено воздействие одного или одновременно нескольких антропогенных источников, поэтому целесообразно говорить о допустимой антропогенной нагрузке.



**Порядок проведения работ по определению допустимого экологического состояния почв и антропогенной нагрузки на почвы земельного участка**

Работы по определению допустимого экологического состояния почв и антропогенной нагрузки на почвы конкретного земельного участка состоят из следующих этапов:

а) Составление перечня и характеристика основных источников антропогенного воздействия на почвы изучаемого земельного участка;

б) Оценка реального экологического состояния и допустимых его значений почв земельного участка и общей (суммарной) антропогенной нагрузки по единой оценочной шкале ранжирования системы «состояние-воздействие»;

в) Определение долевого участия в допустимой суммарной антропогенной нагрузке компонентов депонированной и актуальной нагрузки;

г) Установление допустимых значений воздействия на почвы конкретного земельного участка для каждого источника актуального воздействия.

Дадим более подробное толкование выделенным этапам.

**А. Составление перечня и характеристика основных источников антропогенного воздействия на почвы земельного участка**

Для характеристики антропогенного воздействия на территории земельного участка составляется перечень типов и источников возможного воздействия. К потенциальным источникам загрязнения территории, в первую очередь, относятся:

– промышленные и транспортные предприятия, предприятия энергетики, аэропорты, различного рода заправочные станции;

– предприятия добычи, переработки, хранения и транспортировки нефти и нефтепродуктов;

– предприятия минерально-сырьевого комплекса;

– полигоны и места захоронения отходов промышленности (в том числе, атомной энергетики, предприятий военно-промышленного комплекса и вооруженных сил (ракетное топливо, опасные вещества, образующиеся в результате испытаний вооружения, горюче-смазочные материалы и т.п.), коммунально-бытового хозяйства;

– дорожно-транспортная сеть.

Для различных источников воздействия устанавливаются примерные ареалы и уровни воздействия.

На этом этапе работы составляется карта техногенных воздействий на изучаемую территорию, на которую наносятся размещенные в

пространстве источники воздействий, зоны их возможного влияния.

Проводится дифференциация антропогенных источников по уровню их воздействия на почвы земельного участка.

Конечным итогом предварительного этапа работы является выявление зон наиболее неблагоприятных и уязвимых в отношении загрязнения и деградации почв и земель, дается примерная оценка площади и интенсивности загрязнения и деградации в этих зонах, определяются участки территории с повышенными требованиями к уровню охраны почв, определяется стратегия отбора почвенных проб.

**Б. Оценка реального экологического состояния и допустимых его значений почв земельного участка и общей (суммарной) антропогенной нагрузки по единой оценочной шкале ранжирования системы «состояния-воздействия»**

Проводится изучение и классификация почв земельного участка. При составлении номенклатурного списка почв устанавливаются показатели состава и свойств почвы, которые характерны для ненарушенных и недеградированных (незагрязненных) аналогов.

Производится оценка реального экологического состояния изучаемых почв и антропогенной нагрузки на них в ходе проведения обследования и выявления допустимых уровней состояния почв земельного участка и общей (суммарной) антропогенной нагрузки по единой оценочной шкале ранжирования системы «состояние-воздействие» для конкретного типа почв и земель разного хозяйственного назначения.

*Последовательность выполнения работ по определению соответствия показателей качества почв и нагрузки на них установленным требованиям*

Основываясь на представленной принципиальной схеме (см. рис. 3.1) и примере (см. рис. 4.1), предлагаются следующие варианты сопоставления полученных в результате обследования почв результатов с установленными допустимыми значениями качества почв и воздействия на них.

В первом варианте, предлагается упрощенная схема оценки экологического состояния и антропогенного воздействия на почвы, основанная на разделении всего поля ранжированной оценки состояния-воздействия на два диапазона (см. рис. 4.1), а именно:

– диапазон допустимых значений состояния-воздействия от их минимальных до максимальных уровней;

– диапазоны значений показателей состояния-воздействия, несоответствующие принятому диапазону допустимых значений (избыток, недостаток).

Рассматриваемый вариант удобен для рекогносцировочных

этапов обследования, в тоже время в ряде случаев он может быть вполне достаточным и для основного, окончательного обследования территории земельного участка.

Во втором варианте, предусматривается более подробное определение уровней экологического «состояния-воздействия» (см. рис. 4.1), основанных на ее оценке по каждой градации пятиуровневой шкалы оценки состояния почв (Временная методика определения и предотвращения экологического ущерба, 1999). Данный вариант направлен на более глубокое изучение экологической ситуации и может применяться для уточнения уровней загрязнения и деградации почв рассматриваемых земельных участков.

Источником сведений для реализации обоих указанных вариантов оценки экологического состояния почв могут служить «Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель» (1995) и изложенный во «Временной методике определения предотвращенного экологического ущерба» (1999) метод установления уровня потери экологического качества почв (ПЭК).

*Техника определения отклонений значений качества почв – воздействия на них от установленных значений*

Для определения отклонений значений показателей качества почв от допустимых значений и установления необходимости проведения каких-либо мероприятий по восстановлению качества почв производятся следующие процедуры:

– составление матричной таблицы на опорные разрезы по горизонтам для определения состояния почв – воздействия на них по профилю (табл. 5.1);

– составление матричной таблицы на поверхностные образцы для определения состояния поверхностного почвенного горизонта – воздействия на него (табл. 5.2).

Таблица 5.1

**Матричная таблица для оценки соответствия состояния-воздействия установленному допустимому уровню (по почвенным выделам)**

Название почвенного выдела по преобладающему почвенному типу	Разрез	Горизонт	Показатель	Диапазон значений, не соответствующих допустимому уровню состояния-воздействия (недостаток)	Диапазон допустимых значений состояния-воздействия	Диапазон значений, не соответствующий допустимому уровню состояния - воздействия (избыток)
				1	2	3

**Матричная таблица для соответствия состояния почв  
установленному допустимому уровню (по поверхностным  
образцам)**

№ образца	Показатель	Диапазон значений, не соответствующий допустимому уровню состояния-воздействия (недостаток)	Диапазон допустимых значений состояния - воздействия	Диапазон значений, не соответствующий допустимому уровню состояния - воздействия (избыток)
		1	2	3

Почвенные пробы анализируются по установленному перечню показателей (см. табл. 4.1). Данные, помещенные в результате анализа в графу «1» табл. 5.1 и 5.2, указывают на недостаточное содержание веществ или чрезмерно низкие значения показателей. Данные из графы «3» табл. 5.1 и 5.2, указывают на избыточное содержание показателей состояния – воздействия.

На основе матричных таблиц каждому однородному почвенному контуру с равномерной антропогенной нагрузкой по всей его площади (критерии выделения ЭПЭА), может быть присвоен определенный балл «состояния-воздействия» в рамках пятиуровневой шкалы ранжирования.

Исходя из недостаточности либо избытка тех или иных показателей, формулируются рекомендации по использованию участка и необходимости проведения на нем мероприятий по улучшению экологического состояния почв и регламентации воздействия на них установленными источниками воздействия.

**В. Определение долевого участия в допустимой суммарной антропогенной нагрузке компонентов депонированной и актуальной нагрузки**

Разделение антропогенной нагрузки на изучаемых почвах земельного участка на депонированную (полученную в ходе обследования) и актуальную (с использованием последующей за обследованием снеговой съемки и др.).

**Г. Установление допустимых значений воздействия на почвы конкретного земельного участка для каждого источника актуального воздействия**

Это последний этап, в котором, опираясь на сведения о допустимом состоянии и нагрузке на почвы земельного участка, а также после разделения нагрузки на депонированную и актуальную, можно сосредоточиться на определении допустимой антропогенной активности конкретного источника по отношению к изучаемому земельному участку.

*Характеристика и регулирование антропогенной активности конкретного «источника воздействия»*

Перед тем как рассчитать допустимый уровень воздействия на изучаемый земельный участок от конкретного источника мы должны знать уровень допустимой нагрузки на расположенные в рамках земельного участка городские почвы с учетом видов их хозяйственного использования. Эта работа выполняется в установленном порядке при определении допустимых значений состояния-воздействия для исследуемых городских почв (см. табл. 4.1).

Следующим этапом является привязка к установленному уровню долевой допустимой нагрузки на почву земельного участка значений допустимого влияния на него конкретного источника воздействия. Связать каждый источник воздействия с изучаемым земельным участком и при этом определить допустимое воздействие этого источника на выделенный участок задача весьма сложная.

Для ее решения может быть предложен следующий упрощенный алгоритм. В зоне влияния источника выбирается наиболее «чувствительный» к воздействию источника участок и по этому участку оценивается допустимая антропогенная активность источника в зоне его влияния в целом. Такой точкой отсчета, в частности, может служить территория санитарных, либо охранных зон предприятия и территорий другого хозяйственного назначения, где возможно максимально высокое проявление деятельности источника.

Таким образом, может быть рассчитан определенный баланс в системе допустимое состояние – допустимое воздействие: (допустимое состояние почвы; допустимая общая и долевая нагрузка) = (общая и долевая активность воздействия антропогенных источников: выбросы, сбросы, отходы, физическое воздействие и др.).

## **6. ПОДДЕРЖАНИЕ ДОПУСТИМОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ПОЧВ ПУТЕМ РЕГУЛИРОВАНИЯ АНТРОПОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НА ПОЧВЫ**

Проблема эффективного управления экологическим качеством почв, прежде всего, связана с решением вопросов мониторинга, контроля и разработкой адекватных методов регулирования уровней антропогенной активности источников воздействия на почвы. При современной практике обследования и мониторинге почв земельного участка, как правило, получают суммарную, обобщенную картину качества почв, в то время как, в процессе обследования и мониторинга источников антропогенного воздействия контролируются лишь источники санкционированного влияния на почву без анализа и учета несанкционированных факторов влияния. При таком подходе искажается декларируемое в природоохранном регулировании (гл. 5 ФЗ «Об охране окружающей среды») поддержание баланса в системе «состояние – воздействие» и не представляется возможным в должном объеме регулировать качество почв путем существующих приемов регламентации воздействия на них.

Почва, как природный объект, «не различает»: существует регламентация воздействия на нее или нет, она однозначно реагирует на любое воздействие изменением своего качества. В то же время из материалов государственного экологического контроля известно, например, что до 70 % нарушений в области земельного и природоохранительного законодательства связано с неучтенными и нелимитированными фактами выбросов в атмосферу, сброса в водные среды, размещения отходов производства и потребления и др. (табл. 6.1).

**Основной перечень санкционированных и их аналогов - несанкционированных антропогенных источников воздействий на почвы**

<i>Источник воздействия</i>	
<i>Санкционированное воздействие*</i>	<i>Несанкционированное воздействие**</i>
ПДВ (предельно допустимые выбросы)	Несанкционированный выброс в атмосферу
ПДС (предельно допустимые сбросы)	Несанкционированный сброс на рельеф
ПДЛ ОРО (предельно допустимые лимиты на образование и размещение отходов)	Несанкционированное размещение отходов (захламенение земель)
Лимиты на:	
Разработку недр (лицензия)	Несанкционированная разработка недр
Растительный и животный мир (лицензия)	Ликвидация растительного и животного мира (браконьерство)
Нагрузку на почву и почвогрунт (по ГОСТу)	Грунтовые дороги, тропинки, воздействие строительной техники на почву и т.д.
Процентное содержание солей при поливе растений	Нарушение норм
Процент запечатанности	Нарушение ГОСТов
Удобрения (норма внесения)	Нарушение ГОСТов
Пестициды (норма внесения)	Нарушение ГОСТов
Рекультивация почв по проекту, прошедшему экологическую экспертизу	Рекультивация без проектов и экологической экспертизы
Технологии обработки земель	Нарушение ГОСТов
Допустимое остаточное содержание нефти в почве (приказ МПР России № 547)	Без учета установленных норм
Применение антигололедных средств согласно установленным нормам	Нарушение норм
Применение почвогрунтов установленного состава	Применение почвогрунтов неустановленного состава
В соответствии с п.5 ПП РФ №112 устанавливаются охранные зоны для загрязненных территорий с целью регулирования воздействия загрязненных земель на сопредельные среды	Не установление таких охранных зон

\* Санкционированное воздействие предполагает регламентированный в установленном порядке уровень воздействия, ориентированный на обратимые изменения качества ОПС и почв. Санкционированное воздействие ограничено определенной зоной влияния источника, в частности санитарной зоной.

\*\* Несанкционированное воздействие имеет место при нарушении существующего природоохранного законодательства. Факт воздействия, а также уровень и ареал распространения (зона опасности) имеет вероятностный характер.

Возникает насущная необходимость снижения количества неучтенных случаев воздействия на почвы. Добиться этого возможно путем доведения до минимума случаев установленного несанкционированного воздействия, либо расширения перечня регулируемых видов воздействия на почву, например, оценка и регламентация неорганизованных выбросов и сбросов и как следствие диффузного переноса загрязняющих веществ в сопредельные среды (Яковлев, Гучок, 2007).

Кроме неучтенных (несанкционированных) фактов воздействия существует еще один вопрос по гармонизации экологического регулирования в системе «состояние-воздействие». Так, требует научного и нормативно-методического установления характер загрязнения и деградации почв через сопредельные с ней природные среды: атмосферный воздух, воду и др. Дело в том, что нормы ПДВ и ПДС ориентированы, прежде всего, на регулирование качества атмосферного воздуха и воды, но не самой почвы, соответственно требуется специальная система расчета влияния на почву через атмосферный воздух и водные среды и т.д.

Очевидно, что не представляется возможным абсолютно избавиться от несанкционированного антропогенного воздействия на почву. Можно лишь в той или иной степени успешно решать вопрос о минимизации этого воздействия путем привлечения современных приемов, обследования, мониторинга, консервации рекультивации наиболее деградированных и загрязненных почв. Этот вопрос стоит рассмотреть более подробно.

## **6.1. Вопросы регулирования экологического состояния почв при санкционированном антропогенном воздействии**

Рассмотрим влияние на почвы и регулирование их качества через сопредельные природные среды (атмосферный воздух, водные объекты) и при прямом физическом, химическом и биологическом воздействии.

### **Атмосферный воздух**

Как уже отмечалось ранее, загрязнение почв происходит в основном через атмосферный воздух путем осаждения паров, аэрозолей, пыли или растворенных соединений токсикантов с осадками. Основная доля токсикантов попадает в воздух из дымовых труб заводов и вентиляционных каналов. Большая часть их осажается вблизи предприятия, некоторая часть передвигается атмосферными потоками далее и выпадает в зоне от 3-4 до 8 км.



Высокая концентрация элементов-загрязнителей отмечается в пыли предприятий цветной металлургии, лакокрасочных и металлообрабатывающих производств, а также при сжигании бытового мусора. Одним из основных источников загрязнения атмосферы является автотранспорт.

Депонирующими средами при загрязнении атмосферного воздуха служат снеговой и почвенный покров. Если концентрация токсикантов в поверхностном слое почвы является результатом многолетнего воздействия загрязненного атмосферного воздуха, то концентрация токсикантов в снеговом покрове отражает их накопление за определенный отрезок времени («Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха...», 1990).

Это обстоятельство является весьма важным при разделении накопленного и современного воздействия через атмосферный воздух на почвенный покров с указанием определенного спектра элементов, характеризующего выбросы конкретного предприятия и зоны его влияния («Комплексная эколого-геохимическая оценка...», 1997).

С помощью изучения снеговой съемки решается задача по сопоставлению результатов снегового опробования с определением «авторского» (долевого) участия конкретных источников в суммарном загрязнении («Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения...», 1982), расчетов предельно допустимых выбросов (ПДВ) предприятия и устойчивости почв города к выбросам конкретного источника загрязнения.

### **Регулирование переноса загрязняющих веществ в системе: «атмосферный воздух – снег – почва»**

Оценку и регулирование допустимого воздействия на почву через атмосферу, также как поступление в почву токсикантов через другие контактные среды, целесообразно проводить в обратном порядке: допустимое загрязнение загрязняющих веществ в почве – снеговом покрове – атмосферном воздухе.

Допустимый уровень поступления загрязняющего вещества в почву из атмосферного воздуха основывается на ее устойчивости (способность к самовосстановлению).

С учетом депонированного воздействия формула по определению допустимого суммарного воздействия выглядит следующим образом:  
*Суммарное допустимое воздействие на почву = Допустимое депонированное воздействие + Допустимое современное (актуальное) воздействие.*

В свою очередь «Допустимое депонированное воздействие» и «Допустимое современное воздействие» являются слагаемыми общего допустимого воздействия на почву и имеют, соответственно, свои границы экологического регулирования.

При этом имеет место определенная последовательность в определении допустимого уровня указанных воздействий. В начале определяется объем допустимого воздействия с учетом фоновой (ненарушенной и незагрязненной) почвы, затем объем современного (актуального) и потом уже возможный или допустимый объем депонированного воздействия.

Соответственно регулированию подлежат два слагаемых: депонированное и современное воздействие. Депонированное – путем рекультивации и доведения состояния почвы и нагрузки на нее до допустимого уровня; современное – путем регулирования поступления загрязняющих веществ в атмосферный воздух от источника воздействия.

Зимняя пылевая нагрузка рассчитывается по схеме, учитывающей массу пыли, выпадающей на единицу площади в единицу времени. В «Методических рекомендациях по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха...» (1990) дано представление о низких и высоких уровнях выпадающей на поверхность почвы пылевой нагрузки, что дает возможность проведение ранжирования запыления в 5-ти бальной шкале («Комплексная эколого-геохимическая оценка...», 1997).

### **Регулирование переноса загрязняющих веществ в системе: «водные среды – почва»**

По аналогии с атмосферным воздухом поверхностные и глубинные водные среды являются переносчиками загрязняющих веществ между источниками загрязнения и почвами. Соответственно, регулирование поступления загрязняющих веществ в почву через водные среды возможно в рамках определенной цепочки сведений о воздействии на почву через водные среды. Основными звеньями этой цепочки сведений является в первую очередь информация об антропогенной нагрузке на почвы, формирующейся при контакте почв с загрязненными водными средами; и информация об источниках загрязняющих водных сред и их долевом участии в загрязнении почв.

При определении допустимого воздействия на почвы через загрязненные водные среды должен быть установлен определенный баланс между допустимой нагрузкой на почвы водного происхождения и допустимым долевым участием в этом загрязняющих воду источников.

Если в отношении атмосферного воздуха существуют отдельные научные и нормативно-методические разработки по регулированию выпадений загрязняющих веществ на депонирующие среды (почвы и снеговой покров) (Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами, 1982; Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха, 1990; «Комплексная эколого-геохимическая оценка...», 1997), то в отношении регулирования поступления, трансформации и депонирования в почве загрязняющих веществ через водные среды официальные сведения отсутствуют. В тоже время, косвенно могут быть привлечены разнородные сведения о взаимодействии водных сред и почвенных тел в связи с диффузным переходом загрязняющих веществ из твердой фазы в жидкую, а также, применения в целях удобрения и полива отдельных категорий земель городскими или сельскохозяйственными стоками.

В определенной мере, подходы по определению допустимого воздействия на экосистемы водных объектов с учетом природных особенностей водосборных площадей могут быть извлечены из «Нормативов предельно допустимых вредных воздействий на водные объекты» (ПДВВ), хотя в настоящее время методика расчета по этому нормативу (по крайней мере, по сбросу загрязняющих веществ) отсутствует.

При установлении нормативов предельно допустимого сброса (ПДС) и лимитов сброса за нормативы качества окружающей среды, в том числе и почв, принимаются в настоящее время только ПДК, причем из двух различных перечней, по двум целям использования водных объектов (хозяйственно-питьевому и рыбохозяйственному). Однако учет природных особенностей водных объектов установленный всеми НПА и методиками отсутствует, отсутствует так же методология и порядок утверждения так называемых региональных нормативов качества воды, в связи с чем, учет природных особенностей либо не проводится, либо решается в определенной мере произвольно. Тем не менее, этот аспект особенно важен при определении равновесных и допустимых концентраций загрязняющих веществ в системе двух контактирующих сред «почва – вода»

В процессе разработки механизма регулирования воздействия на почвы антропогенных источников опосредованно через водные среды, потребуется рассмотреть вопрос о принципиальном различии между этими средами с точки зрения поступления накопления, трансформации

и выноса из них загрязняющих веществ. Если почвы частично депонируют (накапливают), частично перерабатывают и выносят загрязняющие вещества из своего тела, то в динамичных средах (вода, атмосферный воздух) преимущественно наблюдается разбавление загрязняющего вещества, с последующим выпадением и концентрацией его в консервативных средах. При этом уровень удержания в почвах загрязняющих веществ зависит от природных условий и вида хозяйственного использования земель (Яковлев, Гучок, 2007). Как отмечалось выше, не смотря на декларацию этого условия в природоохранном законодательстве, на практике не известны случаи его реализации.

Учитывая, что допустимое содержание (нагрузка) в депонирующих и динамичных природных средах формируется по разному принципу, необходимо принимать в расчет это обстоятельство при установлении ПДС и ПДВ источников загрязнения не только относительно водных и воздушных сред, но и относительно почвенного покрова.

Способность почв к поглощению и переработке загрязняющих веществ, определяет их устойчивость перед непосредственным источником, поставляющим загрязняющие вещества в связанные с почвой сопредельные, в частности, водные среды.

К источникам, загрязняющим водные среды, могут быть отнесены:

- источники, поставляющие загрязняющие вещества в атмосферный воздух с последующим выпадением этих веществ на поверхность почв и ливневые стоки в виде водно-снеговых осадков;
- источники, осуществляющие сбросы в городской канализационный сток, непосредственно в водные объекты и на рельеф местности;
- подтопление почв загрязненными грунтовыми водами;
- при контакте загрязненных вод открытых водоемов с почвами береговой зоны;
- поступление в почву фильтратов с территории объектов размещения отходов и мест загрязнения и захламления почв и земель.

Работа по установлению допустимого антропогенного воздействия на почвы города через водные среды может состоять из инвентаризации источников антропогенного загрязнения водных сред и установления баланса допустимой долевой нагрузки на почвы, сформировавшейся в результате депонирования в почве принесенных водой токсикантов и допустимого воздействия на водные объекты в виде выбросов, сбросов и диффузного проникновения загрязняющих веществ от конкретных антропогенных источников.

## **6.2. Минимизация последствий несанкционированного антропогенного воздействия на почвы**

Несанкционированное антропогенное воздействие способно привести к значительным изменениям качества почв. Оно, как правило, носит стихийный характер (аварии, несоблюдение природоохранного законодательства в процессе природопользования и т.д.). Тем не менее, оно может быть экспертным путем оценено, ранжировано и отрегулировано. На это направлена деятельность организаций, занимающихся вопросами экологического обследования, мониторинга, контроля загрязненных в разной степени земель (использование по назначению без ограничений, с ограничениями, консервация, рекультивация и т.д.). В свою очередь широкий диапазон изменений качества почв при несанкционированном воздействии может быть разделен на диапазон допустимых, не вызывающих опасения с точки зрения охраны окружающей среды изменения и диапазон, недопустимых изменений качества почв, что в свою очередь определяет уровни соответствующих воздействий на почву. Например, объекты размещения отходов можно разделить на соответствующие требованиям Федерального закона «Об отходах производства и потребления» и несоответствующие требованиям этого закона (несанкционированные объекты размещения отходов, захламенение земель) (Яковлев, 2007). Аналогичным образом дифференцируются участки разливов нефти: участки, способные к самовосстановлению, и участки, нуждающиеся в рекультивации (Яковлев, Никулина, 2008).

Таким образом, для «укрощения» несанкционированного воздействия необходимо в полном объеме использовать уже имеющийся арсенал нормативных и управленческих приемов регулирования качества почв. Например, теснейшим образом с регулированием использования деградированных и загрязненных земель связаны Постановление Правительства РФ от 02.10.2002 № 830 «Об утверждении положения о порядке консервации земель с изъятием их из оборота» и Постановление Правительства Российской Федерации от 27.02.2004 № 112 «Об использовании земель, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению, проведении на них мелиоративных и культуртехнических работ, установлении охранных зон и сохранении находящихся на этих землях объектов», в тоже время, до сих пор неизвестны прецеденты применения этих документов в природоохранной практике.

## 7. РЕЖИМ ЭКСПЛУАТАЦИИ ГОРОДСКИХ ПОЧВ И УПРАВЛЕНИЕ ИХ КАЧЕСТВОМ (ЭКОМЕНЕДЖМЕНТ ПОЧВ)

Как же обстоит *управление качеством городских почв в Москве сегодня?*

Почвенный покров Москвы характеризуется сложной структурой, которая формировалась под влиянием процессов, сопутствующих урбанизации. Естественные ненарушенные почвы (природные объекты) сохранились лишь островками в городских лесах и лесопарковых зонах. На большей части территорий города почвенный покров в различной степени трансформирован (природно-антропогенные объекты). Особенности современной структуры почвенного покрова Москвы являются горизонтальная и вертикальная неоднородность, мозаичность, фрагментарность распространения, прерывистость (дискретность) в результате пространственной смены почв, почвоподобных тел, грунтов и почво-грунтов фундаментами зданий, подземными сооружениями, инженерными коммуникациями, тротуарами и проездами; наличие искусственных границ (дорог, зданий) между почвенными контурами.

В числе ведущих факторов, влияющих на пространственно-вертикальную структуру почвенного покрова, следует назвать градостроительную деятельность, в ходе которой происходит разрыв территории, ее вертикальная планировка, строительство заглубленных частей зданий и прокладка инженерных коммуникаций, значительное перемещение почвенных масс и глубокое (до 3–5 м) перемешивание и, наконец, запечатывание территории.

В структуре почвенного покрова с незапечатанной поверхностью подавляющая часть городских почв приурочена к природным и озелененным территориям, где почвы выступают в качестве среды обитания почвенных организмов, плодородного субстрата для зеленых насаждений и функционируют, таким образом, в режиме эксплуатации. На объектах градостроительства режиму эксплуатации почв предшествует стадия подготовки почвенного покрова и ввода почв в эксплуатацию на этапе комплексного благоустройства и озеленения территории.

В настоящее время на территории г. Москвы действует ряд нормативно-распорядительных документов, в которых установлен порядок контроля качества почв и грунтов на определенных этапах хозяйственной деятельности и сформулированы основные приемы по оптимизации и регулированию качества городских почв:

– Постановление Правительства Москвы от 20.06.1995 № 553 «О порядке выявления, учета и использования участков территорий, подвергшихся техногенному радиоактивному загрязнению, и обеспечению радиационной безопасности при проведении строительных и других земляных работ на территории г. Москвы»;

– Постановление Правительства Москвы от 06.04.1999 № 259 «О введении в опытную эксплуатацию Системы регулирования, учета и контроля перемещения грунта на строительные объекты г. Москвы»;

– Постановление Правительства Москвы от 07.12.2004 № 857-ПП «Об утверждении Правил подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в городе Москве».

Анализ существующих нормативно-распорядительных документов показывает, что наиболее последовательно разработан механизм контроля качества почв и грунтов в ходе градостроительной деятельности, связанной с производством земляных работ. Так, в обязательном порядке осуществляется контроль за санитарно-эпидемиологическим состоянием почв и грунтов на объектах нового строительства и комплексного благоустройства. Для этой цели в составе инженерно-экологических изысканий проводится оценка уровня химического, биологического и радиационного загрязнения почв и грунтов и разрабатываются рекомендации по использованию *изымаемых* в ходе земляных работ почв и грунтов.

Результаты оценки уровня химического, биологического и радиационного загрязнения почв и грунтов проходят экспертизу в ФГУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии в городе Москве». Разработанные рекомендации по использованию изымаемых почв и грунтов согласуются в Управлении Роспотребнадзора по г. Москве с получением *санитарно-эпидемиологического заключения* по состоянию почв и грунтов земельного участка и *заключения по результатам радиационного контроля* территории. Подчеркнем, что именно необходимость получения указанных заключений при производстве земляных работ диктует обязательность санитарно-эпидемиологического и радиационного контроля почв и грунтов.

Однако мероприятия, которые проводятся в соответствии с рекомендациями, утвержденными в заключениях Роспотребнадзора – вывоз и утилизация на полигонах, экранирование их слоем чистого грунта, задернение с целью защиты от распыления и пр. – направлены прежде

всего и только на ликвидацию или консервацию выявленного загрязнения. Эти меры совершенно не затрагивают регулирования качества почв для поддержания их в оптимальном состоянии для осуществления экологических функций.

После завершения строительных работ на объекте проводится этап комплексного благоустройства территории, включающий работы по озеленению. На этом этапе реализуются проектные решения по благоустройству территории, включающие мероприятия по улучшению пространственно-вертикальной структуры (конструированию) почвенного покрова и оптимизации свойств почв.

В нормативных документах установлены требования по соответствию почв и грунтов (в т.ч. ввозимых) на объектах благоустройства и озеленения существующим санитарно-эпидемиологическим нормативам химического, биологического и радиационного загрязнения, а также ряду показателей свойств, которые в наибольшей степени отвечают требованиям зеленых насаждений:

– Постановление Правительства Москвы от 06.08.2002 № 623-ПП «Об утверждении норм и правил проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы МГСН 1.02-02»;

– Постановление Правительства Москвы от 10.09.2002 № 743-ПП «Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы»;

– Постановление Правительства Москвы от 27.07.2004 № 514-ПП «О повышении качества почвогрунтов в городе Москве»;

– Постановление Правительства Москвы от 09.08.2005 № 594-ПП «О внесении изменений и дополнений в постановление Правительства Москвы от 27.07.2004 № 514-ПП».

Содержащиеся в этих документах рекомендации по улучшению почвенного покрова дают возможность принять в целом правильные проектные решения по формированию пространственно-вертикальной структуры почвенного покрова на объекте и обеспечению оптимального качества почв на стадии ввода их в эксплуатацию.

Однако, как показывает опыт, на стадии реализации проектных решений зачастую допускаются существенные отклонения, в частности, из-за отсутствия механизма контроля за работой непосредственных исполнителей. Тем не менее этот этап чрезвычайно важен, поскольку во многом определяет функционирование почв в режиме эксплуатации и уровень материальных затрат по уходу за ними.

*Уход за городскими почвами в режиме их эксплуатации* – особое направление в составе почвенного менеджмента (экоменеджмента почв), главная задача которого заключается в управлении их качеством. Хозяйственная деятельность по уходу на почвами на стадии их эксплуатации



должна быть направлена на поддержание параметров контролируемых свойств почв в заданных пределах (в зависимости от функционального назначения территории и реальной функциональной нагрузки) путем проведения соответствующих реабилитационных мероприятий. Однако в настоящее время не разработаны специализированные документы, определяющие и регулирующие порядок ухода за эксплуатируемыми почвами города.

В реальных условиях при эксплуатации природных и озелененных территорий, компонентом которых является почвенный покров, делается акцент на мероприятия по уходу за зелеными насаждениями. Данные мероприятия сводятся, как правило, к эпизодическим поливам и рыхлению, внесению на поверхность торфо-песчаных или торфо-перегнойных смесей и пр., которые зачастую имеют кратковременный положительный эффект. Это связано прежде всего с тем, что при планировании мероприятий по уходу за зелеными насаждениями не учитываются особенности функционирования и временная динамика свойств почв в режиме их эксплуатации. Службы, осуществляющие подобные мероприятия, действуют скорее по наитию, чем по заранее продуманной и обязательной к исполнению схеме.

Таким образом, в настоящее время в городе Москве управление качеством городских почв реально осуществляется на объектах строительства в отношении главным образом *перемещаемых* почв и грунтов. Система управления качеством «*стационарных*» городских почв в пределах природных и озелененных территорий, включающая комплекс мер по оптимизации и регулированию их качества на *стадии эксплуатации*, фактически отсутствует.

В связи с вышеизложенным методологическим подходом к экологическому нормированию, представляется целесообразным, на стадии подготовки территории к озеленению и вводу почв в эксплуатацию следует обеспечивать оптимальные/нормативные уровни следующих показателей почв:

- мощность гумусированной толщи;
- гранулометрический состав в слое 0–0,5 м;
- плотность сложения в слое 0–1,0 м;
- каменистость в слое 0–0,5 м;
- электропроводность порового раствора в слое 0–0,5 м;
- рН в слое 0–20 см;
- содержание органического углерода в слое 0–20 см;
- содержание минерального азота, подвижных форм калия и фосфора в слое 0–20 см;
- содержание загрязняющих веществ в слое 0–20 см;
- показатели радиоактивного загрязнения.

Вещественный состав и морфологические параметры *дренирующего слоя (экрана)*, подстилающего плодородный слой и залегающего на исходном грунте, зависят главным образом от следующих факторов:

- исключения засоления и загрязнения корнеобитаемого слоя почв;
- исключения переуплотнения плодородного слоя;
- исключения переувлажнения/ иссушения плодородного слоя.

Параметры экрана проектируются для каждого конкретного объекта благоустройства и озеленения с учетом уровня залегания грунтовых вод, условий дренированности территории и гранулометрического состава исходного грунта.

На стадии эксплуатации почв следует проводить контрольные исследования с целью оценки изменения состояния почв под воздействием хозяйственной или иной деятельности.

Перечень показателей качества почв, подлежащих *обязательному* контролю на стадии их эксплуатации, и регламент проведения контрольных исследований устанавливаются в зависимости от функционального назначения территории (табл. 7.1).

Таблица 7.1

**Показатели качества почв, подлежащие обязательному контролю на стадии эксплуатации почв**

Контролируемый показатель качества почв	Функциональное назначение территории			
	природно-рекреационного	жилого и общественного	производственного	транспортного
Плотность почвенно-грунтовой толщи в слое 0–20 см	+	+	+	+
Мощность гумусированного слоя		+		
Содержание Сорг. в слое 0–20 см		+		
Содержание минерального азота, подвижных форм фосфора и калия в слое 0–20 см	+	+		
pH			+	
Дыхание (биологическая активность)	+	+		
Электропроводность	+	+		+
Влагонасыщенность	+	+		
Показатели химического загрязнения тяжелыми металлами, 3,4-бенз(а)пиреном, нефтепродуктами	+	+	+	+
Показатели биологического загрязнения	+	+		
Показатели радиоактивного загрязнения			+	
Периодичность контрольных замеров	Не менее 1 раза в 3 года	Не менее 1 раз/год	Не менее 1 раза в 3 года	Не менее 1 раз/год

При выявлении участков почвенного покрова, не соответствующих диапазону экологической нормы качества (от минимального до максимального), выполняется комплекс мероприятий по регулированию качества, состав которых приведен в табл. 7.2.

Таблица 7.2

## Рекомендации по оптимизации и регулированию качества почвенного покрова

Показатель	Требования к качеству почв на стадии ввода в эксплуатацию	Предупредительные мероприятия перед вводом в эксплуатацию	Тренд негативных изменений в процессе эксплуатации	Мероприятия по снижению негативных последствий на стадии эксплуатации
Плотность слоения	Оптимум	Проведение агротехнических мероприятий, направленных на увеличение пористости (рыхление, прокальвание и т.п.). Оптимизация гранулометрического состава почвы путем смешивания с другими грунтами. Организация дорожно-тропичной сети. Создание ограждений, исключающих заезд автотранспорта на озелененные пространства	Увеличение	Периодическое проведение агротехнических мероприятий, направленных на увеличение пористости (рыхление, прокальвание и т.п.)
Мощность гумусированного слоя	Оптимум	Засыпка эрозионных форм, организация системы отвода поверхностного стока, задернение. Увеличение мощности биогенного слоя путем внесения органо-минерального субстрата	Уменьшение	Увеличение мощности биогенного слоя путем внесения органо-минерального субстрата. Поливы для снижения распыления почв
pH	Оптимум	Внесение расчетных доз ответствующих минеральных удобрений для оптимизации pH	Подщелачивание Подкисление	Внесение расчетных доз соответствующих минеральных удобрений для регулирования pH

Управление качеством городских почв

Показатель	Требования к качеству почв на стадион в эксплуатации	Предупредительные мероприятия перед вводом в эксплуатацию	Тренд негативных изменений в процессе эксплуатации	Мероприятия по снижению негативных последствий на стадии эксплуатации
Влажность	Оптимум	Вертикальная планировка; устройство системы дренажа	Пересушливание	Контроль за работой дренажных устройств и проведением агротехнических мероприятий по снижению степени уплотнения
Показатель	Требования к качеству почв на стадион в эксплуатацию	Организация системы дополнительных поливов	Иссушение	Проведение дополнительных поливов в засушливые периоды года расчетными нормами с учетом водопотребления растений
Содержание легкорастворимых солей и обменного натрия	Отсутствие*	Предупредительные мероприятия перед вводом в эксплуатацию	Тренд негативных изменений в процессе эксплуатации	Мероприятия по снижению негативных последствий на стадии эксплуатации
Дыхание	Оптимум	Устройство системы дренажа, обеспечивающего вынос солей за пределы корнеобитаемой толщи	Увеличение	Промывки. Контроль за работой дренажных устройств
Содержание органического углерода	Оптимум	Оптимизация показателей содержания питательных веществ и нормирование показателей загрязнения	Уменьшение	Регулирование питательного режима и уровня загрязнения
		Внесение гумусированного материала	Уменьшение содержания органических веществ	Внесение гумусированного материала
			Увеличение содержания неспецифических органических веществ	

Показатель	Требования к качеству почв на стадии ввода в эксплуатацию	Предупредительные мероприятия перед вводом в эксплуатацию	Тренд негативных изменений в процессе эксплуатации	Мероприятия по снижению негативных последствий на стадии эксплуатации
Содержание питательных веществ (азота, фосфора,калия)	Оптимум	Оптимизация содержания питательных элементов путем внесения удобрений в расчетных дозах	Уменьшение	Регулирование питательного режима путем внесения удобрений в расчетных дозах
Содержание химических токсикантов	Отсутствие**	Рекультивация территории с заменой почв на чистые. Устройство дренажа, обеспечивающего вынос растворимых форм токсикантов за пределы корнеобитаемой толщи. Сплошное задернение поверхности путем двойного посева трав или устройства рулонных газонов с целью защиты почв от распыления	Увеличение	Удаление (срезание) загрязненного верхнего слоя мощностью не менее 0,15–0,2 м с заменой его чистым грунтом
Биологическое загрязнение	Отсутствие**	Санация	Увеличение	Санация

\* По содержанию легкорастворимых с солей почвы должны быть незасоленными.

\*\* По показателям химического и биологического загрязнения почвы должны соответствовать категории «чистая» в соответствии с СанПиН 2.1.7.1287-03.

Таким образом, управление качеством городских почв на объектах строительства должно осуществляться на основе проекта комплексного благоустройства объекта, включающего несколько этапов:

- 1) мониторинг структуры почвенного покрова и состояния почв и грунтов;
- 2) выбор видов зеленых насаждений с учетом преобладающих негативных процессов в почвах, развивающихся в зависимости от функционального назначения/использования участков территории;
- 3) разработку мероприятий по оптимизации свойств «стационарных» почв;
- 4) разработку предупредительных технологических мероприятий перед вводом почв в эксплуатацию, направленных на снижение отрицательного воздействия почв на другие компоненты окружающей среды и здоровье населения в режиме эксплуатации;
- 5) разработку почвенных конструкций с оптимальными/нормативными стартовыми показателями почвенных свойств с учетом функционального назначения территории и вида зеленых насаждений;
- 6) разработку мероприятий по уходу за почвами и почвенными конструкциями с целью поддержания параметров вещественного состава почв в заданных пределах;
- 7) разработку реабилитационных мероприятий с целью ликвидации/снижения последствий негативного воздействия функциональной нагрузки на почвы в процессе их эксплуатации.

Управление качеством городских почв на эксплуатируемых объектах следует осуществлять на основе (технического) регламента по уходу за почвами, который разрабатывается с учетом функционального назначения территории и реальной функциональной нагрузки на почвы и включает следующие этапы:

- 1) контрольные исследования с целью оценки изменения состояния почв под воздействием хозяйственной или иной деятельности;
- 2) мероприятия по уходу за почвами и почвенными конструкциями с целью поддержания параметров вещественного состава почв в заданных пределах;
- 3) реабилитационные мероприятия с целью ликвидации/снижения последствий негативного воздействия функциональной нагрузки на почвы в процессе их эксплуатации.

Технический регламент по уходу за городскими почвами должен быть разработан для структурно-территориальных (морфологических) единиц, выделяемых на типологической основе в соответствии с природным и градостроительным зонированием города, и включен отдельным пунктом в паспорт почв.

В сложившейся ситуации городские власти должны осознать необходимость формирования единой комплексной централизованной системы управления качеством почв в городе на основе Закона г. Москвы «О городских почвах».

---

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В настоящее время в г. Москве управление качеством городских почв реально осуществляется на объектах строительства в отношении главным образом *перемещаемых* почв и грунтов. Система управления качеством «стационарных» городских почв в пределах природных и озелененных территорий, включающая комплекс мер по оптимизации и регулированию их качества *на стадии эксплуатации*, фактически отсутствует.

С целью более эффективной охраны окружающей среды необходимо создать единую комплексную централизованную систему управления качеством городских почв. Необходимыми этапами формирования системы управления качеством городских почв являются:

1) разработка научно обоснованных принципов определения допустимых значений экологического состояния почв города и допустимых уровней воздействия на городские почвы; ведущие специалисты в области экологического нормирования в качестве основных критериев допустимого экологического состояния (оптимального здоровья) экосистем, в том числе и почв, определяют их способность к самовосстановлению, соответствующую утрате не более 30 % их биологической активности вне зависимости от вида их хозяйственного использования; таким образом, основной целью регулирования качества почв города является поддержание их здорового состояния при всех видах хозяйственного использования;

2) на основании указанных научных принципов экологического нормирования разработка методических рекомендаций по единой системе оценки допустимого экологического состояния почв города и уровней воздействия на них;

3) на основе указанных выше методических рекомендаций разработка системы основных показателей (стандартов) экологического состояния и воздействия на почвы земельных участков и пространственно-вертикальной структуры городских почв, согласованной всеми заинтересованными ведомствами;

4) разработка технического регламента по уходу за эксплуатируемыми городскими почвами; введение понятия экоманеджмента почв города;

5) проведение экологической паспортизации городских почв.

---

В развитие Закона г. Москвы «О городских почвах» в настоящее время Правительством Москвы готовится следующий перечень нормативных правовых актов:

- 1) порядок проведения обследования городских почв на земельных участках, расположенных на территории города Москвы, включая форму Акта обследования почв земельного участка;
- 2) положение об аккредитации специализированных организаций, осуществляющих обследование почв земельных участков, включая форму Свидетельства об аккредитации;
- 3) положение о Паспортизации городских почв, включая форму Паспорта почв;
- 4) положение о Реестре городских почв;
- 5) критерии определения уровней допустимого качества городских почв и антропогенного воздействия на них;
- 6) структуру базы данных технологий восстановления городских почв;
- 7) порядок создания (обновления) почвенной карты города Москвы.

Важным условием успешной реализации поставленных задач является объединение усилий всех заинтересованных управленческих структур и принятие согласованных решений в области управления качеством городских почв.



---

## ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

**Агроистощение земель** представляет собой потерю почвенного плодородия в результате обеднения почв элементами минерального питания, неблагоприятных изменений почвенного поглощающего комплекса, реакции среды, обеднения минералогического состава, избыточного облегчения или утяжеления гранулометрического состава, уменьшения содержания и ухудшения качества органического вещества, развития неблагоприятного комплекса почвенной биоты. Агроистощение обусловлено, как правило, нарушением системы земледелия при возделывании культур в сельскохозяйственном производстве и сопровождается физической деградацией почв (Методические рекомендации..., 2001).

**Актуальное (или современное) воздействие** на ОПС – действующее в реальном времени в результате выпадения загрязняющих веществ из атмосферного воздуха, привноса с загрязненными водами, при размещении отходов или захлавлении ими земель, изъятия или деградации плодородного слоя почв и т.д.

**Антропогенный объект** – объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Безопасные условия для человека** – состояние среды обитания, при котором отсутствует опасность вредного воздействия ее факторов на человека (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Биологическое разнообразие животного мира** – разнообразие объектов животного мира в рамках одного вида, между видами и в экологических системах (№ 52-ФЗ от 24.04.1995).

**Благоприятная окружающая среда** – окружающая среда, качество которой обеспечивает устойчивое функционирование естественных экологических систем, природных и природно-антропогенных объектов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Благоприятные условия жизнедеятельности человека** – состояние среды обитания, при котором отсутствует вредное воздействие ее факторов на человека (безвредные условия) и имеются возможности для восстановления нарушенных функций организма человека (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Ветровая эрозия** – захват и перенос частиц поверхностных слоев почв ветровыми потоками, приводящий к разрушению почвенного покрова (Методические рекомендации..., 2001).

**Вид отходов** – совокупность отходов, которые имеют общие признаки в соответствии с системой классификации отходов (№ 89-ФЗ от 24.06.1998).

---

**Водная эрозия** представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностных водных потоков и проявляется в плоскостной и линейной форме. Плоскостная водная эрозия проявляется в виде смывости поверхностных горизонтов (слоев) почв. Линейная (овражная) эрозия представляет собой размыв почв и подстилающих пород, проявляющихся в виде формирования различного рода промоин и оврагов (Методические рекомендации..., 2001).

**Воздействие источника** на ОПС – явление, при котором происходит изменение качества ОПС и почвенного покрова под влиянием конкретного источника в пределах зоны его воздействия.

**Восстановление городских почв** – меры, осуществляемые при проведении рекультивации земель, санации (очистки) и реабилитации загрязненных, захламленных, нарушенных или подвергшихся иным видам деградации городских почв и направленные на восстановление утраченной способности почв выполнять экологические функции (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Вред окружающей среде** – негативное изменение окружающей среды в результате ее загрязнения, повлекшее за собой деградацию естественных экологических систем и истощение природных ресурсов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Вред, причиненный городским почвам**, – изменение состояния городских почв, приводящее к частичной или полной утрате способности городских почв выполнять экологические функции в результате неправомерных действий (бездействия) при осуществлении хозяйственной и иной деятельности, в том числе в результате неправомерного запечатывания территории (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Вредное воздействие на человека** – воздействие факторов среды обитания, создающее угрозу жизни или здоровью человека либо угрозу жизни или здоровью будущих поколений (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Гигиенический норматив** – установленное исследованиями допустимое максимальное или минимальное количественное и (или) качественное значение показателя, характеризующего тот или иной фактор среды обитания с позиций его безопасности и (или) безвредности для человека (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Городские почвы** – покрывающие территорию города Москвы естественные, измененные, а также искусственно созданные почвы мощностью в пределах одного метра (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Государственное нормирование плодородия земель сельскохозяйственного назначения** – установление стандартов, норм, нормативов, правил, регламентов в области обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения (№ 101-ФЗ от 16.07.1998).

**Государственные санитарно-эпидемиологические правила и нормативы** (далее – санитарные правила) – нормативные правовые акты, устанавливающие санитарно-эпидемиологические требования (в том числе критерии безопасности и (или) безвредности факторов среды обитания

---

для человека, гигиенические и иные нормативы), несоблюдение которых создает угрозу жизни или здоровью человека, а также угрозу возникновения и распространения заболеваний (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Государственный мониторинг окружающей среды** (государственный экологический мониторинг) – мониторинг окружающей среды, осуществляемый органами государственной власти Российской Федерации и органами государственной власти субъектов Российской Федерации в соответствии с их компетенцией (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Деградация почв** – совокупность процессов, приводящих к изменению функций почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель (Методические рекомендации..., 2001).

**Деградация почв в результате засоления** в широком смысле представляет собой процесс избыточного накопления водорастворимых солей, включая и накопление в почвенном поглощающем комплексе ионов натрия и магния (Методические рекомендации..., 2001).

**Депонированное антропогенное воздействие на почву** – накопившееся в почве в течение определенного времени воздействия, (загрязняющее вещество, физическая нагрузка, нарушение биологического разнообразия почвы), которое может быть определено путем расчета отклонения от фоновых уровней качества почвы того или иного показателя.

**Естественная экологическая система** – объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственно-территориальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Заболачивание** – изменение водного режима, выражающееся в увеличении периодов длительного переувлажнения, подтопления и затопления почв (Методические рекомендации..., 2001).

**Загрязнение окружающей среды** – поступление в окружающую среду вещества и (или) энергии, свойства, местоположение или количество которых оказывают негативное воздействие на окружающую среду (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Загрязняющее вещество** – вещество или смесь веществ, количество и (или) концентрация которых превышают установленные для химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов нормативы и оказывают негативное воздействие на окружающую среду (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Запечатывание территории** – покрытие поверхности территории водо- и воздухонепроницаемыми материалами вследствие застройки, асфальтирования и иной деятельности (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Засоление** представляет собой избыточное накопление водорастворимых солей и возможное изменение реакции среды вследствие изменения их катионно-анионного состава (Методические рекомендации..., 2001);

---

---

**Захламление городских почв** – размещение на поверхности или в толще почвы отходов производства и потребления, а также других предметов, которые ухудшают качество городских почв, негативно воздействуют на другие компоненты природной среды и окружающую среду города Москвы в целом (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Земли** – территории, ограниченные однотипным хозяйственным использованием или назначением в рамках естественных или искусственных оконтуривающих границ и обладающие тем или иным почвенным покровом (Методические рекомендации..., 2001).

**Зона экологического воздействия источника** – территория, на которой отмечается изменение состояния ОПС под действием этого источника.

**Измененные (антропогенно-нарушенные) почвы** – почвы, образующиеся в результате загрязнения, захламления и иного антропогенного воздействия на почвы (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Искусственно созданные почвы** – сформированная с применением специальных технологий почвоподобная масса, способная выполнять экологические функции почв (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Использование природных ресурсов** – эксплуатация природных ресурсов, вовлечение их в хозяйственный оборот, в том числе все виды воздействия на них в процессе хозяйственной и иной деятельности (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Качество окружающей среды** – состояние окружающей среды, которое характеризуется физическими, химическими, биологическими и иными показателями и (или) их совокупностью (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Компенсационное оздоровление городских почв** – восстановление или улучшение городских почв за счет средств физических или юридических лиц, деятельность которых привела к запечатыванию территории (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Компоненты природной среды** – земля, недра, почвы, поверхностные и подземные воды, атмосферный воздух, растительный, животный мир и иные организмы, а также озоновый слой атмосферы и околоземное космическое пространство, обеспечивающие в совокупности благоприятные условия для существования жизни на Земле (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Контроль в области охраны окружающей среды** (экологический контроль) – система мер, направленная на предотвращение, выявление и пресечение нарушения законодательства в области охраны окружающей среды, обеспечение соблюдения субъектами хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Лимит на размещение отходов** – предельно допустимое количество отходов конкретного вида, которые разрешается размещать определенным способом на установленный срок в объектах размещения отходов с учетом экологической обстановки на данной территории (№ 89-ФЗ от 24.06.1998).

---

---

**Лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов** (далее также – лимиты на выбросы и сбросы) – ограничения выбросов и сбросов загрязняющих веществ и микроорганизмов в окружающую среду, установленные на период проведения мероприятий по охране окружающей среды, в том числе внедрения наилучших существующих технологий, в целях достижения нормативов в области охраны окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Мониторинг окружающей среды** (экологический мониторинг) – комплексная система наблюдений за состоянием окружающей среды, оценки и прогноза изменений состояния окружающей среды под воздействием природных и антропогенных факторов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нагрузка** – единичное либо совокупное воздействие источников на ОПС или на ее компоненты в пределах конкретных территорий, при этом площадь и конфигурация этой территории могут быть определены исходя из практической необходимости, в частности, представлена границами земельного участка.

**Наилучшая существующая технология** – технология, основанная на последних достижениях науки и техники, направленная на снижение негативного воздействия на окружающую среду и имеющая установленный срок практического применения с учетом экономических и социальных факторов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нарушение земель** – механическое разрушение почвенного покрова и обусловлено открытыми и закрытыми разработками полезных ископаемых и торфа; строительными и геолого-разведочными работами и др. К нарушенным землям относятся все земли со снятым или перекрытым гумусовым горизонтом и непригодные для использования без предварительного восстановления плодородия, т.е. земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную ценность (ГОСТ 17.5.1.01-83).

**Негативное воздействие на окружающую среду** – воздействие хозяйственной и иной деятельности, последствия которой приводят к негативным изменениям качества окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нерегулируемое (несанкционированное) воздействие** – воздействие, имеющее место при неорганизованном сбросе на поверхность земли, выбросе в атмосферу, размещении отходов и т.д.

**Неспецифические показатели качества** – показатели не характерных для данной почвы свойств (наличие пестицидов, отходов, несвойственной для данной почвы микрофлоры и прочих включений, нарушение плодородного слоя почвы и т.д.).

**Норматив образования отходов** – установленное количество отходов конкретного вида при производстве единицы продукции (№ 89-ФЗ от 24.06.1998).

**Нормативы в области охраны окружающей среды** (далее также – природоохранные нормативы) – установленные нормативы качества окружающей среды и нормативы допустимого воздействия на нее, при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

---

---

**Нормативы допустимого воздействия на окружающую среду** – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и при которых соблюдаются нормативы качества окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду** – нормативы, которые установлены в соответствии с величиной допустимого совокупного воздействия всех источников на окружающую среду и (или) отдельные компоненты природной среды в пределах конкретных территорий и (или) акваторий и при соблюдении которых обеспечивается устойчивое функционирование естественных экологических систем и сохраняется биологическое разнообразие (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нормативы допустимых выбросов и сбросов химических веществ**, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также - нормативы допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов) - нормативы, которые установлены для субъектов хозяйственной и иной деятельности в соответствии с показателями массы химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов, допустимых для поступления в окружающую среду от стационарных, передвижных и иных источников в установленном режиме и с учетом технологических нормативов, и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нормативы допустимых физических воздействий** – нормативы, которые установлены в соответствии с уровнями допустимого воздействия физических факторов на окружающую среду и при соблюдении которых обеспечиваются нормативы качества окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нормативы качества окружающей среды** – нормативы, которые установлены в соответствии с физическими, химическими, биологическими и иными показателями для оценки состояния окружающей среды и при соблюдении которых обеспечивается благоприятная окружающая среда (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ**, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов (далее также – нормативы предельно допустимых концентраций) – нормативы, которые установлены в соответствии с показателями предельно допустимого содержания химических веществ, в том числе радиоактивных, иных веществ и микроорганизмов в окружающей среде и несоблюдение которых может привести к загрязнению окружающей среды, деградации естественных экологических систем (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Объект размещения отходов** – специально оборудованное сооружение, предназначенное для размещения отходов (полигон, шламохранилище, хвостохранилище, отвал горных пород и другое) (№ 89-ФЗ от 24.06.1998).

**Окружающая среда** – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов, а также антропогенных объектов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

---

---

**Осолонцевание** представляет собой приобретение почвой специфических морфологических и других свойств, обусловленное вхождением ионов натрия и магния в почвенный поглощающий комплекс, что рассматривается как самостоятельный процесс неблагоприятных изменений почв засоленного ряда (Методические рекомендации..., 2001).

**Охрана окружающей среды** – деятельность органов государственной власти Российской Федерации, органов государственной власти субъектов Российской Федерации, органов местного самоуправления, общественных и иных некоммерческих объединений, юридических и физических лиц, направленная на сохранение и восстановление природной среды, рациональное использование и воспроизводство природных ресурсов, предотвращение негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду и ликвидацию ее последствий (далее также – природоохранная деятельность) (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Оценка воздействия на окружающую среду** – вид деятельности по выявлению, анализу и учету прямых, косвенных и иных последствий воздействия на окружающую среду планируемой хозяйственной и иной деятельности в целях принятия решения о возможности или невозможности ее осуществления (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Паспорт опасных отходов** – документ, удостоверяющий принадлежность отходов к отходам соответствующего вида и класса опасности, содержащий сведения об их составе (№ 89-ФЗ от 24.06.1998).

**Плодородие земель сельскохозяйственного назначения** – способность почвы удовлетворять потребность сельскохозяйственных культурных растений в питательных веществах, воздухе, воде, тепле, биологической и физико-химической среде и обеспечивать урожай сельскохозяйственных культурных растений (№ 101-ФЗ от 16.07.1998).

**Потенциальное воздействие** на ОПС – воздействие, вызванное нештатными (аварийными) ситуациями, а также необходимостью введения новых объектов землепользования.

**Почвогрунт** – обладающая плодородием почвенная масса, созданная искусственно, или плодородный слой, снятый с поверхности земельного участка (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Почвы** – компонент природной среды, представляющий собой поверхностный слой Земли, состоящий из минеральных и органических веществ, воды, воздуха, почвенных организмов, продуктов их жизнедеятельности, являющийся средой обитания растений, животных и микроорганизмов, а также выполняющий экологические функции (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Природная среда** (далее также – природа) – совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Природно-антропогенный объект** – природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

---

**Природные ресурсы** – компоненты природной среды, природные объекты и природно-антропогенные объекты, которые используются или могут быть использованы при осуществлении хозяйственной и иной деятельности в качестве источников энергии, продуктов производства и предметов потребления и имеют потребительскую ценность (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Природный комплекс** – комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Природный ландшафт** – территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Природный объект** – естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Рациональное использование городских почв** – экономически, экологически и социально обоснованное использование почв собственниками земельных участков, землепользователями, землевладельцами и арендаторами земельных участков на территории города Москвы без снижения плодородия почв, способности выполнять ими экологические функции (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Регулируемое (санкционированное) воздействие** – воздействие, установленное расчетным путем, например, предельно допустимые выбросы (ПДВ) и сбросы (ПДС), нормативы образования отходов и лимиты на их размещение и т.д.

**Санитарно-эпидемиологическая обстановка** – состояние здоровья населения и среды обитания на определенной территории в конкретно указанное время (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Санитарно-эпидемиологическое заключение** – документ, удостоверяющий соответствие или несоответствие санитарным правилам факторов среды обитания, хозяйственной и иной деятельности, продукции, работ, услуг; зданий, строений, сооружений, помещений, оборудования и иного имущества, которые соискатель лицензии предполагает использовать для осуществления предусмотренных статьей 40 настоящего Федерального закона видов деятельности; проектов нормативных актов, эксплуатационной документации (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Специфические показатели качества** – характерные для почвы показатели физического, химического и биологического состояния (микроэлементы, плотность сложения, аборигенная микрофлора и др.).

**Среда обитания животного мира** – природная среда, в которой объекты животного мира обитают в состоянии естественной свободы (№ 52-ФЗ от 24.04.1995).

**Среда обитания человека** (далее – среда обитания) – совокупность объектов, явлений и факторов окружающей (природной и искусственной) среды, определяющая условия жизнедеятельности человека (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

---



---

**Технологическая (эксплуатационная) деградация** – ухудшение свойств почв в результате избыточных технологических нагрузок при всех видах землепользования, разрушающих почвенный покров, ухудшающих его физическое состояние и агрономические характеристики почв, приводящих к потере природно-хозяйственной значимости земель (Методические рекомендации..., 2001).

**Технологический норматив** – норматив допустимых выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов, который устанавливается для стационарных, передвижных и иных источников, технологических процессов, оборудования и отражает допустимую массу выбросов и сбросов веществ и микроорганизмов в окружающую среду в расчете на единицу выпускаемой продукции (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Типы деградации почв и земель** с учетом их природы, реальной встречаемости и природно-хозяйственной значимости последствий: **технологическая (эксплуатационная) деградация**, в т.ч.: а) нарушения; б) физическая (земледельческая) деградация; в) агроистощение; **эрозия**, в т.ч.: а) водная; б) ветровая; **засоление**, в т.ч.: а) собственно засоление; б) осолонцевание; **заболочивание** (Методические рекомендации..., 2001).

**Требования в области охраны окружающей среды** (далее также – природоохранные требования) – предъявляемые к хозяйственной и иной деятельности обязательные условия, ограничения или их совокупность, установленные законами, иными нормативными правовыми актами, природоохранными нормативами, государственными стандартами и иными нормативными документами в области охраны окружающей среды (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Факторы среды обитания** – биологические (вирусные, бактериальные, паразитарные и иные), химические, физические (шум, вибрация, ультразвук, инфразвук, тепловые, ионизирующие, неионизирующие и иные излучения), социальные (питание, водоснабжение, условия быта, труда, отдыха) и иные факторы среды обитания, которые оказывают или могут оказывать воздействие на человека и (или) на состояние здоровья будущих поколений (№ 52-ФЗ от 30.03.1999).

**Физическая (земледельческая) деградация почв** включает процессы нарушения сложения почв, ухудшения комплекса их физических свойств и приводящих к ухудшению водно-воздушного и других режимов, физических условий существования почвенной биоты и растений в том числе. Физическая деградация обусловлена низкой культурой земледелия; нарушениями или просчетами в эксплуатации мелиоративных систем и др. Последствия физической деградации проявляются в виде снижения почвенного плодородия, обеднения почвенной биоты, дегумификации, слитизации, неблагоприятного перераспределения поверхностных вод, локального вымокания и физической засухи. Физическая деградация в большинстве случаев является первопричиной усиления эрозионных процессов (Методические рекомендации..., 2001).

---

---

**Фоновое содержание химических соединений и элементов** в почвах – содержание, соответствующее их естественным концентрациям в почвах различных почвенно-климатических зон, не испытывающих заметного антропогенного воздействия (Методические рекомендации..., 2001).

**Химическое загрязнение земель** – возникшее под воздействием промышленности, сельскохозяйственной, бытовой или иной деятельности человека изменение химического состава почв, вызывающее снижение их плодородия и качества (Методические рекомендации..., 2001).

**Экологическая безопасность** – состояние защищенности природной среды и жизненно важных интересов человека от возможного негативного воздействия хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайных ситуаций природного и техногенного характера, их последствий (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Экологическая экспертиза** – установление соответствия намечаемой хозяйственной и иной деятельности экологическим требованиям и определение допустимости реализации объекта экологической экспертизы в целях предупреждения возможных неблагоприятных воздействий этой деятельности на окружающую природную среду и связанных с ними социальных, экономических и иных последствий реализации объекта экологической экспертизы (№ 174-ФЗ от 23.11.1995).

**Экологические функции городских почв** – способность почв обеспечивать произрастание травянистой и древесно-кустарниковой растительности, жизнедеятельность почвенных организмов, поглощать загрязняющие вещества и предотвращать их проникновение в сопредельные природные среды и поддерживать биоразнообразие на территории города Москвы (Закон г. Москвы № 31 от 04.07.2007).

**Экологический аудит** – независимая, комплексная, документированная оценка соблюдения субъектом хозяйственной и иной деятельности требований, в том числе нормативов и нормативных документов, в области охраны окружающей среды, требований международных стандартов и подготовка рекомендаций по улучшению такой деятельности (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Экологический риск** – вероятность наступления события, имеющего неблагоприятные последствия для природной среды и вызванного негативным воздействием хозяйственной и иной деятельности, чрезвычайными ситуациями природного и техногенного характера (№ 7-ФЗ от 10.01.2002).

**Элементарный почвенно-экологический ареал (ЭПЭА)** – ареал, выделяемый при оценке качества ОПС (почв) и антропогенной нагрузки и представляющий собой участок, в пределах зоны антропогенного воздействия на окружающую природную среду одного или нескольких источников, который по своим природным условиям обладает одинаковыми в пределах границ этого ареала показателями экологического качества и устойчивости к антропогенной нагрузке, а также равномерным уровнем антропогенной нагрузки на всей его площади.

**Эрозия** представляет собой разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала. В крайних случаях проявления эрозионные процессы приводят к формированию останцового рельефа полностью разрушенных земель. Соответственно выделяются водная и ветровая эрозии (Методические рекомендации..., 2001).

---

---

## ЛИТЕРАТУРА

1. Виноградов Б.В. Дистанционные индикаторы опустынивания и деградации почв // Почвоведение, 1993. №2. – С. 98–103.
2. Виноградов Б.В., Орлов В.П., Снакин В.В. Биотические критерии выделения зон экологического бедствия России // Изв. РАН, сер. геогр., 1993. № 5. – С. 77 – 89.
3. Временная методика определения предотвращенного экологического ущерба. Утв. Председателем Госкомэкологии России 09.03.1999 – М., 1999.
4. ГН 2.1.7.2041-06 «Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве».
5. ГН 2.1.7.2042-06 «Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве».
6. Градостроительный кодекс города Москвы. Закон города Москвы от 25.06.2008 № 28.
7. Градостроительный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 29.12.2004 № 190-ФЗ.
8. Закон г. Москвы от 04.07.2007 № 31 «О городских почвах».
9. Земельный кодекс Российской Федерации (от 25.10.2001 № 136-ФЗ).
10. Инструкция по инженерно-геологическим и геоэкологическим изысканиям в г. Москве, утв. Москомархитектурой от 11.03.2004 № 5
11. Ключев Н.Н. Эколого-хозяйственная трансформация постсоветской России и ее регионов // Изв. РАН, сер. геогр., 2004. № 1. – С. 37-45.
12. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях. Федеральный закон от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
13. Комплексная эколого-геохимическая оценка техногенного загрязнения окружающей природной среды. – М.: PRIMA-PRESS, 1997. – 73 с.
14. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия, утв. Минприроды России, 1992.
15. Левич А.П., Булгаков Н.Г., Максимов В.Н. Теоретические и методические основы технологии регионального контроля природной среды по данным экологического мониторинга. – М.: НИИ-Природа, 2004. – 271 с.
16. Леонтьев В.А., Сизов А.П., Скорохватов С.Н. Результаты космического мониторинга земель Москвы // Кадастровый вестник, 2007. № 1. – С. 48-51.
17. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Сб. статей «Охрана окружающей природной среды: почвы». – М.: ВНИИ природы, 2001. – С. 65-110.
18. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территории городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982.
19. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. – М.: ИМГРЭ, 1990. – 15 с.

- 
20. Нормы радиационной безопасности СП 2.6.1.758-99 (НРБ-99)
  21. О введении в опытную эксплуатацию Системы регулирования, учета и контроля перемещения грунта на строительные объекты г. Москвы. Постановление Правительства Москвы от 06.04.1999 № 259
  22. О внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации в части совершенствования земельных отношений. Федеральный закон от 22.07.2008 № 141-ФЗ.
  23. О государственном регулировании обеспечения плодородия земель сельскохозяйственного назначения. Федеральный закон от 16.07.1998 № 101-ФЗ
  24. О землепользовании в городе Москве. Закон города Москвы от 19.12.2007 № 48.
  25. О землепользовании и застройке в городе Москве. Закон города Москвы от 14.05.2003 № 27.
  26. О землеустройстве. Федеральный закон от 18.06.2001 № 78-ФЗ.
  27. О мелиорации земель. Федеральный закон от 10.01.1996 № 4-ФЗ.
  28. О мониторинге земель в г. Москве. Распоряжение Мэра Москвы от 6.04.1993 № 213-РМ.
  29. О повышении качества почвогрунтов в городе Москве. Постановление Правительства Москвы от 27.07.2004 № 514.
  30. О порядке выявления, учета и использования участков территорий, подвергшихся техногенному радиоактивному загрязнению, и обеспечению радиационной безопасности при проведении строительных и других земляных работ на территории г. Москвы. Постановление Правительства Москвы от 20.06.1995 № 553.
  31. О рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Постановление Правительства РФ от 23.02.1994 № 140.
  32. О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения. Федеральный закон от 30.03.1999 № 52-ФЗ.
  33. О государственном земельном контроле. Постановление Правительства РФ от 15.11.2006 № 689.
  34. О государственном кадастре недвижимости. Федеральный закон от 24.07.2007 № 221-ФЗ.
  35. Об использовании земель, подвергшихся радиоактивному и химическому загрязнению, проведении на них мелиоративных и культуртехнических работ, установлении охранных зон и сохранении находящихся на этих землях объектов. Постановление Правительства РФ от 27.02.2004 № 112.
  36. Об отходах производства и потребления. Федеральный закон от 24.06.1998 № 89-ФЗ.
  37. Об охране окружающей среды. Федеральный закон от 10.01.2002 № 7-ФЗ.
  38. Об охране почв. Проект федерального закона № 83224-3.
  39. Об утверждении Критериев отнесения опасных отходов к классу опасности для окружающей природной среды. Приказ МПР России от 15.06.2001 № 511.
-

---

40. Об утверждении методики исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы. Распоряжение Мэра Москвы от 27.07.1999 № 801-РМ.

41. Об утверждении методики оценки размера вреда, причиненного окружающей среде в результате загрязнения, захламления, нарушения (в том числе запечатывания) и иного ухудшения качества городских почв. Постановление Правительства Москвы от 22.07.2008 № 589-ПП.

42. Об утверждении методических рекомендаций и требований по производству компостов и почвогрунтов, используемых в городе Москве. Постановление Правительства Москвы от 17.06.2008 № 514-ПП.

43. Об утверждении норм и правил проектирования комплексного благоустройства на территории города Москвы МГСН 1.02-02. Постановление Правительства Москвы от 06.08.2002 № 623-ПП.

44. Об утверждении основных положений о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы. Приказ Минприроды России № 525, Роскомзема № 67 от 22.12.1995.

45. Об утверждении положения о порядке консервации земель с изъятием их из оборота. Постановление Правительства РФ от 02.10.2002 № 830.

46. Об утверждении положения об осуществлении государственного мониторинга земель. Постановление Правительства РФ от 28.11.2002 № 846.

47. Об утверждении порядка ведения государственного кадастра недвижимости. Приказ Минюста России от 20.02.2008 № 35.

48. Об утверждении Правил подготовки и производства земляных работ, обустройства и содержания строительных площадок в городе Москве. Постановление Правительства Москвы от 07.12.2004 № 857-ПП.

49. Об утверждении Правил создания, содержания и охраны зеленых насаждений города Москвы. Постановление Правительства Москвы от 10.09.2002 № 743-ПП.

50. Об утверждении регионального норматива «Допустимое остаточное содержание нефти и нефтепродуктов в почвах после проведения рекультивационных и иных восстановительных работ на территории Ханты-Мансийского автономного округа – Югры. Постановление Правительства Ханты-Мансийского автономного округа – Югры от 10.12.2004 № 466-п.

51. Об экологической доктрине города Москвы. Постановление Правительства Москвы от 04.10.2005 № 760-ПП.

52. Об экологическом мониторинге в городе Москве. Закон города Москвы от 20.11.2004 № 65.

53. Обухов А.И., Ефремова Л.Л. Охрана и рекультивация почв, загрязненных тяжелыми металлами // Тяжелые металлы в окружающей среде и охрана природы. – М., 1988. – С. 23-36.

54. Обухов А.И., Лепнева О.М. Биогеохимия тяжелых металлов в городской среде // Почвоведение, 1996. №5. – С. 65-73.

55. Обухов А.И., Лепнева О.М. Поступление загрязняющих веществ в снежный покров и почвы городских газонов // Вестн. Моск. ун-та. Сер.17. Почвоведение, 1988. №3. – С. 36-43.

---

---

56. Овчинникова М.Ф. Особенности трансформации гумусовых веществ в разных условиях землепользования (на примере дерново-подзолистой почвы): Дисс. д-ра. биол. наук. – М., 2007.

57. Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности. СП 2.6.1.799-99 (ОСПОРБ-99).

58. Оценка экологического состояния почвенно-земельных ресурсов и окружающей природной среды Московской области / Под ред. Г.В.Добровольского, С.А.Шобы. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 2000. – 221 с.

59. Пиковский Ю.Н. Природные и техногенные потоки углеводородов в окружающей среде. – М., 1993. – 208 с.

60. Плеханова И.О. Трансформация соединений тяжелых металлов в почвах при увлажнении: Дисс. д-ра. биол. наук. – М.: МГУ, 2008.

61. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. Утв. Роскомземом 19.11.1993, Минприроды России 18.11.1993, согл. Минсельхозпродом России 06.09.1993, Госкомсанэпиднадзора 14.09.1993, РАСХН 08.09.1993.

62. Почва. Город. Экология / Под общ. ред. Г.В.Добровольского. – М.: Фонд «За экономическую грамотность», 1997. – 320 с.

63. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы: СанПиН 2.1.7.1287-03 от 15.06.03.

64. Сизов А.П. Мониторинг земель сверхкрупного города – современные технологии, новые результаты // Геодезия и картография, 2009. № 10. – С. 36-41.

65. Сизов А.П., Медведева О.Е., Клюев Н.Н., Строганова М.Н., Самаев С.Б., Малев И.М. О новом подходе к исчислению размера ущерба, вызываемого захламливанием, загрязнением и нарушением городских земель // Почвоведение, 2001. № 6. – С. 732-740.

66. Смагин А.В., Азовцева Н.А., Смагина М.В., и др. Некоторые критерии и методы оценки экологического состояния почв в связи с озеленением городских территорий // Почвоведение, 2006. №5. – С. 603-615.

67. Смагин А.В., Шоба С.А., Макаров О.А. Экологическая оценка почвенных ресурсов и технологии их воспроизводства. – М.: МГУ, 2008. – 360 с.

68. Строганова М. Н., Мягкова А.Д., Прокофьева Т.В. Роль почв в городе // Почвоведение, 1997. № 1. – С. 96-101.

69. Строганова М.Н., Мягкова А.Д. Влияние негативных экологических процессов на почвы города (на примере Москвы) // Почвоведение, 1996. № 4. – С. 37-46.

70. Структурно-функциональная роль почвы в биосфере / Под ред. Г.В.Добровольского. – М.: Геос, 1999. – 278 с.

71. Схема функционального зонирования территории Москвы.

72. Трофимов С.Я. Аммосова Я.М. Орлов Д.С. и др. Влияние нефти на почвенный покров и проблема создания нормативной базы по влиянию нефтезагрязнения на почвы // Вестн. Моск. ун-та. Почвоведение, 2000. №2. – С. 30–34.

73. Уголовный кодекс Российской Федерации. Федеральный закон от 13.06.1996 № 63-ФЗ.

---

- 
74. Экологическая доктрина Российской Федерации от 31.08.2002 № 1225-р.
75. Экологические функции городских почв / Отв. ред. А.С. Курбатова, В.Н. Башкин. – Смоленск: Маджента, 2004. – 232 с.
76. Яковлев А.С., Никулина Ю.Г. Определение нормы допустимого остаточного содержания нефти в почве в соответствии с принципами экологического нормирования // Материалы V Всеросс. съезда общества почвоведов им. В.В. Докучаева. – Ростов-на-Дону: «Ростиздат», 2008. – С. 67.
77. Яковлев А.С. Оценка реального воздействия и потенциальной опасности объектов размещения отходов // Экология производства. 2007, №4. – С. 44-47.
78. Яковлев А.С. Проблемы экологического нормирования и экологического аудита в нефтедобывающей отрасли // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2005. №6. – С. 56-60.
79. Яковлев А.С., Гучок М.В. Вопросы комплексной оценки и нормирования в области охраны окружающей природной среды // Нормативное и методическое обеспечение экологического мониторинга и контроля в пределах зоны антропогенного воздействия хозяйствующих субъектов на окружающую среду. – М.: Изд-во МГУ, 2007. – С. 10-18.
80. Яковлев А.С., Лойко П.Ф., Сазонов В.Н., Прохоров А.Н., Сапожников П.М. Правовые основы охраны почв и ведения земельного кадастра // Почвоведение, 2006. № 7. – С. 773-780.
81. Яковлев А.С., Макаров О.А. Экологическая оценка, экологическое нормирование и рекультивация земель: основные термины и определения // Использование и охрана природных ресурсов в России, 2006. №3. – С. 64-70.
82. Яковлев А.С., Никулина Ю.Г., Евдокимова М.В. Принципы экологического нормирования почв земель разного хозяйственного назначения // Фундаментальные достижения в почвоведении, экологии, сельском хозяйстве на пути к инновациям: Тез. I Всеросс. научно-практ. конф. – М.: МАКС Пресс, 2008. – С. 291-292.
83. Яковлев А.С., Плеханова И.О., Кудряшов С.В., Аймалетдинов Р.А. Оценка и нормирование экологического состояния почв в зоне деятельности предприятий металлургической компании «Норильский никель» // Почвоведение, 2008. №6. – С. 737-750.
84. Anderson J.P.E. Soil respiration. In: Page A.L., Millar R.H., Keeney D.H. (eds). Methods of soil analyses, part 2. Agronomy 9, 2nd edn. Am. Soc. Agron. – Madison, Wisc, 1982. – PP. 831–871.
-

**Александр Сергеевич Яковлев, Татьяна Владимировна Решетина,  
Александр Павлович Сизов, Татьяна Вадимовна Прокофьева,  
Татьяна Семеновна Луковская, Тамара Михайловна Самухина,  
Мария Витальевна Евдокимова**

## **Управление качеством городских почв**

*Под общей редакцией  
член-корр. РАН Сергея Алексеевича Шобы  
и д.б.н., проф. Александра Сергеевича Яковлева*

Редактор:  
Компьютерная верстка:

И.С. Муравьёв  
Е.В. Муравьёв

Подписано в печать 20.09.2010  
Бумага офсетная № 1  
Уч.-изд.л. – 6,0

Формат 84x108<sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Зак. б/н  
Усл. печ. л. – 6,5

Тираж 500 экз.

---