# Ю.И. Баева, Н.А. Черных

# СУДЕБНАЯ ЭКОЛОГИЯ

# Учебное пособие В 6 томах

## Tom I

ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПОЧВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Москва
Российский университет дружбы народов
2016

УДК 349.6:504.05(075.8) ББК 67.405 Б15 Утверждено
РИС Ученого совета
Российского университета
дружбы народов

#### Репензенты:

профессор ГОУ ВПО «Московский городской педагогический университет», доктор биологических наук С.В. Горюнова;

Генеральный директор Неправительственного экологического фонда им. В.И. Вернадского, Советник генерального директора Госкорпорации «Росатом», член-корреспондент РАН, доктор технических наук, профессор В.А. Грачев;

проректор по науке НОУ ВПО «Академия МНЭПУ», доктор технических наук, профессор, академик РАЕН. Р.Г. Мелконян

#### Баева, Ю. И.

**Б15** Судебная экология : учеб. пособие : в 6 т. / Ю. И. Баева, Н. А. Черных. – Москва : РУДН, 2016—. ISBN 978-5-209-06585-2

Т. I : Исследование экологического состояния объектов почвенно-геологического происхождения. — 2016.-252 с. : ил. ISBN 978-5-209-06586-9 (т. I).

Учебное пособие создано на основе инновационного междисциплинарного комплекса образовательных программ по подготовке судебных экспертов в области экологии. Оно является первым из серии книг по судебной экологии и полностью посвящено проведению судебноэкспертного исследования экологического состояния объектов почвенногеологического происхождения.

Предназначено для студентов, аспирантов и специалистов в сфере экологии и природопользования, а также сотрудников государственных и негосударственных экспертных учреждений, работников правоохранительных органов, чья деятельность сопряжена с оценкой экологического состояния окружающей природной среды.

УДК 349.6:504.05(075.8) ББК 67.405

ISBN 978-5-209-06586-9 (T. I) ISBN 978-5-209-06585-2

- © Баева Ю.И., Черных Н.А., 2016
- © Российский университет дружбы народов, Издательство, 2016

#### ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	4
Глава 1. СУДЕБНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ	
почвенно-геологического происхождения	
КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВИД СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ	9
1.1. Понятие судебно-экологической экспертизы объектов	
почвенно-геологического происхождения	9
1.2. Процессуальные основы производства	
судебно-экспертного исследования	15
1.2.1. Назначение судебной экспертизы	15
1.2.2. Процессуальный статус сведущих лиц	19
1.2.3. Дополнительная и повторная экспертизы	37
1.2.4. Комиссионная и комплексная экспертизы	39
Глава 2. ПРОЦЕСС СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ	41
2.1. Исследование материалов дела	
2.2. Экспертный осмотр места экологического	
правонарушения и отбор образцов (проб) почвенно-	
геологического происхождения	44
2.2.1. Экспертный осмотр	
2.2.2. Определение схемы и проведение пробоотбора	55
2.2.3. Оформление результатов экспертного осмотра	63
2.3. Пробоподготовка и проведение аналитических	
исследований	66
2.4. Интерпретация полученных результатов	
и формулирование выводов	75
Глава 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭКСПЕРТНОГО	
заключения	102
Вопросы для самопроверки	110
Литература	112
Описание и программа курса «Основы судебно-экологической	
ЭКСПЕРТИЗЫ»	121
Приломения	122
LIDIATIONELING	・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・・

# **ВВЕДЕНИЕ**

Согласно ст. 42 Конституции Российской Федерации каждый имеет право на благоприятную окружающую среду, достоверную информацию о ее состоянии и на возмещение ущерба, причиненного его здоровью или имуществу экологическим правонарушением. Одним из механизмов обеспечения данного права является применение ответственности за экологические преступления.

Экологическим правонарушением признается противоправное, как правило, виновное действие (бездействие) физического или юридического лица, причиняющее экологический вред или несущее реальную угрозу причинения такого вреда либо нарушающее права или законные интересы субъектов экологического права 1.

По данным официальной статистики, удельный вес экологических преступлений в структуре преступности России за последние пять лет составляет не более 1,5 %. Кроме того, их количество за указанный период времени снизилось практически в 2 раза<sup>2</sup>. Но столь низкие показатели отнюдь не радуют. Дело в том, что латентность таких противоправных деяний очень высока, и по различным оценкам, составляет 75-99%<sup>3</sup>.

\_

 $<sup>^1</sup>$  Дубовик О.Л. Экологическое право: учебник / О.Л. Дубовик. – М.: Проспект, 2011. – 720 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Сведения о количестве экологических преступлений. Федеральная служба государственной статистики РФ. URL: http://cbsd.gks.ru/#

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> *Плешаков А.М.* Уголовно-правовая борьба с экологическими преступлениями: автореф. дис. ... д-ра юрид. наук / А.М. Плешаков. – М., 1994.

Причин такого положения вещей множество. Это и пробелы национального экологического законодательства, и слабый государственный контроль в области охраны природных ресурсов, и несовпадение экологических и экономических интересов природопользователей, и даже низкий уровень экологического образования и, как следствие, правосознания и населения. Однако наиболее значимые причины всетаки кроются в самой специфике экологических правонарушений. Они не всегда очевидны и часто, по прошествии времени, последствия негативного антропогенного воздействия имеют мало общего с его источником. Любое противоправное деяние, даже, казалось бы, причиняющее вред только атмосферному воздуху, водным объектам, почвенному покрову, растительному или животному миру, косвенно посредством сложных межкомпонентных взаимосвязей и взаимодействий затрагивает всю экосистему целиком. Как правило, для того чтобы восстановить механизм и оценить степень такого негативного воздействия на окружающую среду, необходимы специальные знания в области экологии и смежных наук, а правоохранительные органы ими, увы, не обладают. С другой стороны, привлекаемые к расследованию в качестве экспертов сведущие лица зачастую, хотя и имеют квалификацию эколога, мало знакомы с основами материального и процессуального права и общей теории судебной экспертизы. Отсюда и низкое качество досудебного и судебного производства, и, как следствие, необоснованное прекращение уголовных и административных дел.

В данном контексте все актуальнее становится возникновение и развитие такого раздела судебно-экспертных исследований, как судебно-экологическая экспертиза<sup>1</sup>.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Cutting Robert. Forensic Environmental Science: Where Laws and Ecological Principles Meet // Bulletin of the Ecological Society of America, 2006; Murphy Brian L., Morrison Robert D. Introduction to Environmental Forensics, Second Edition Hardcover, 2007; Varghese G.K., Babu J. Alappat.

Судебная экология — это самостоятельный раздел экологии, изучающий и разрешающий посредством применения знаний естественных наук вопросы, возникающие у судебноследственных органов в процессе расследования и судебного разбирательства дел, связанных с негативным воздействием на окружающую природную среду. Это система научных знаний о закономерностях возникновения, способах выявления, методах исследования и оценки фактов негативного антропогенного воздействия на окружающую среду, служащих источником доказательств при расследовании экологических правонарушений.

Предмет судебной экологии предполагает, с одной стороны, изучение механизма экологического правонарушения, причинно-следственных связей между нарушением экологического законодательства и наступившими негативными последствиями, а также степени нанесенного этим противоправным деянием вреда окружающей среде; с другой — изучение закономерностей экспертного исследования природных объектов и создание на их основе методологии решения практических экспертных задач.

Главной особенностью судебной экологии является ее строго официальный характер, который выражается, прежде всего, в том, что судебно-экологическая экспертиза проводится только при наличии специальных процессуальных оснований — постановления или определения о ее назначении. Кроме того, проведение исследований часто связано с обязательным использованием официальных ведомственных нормативных документов, таких как инструкции, правила, методические указания и рекомендации. И наконец, по результатам проведенной судебно-экологической экспертизы состав-

National Green Tribunal Act: A Harbinger for the Development of Environmental Forensics in India? // Environmental Forensics. – 2012. – Vol. 13. – Issue 3.

ляется процессуально регламентированное экспертное заключение.

Несмотря на то что судебно-экологические экспертизы (английский аналог «forensic environment») уже давно проводятся за рубежом организациями – членами Европейской сети судебно-экспертных учреждений (European Network of Forensic Science Institutes – ENFSI) и Международного общества судебных экологов (International Society for Environmental Forensics – ISEF)<sup>2</sup>, судебная экология в России относится к разряду новых, еще только формирующихся и развивающихся научных направлений, необходимость становления и развития данного направления обусловлена возрастающим год от года антропогенным давлением на биосферу.

В соответствии с приказом Министерства юстиции России № 169 от 12 сентября 2005 г. судебно-экологическая экспертиза определена самостоятельным родом судебных экспертиз<sup>3</sup> и в настоящее время включает в себя 5 видов<sup>4</sup>:

- 1) исследование экологического состояния объектов почвенно-геологического происхождения;
- 2) исследование экологического состояния естественных и искусственных биоценозов;
- 3) исследование экологического состояния объектов окружающей среды в целях определения стоимости восстановления;

environmentalforensics.org/

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> European Network of Forensic Science Institutes. URL: http://www.enfsi.eu/ <sup>2</sup> International Society for Environmental Forensics. URL: http://www.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Приказ Минюста РФ от 12.09.2005 № 169 «О внесении дополнений в

Приказ Минюста России от 14.05.2003 № 114». URL: http://www. consultant.ru/document/cons doc\_LAW\_55644/ <sup>4</sup> Приказ Минюста России от 27.12.2012 г. № 237. URL: http://base.

consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=141682; dst=0;ts=56897DF24EFD84DD9A557246560D78B0;rnd=0.3797527702426787

- 4) исследование экологического состояния объектов городской среды;
- 5) исследование экологического состояния водных объектов.

Предлагаемое учебное пособие создано на основе внедренного в образовательный процесс экологического факультета ФГАОУ ВО «Российский университет дружбы народов» инновационного междисциплинарного комплекса образовательных программ по подготовке судебных экспертов в области экологии, удостоенного дипломов Национальной премии в области географии, экологии, сохранения и популяризации природного и историко-культурного наследия России «Хрустальный компас» и Национальной премии в области экологии «ERAECO 2014».

Оно является первой из серии книг по судебной экологии и полностью посвящено проведению судебно-экспертного исследования экологического состояния объектов почвенно-геологического происхождения. Пособие состоит из трех глав, в которых отражены как теоретические — предмет, цели, задачи и объекты, так и процессуальные — назначение экспертизы, статус эксперта, формы участия специалиста, требования к экспертному заключению — основы проведения судебно-экологической экспертизы.

Большое внимание уделено практическим вопросам организации и производства судебных почвенно-геологических экспертиз: с чего начинать исследование, как проводить экспертный осмотр места экологического правонарушения, где и каким образом нужно отбирать пробы, по каким параметрам оценивать экологическое состояние почвенного покрова, как интерпретировать и оформлять полученные результаты. В книге обобщены также основные сведения о полевых и лабораторных методах исследования объектов почвенно-геологического происхождения и приведены существующие нормативы качества почв.

#### Глава 1

# СУДЕБНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ЭКСПЕРТИЗА ОБЪЕКТОВ ПОЧВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ КАК САМОСТОЯТЕЛЬНЫЙ ВИД СУДЕБНОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ

# 1.1. Понятие судебно-экологической экспертизы объектов почвенно-геологического происхождения

Судебно-экологическая экспертиза объектов почвенно-геологического происхождения представляет собой процессуальное действие, производимое сведущими лицами в области почвоведения, геологии, экологии и смежных естественнонаучных специальностях, состоящее из проведения исследования и дачи заключения по вопросам, имеющим значение для расследования обстоятельств экологических правонарушений в области земле- и недропользования (приложение 1).

Согласно данным официальной статистики, в 2013 г. на территории Российской Федерации выявлено 177 957 нарушений земельного законодательства<sup>1</sup>. В структуре экологи-

9

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2013 году. URL: https://rosreestr.ru/upload/documenty/doc\_report%202013.rar

ческих правонарушений они составляют  $5\%^1$ . При этом наиболее распространенным является самовольное занятие земельных участков, предусмотренное ст. 7.1. КоАП РФ, – 45,3% от общего количества выявленных земельных правонарушений<sup>2</sup>.

Следует также отметить высокую латентность уголовных преступлений в данной сфере, что подтверждается отсутствием статистических данных в отчетах уполномоченных органов. Так, по данным МВД РФ, доля экологических преступлений, квалифицируемых по ст. 254 УК РФ «Порча земли» в структуре экологической преступности в 2013 г. составила 0,3%, а по ст. 255 «Нарушение правил охраны и использования недр» вообще не было зарегистрировано ни одного преступления<sup>3</sup>.

Предметом вышеуказанных правонарушений и, следовательно, <u>объектами</u> судебно-экспертных исследований являются земли, почвы, недра, грунты и т.д. (табл. 1). При этом следует учитывать тот факт, что «земля» – понятие широкое, обозначающее территорию, в пределах которой существуют различные объекты окружающей среды (атмосфера, воды, растительность, животные), в том числе почвы и недра. Для оценки экологического состояния земель должны назначаться комплексные экологические экспертизы.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году». Министерство природных ресурсов и экологии. URL: http://www.ecogosdoklad.ru/2013/wwwGov1\_1.aspx <sup>2</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2013 году. URL: https://rosreestr.ru/upload/documenty/doc\_report%202013.rar

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году» / Министерство природных ресурсов и экологии РФ. URL: http://www.ecogosdoklad.ru/2013/wwwGov1 1.aspx

Таблица 1 Объекты судебной эколого-почвенно-геологической экспертизы

Земля	важнейшая часть окружающей природной среды, характеризующаяся пространством, рельефом, климатом, почвенным покровом, растительностью, недрами, водами, являющаяся главным средством производства в сельском и лесном хозяйстве, а также пространственным базисом для размещения предприятий и организаций всех отраслей народного хозяйства <sup>1</sup> .
Почва	сложное органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного совместного воздействия естественных почвообразующих факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха, имеющее специфические морфологические признаки и свойства <sup>2</sup> . Это относительно тонкий (до нескольких десятков сантиметров или, в редких случаях, до 1 метра и более) слой между атмосферой и подстилающими породами, являющийся связующим звеном между атмосферой, гидросферой, литосферой и живыми организмами и играющий важную роль в процессах обмена веществ и энергией между компонентами биосферы (прил. 2). Важнейшим свойством почвы является ее плодородие, т.е. способность обеспечивать рост и развитие растений посредством удовлетворения их потребностей в питательных веществах, в достаточном количестве воздуха и тепла.
Антропогенно преоб- разованная почва	почва, возникшая на поверхности земли в результате длительного совместного воздействия естественных и антропогенных почвообразующих факторов.

-

 $<sup>^1</sup>$  Межгосударственный стандарт ГОСТ 26640-85 «Земли. Термины и определения» [Электронный ресурс]. URL: http://www.opengost.ru/1248-gost-26640-85-zemli.-terminy-i-opredeleniya.html

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Омельянюк Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы, 2009. № 3 (15).

Почвогрунт (грунт)	субстрат, состоящий из почвенных и непочвенных компонентов, образованный в результате антропогенного нарушения почвенного покрова путем нанесения на поверхность почвы различных горных пород (песок, глина, известь, торф, ил, сапропель, донные отложения) или их смеси и последующего перемешивания с ними исходного почвенного материала; либо вследствие утраты почвой в результате негативного антропогенного воздействия какой-либо части естественных природных горизонтов (как правило, верхних); либо сформированный в результате целенаправленного приготовления при соблюдении соответствующих технологий, предусматривающих строго определенное соотношение смешиваемых частей (почва, песок, гли-	
	на, известь, торф, ил, сапропель, донные отложения, минеральные и органические удобрения и др.).	
Городская почва	как правило, искусственное образование, возникшее в результате антропогенной деятельности на городских территориях и утратившее значительную часть свойств и функций естественных природных почв.	
Техногенное поверх- ностное образование (почвенно-техноген- ное образование)	искусственно созданная почвоподобная конструкция, целенаправленно сконструированное почвоподобное тело или остаточный продукт хозяйственной деятельности, состоящий из насыпных слоев, включающих природно-антропогенные, специфически новообразованные и природные компоненты, которые не являются результатом почвообразовательных процессов 1.	
Недра	часть земной коры, расположенная ниже почвенного слоя, а при его отсутствии – ниже земной поверхности и дна водоемов и водотоков, простирающаяся до глубин, доступных для геологического изучения и освоения <sup>2</sup> .	

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк Г.Г.* и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№3 (15).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Закон Российской Федерации от 21 февраля 1992 г. N 2395-I «О недрах». URL: http://base.garant.ru/10104313/

Чаще всего на практике объектами судебной экологопочвенно-геологической экспертизы являются локальные (конкретные) земельные участки, которые либо сами являются источниками негативного антропогенного воздействия, либо подвергаются такому воздействию, а также любые источники информации о нем, пробы почвенно-геологических объектов, изъятые с места происшествия, техническая документация, технологические регламенты и т.п.

*Целью проведения* судебно-экологической экспертизы объектов почвенно-геологического происхождения является установление источника, механизма, характера и масштабов антропогенного воздействия на них.

Перед экспертом, как правило, ставятся задачи, связанные с определением источника(-ов) негативного антропогенного воздействия на почвенно-геологические объекты и его (их) характеристикой; с установлением последствий захламления земель отходами производства и потребления, их загрязнения выбросами и сбросами промышленных и коммунальных предприятий, сточными водами, пестицидами и агрохимикатами и выявлением масштаба и механизмов данного загрязнения; а также с определением негативных последствий нарушения правил охраны окружающей среды и возможностей их предотвращения и ликвидации.

Экспертные задачи формулируются в виде конкретных вопросов, выносимых на разрешение судебной экспертизы (табл. 2) $^1$ .

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Черных Н.А.* Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2012.

#### Примеры вопросов, выносимых на разрешение эксперта

Оказано ли на почвенно-геологический объект на конкретном участке местности негативное воздействие, в чем оно выражается?

Имеются ли на конкретном(-ых) земельном(-ых) участке(-ах) признаки негативного воздействия хозяйственной деятельности человека на почвенный покров? Если да, то какие именно?

Каковы характеристики, механизм и масштаб оказанного негативного воздействия?

Имеются ли на объектах, представленных на экспертизу, следы загрязняющих и иных веществ, отрицательно влияющих на экологическое состояние почвенно-геологических объектов? Если да, то каких?

Относятся ли представленные вещества и материалы к группе потенциально опасных для экологического состояния почвенно-геологических объектов?

Где находится источник негативного антропогенного воздействия на конкретные почвенно-геологические объекты?

Сколько имелось источников негативного антропогенного воздействия на почвенно-геологические объекты, каковы их взаимосвязь и последовательность негативного воздействия?

Какие условия способствовали увеличению масштабов негативного антропогенного воздействия на конкретные почвенно-геологические объекты?

Каковы пути распространения веществ, опасных для окружающей природной среды и (или) ухудшающих состояние конкретных почвенногеологических объектов?

Чем объясняются отмеченные вследствие негативного антропогенного воздействия явления (например, интенсивная эрозия почвы)?

Какие экологические риски негативного изменения почвенного покрова возникают при осуществлении деятельности хозяйственного объекта?

Является ли проведение предусмотренных природоохранных мероприятий достаточным для устранения выявленных признаков негативного антропогенного воздействия на почвенный покров?

Какой период времени потребуется для восстановления экологического равновесия, нарушенного в результате конкретного негативного антропогенного воздействия?

Какие мероприятия следует провести, чтобы ликвидировать произведенные и предупредить возможные последующие негативные изменения почвенного покрова при осуществлении хозяйственной деятельности на конкретных земельных участках?

Является ли проведение предусмотренных рекультивационных мероприятий достаточным для устранения последствий негативного антропогенного воздействия на рассматриваемые объекты?

# 1.2. Процессуальные основы производства судебно-экспертного исследования

## 1.2.1. Назначение судебной экспертизы

Судебная экспертиза, как правило, назначается в том случае, когда для осуществления правосудия необходимо проведение исследования с использованием специальных знаний. Таким образом, формальным основанием для производства эколого-почвоведческой экспертизы является потребность в применении специальных знаний в области экологии, почвоведения, геологии и смежных естественнонаучных дисциплин при осуществлении следственных или судебных действий.

В уголовном судопроизводстве назначение судебной экспертизы возможно по усмотрению дознавателя, следователя или суда в следующих трех случаях:

- 1) до возбуждения уголовного дела при проверке сообщения о преступлении (ст. 144, ч. 4 ст. 195 УПК);
- 2) на стадии предварительного расследования (ст. 195 УПК);
- 3) на стадии судебного разбирательства при производстве судебного следствия (ст. 283 УПК).

Процессуальным основанием проведения судебной экспертизы на стадии предварительного расследования является мотивированное **постановление следователя** (прил. 3), в котором в соответствии с ч. 1 ст. 195 УПК указываются:

- 1) основания назначения судебной экспертизы;
- 2) ФИО эксперта или наименование экспертного учреждения, в котором должна быть произведена судебная экспертиза;
  - 3) вопросы, поставленные перед экспертом;
- 4) материалы, предоставляемые в распоряжение эксперта.

После вынесения постановления следователь должен ознакомить с ним подозреваемого, обвиняемого, его защитника и разъяснить им их права, о чем составляется соответствующий протокол.

При производстве судебной экспертизы в экспертном учреждении следователь направляет постановление о ее назначении и материалы, необходимые для ее производства, руководителю данного экспертного учреждения, который в свою очередь поручает ее производство конкретному эксперту и разъясняет ему его права и ответственность (кроме руководителя государственного судебно-экспертного учреждения). При производстве судебно-экспертного исследования частным экспертом постановление и необходимые материалы вручаются ему непосредственно следователем, который также обязан разъяснить ему его права и ответственность.

В стадии судебного разбирательства порядок назначения экспертизы регламентируется ст. 283 УПК и разъясняется Постановлением Пленума Верховного Суда РФ от 21 декабря 2010 г. № 28 «О судебной экспертизе по уголовным делам».

При производстве экспертизы лицом, ранее не участвовавшим в деле в качестве эксперта, процессуальным основанием ее назначения будут являться два определения (постановления). Причем первое — о назначении экспертизы (при-

водятся данные об эксперте, который вправе участвовать в исследовании обстоятельств дела, относящихся к предмету экспертизы, только после вынесения определения о назначении экспертизы), а второе — о постановке вопросов перед экспертом. В нем помимо вопросов, предлагаемых судом на разрешение эксперта, должно быть указано, какие вопросы, представленные участниками судебного разбирательства, судом отклонены с приведением мотивов их отклонения.

В гражданском судопроизводстве предусматривается возможность назначения судебной экспертизы в четырех случаях:

- 1) по возбужденному гражданскому делу до судебного разбирательства (п. 8 ч. 1 ст. 150 ГПК);
  - 2) в порядке обеспечения доказательств (ст. 54 ГПК);
  - 3) во время судебного разбирательства;
- 4) при выполнении судебного поручения (ст. 62 ГПК), когда, например, объект экспертного исследования находится в другом городе или районе  $^{1}$ .

Порядок назначения судебной экспертизы регламентирован ст. 79 ГПК. Она может быть назначена как по инициативе суда, так и по ходатайству лиц, участвующих в деле. При этом каждая из сторон и другие лица, участвующие в деле, вправе представить суду вопросы, подлежащие разрешению при проведении экспертизы, но окончательный круг вопросов, по которым требуется заключение эксперта, определяется судом. Отклонение предложенных вопросов суд обязан мотивировать.

Процессуальным основанием производства судебноэкспертного исследования является мотивированное **определение суда** (ст. 80 ГПК), в котором суд указывает:

1) наименование суда;

1

 $<sup>^{1}</sup>$  *Корухов Ю.Г.* Судебная экспертиза в гражданском процессе: практическое пособие для экспертов и судей / Ю.Г. Корухов. — М., 2007.

- 2) дату назначения экспертизы и дату, не позднее которой заключение должно быть составлено и направлено экспертом в суд, назначивший экспертизу;
  - 3) наименования сторон по рассматриваемому делу;
  - 4) наименование экспертизы;
- 5) факты, для подтверждения или опровержения которых назначается экспертиза;
  - 6) вопросы, поставленные перед экспертом;
- 7) фамилию, имя и отчество эксперта либо наименование экспертного учреждения, которому поручается проведение экспертизы;
- 8) представленные эксперту материалы и документы для сравнительного исследования;
- 9) особые условия обращения с ними при исследовании, если они необходимы;
- 10) наименование стороны, которая производит оплату экспертизы, размер вознаграждения эксперту;
- 11) предупреждение эксперта об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения.

Порядок назначения судебной экспертизы в *арбитражном и административном процессе* аналогичен описанному выше порядку ее назначения в гражданском судопроизволстве.

Существенное отличие состоит лишь в том, что арбитражный суд, как правило, назначает экспертизу по ходатайству или с согласия лиц, участвующих в деле, и лишь в исключительных случаях по собственной инициативе, а именно когда назначение экспертизы предписано законом, предусмотрено договором, необходимо для проверки заявления о фальсификации представленного доказательства или требуется проведение дополнительной либо повторной экспертизы (ст. 82 АПК).

По аналогии с уголовным процессом при производстве по делам об административных правонарушениях судья, орган, должностное лицо, в производстве которых находится

дело, после вынесения определения о назначении экспертизы обязаны ознакомить с ним лицо, в отношении которого ведется производство по делу, потерпевшего, а также разъяснить им их права (ст.  $26.4 \text{ KoA}\Pi \text{ P}\Phi$ ).

## 1.2.2. Процессуальный статус сведущих лиц

Сведущие лица — лица, обладающие специальными знаниями и навыками, не заинтересованные в исходе дела и не являющиеся лицами, участвующими в деле, привлекаемые в установленном законом порядке в судопроизводство с целью содействия в разрешении дела и выполнения отдельных процессуальных действий. Сведущими лицами считаются специалисты и эксперты.

Специалист в уголовном процессе — это лицо, обладающее специальными знаниями, привлекаемое к участию в процессуальных действиях для содействия в обнаружении, закреплении и изъятии предметов и документов, применении технических средств в исследовании материалов уголовного дела, для постановки вопросов эксперту, а также для разъяснения сторонам и суду вопросов, входящих в его профессиональную компетенцию.

Согласно ст. 61, 70 и 71 УПК РФ специалист не может участвовать в уголовном судопроизводстве и подлежит отводу если:

- является потерпевшим, гражданским истцом, гражданским ответчиком или свидетелем по данному уголовному делу;
- участвовал в качестве присяжного заседателя, переводчика, понятого, секретаря судебного заседания, защитника, законного представителя подозреваемого, обвиняемого, представителя потерпевшего, гражданского истца или гражданского ответчика в производстве по данному уголовному делу;

- является близким родственником или родственником любого из участников производства по данному уголовному делу;
- если он находился или находится в служебной или иной зависимости от сторон или их представителей;
  - если обнаружится его некомпетентность;
- он лично, прямо или косвенно, заинтересован в исходе данного уголовного дела.

Однако предыдущее участие лица в производстве по уголовному делу в качестве специалиста не является основанием для его отвода.

Привлечение специалиста в уголовный процесс осуществляется в соответствии с ч. 2 ст. 58 УПК РФ. При этом процессуальной формой вызова служит письменное требование следователя, в котором фиксируется, кто вызывается в качестве специалиста, куда и к кому, день и час явки, процессуальное действие, в котором специалист будет принимать участие. Данное требование вручается, как правило, руководителю учреждения, где работает сведущее лицо, или лично специалисту под расписку с указанием времени вручения.

Права специалиста закреплены в ч. 3 и 4 ст. 58 УПК РФ и приведены в табл. 3. За разглашение данных предварительного расследования специалист несет ответственность в соответствии со ст. 310 Уголовного кодекса РФ.

Порядок участия специалиста в следственных действиях определяется ст. 168 и 270 УПК. Следователь устанавливает его компетенцию, выясняет его отношение к подозреваемому, обвиняемому, потерпевшему, а также разъясняет специалисту его права и ответственность.

Процессуальный статус *специалиста в гражданском судопроизводстве* определяется целым рядом статей ГПК РФ, среди которых основной все же является ст. 188 ГПК. В ней определяются две основные функции специалиста,

а именно консультации и пояснения, а также оказание суду технической помощи (фотографирование, составление планов и схем, отбор образцов для экспертизы, оценка имущества).

Таблица 3

#### Права специалиста в уголовном процессе

#### СПЕШИАЛИСТ ВПРАВЕ

(ч. 3 ст. 58 УПК)

- отказаться от участия в производстве по уголовному делу, если он не обладает соответствующими специальными знаниями;
- задавать вопросы участникам следственного действия с разрешения дознавателя, следователя и суда;
- знакомиться с протоколом следственного действия, в котором он участвовал, и делать заявления и замечания, которые подлежат занесению в протокол;
- приносить жалобы на действия (бездействие) и решения дознавателя, следователя, прокурора и суда, ограничивающие его права

#### СПЕЦИАЛИСТ НЕ ВПРАВЕ

(ч. 4. ст. 58 УПК РФ)

- уклоняться от явки по вызовам дознавателя, следователя или в суд;
- разглашать данные предварительного расследования, ставшие ему известными в связи с участием в производстве по уголовному делу, если он был об этом заранее предупрежден

Консультационная или техническая помощь специалиста может понадобиться суду при осмотре письменных или вещественных доказательств, воспроизведении аудио- или видеозаписи, назначении экспертизы, допросе свидетелей, принятии мер по обеспечению доказательств.

Так, например, при назначении судебной экспертизы специалист может помочь суду определить род или вид исследования, указать на невозможность решения определенного вопроса из-за отсутствия экспертной методики, на непригодность объектов для экспертного исследования, на

ошибки в собирании объектов, которые могут стать впоследствии вещественными доказательствами, на материалы, которые необходимо предоставить в распоряжение эксперта<sup>1</sup>.

Если специалист привлекается судом для консультации по уже проведенной судебной экспертизе, он также оценивает пригодность и достаточность вещественных доказательств и сравнительных образцов для исследования, научную обоснованность методов и методик, использованных при его производстве.

Указанные действия специалист осуществляет без проведения специальных исследований исходя из своих профессиональных знаний (ч. 3 ст. 188 ГПК), в том числе путем использования систем видеоконференц-связи. При этом консультация может быть дана как в устной, так и в письменной форме. Консультация специалиста, данная в письменной форме, оглашается в судебном заседании и приобщается к делу. Консультации и пояснения специалиста, данные в устной форме, заносятся в протокол судебного заседания. Однако следует заметить, что ни устные, ни письменные консультации и пояснения специалиста не имеют доказательственного значения в гражданском процессе, а лишь призваны способствовать суду в надлежащем понимании специфических вопросов.

Вопрос о привлечении специалиста к участию в процессе решается судом, как правило, на стадии подготовки дела к судебному разбирательству (ст. 150 ГПК). При этом выясняется наличие или отсутствие оснований для его отвода, а именно (ст. 18 ГПК):

• участие в деле при предыдущем его рассмотрении в качестве прокурора, секретаря судебного заседания, представителя, свидетеля, переводчика;

 $<sup>^{1}</sup>$  *Россинская Е.Р.* Использование специальных знаний в гражданском и арбитражном процессе: реалии и предложения // Новеллы гражданского процессуального права. – М., 2008. – С. 88-89.

- родственные связи с кем-либо из лиц, участвующих в деле, либо их представителей;
- заинтересованность в исходе дела либо наличие иных обстоятельств, вызывающих сомнение в его объективности и беспристрастности;
- служебная или иная зависимость от кого-либо из лиц, участвующих в деле, их представителей.

Следует иметь в виду, что предыдущее участие специалиста в производстве по делу в качестве специалиста не является основанием для отвода.

Специалист вызывается в суд заказным письмом, судебной повесткой, телефонограммой, телеграммой или по факсимильной связи (ст. 113 ГПК). Перед началом судебного заседания ему разъясняют обязанности, установленные ч. 2 ст. 188 ГПК РФ (табл. 4).

Таблица 4 Обязанности специалиста в гражданском процессе

# Ооязанности специалиста в гражданском процессе

#### СПЕЦИАЛИСТ ОБЯЗАН

- явиться в суд;
- отвечать на поставленные судом вопросы;
- давать консультации и пояснения;
- оказывать суду техническую помощь

В случае неявки в судебное заседание по причинам, признанным судом неуважительными, специалист может быть подвергнут штрафу в размере до одной тысячи рублей (ст. 168 ГПК).

В арбитражном судопроизводстве специалистом является лицо, обладающее необходимыми знаниями по соответствующей специальности и осуществляющее консультации по касающимся рассматриваемого арбитражного дела вопросам.

Согласно ст. 23 АПК РФ специалист не может участвовать в рассмотрении дела и подлежит отводу по следующим основаниям:

- участие в качестве судьи, прокурора, помощника судьи, секретаря судебного заседания, представителя, переводчика или свидетеля, судьи иностранного суда, третейского суда или арбитража при предыдущем рассмотрении дела;
- родственные связи с лицом, участвующим в деле, или его представителем;
- личная заинтересованность в исходе дела либо иные обстоятельства, которые могут вызвать сомнение в его беспристрастности;
- служебная или иная зависимость от лица, участвующего в деле, или его представителя;
- имели место его публичные заявления или оценка по существу рассматриваемого дела.

Предыдущее участие в рассмотрении данного дела в качестве специалиста не является основанием для его отвода.

Процессуальный статус специалиста устанавливается в ст. 55.1 АПК РФ (табл. 5).

Таблица 5 Права и обязанности специалиста в арбитражном судопроизводстве

### СПЕЦИАЛИСТ ОБЯЗАН

(ч. 2 ст. 55.1 АПК)

- явиться в суд;
- отвечать на поставленные вопросы;
- давать в устной форме консультации и пояснения

#### СПЕЦИАЛИСТ ВПРАВЕ

(ч. 3-4. ст. 55.1 АПК РФ)

- с разрешения арбитражного суда знакомиться с материалами дела;
- участвовать в судебных заседаниях;
- заявлять ходатайство о представлении ему дополнительных материалов;
- отказаться от дачи консультаций по вопросам, выходящим за пределы его компетенции, и в случае недостаточности представленных материалов

Специалист как участник производства по делам об административных правонарушениях — любое не заинтересованное в исходе дела совершеннолетнее лицо, обладающее познаниями, необходимыми для оказания содействия в обнаружении, закреплении и изъятии доказательств, а также в применении технических средств.

Обстоятельства, исключающие возможность участия специалиста в производстве по делу об административном правонарушении закреплены в ст. 25.12 КоАП РФ. К ним относятся:

- родственные отношения с лицом, привлекаемым к административной ответственности, потерпевшим, их законными представителями, защитником, представителем, прокурором, судьей, членом коллегиального органа или должностным лицом, в производстве которых находится данное дело;
- предыдущее участие в качестве иных субъектов про-изводства по данному делу;
  - личная заинтересованность в исходе дела.

Права и обязанности специалиста как участника производства по делам об административных правонарушениях закреплены в ст.25.8 КоАП РФ (табл. 6).

Таблица 6

# Процессуальный статус специалиста в административном судопроизводстве

#### СПЕЦИАЛИСТ ОБЯЗАН

(ч. 2 ст. 25.8 КоАП)

- явиться по вызову судьи, органа, должностного лица, в производстве которых находится дело;
- участвовать в проведении действий, требующих специальных познаний, в целях обнаружения, закрепления и изъятия доказательств, давать пояснения по поводу совершаемых действий;
- удостоверить своей подписью факт совершения действий, их содержание и результаты

#### СПЕЦИАЛИСТ ВПРАВЕ

(ч. 4. ст. 25.8 КоАП)

- знакомиться с материалами дела, относящимися к предмету действий, совершаемых с его участием;
- задавать вопросы, относящиеся к предмету соответствующих действий, лицу, в отношении которого ведется производство по делу, потерпевшему и свидетелям;
- делать подлежащие занесению в протокол заявления и замечания по поводу совершаемых действий

За отказ или за уклонение от исполнения обязанностей, равно как и за дачу заведомо ложных пояснений, специалист несет административную ответственность, о которой предупреждается перед началом совершения процессуальных действий.

В качестве эксперта может выступать любое лицо, обладающее необходимыми для дачи заключения знаниями в области науки, техники, искусства или ремесла, являющееся сотрудником как государственного, так и негосударственного экспертного учреждения, сотрудником неэкспертного учреждения, частным экспертом.

При этом только к государственным судебным экспертам, производящим судебную экспертизу в порядке исполнения своих должностных обязанностей, законодательством предъявляется ряд требований. Во-первых, такими экспертами могут быть только граждане РФ, имеющие высшее образование и получившие дополнительное профессиональное образование по конкретной экспертной специальности или среднее профессиональное образование в области судебной экспертизы (только в экспертных подразделениях МВД РФ). Кроме того, определение уровня их профессиональной квалификации и аттестация на право самостоятельного произ-

водства судебной экспертизы осуществляются экспертноквалификационными комиссиями каждые пять лет<sup>1</sup>. В отношении негосударственных экспертов профессиональные и квалификационные требования в законе не предусмотрены.

Процессуальный статус государственного эксперта как участника судопроизводства устанавливается не только процессуальным законодательством, но и Федеральным законом «О государственной судебно-экспертной деятельности» (от 31.05.2001 г. № 73-ФЗ). Поэтому, независимо от того, в каком именно судопроизводстве — уголовном, гражданском, арбитражном или административном — участвует судебный эксперт, он наделяется определенными правами и обязанностями (табл. 7).

Эксперт в уголовном судопроизводстве — лицо, обладающее специальными знаниями и назначенное в порядке, установленном УПК РФ, для производства судебной экспертизы и дачи заключения.

Обычно производство судебной экспертизы по уголовным делам осуществляется в государственных судебно-экспертных учреждениях. Однако в тех случаях, когда в них отсутствует эксперт конкретной специальности или надлежащая материально-техническая база либо специальные условия для выполнения исследований, ее производство может быть поручено негосударственному судебно-экспертному учреждению или лицу, не работающему в судебно-экспертном учреждении, обладающему специальными знаниями и имеющему в распоряжении необходимое экспертное оборудование<sup>2</sup>.

 $<sup>^1</sup>$  О государственной судебно-экспертной деятельности в РФ: фед. закон от 31.05.2001 г. № 73-Ф3. URL: http://base.garant.ru/12123142/

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> О судебной экспертизе по уголовным делам: постановление Пленума Верховного Суда РФ от 21 декабря 2010 г. № 28. URL: http://www.rg.ru/2010/12/30/postanovlenie-dok.html

#### Права и обязанности государственного судебного эксперта

#### ЭКСПЕРТ ВПРАВЕ

(ст. 17 ФЗ ГСЭД)

- ходатайствовать о привлечении к производству судебной экспертизы других экспертов, если это необходимо для проведения исследований и дачи заключения;
- делать подлежащие занесению в протокол заявления по поводу неправильного истолкования участниками процесса его заключения или показаний;
- обжаловать в установленном законом порядке действия органа или лица, назначивших судебную экспертизу, если они нарушают права эксперта

#### ЭКСПЕРТ НЕ ВПРАВЕ

(ст. 16 ФЗ ГСЭД)

- принимать поручения о производстве судебной экспертизы непосредственно от каких-либо органов или лиц, за исключением руководителя государственного судебно-экспертного учреждения;
- осуществлять судебно-экспертную деятельность в качестве негосударственного эксперта;
- вступать в личные контакты с участниками процесса, если это ставит под сомнение его незаинтересованность в исходе дела;
- самостоятельно собирать материалы для производства судебной экспертизы;
- сообщать кому-либо о результатах судебной экспертизы, за исключением органа или лица, ее назначивших;
- уничтожать объекты исследований либо существенно изменять их свойства без разрешения органа или лица, назначивших судебную экспертизу;
- отказаться от производства судебной экспертизы мотивируя это отказом стороны, на которую судом возложена обязанность по оплате расходов, связанных с производством судебной экспертизы, осуществить оплату назначенной экспертизы до ее проведения

#### ЭКСПЕРТ ОБЯЗАН

(ст. 16 ФЗ ГСЭД)

- принять к производству судебную экспертизу;
- провести полное исследование представленных ему объектов и материалов дела, дать обоснованное и объективное заключение по поставленным перед ним вопросам;
- составить мотивированное письменное сообщение о невозможности дать заключение и направить его в орган или лицу, которые назначили судебную экспертизу;
- не разглашать сведения, которые стали ему известны в связи с производством судебной экспертизы;
- обеспечить сохранность представленных объектов исследований и материалов дела

При выборе кандидатуры негосударственного эксперта суд должен предварительно запросить сведения об эксперте, в том числе его фамилию, имя, отчество, образование, специальность, стаж работы в качестве судебного эксперта и иные данные, свидетельствующие о его компетентности и надлежащей квалификации. Также следует исключить основания его отвода, а именно (ст. 70 УПК РФ):

- является ли он потерпевшим, гражданским истцом, гражданским ответчиком или свидетелем по данному уголовному делу;
- участвовал ли он в качестве присяжного заседателя, переводчика, понятого, секретаря судебного заседания, защитника, законного представителя подозреваемого, обвиняемого, представителя потерпевшего, гражданского истца или гражданского ответчика в производстве по данному делу;
- является ли он близким родственником или родственником любого из участников производства;

- находился или находится ли он в служебной или иной зависимости от сторон или их представителей;
  - компетентен ли он.

Следует иметь в виду, что предыдущее участие эксперта в производстве по уголовному делу в качестве эксперта или специалиста не является основанием для отвода.

Уголовно-процессуальное законодательство также наделяет судебного эксперта определенными правами, которые закреплены в ст. 57 УПК РФ (табл. 8).

Согласно ст. 16 ФЗ ГСЭД судебный эксперт, являющийся сотрудником экспертного учреждения, в должностные обязанности которого входит производство судебных экспертиз, обязан провести исследование и дать заключение. При этом за отказ от дачи заключения он подлежит дисциплинарной ответственности в соответствии со ст. 57, 192 ТК РФ за неисполнение требований трудового договора. Частные же эксперты, производящие экспертные исследования вне экспертных учреждений, не обязаны производить экспертизу и давать заключение, так как принуждение лиц, обладающих специальными знаниями, к производству экспертизы против их желания противоречит ст. 37 Конституции РФ и ст. 4 ТК РФ, согласно которым принудительный труд в России запрещен.

В ст. 7 ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности» закреплен один из важнейших принципов судебно-экспертной деятельности — принцип независимости эксперта, согласно которому не допускается никакого воздействия на эксперта с целью получения заключения в пользу кого-либо из участников процесса или в интересах других лиц. Таким образом, эксперт дает заключение от своего имени и лично отвечает за проведенное исследование и сделанные им выводы. Этот же принцип подтверждается ч. 5 ст. 57 УПК, где прямо указывается, что за дачу заведомо ложного заключения эксперт несет уголовную ответственность в соответствии со статьей 307 УК РФ.

#### Права судебного эксперта в уголовном процессе

#### ЭКСПЕРТ ВПРАВЕ

(ч. 3 ст. 57 УПК)

- знакомиться с материалами уголовного дела, относящимися к предмету судебной экспертизы;
- ходатайствовать о предоставлении ему дополнительных материалов, необходимых для дачи заключения, либо привлечении к производству судебной экспертизы других экспертов;
- участвовать с разрешения дознавателя, следователя и суда в процессуальных действиях и задавать вопросы, относящиеся к предмету судебной экспертизы;
- давать заключение в пределах своей компетенции, в том числе по вопросам, хотя и не поставленным в постановлении о назначении судебной экспертизы, но имеющим отношение к предмету экспертного исследования;
- приносить жалобы на действия (бездействие) и решения дознавателя, следователя, прокурора и суда, ограничивающие его права;
- отказаться от дачи заключения по вопросам, выходящим за пределы специальных знаний, а также в случаях, если представленные ему материалы недостаточны для дачи заключения

#### ЭКСПЕРТ НЕ ВПРАВЕ

(ч. 4. ст. 57 УПК РФ)

- без ведома следователя и суда вести переговоры с участниками судопроизводства по вопросам, связанным с производством судебной экспертизы;
- самостоятельно собирать материалы для экспертного исследования;
- проводить без разрешения дознавателя, следователя, суда исследования, могущие повлечь полное или частичное уничтожение объектов либо изменение их внешнего вида или основных свойств;
- давать заведомо ложное заключение;
- разглашать данные предварительного расследования, ставшие известными ему в связи с участием в уголовном деле в качестве эксперта;
- уклоняться от явки по вызовам дознавателя, следователя или в суд

Также уголовная ответственность наступает в случае разглашения экспертом данных предварительного расследования. В соответствии со статьей 310 УК РФ данное деяние

наказывается штрафом в размере до восьмидесяти тысяч рублей или обязательными либо исправительными работами, вплоть до ареста на срок до трех месяцев.

Участие эксперта и его процессуальный статус в гражданском судопроизводстве определяется, наряду с ФЗ ГСЭД, нормами ГПК РФ. При этом основания для отвода эксперта закреплены в ст. 18 ГПК:

- участие в деле при предыдущем его рассмотрении в качестве прокурора, секретаря судебного заседания, представителя, свидетеля, переводчика;
- родственные связи с кем-либо из лиц, участвующих в деле, либо из их представителей;
- заинтересованность в исходе дела либо наличие иных обстоятельств, вызывающих сомнение в его объективности и беспристрастности;
- служебная или иная зависимость от кого-либо из лиц, участвующих в деле, их представителей.

Предыдущее участие в качестве эксперта или специалиста не является основанием для отвода эксперта.

Согласно ст. 113 ГПК эксперт вызывается в суд заказным письмом, судебной повесткой, телефонограммой, телеграммой или по факсимильной связи. Перед началом судебного заседания ему разъясняют права и обязанности, предусмотренные ст. 85 ГПК РФ (табл. 9). Эксперт также предупреждается об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения, о чем у него берется подписка, которая приобщается к протоколу судебного заседания.

В случае невыполнения требования суда, назначившего экспертизу, о направлении заключения эксперта в суд в определенный срок, установленный в определении о назначении экспертизы, при отсутствии мотивированного сообщения о невозможности своевременного проведения экспертизы на эксперта налагается штраф в размере до пяти тысяч рублей.

#### Процессуальный статус эксперта в гражданском судопроизводстве

#### ЭКСПЕРТ ОБЯЗАН

(ч. 1 ст. 85 ГПК)

- принять к производству экспертизу и провести полное исследование представленных материалов и документов;
- дать обоснованное и объективное заключение по поставленным перед ним вопросам и направить его в суд, назначивший экспертизу;
- явиться по вызову суда для личного участия в судебном заседании и ответить на вопросы, связанные с проведенным исследованием и данным им заключением;
- направить в суд мотивированное сообщение в письменной форме о невозможности дать заключение, если:
  - поставленные вопросы выходят за пределы специальных знаний эксперта;
  - материалы и документы непригодны или недостаточны для проведения исследований и дачи заключения;
- обеспечить сохранность представленных материалов и документов и возвратить их в суд вместе с заключением или сообщением о невозможности дать заключение

#### ЭКСПЕРТ ВПРАВЕ

(ч. 3 ст. 85 ГПК)

- знакомиться с материалами дела, относящимися к предмету экспертизы;
- просить суд о предоставлении ему дополнительных материалов и документов для исследования;
- задавать в судебном заседании вопросы лицам, участвующим в деле, и свидетелям;
- ходатайствовать о привлечении к проведению экспертизы других экспертов

#### ЭКСПЕРТ НЕ ВПРАВЕ

(ч. 2 ст. 85 ГПК)

- самостоятельно собирать материалы для проведения экспертизы;
- вступать в личные контакты с участниками процесса, если это ставит под сомнение его незаинтересованность в исходе дела;
- разглашать сведения, которые стали ему известны в связи с проведением экспертизы, или сообщать кому-либо о результатах экспертизы, за исключением суда, ее назначившего;
- отказаться от проведения порученной ему экспертизы, мотивируя это отказом стороны произвести оплату экспертизы до ее проведения

Эксперт как участник арбитражного процесса – лицо, обладающее специальными знаниями по касающимся рассматриваемого дела вопросам и назначенное судом для дачи заключения.

Основания отвода эксперта, так же как и в случае со специалистом, предусмотрены ст. 23 АПК:

- участие в качестве судьи, прокурора, помощника судьи, секретаря судебного заседания, представителя, переводчика или свидетеля, судьи иностранного суда, третейского суда или арбитража при предыдущем рассмотрении дела;
- родственные связи с лицом, участвующим в деле, или его представителем;
- личная заинтересованность в исходе дела либо иные обстоятельства, которые могут вызвать сомнение в его беспристрастности;
- служебная или иная зависимость от лица, участвующего в деле, или его представителя;
- имели место его публичные заявления или оценка по существу рассматриваемого дела.

В дополнение к этому в ч. 1 вышеуказанной статьи приведено еще одно специфическое основание для отвода эксперта, а именно указание на проведение им ревизии или проверки, материалы которых стали поводом для обращения в арбитражный суд или используются при рассмотрении дела.

При наличии данных оснований эксперт должен заявить мотивированный самоотвод еще до рассмотрения дела по существу либо ему может быть заявлен отвод судом или участвующими в деле лицами.

В случае производства экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении может иметь место еще одно основание для отвода эксперта, которое предусмотрено ст. 18 ФЗ ГСЭД. Это заинтересованность в исходе дела руководителя данного учреждения.

Основные права и обязанности эксперта как участника арбитражного судопроизводства определены в ст. 55 АПК РФ (табл. 10).

Таблица 10

## Права и обязанности эксперта в арбитражном процессе

#### ЭКСПЕРТ ОБЯЗАН

(ч. 2 ст. 55 АПК)

- явиться в суд;
- дать объективное заключение по поставленным вопросам

#### ЭКСПЕРТ ВПРАВЕ

(ч. 3-4 ст. 55 АПК РФ)

- с разрешения арбитражного суда знакомиться с материалами дела;
- участвовать в судебных заседаниях и задавать вопросы лицам, участвующим в деле, и свидетелям;
- заявлять ходатайство о представлении ему дополнительных материалов;
- отказаться от дачи заключения по вопросам, выходящим за пределы его специальных знаний, а также в случае, если представленные ему материалы недостаточны для дачи заключения

За дачу заведомо ложного заключения эксперт несет уголовную ответственность, о чем он предупреждается арбитражным судом и дает соответствующую подписку.

В случае невыполнения требования суда о представлении экспертного заключения в срок, установленный в определении о назначении экспертизы, при отсутствии мотивированного сообщения эксперта о невозможности своевременного проведения экспертизы на эксперта налагается судебный штраф.

Эксперт в административном судопроизводстве – любое не заинтересованное в исходе дела совершеннолетнее лицо, обладающее специальными познаниями в науке, технике, искусстве или ремесле, достаточными для проведения экспертизы и дачи экспертного заключения.

Эксперт не допускается к участию в производстве по делу об административном правонарушении в следующих случаях:

- если он состоит в родственных отношениях с лицом, привлекаемым к административной ответственности, потерпевшим, их законными представителями, защитником, представителем, прокурором, судьей, членом коллегиального органа или должностным лицом, в производстве которых находится данное дело;
- если он ранее выступал в качестве иных участников производства по данному делу;
- если имеются основания считать его лично, прямо или косвенно, заинтересованным в исходе дела.

Таблица 11

# Эксперт как участник производства по делам об административных правонарушениях

#### ЭКСПЕРТ ОБЯЗАН

(ч. 2 ст. 25.9 КоАП)

- явиться по вызову судьи, органа, должностного лица, в производстве которых находится дело об административном правонарушении;
- дать объективное заключение по поставленным перед ним вопросам, а также требуемые объяснения в связи с содержанием заключения

## ЭКСПЕРТ ВПРАВЕ

(ч. 4-5 ст. 25.9 КоАП)

- отказаться от дачи заключения, если поставленные вопросы выходят за пределы его специальных познаний или если предоставленных ему материалов недостаточно для дачи заключения;
- знакомиться с материалами, относящимися к предмету экспертизы, заявлять ходатайства о предоставлении ему дополнительных материалов;
- задавать вопросы, относящиеся к предмету экспертизы, лицу, в отношении которого ведется производство по делу, потерпевшему и свидетелям;
- указывать в своем заключении имеющие значение для дела обстоятельства, которые установлены при проведении экспертизы и по поводу которых ему не были поставлены вопросы

Процессуальный статус эксперта в производстве по делу об административном правонарушении устанавливается нормами процессуального законодательства (табл. 11), а также в случае производства экспертизы в государственном судебно-экспертном учреждении еще и положениями ст. 16-17 ФЗ ГСЭД (см. табл. 7).

При этом за отказ или за уклонение от исполнения обязанностей, а также за дачу заведомо ложного заключения эксперт несет административную ответственность в виде административного штрафа в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей, о чем предупреждается перед началом проведения экспертного исследования.

### 1.2.3. Дополнительная и повторная экспертизы

**Дополнительная экспертиза** — судебная экспертиза, назначаемая в случае недостаточной ясности или полноты ранее данного заключения, при возникновении новых вопросов, которые ранее не решались.

Данный вид экспертизы проводится только в том случае, когда неполноту или неясность заключения основной экспертизы невозможно устранить путем допроса эксперта. Кроме того, дополнительная экспертиза назначается для получения ответов на новые вопросы в отношении уже исследованных объектов с привлечением дополнительных материалов.

Для дополнительной экспертизы не существенно, по какой причине возникла необходимость в дополнительном исследовании – в результате упущений со стороны эксперта или лица (органа), назначившего экспертизу, либо ввиду появления новых обстоятельств (объектов)<sup>1</sup>.

 $<sup>^1</sup>$  Комментарий к законодательству о судебной экспертизе. Уголовное, гражданское, арбитражное судопроизводство / отв. ред. В.Ф. Орлова. – М.: Норма, 2004.

Главное ее отличие от новой экспертизы состоит в том, что, проводя исследование, эксперт использует в нем результаты основной экспертизы и дополняет их. Иными словами, эксперту не нужно заново проводить все исследования. В зависимости от характера вопросов, особенностей объектов и объема исследуемых материалов дополнительная экспертиза может проводиться в судебном заседании.

Основное же отличие дополнительной экспертизы от повторной состоит в том, что в ходе ее исследуются вопросы, которые ранее не решались. Решенные же вопросы под сомнение не ставятся, и данные экспертом выводы не перепроверяются. Поэтому ее проведение может быть поручено тому же эксперту (экспертам).

**Повторная экспертиза** — судебная экспертиза, назначаемая в случае возникновения сомнений в обоснованности ранее данного заключения для решения тех же самых вопросов.

При производстве повторного экспертного исследования заново решаются те же самые вопросы, что и при предшествующей экспертизе, поскольку выводы эксперта вызывают сомнения по существу. Поэтому повторную экспертизу может проводить только другой эксперт (эксперты).

Обоснованность заключения эксперта может вызывать сомнения в случаях, когда:

- выводы эксперта не вытекают из проведенного исследования;
  - выявляется неполнота исследования;
- ullet примененная экспертом методика недостаточно надежна и т. п.

Сомнения в правильности заключения эксперта могут возникнуть также ввиду противоречий в выводах эксперта или экспертов, а также когда оно противоречит другим собранным по делу доказательствам, хотя по своему содержанию возражений не вызывает.

Возможно назначение повторной экспертизы и в случаях, когда заключение активно оспаривается кем-то из участников процесса.

Процессуальный порядок производства дополнительной и повторной экспертиз закреплен такой же, как и основной (первоначальной). Однако, согласно ведомственным нормативно-правовым актам для их производства помимо объектов и других материалов, должны быть представлены заключения предшествующих экспертиз (или их копии) (приложение 4).

### 1.2.4. Комиссионная и комплексная экспертизы

**Комиссионная судебная экспертиза** — экспертное исследование, осуществляемое группой (не менее двух) экспертов одной специальности.

Как правило, комиссионные экспертизы назначаются в особо сложных ситуациях, когда исследованию подлежит большое количество объектов, а также в случае проведения повторных экспертиз (приложение 5).

Решение о том, будет ли экспертиза комиссионной, принимается либо органом (лицом), назначившим экспертизу, либо руководителем экспертного учреждения, которому поручено ее производство. Однако состав комиссии всегда формирует руководитель СЭУ.

Когда необходимость в комиссионной экспертизе выявляется уже в ходе проведения экспертного исследования, тогда руководитель СЭУ подает соответствующее ходатайство в орган (лицу), эту экспертизу назначивший.

Эксперты проводят исследование совместно или раздельно. При этом характер, цели, содержание и последовательность необходимых исследований определяется коллегиально. Также коллегиально проводится обсуждение промежуточных результатов и окончательных выводов. Но, не-

смотря на это, каждый эксперт-член комиссии независим и самостоятелен $^1$ .

Если комиссия экспертов приходит к общему мнению, то составляется единое заключение, подписанное всеми членами комиссии. При разногласиях каждый эксперт вправе дать отдельное заключение.

**Комплексная судебная экспертиза** — экспертное исследование, осуществляемое группой (не менее двух) экспертов разных специальностей, каждый из которых проводит исследования в пределах своих специальных знаний (приложение 5).

Так как при производстве комплексной экспертизы каждый эксперт исследует только те объекты и только в тех пределах, в которых он компетентен, то он несет ответственность только за проведенные им лично исследования и за выводы, в формулировании которых он участвовал. При этом в исследовательской части заключения такой экспертизы отдельно излагается каждый вид исследования, проведенный отдельным экспертом, и сформулированные по итогам этого исследования промежуточные выводы, которые им же и подписываются.

После такого описания проведенных различными экспертами исследований следует синтезирующая часть, в которой подводится общий итог комплексного экспертного исследования и на основе совместного обсуждения полученных результатов обосновываются конечные выводы. Общий вывод формулируют только компетентные в этом эксперты. При возникновении разногласий эксперты дают отдельные заключения

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Комментарий к законодательству о судебной экспертизе. Уголовное, гражданское, арбитражное судопроизводство / отв. ред. В.Ф. Орлова. – М.: Норма, 2004.

#### Глава 2

## ПРОЦЕСС СУДЕБНО-ЭКСПЕРТНОГО ИССЛЕДОВАНИЯ

Согласно Методическим рекомендациям по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов процесс производства экспертизы данного вида состоит из следующих четырех основных этапов (рис. 1):

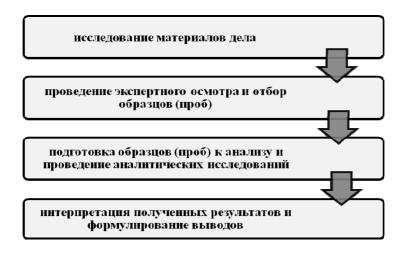


Рис. 1. Этапы производства судебной экспертизы объектов почвенно-геологического происхождения

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Омельянюк Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебно-экологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15).

- 1) исследование материалов дела;
- 2) проведение экспертного осмотра места рассматриваемого события и отбор образцов (проб) почвенно-геологического происхождения;
- 3) подготовка образцов (проб) объектов почвенногеологического происхождения к анализу и проведение аналитических исследований;
- 4) оценка полученных результатов и формулирование выводов по вопросам, поставленным органом (лицом), назначившим экспертизу.

Рассмотрим каждый из этих этапов более детально.

### 2.1. Исследование материалов дела

Начальным этапом проведения судебно-экспертного исследования является изучение поступивших к эксперту материалов дела, в которых содержатся или могут содержаться сведения о месте рассматриваемого события, а также информация о виде, характере, масштабах, источнике и иных обстоятельствах антропогенного воздействия.

К ним относятся:

- карты, схемы, справки, дающие представление о геоморфологии, геологии, гидрологии, ландшафте, климате, о растительном и почвенном покрове места рассматриваемого события, а также содержащие сведения о его хозяйственном использовании<sup>1</sup>;
- документы предприятия, в деятельности которого выявлены нарушения действующих экологических норм и правил (приказы, проектная, техническая, эксплуатационная документация, распоряжения, журналы дежурств, профилактических осмотров и т.п.);

42

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Баева Ю.И.* Теоретические и процессуальные основы судебной экспертизы экологической безопасности: учебно-методический комплекс / Ю.И. Баева. – М.: РУДН, 2014. – 148 с.

- документы специально уполномоченных органов в области охраны окружающей среды и природопользования (акты, предписания, заключения государственной экологической экспертизы, результаты плановых или неплановых проверок, документы о принятых мерах по устранению выявленных нарушений);
- документы экологического нормирования и стандартизации (нормативы качества окружающей среды, предельно допустимого вредного воздействия, нормативы использования (изъятия) природных ресурсов, нормативы санитарнозащитных зон и др.);
- $\bullet$  протоколы осмотра места рассматриваемого события, протоколы отбора образцов (проб) объектов, протоколы химических, токсикологических и других аналитических испытаний  $^1$ ;
- результаты предыдущих экспертиз и заключения специалистов.

Особое внимание уделяется постановлению (определению) о назначении экспертизы. Проверяется не только его формальное соответствие процессуальному законодательству (должный субъект ее назначения и наличие всех предусмотренных законодательством реквизитов), но и содержание этого документа (обстоятельства дела, перечень представленных на исследование объектов и их описание, поставленные на разрешение экспертизы вопросы).

Следует помнить, что эксперт рассматривает только те материалы дела, которые непосредственно относятся к предмету исследования и официально предоставлены ему лицом (органом), назначившим экспертизу. В случае самостоятельного сбора информации, заключение эксперта может быть оспорено или признано недостоверным.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк* Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. – 2009. – № 3 (15).

По окончании данного этапа в экспертном заключении оформляется отдельный раздел, который носит название «Исследование материалов дела», а при отсутствии иных материалов дела кроме постановления (определения) о назначении судебной экспертизы его результаты отражаются во вводной части заключении.

# 2.2. Экспертный осмотр места экологического правонарушения и отбор образцов (проб) почвенно-геологического происхождения

Данный этап проведения судебно-экспертного исследования, реализуемый с целью уточнения уже имеющихся данных и получения дополнительных сведений о негативном антропогенном воздействии на почвенно-геологические объекты, необходимых эксперту-экологу для производства экспертизы, целесообразно разделить на две относительно самостоятельные части:

- 1) экспертный осмотр места экологического правонарушения;
- 2) отбор образцов (проб) объектов почвенно-геологического происхождения.

### 2.2.1. Экспертный осмотр

Экспертный осмотр места экологического правонарушения представляет собой довольно сложное, кропотливое и трудоемкое действие, осуществляемое в два шага.

Первый шаг – *подготовка* к осмотру. Здесь целесообразно изучить обстоятельства экологического правонарушения, уяснить задачи, которые необходимо решить в ходе осмотра, в случае необходимости обеспечить себя средствами индивидуальной защиты, спецодеждой и обувью, проверить готовность научно-технических средств (фотоаппаратуры,

принадлежностей для измерений, дозиметра, термометра и т.д.) $^{1}$ .

Второй шаг – непосредственно осмотр места происшествия, который, как правило, подразделяется на общий осмотр и детальный осмотр.

Общий осмотр производится без изменения обстановки на месте происшествия (находящиеся там предметы не передвигаются и не берутся в руки) и включает в себя:

- описание метеоусловий (температура воздуха, наличие облачности, наличие атмосферных осадков и.т.п.);
  - «привязку» к ориентирам на местности;
- определение границ негативного воздействия правонарушения;
- определение характера подлежащей осмотру территории и решение вопроса о необходимости осмотра территории, непосредственно прилегающей к месту происшествия;
  - установление исходной точки и способа осмотра<sup>2</sup>.

«Привязка» места происшествия в условиях населенного пункта или сельской местности производится от стационарных объектов (здания, строения, перекрестки дорог, мосты, переезды, церкви, вышки, водонапорные башни, отдельные памятники, курганы, отдельные деревья, линии электропередачи и т.п.).

На открытой местности из-за отсутствия близко расположенных стационарных объектов, как правило, используются общепринятые способы топографической привязки к местности (метод Болотова (метод засечек по трем ориенти-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Коновалова В.Е.* Осмотр места происшествия по делам об экологических преступлениях // Современные достижения науки и техники в борьбе с преступностью. – Минск, 1992. – С. 68-71.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Баева Ю.И.* Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учебное пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2014. – 78 с.

рам), привязка по створам, по линейному и боковому ориентиру и т.д.).

Границы места, где произошло экологическое правонарушение, могут устанавливаться непосредственно по характерным признакам, воспринимаемым визуально (например, разлив нефтепродуктов на определенной площади), или условно с частичной локализацией участка на местности, а окончательная локализация проводится экспертом уже в ходе экспертного исследования<sup>1</sup>.

После установления границ необходимо определить размер участка и его форму. Для определения площади рекомендуется использовать координаты, полученные с помощью спутниково-навигационных систем (GPS). Эксперту необходимо обходить антропогенно нарушенный участок по границе нарушения и через определенное количество метров измерять точные координаты. Количество таких измерений зависит от конфигурации нарушенного участка и с повышением ее сложности увеличивается. Затем полученные координаты вводятся в компьютер, и далее с использованием сопрограммного ответствующего обеспечения (например Mapinfo) рассчитываются площади нарушенных участков. Для участков, где площадь нарушений не превышает 100 м<sup>2</sup>, следует использовать рулетку или дальномер, поскольку погрешность в установлении координат на местности с использованием GPS чаще всего составляет 3-5 метров.

При определении характера подлежащей осмотру территории фиксируются $^2$ :

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Судебно-почвоведческая экспертиза. Общая часть. Научные основы комплексного криминалистического исследования почв: методическое пособие для экспертов, следователей и судей. – М.: ВНИИСЭ, 1992. – 121 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Омельянюк Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15).

- наименование участка, на котором имело место правонарушение (участок суши лес, луг, сельхозугодья и т.п.; водоем озеро, пруд, река, канал; антропогенный объект парк, сквер, двор, канализационная сеть, свалка и т.д.);
  - целевая категория земель (приложение 6)<sup>1</sup>;
- тип землепользования (сельскохозяйственные угодья: пар, вспаханное поле, луг; городские земли: жилая застройка, промышленная зона; природно-рекреационный комплекс: лес, парк, бульвар, сквер и т.д.; пустыри, свалки и т.п.);
- наличие специального режима охраны (национальный парк, заповедник, заказник $^2$ , водоохранная зона $^3$  и т.д.);
- характеристики рельефа (элемент рельефа водораздел, склон, пойма, долина реки и т.д.; его форма – выровненный, выпуклый, вогнутый, пологий, покатый, крутой; уклон поверхности и его направление);
  - особенности геологического строения территории;
- характеристики растительности (тип растительности – тундровое редколесье, хвойный или лиственный лес, луг; искусственные насаждения – сад, огород и др.; состав и структура растительности; проективное покрытие растительностью поверхности почвы (визуально в процентах от общей площади поверхности), качество и состояние растительного покрова);
- наличие водоемов и водотоков, их назначение и категория (для питьевых, культурно-бытовых нужд населения, промышленных или сельскохозяйственных целей, нужд

 $^2$  Федеральный закон «Об особо охраняемых территориях» от 14 марта 1995 года № 33 — ФЗ // Собрание законодательства РФ. — 1995. — № 12. Ст. 1024.

47

 $<sup>^1</sup>$  Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 г. № 136-ФЗ // Система ГАРАНТ. URL: http://base.garant.ru/57747227/

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Водный кодекс Российской Федерации (Федеральный закон от 3 июня 2006 г. № 74-ФЗ) // Российская газета от 8 июня 2006 г. № 4087.

рыбного хозяйства, нужд гидроэнергетики, водного транспорта, лесосплава, лечебно-оздоровительных целей и т.п.);

- наличие и характеристика различных сооружений и объектов;
- наличие признаков антропогенного воздействия (захламление, складирование, наличие стоков, просадки поверхности, эрозии и др.).

Экспертный осмотр может проводиться *тремя способами* $^{1}$ :

- 1) концентрическим (осмотр ведется по спирали от периферии к центру места происшествия, под которым обычно понимается самый важный объект или условная точка) (рис. 2);
- 2) эксцентрическим (осмотр ведется от центра места происшествия к его периферии по развертывающейся спирали) (рис. 2);
- 3) фронтальным (осмотр ведется в виде линейного осмотра площадей от одной их границы до другой, по секторам или квадратам) (рис. 3).

В ходе общего ознакомления с местом происшествия проводится ориентирующая и обзорная фотосъемка. Ориентирующая съемка фиксирует место экспертного осмотра с привязкой к определенному ориентиру (угол дома, одиноко стоящее дерево и т.п.), его размеры и границы; дает общее представление о размещении отдельных его элементов (рис. 4). Обзорная съемка отображает общий вид места экспертного осмотра и воспроизводит его в более крупном масштабе, что дает более полное представление о размещении и взаимосвязи его отдельных элементов — узлов (рис. 5). При этом фотографированию в первую очередь подлежат объекты, подверженные естественным и антропогенным измене-

-

 $<sup>^1</sup>$  Баева Ю.И. Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учебное пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2014. – 78 с.

ниям, словесное описание которых невозможно или затруднено из-за сложности их формы или состояния $^1$ .



Рис. 2. Концентрический (вверху) и эксцентрический (снизу) способы осмотра места происшествия

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк Г.Г.* и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15).

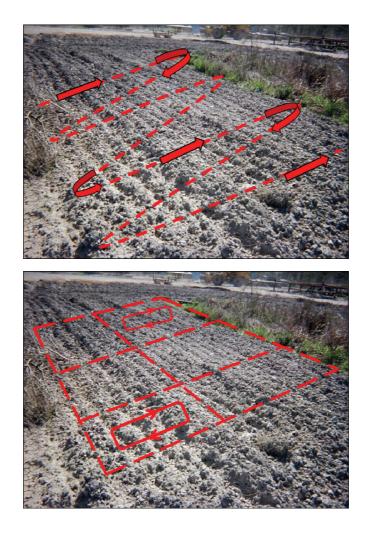


Рис. 3. Фронтальные способы осмотра: линейный (вверху) и по квадратам (снизу)



Рис. 4. Ориентирующий фотоснимок места экологического правонарушения



Рис. 5. Обзорный снимок места экспертного осмотра

После окончания общего осмотра приступают к *де- тальному осмотру*, который представляет собой последовательное изучение обстановки места происшествия по отдельным секторам («узлам»).

«Узлы» вначале исследуются в статике: устанавливается взаимное расположение объектов, проводится их описа-

ние, узловая и детальная фотосъемка, замеры расстояний между ними без изменения положения объектов. Затем применяется динамический метод исследования с перемещением объектов и использованием научно-технических средств<sup>1</sup>.

В ходе детального осмотра устанавливают:

- характер поверхности, наличие ям, траншей, котловин, бугров и т.д.;
- наличие эрозионных форм рельефа (овраги, промоины, оползни и др.);
- наличие длительно переувлажненных и заболоченных участков в результате подтопления и застоя поверхностных вод (% к общей площади участка);
- сохранность поверхностного плодородного слоя (% к общей площади);
- наличие асфальтовых и бетонных покрытий на поверхности ненарушенных почв;
- характер захламленности участка, наличие на поверхности инородного материала (% от площади участка);
- наличие, характер (отходы производства и потребления, выбросы и сбросы загрязняющих веществ), особенности загрязняющих веществ (состав, цвет, запах);
- $\bullet$  площадь и интенсивность (сплошное, локальное) загрязнения;
- ullet глубину проникновения жидких загрязняющих веществ в почву.

На данном этапе необходимо провести диагностику почвы — заложить почвенный разрез размером 1,5 м  $\times$  0,5-0,8 м, глубина которого определяется глубиной залегания материнской породы и в зависимости от типа почвы составляет 0,2-2,0 м (рис. 6).

 $<sup>^{1}</sup>$  Ищенко Е.П., Филиппов А.Г. Криминалистика. – М., 2007.

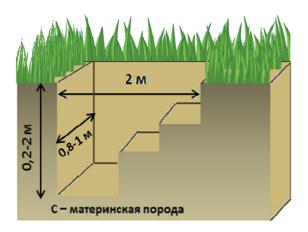


Рис. 6. Схема почвенного разреза

При этом почвы описываются по стандартной схеме, принятой в почвоведении:

- название почвы в соответствии с общепринятой клас-сификацией (приложение 7);
  - генетические горизонты (приложение 8);
- окраска (для правильного определения часто используется «треугольник цветов» С.А. Захарова (рис. 7)<sup>1</sup>);
- механический (гранулометрический) состав горизонтов почвы или почвогрунта (приложение 9);
- структура, т.е. взаимное расположение агрегатов определенной формы и размеров (приложение 10)
- ullet сложение, т.е. взаимное расположение и соотношение почвенных агрегатов и связанных с ними пор (приложение  $11)^2$ ;

<sup>1</sup> *Муравьев А.Г., Каррыев Б.Б., Ляндзберг А.Р.* Оценка экологического состояния почвы. Практическое руководство. – СПб. 2008. – 216 с.

53

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Вальков В.Ф.* Почвоведение: учебник для бакалавров / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 527 с.

• наличие включений природного и антропогенного характера (камни, конкреции, корни, строительный и другой мусор и др.) (приложение 12).

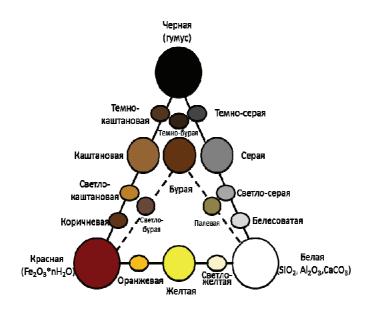


Рис. 7. Треугольник цветов С.А. Захарова



Рис. 8. Узловой фотоснимок

Для более точного отображения хода и результатов данного этапа экспертного осмотра проводят узловую и детальную фотосъемку<sup>1</sup>. Узловая съемка иллюстрирует отдельные наиболее важные элементы обстановки места экологического правонарушения, положение предметов, имеющих определенное значение для производства экспертного исследования (рис. 8). Детальная съемка фиксирует отдельные объекты и предметы без связи с окружающей обстановкой (рис. 9).





Рис. 9. Детальные фотоснимки

### 2.2.2. Определение схемы и проведение пробоотбора

**Образец для сравнительного исследования** – объект, отображающий свойства или особенности человека, животного, трупа, предмета, материала или вещества, а также дру-

 $<sup>^1</sup>$  Баева Ю.И. Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учебное пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. – М.: РУДН, 2014. – 78 с.

гой образец, необходимый эксперту для проведения исследований и дачи заключения 1.

Проба – образец для сравнительного исследования, отбираемый от вязких, порошкообразных, жидких и газообразных объектов с разных участков их массы (с центра, края,  $VГЛОВ И Т.Д.)^2$ .

Образец (проба) почвы, почвогрунта или техногенного поверхностного образования – определенная часть, как правило, поверхностных горизонтов естественных природных почв или антропогенно преобразованных почв, почвогрунта или искусственно созданных почвоподобных образований, отобранная с целью дальнейшего исследования в лабораторных условиях<sup>3</sup>.

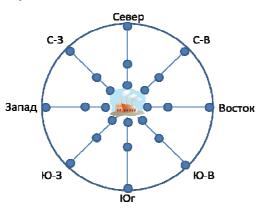


Рис. 10. Расположение площадок отбора проб относительно точечного источника загрязнения

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Федеральный закон от 31 мая 2001 г. N 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». URL:

http://base.garant.ru/12123142/

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Черных Н.А.* Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2012.

 $<sup>^{3}</sup>$  Омельянюк Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебно-экологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. – 2009. – № 3 (15).

Схема размещения площадок пробоотбора зависит, вопервых, от типа источника загрязнения и, во-вторых, от характера пространственного распределения загрязняющих химических веществ в почвах места рассматриваемого события $^1$ .

Если источник загрязнения точечный, путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный и предполагается прямопропорциональная связь между уровнем загрязнения и расстоянием до источника, то целесообразно отбирать образцы почв по 4-8 направлениям (румбам) от предприятия, располагая точки пробоотбора более часто вблизи промпредприятия и с большими интервалами на удалении от него. Частота и дальность пробоотбора зависят от мощности источника и природно-климатических условий района. В целом рекомендуется пробоотбор по румбам через 0,5; 1; 2; 4; 8; 16 км (рис. 10)

Если источник загрязнения линейный (автомобильная, железнодорожная трасса нефте-, газопровод и т.п.), путь поступления загрязняющих химических веществ воздушный, то размещать точки необходимо вдоль источника по линиям, также уменьшая количество точек с расстоянием от него, располагать линии пробоотбора рекомендуется на расстоянии 0,1; 0,2; 0,5 км (рис. 11).

Если приоритетным загрязняющим химическим веществом является жидкость (нефть и нефтепродукты), система отбора образцов строится в зависимости от сложности ландшафта, геохимической и гидрологической обстановки. Точки пробоотбора объединяются в систему профилей, располагающихся в направлении движения поверхностного стока от места разлива до места промежуточной или конечной аккумуляции (рис. 12). Минимальное количество профилей – 3.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6629

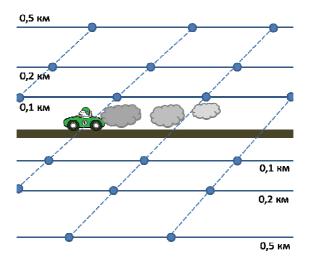


Рис. 11. Расположение площадок отбора проб относительно линейного источника загрязнения



Рис. 12. Расположение площадок отбора проб относительно места разлива жидких загрязняющих веществ

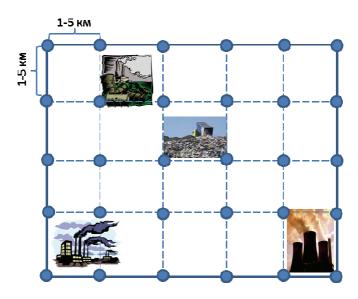


Рис. 13. Расположение площадок отбора проб относительно нескольких источников загрязнения

Если на обследуемой территории нет ярко выраженных точечных источников загрязнения (или имеется много источников, влияние которых перекрывается), а также при площадном источнике загрязнения (свалки, полигоны твердых бытовых или промышленных отходов и т.п.) лучше использовать отбор проб по равномерной разреженной сетке (размер ячейки — от  $1 \times 1$  до  $5 \times 5$  км) (рис. 13).

Площадки пробоотбора желательно закладывать на участках с однородным почвенным и растительным покровом. Также в обязательном порядке закладывается не менее одной контрольной площадки за пределами места рассматриваемого события, но в тех же позициях рельефа, геологического строения, увлажнения, растительного покрова, что и остальные площадки.

Каждая площадка пробоотбора представляет собой квадрат  $10 \times 10$  м, оконтуренный по углам колышками, на

которых закреплена мерная лента или рулетка. В центре площадки – колышек с номером площадки  $^{1}$ .

Описание площадок проводят в соответствии с Приложением 13, при этом обязательно указывая ее координаты и положение относительно других площадок и различных объектов. Также необходимо провести их фотосъемку.

С каждой пробной площадки отбирается одна смешенная проба из одного или нескольких горизонтов. Она готовится путем соединения пяти точечных образцов массой не более 200 г, отобранных методом конверта (из углов площадки и ее центра) (рис. 14). При этом все пять точечных проб должны быть отобраны с одной и той же глубины, определяемой при помощи сантиметра. Масса смешанной пробы должна составлять не менее 1 кг<sup>2</sup>.

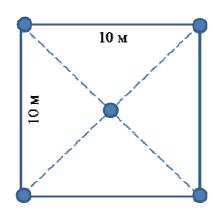


Рис. 14. Расположение мест отбора точечных образцов на площадке пробоотбора

<sup>-</sup>

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Черных Н.А. Методы и методики судебно-экологического экспертного исследования. Ч. 1: Отбор образцов для судебно-экологической экспертизы. Методы и методики проведения судебно-экологической экспертизы / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2011. – 71 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

При отсутствии возможности заложения площадок пробоотбора размером  $10 \times 10$  м допускается отбор смешанных проб с меньшей площади, но такая проба должна состоять не менее чем из трех точечных образцов  $^1$ .

Как правило, точечные пробы обираются:

- при загрязнении поверхностно распределяющимися веществами (нефть, нефтепродукты, тяжелые металлы и др.) послойно с глубины 0-5 и 5-20 см;
- ullet при загрязнении легко мигрирующими веществами по генетическим горизонтам на всю глубину почвенного профиля $^2$ ;
- $\bullet$  при радиационном загрязнении целыми кусками размером  $10 \times 10$  см, глубиной до 5 см без травянистого покрова и корней;
- при оценке почв сельскохозяйственных территорий с глубины 0-25 см;.
- с земледельческих полей орошения и полей фильтрации раздельно с гряд и борозд на глубине пахотного слоя<sup>3</sup>;
- при загрязнении почв транспортными магистралями с узких полос длиной 200-500 м на расстоянии 0-10, 10-50, 50-100 м от полотна дороги с глубины 0-10 см;
- при контроле санитарного состояния почв территорий детских учреждений и игровых площадок отбор проб прово-

<sup>2</sup> ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк Г.Г.* и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. № 3 (15).

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Черных Н.А. Методы и методики судебно-экологического экспертного исследования. Ч. 1. Отбор образцов для судебно-экологической экспертизы. Методы и методики проведения судебно-экологической экспертизы / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2011. – 71 с.

дится отдельно из песочниц и общей территории с глубины  $0-10 \text{ cm}^1$ 

Почвенные пробы отбирают лопатой, почвенным ножом, металлическим шпателем, совком или почвенным буром. При этом для отбора каждого последующего образца инструменты предварительно протирают чистой тканью.

Каждый отобранный смешанный образец тщательно перемешивают на куске полиэтиленовой пленки или оберточной (пергаментной) бумаги, а потом переносят с помощью ножа в упаковочный пакет.

Следует помнить, что пробы почвы, предназначенные для определения тяжелых металлов, отбирают инструментом, не содержащим металлов; для определения пестицидов, наоборот, не используют полиэтиленовую или пластмассовую тару; при определении летучих химических веществ пробу сразу помещают во флаконы или стеклянные (желательно из темного стекла) широкогорлые банки с притертыми пробками объемом в 800 и 1000 см<sup>3</sup>, заполняя их полностью до пробки $^{2}$ .

Отобранные образцы упаковываются способом, исключающим несанкционированный доступ. Их помещают в полиэтиленовые или матерчатые пакеты, которые затем заворачивают в несколько слоев пергамента или оберточной бумаги, перевязывают синтетическим шнуром (или веревкой), поверх которого заклеивают широким скотчем с таким расчетом, чтобы были полностью закрыты концы шнура. Сверху прикрепляют бумажную этикетку, на которую наносятся: дата отбора пробы, номер пробной площадки, номер образца,

 $<sup>^{1}\,\</sup>mathrm{MY}\ 2.1.7.730$ -99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

подписи и расшифровка подписей экспертов и лиц, присутствующих при осмотре и пробоотборе (приложение 14). Этикетка фиксируется на упакованном образце (пробе) способом, исключающим ее порчу или утрату<sup>1</sup>.

### 2.2.3. Оформление результатов экспертного осмотра

По окончании данного этапа обязательно закрепление его результатов в экспертном заключении. При этом составляется самостоятельный раздел «Экспертный осмотр и отбор образцов (проб)», включающий в себя не только описание места экологического происшествия, но и необходимые планы, чертежи, фотографии и протоколы отбора проб (приложение 15).

Описание должно достоверно и объективно, полно, точно и последовательно отражать всю обстановку места экологического правонарушения и обязательно должно содержать следующую информацию:

- место и дату производства осмотра;
- время его начала и окончания с точностью до минуты;
- погодные условия, вид освещения (естественное, искусственное);
- подробное изложение (в произвольной форме) обстановки места происшествия с указанием всех осматриваемых объектов и особые обстоятельства, характерные для данного правонарушения;
- сведения о приборах, технических средствах и фотоаппаратуре, применяемых в ходе экспертного осмотра (вид, модель, производитель, наименование и версия программного обеспечения, режим и масштаб печати изображений);

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк Г.Г.* и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. № 3 (15).

• описание образцов (проб), изъятых с места происшествия

Необходимым элементом фиксации результатов осмотра является изготовление плана или схемы места происшествия с обязательным указанием на ней точек пробоотбора. При этом схема вычерчивается без точного соответствия масштабу с численным указанием основных размеров объектов и расстояний между ними. Планы же, в отличие от схем, дают масштабное изображение места осмотра: каждую линию на плане изображают со строго одинаковым уменьшением по сравнению с натурой (как правило, 1:50 или 1:100)<sup>1</sup>.

К схемам и планам также предъявляются определенные требования $^2$ :

- заголовок должен содержать информацию о виде чертежа (план, схема, разрез и т.п.) и о том, что на нем изображено (наименование объекта, место его расположения);
- чертеж ориентируется по стрелке направления «север-юг», которая отображается в верхнем левом или правом углу;
- все изображения делаются в прямоугольной проекции с соблюдением относительных размеров объектов и расстояний между ними (в плане соблюдается определенный выбранный масштаб, цифровое представление которого располагается в правой средней части);
- размеры объектов и предметов указываются на схеме стрелками с обозначением расстояний и размеров в метрах или сантиметрах;
- изображение обстановки, предметов и следов на планах (схемах) осуществляется с помощью условных знаков

 $<sup>^1</sup>$  Ищенко Е.П., Филиппов А.Г. Криминалистика / Е.П. Ищенко, А.Г. Филиппов. – М.: Высшее образование, 2007.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Карабанов А.Л.* Осмотр места происшествия: обнаружение, фиксация, изъятие и исследование следов: справ.-метод. пособие / А.Л. Карабанов, С.К. Мелькин. – М.: Волтерс Клувер, 2011.

(дополнительно дается расшифровка обозначения), применяемых в топографии, либо очертания объектов зарисовываются в проекции сверху;

• на схеме надписи делаются непосредственно на изображениях и обозначаются их размеры, на планах – ставятся номера, которые дополнительно расшифровываются в «легенде»<sup>1</sup>.

Не рекомендуется применять для вычерчивания планов и схем тонкую прозрачную бумагу и легкосмываемые красители. Недопустимо выполнение плана карандашом.

Наиболее наглядным представлением полученной при экспертном осмотре информации являются фотоснимки. Последовательность размещения снимков в экспертном заключении определяется порядком съемки в ходе проведения осмотра и соблюдением принципа от общего к частному: сначала ориентирующие и обзорные снимки, а затем узловые и  $_{\rm 1}$  детальные  $_{\rm 2}$ 

Все снимки имеют единую последовательную нумерацию и ясные лаконичные пояснительные надписи, раскрывающие содержание каждого снимка. Допускается использование цветных уточняющих указателей.

Обязательно указывается вид, модель, производитель использованного фотоаппарата, а также – вид, наименование, версия программного обеспечения, режим получения и печати изображений<sup>3</sup>. В случае коррекции качества изображений, полученных, например, в условиях недостаточной освещен-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Руководство для следователей по осмотру места происшествия: учебнопракт. пособие / под ред. И.А. Попова, Г.В. Костылевой, Н.Е. Муженской. – М.: Проспект, 2011.
<sup>2</sup> Зомчев В.А., Булгаков В.Г., Курин А.А. Судебная фотография и видеозапись: учебник. – Волгоград: ВА МВД России, 2006.
<sup>3</sup> Приказ № 511 МВД РФ от 29 июня 2005 г. «Инструкция по организации

производства судебных экспертиз в экспертно-криминалистических подразделениях органов внутренних дел Российской Федерации».

ности, в тексте экспертного заключения отражают технологические операции, проводимые с изображениями посредством компьютерных программ (графического редактора Adobe Photoshop и др.) $^1$ .

### 2.3. Пробоподготовка и проведение аналитических исследований

Прежде чем приступить к лабораторным исследованиям отобранных при экспертном осмотре или переданных лицом, назначившим экспертизу, образцов, эксперт должен убедиться в целостности их упаковки. При этом все образцы должны быть тщательно описаны и сфотографированы в том состоянии, в котором они поступили на экспертизу.

Особое внимание уделяется условиям хранения образцов для сравнительного исследования, так как в процессе хранения проб в них может происходить изменение значений ряда показателей (содержание доступных для растений соединений фосфора, подвижных форм тяжелых металлов, анионный состав и др.). По общему правилу экспертные лабораторные исследования объектов почвенно-геологического происхождения должны начинаться не позднее 5-7 дней после пробоотбора<sup>2</sup>. Кроме того, образцы, отобранные для определения нефтепродуктов, до проведения экспертизы целесообразно хранить в холодильнике при температуре 4-5 °С в целях избежания микробного разложения определяемых загрязняющих веществ. Также для подавления развития микроорганизмов при длительном хранении анализируемых на

 $<sup>^1</sup>$  Зотиев В.А., Булгаков В.Г., Курин А.А. Судебная фотография и видеозапись: учебник. – Волгоград: ВА МВД России, 2006.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Омельянюк Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15).

неорганические вещества (тяжелые металлы) проб в них можно добавлять 2-3 капли толуола $^1$ .

Затем эксперт вскрывает упаковку и измельчает вручную или фарфоровым пестиком крупные почвенные агрегаты.

Пробоподготовка для всех лабораторных исследований, за исключением определения содержания нефти и нефтепродуктов или других летучих веществ, проводится следующим образом. Отбирается образец почвы весом не менее 200 г, и из него удаляются камни, крупные корни, части растений, другие инородные включения. Далее его ровным слоем размещают на предварительно подготовленной подложке (пергамент или инертная оберточная бумага) в емкости для сушки. Сушка образцов производится в сушильном шкафу при температуре 40-45 °C до воздушно-сухого состояния. Затем высушенные пробы измельчают в фарфоровой ступке фарфоровым пестиком, просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм и хранят в пакетах из пергаментной или оберточной бумаги (на пакетах указывают дату, № экспертизы, № образца, подпись эксперта).

Определение содержания нефти, нефтепродуктов и других летучих веществ в объектах почвенно-геологического происхождения проводится в образцах естественной влажности непосредственно после вскрытия упаковки во избежание потери легколетучих веществ или фракций.

Аналитические исследования объектов почвенногеологического происхождения осуществляются с применением разработанных методик экспертных исследований, основанных на химических, физико-химических и физических методах контроля состояния окружающей среды. Краткая характеристика современных методов определения загрязняющих веществ представлена в приложении 16.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.

Наряду с аналитическими методами для оценки состояния почвенного покрова при проведении судебно-экспертного исследования можно использовать методы биологической диагностики, основанные на ответной реакции живых организмов на негативное воздействие загрязняющих веществ. Биологические методы имеют ряд преимуществ: они достаточно просты в исполнении, экспрессивны и дешевы.

Различают две основные группы таких методов — биоиндикация и биотестирование. *Биоиндикация* — обнаружение и определение экологически значимых антропогенных нагрузок по реакциям на них живых организмов непосредственно в среде их обитания<sup>1</sup>. *Биотестирование* — это определение токсичности почвы для определенных организмов в лабораторных условиях.

В основе принципа биологической диагностики почв лежит представление о почве как единой системе среды обитания и населяющих ее популяций разнообразных организмов.

Лучше других разработаны ботанические методы фитоиндикации и диагностики почв — определение типа почвы, степени ее гидроморфизма, механического и химического состава, кислотности, степени обогащенности питательными элементами, химического загрязнения, а также развития процессов заболачивания и соленакопления путем анализа состава и структуры растительных сообществ. В приложении 17 приведены некоторые наиболее распространенные в средней полосе России растения — индикаторы кислотности, влажности, механического состава почв и наличия в них питательных веществ.

Для индикации условий почвенной среды также используют почвенных животных. Особенно ценны и удобны

 $<sup>^1</sup>$  Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / О.П. Мелехова и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.-288 с.

сообщества крупных беспозвоночных: дождевые черви, личинки насекомых, многоножки и т.п. Единого метода учета всех групп обитающих в почве животных не существует, приемы работ определяются целями экспертного исследования и особенностями изучаемых объектов.

Как правило, для извлечения педобионтов из почвы используется метод почвенных раскопок. На подлежащей обследованию территории закладывают минимум четыре пробные площадки размером 0,25 м² (длина каждой стороны квадрата – 0,5 м, глубина раскопа – в зависимости от почвенных условий и возможностей). Расстояние между раскопками может быть различным, но в пределах 5-10 м. Из заложенной раскопки почву выбирают послойно либо по генетическим горизонтам, тщательно перетирают пальцами, комки разминают и извлекают всех без исключения встречающихся животных. Выбранных из почвы животных помещают в банки или пробирки с фиксирующей жидкостью.

Одним из наиболее быстрых способов фиксации является обваривание животных в кипятке и после остывания — помещение в 96° спирт. Через несколько дней животных переносят в спирт меньшей крепости (70°) для длительного хранения.

Хорошо фиксирует личинок насекомых без предварительного нагревания и предохраняет их от потемнения жидкость следующего состава: концентрированный формалин — 5-6 частей, этиловый спирт 96° — 15 частей, ледяная уксусная кислота — 2 части, дистиллированная вода — 30 частей. Через 10 дней животных из этой жидкости следует перенести в 70° спирт для хранения.

Для фиксации дождевых червей применяется следующая методика: выбранных из почвы червей помещают в банку с чистой водой и ополаскивают, держа пинцетом; таким способом червей отмывают от почвы и слизи. Отмытых червей помещают по 5-6 штук в ванночку со слабым раствором формалина (1-2%). Когда черви перестают двигаться, их об-

тирают ватой и переносят либо в 5%-ный раствор формалина, либо в фиксатор следующего состава: 40%-ный формалин – 5 частей, глицерин – 1 часть, вода – 94 части $^1$ .

Следует помнить, что хранить отобранные образцы необходимо в пробирках в темном шкафу, так как свет обесцвечивает и размягчает их, что часто делает материал непригодным для дальнейшей обработки.

Для определения видовой принадлежности используют специальные определители по различным группам почвообитающих животных. Для того чтобы установить принадлежность к крупным таксонам, можно также использовать приложение 18.

Наряду с биоиндикацией в настоящее время эффективным методом оценки потенциальной опасности загрязнения почвенного покрова является биотестирование. При этом в качестве тест-объектов в зависимости от методики определения токсичности могут использоваться различные живые организмы: микроскопические водоросли, ракообразные, простейшие, дождевые черви, высшие растения и т.п.

Существует огромное количество методик биотестирования. Список стандартизованных методик биотестирования, рекомендованных в настоящее время для целей токсикологического контроля почв, приведен в приложении 19.

В целом, независимо от задач исследования, любой избранный метод анализа должен соответствовать следующим требованиям:

- необходимая информация об элементном составе анализируемой пробы должна быть получена в возможно более короткий срок с возможно меньшими затратами;
- метод должен быть высокочувствительным, информативным, избирательным (или специфичным) в отношении определяемого химического элемента, а также иметь соот-

 $<sup>^1</sup>$  *Гельцер Ю.Г.* Биологическая диагностика почв / Ю.Г. Гельцер. – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. – 82 с.

ветствующий целям исследования рабочий диапазон концентраций;

• получаемые результаты должны быть на уровне заданной точности; влияние случайных погрешностей должно укладываться в определенные пределы; результат определения должен устойчиво воспроизводиться.

При выборе метода при прочих равных условиях предпочтение отдается неразрушающим методам исследования. При невозможности их использования выбираются методы, приводящие к частичному или полному разрушению объекта (но только после письменного согласия органа или лица, назначившего экспертизу).

Для производства экспертизы эксперт выбирает конкретную методику исходя из опыта своей работы, представленных материалов и объектов, а также поставленных перед ним вопросов. Перечень основных методик, рекомендуемых к применению при оценке экологического состояния почв, приведен в приложении 20. Ответственность за выбор метода и методики исследования несет эксперт. Необходимо помнить при этом, что если по каким-либо причинам лабораторные исследования (или их часть) проводятся вне судебноэкспертного учреждения или экспертами, не являющимися штатными сотрудниками государственного судебно-экспертного учреждения, то в таком случае необходимо соответствующее письменное разрешение назначившего судебную экспертизу лица.

Кроме того, не стоит забывать, что после завершения экспертизы все образцы (как предоставленные эксперту, так и отобранные им в ходе исследования) направляются в орган или лицу, которые ее назначили, либо определенное время хранятся в государственном судебно-экспертном учреждении<sup>1</sup>.

 $<sup>^1</sup>$  Федеральный закон от 31 мая 2001 г. N 73-ФЗ «О государственной судебно-экспертной деятельности в Российской Федерации». URL:

При использовании любого метода экспертного исследования возникают систематические и случайные ошибки (погрешности), поэтому для контроля качества полученных результатов необходимо использовать статистические методы обработки данных. К систематическим погрешностям обычно относится погрешность измерительного прибора  $(\delta)$ . Среди простейших статистических приемов оценки случайных погрешностей можно назвать расчет величины стандартного отклонения полученных путем выполнения серии повторных измерений одной и той же величины результатов относительно их среднего значения, а также расчет доверительного интервала.

Среднее значение ( $\bar{x}$ ) обобщенно характеризует результаты n-го числа повторных измерений и имеет следующий вид:

$$\overline{\mathbf{x}} = \frac{\sum_{i=1}^{n} x_i}{n}.$$

C стражает разброс значений измеряемой величины относительно среднего и вычисляется по формуле

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n} (x - \overline{x})^2}{n - 1}}.$$

Доверительный интервал, т.е. интервал, внутри которого с определенной вероятностью заключено истинное значение результата измерения, при малом числе повторных измерений (n<20) вычисляют при помощи специального коэффи-

http://ivo.garant.ru/SESSION/PDA/linkProxy?subjectId=12123142&entryId=4196&paragraphId=4196&linkType=65537&fromDoclist=1#p\_4196

циента Стьюдента (t), учитывающего выбранную доверительную вероятность (P) и число степеней свободы (f):

$$\Delta x = \frac{t(P, f)s}{\sqrt{n}},$$

где для нормального распределения f = n-1.

Обычно для исследований в области экологии достаточно доверительной вероятности, равной 95-98%. При этом коэффициент Стьюдента определяется по табл. 12:

Таблица 12 Значения коэффициента Стьюдента

n-1	P		. 1	P	
	0,95	0,98	n-1	0,95	0,98
2	4.3020	6.964	11	2.201	2.718
3	3.182	4.540	12	2.1788	2.6810
4	2.776	3.746	13	2.1604	2.6503
5	2.570	3.649	14	2.1448	2.6245
6	2.4460	3.1420	15	2.1314	2.6025
7	2.3646	2.998	16	2.1190	2.5830
8	2.3060	2.8965	17	2.1098	2.5668
9	2.2622	2.8214	18	2.1009	2.5514
10	2.2281	2.7638	19	2.0930	2.5395

Если полученная величина  $\Delta x$  окажется сравнимой с величиной погрешности прибора  $\delta$ , то границы доверительного интервала определяются следующим образом:

$$\Delta x_{\text{ok}} = \sqrt{\Delta x^2 + \delta^2}$$
.

Если одна из ошибок меньше другой в три или более раз, то меньшая не учитывается. Окончательные результаты измерений представляются в форме среднего значения с рассчитанным доверительным интервалом:

$$\overline{x} + \Lambda x$$

При этом *относительная погрешность* измерения составит  $^{1}$ .

$$\varepsilon = \frac{\Delta x}{\overline{x}} \cdot 100\% .$$

Однако в зависимости от поставленных задач экспертного исследования для осуществления всестороннего контроля качества его результатов следует использовать и ряд более сложных методов статистической обработки данных (табл. 13)<sup>2</sup>.

Таблица 13 Методы статистической обработки данных

Изучение сходства/различий двух выборок	Исследование зависимостей двух выборок	Снижение размерности	Классификация и прогноз
Статистиче-	Корреляционный	Факторный	Дискриминантный
ские критерии:	анализ, диспер-	анализ, ме-	анализ, кластер-
Крамера–Уэлча,	сионный анализ,	тод глав-	ный анализ, груп-
Вилкосона–	регрессионный	ных компо-	пировка
Манна–Уитни,	анализ	нент	
$\chi^2$ , Фишера			

Результаты данного этапа производства судебноэкологической экспертизы оформляются в заключении эксперта в виде раздела «Исследовательская часть». При этом данный раздел обязательно должен содержать следующее:

• описание методики исследования или ссылку на номер аттестованной и (или) сертифицированной экспертной методики (наименование, ее шифр, год утверждения и сведения о внесённых изменениях);

 $<sup>^1</sup>$  *Гланц С*. Медико-биологическая статистика / С. Гланц. – М.: Практика, 1998. – 459 с.

 $<sup>^2</sup>$  *Новиков Д.А.* Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А. Новиков, В.В. Новочадов. – Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. – 84 с.

- сведения о приборах и оборудовании, которые использовались при выполнении анализа, в том числе и о средствах измерения, встроенных в испытательное оборудование;
- данные о калибровке и приготовлении калибровочных растворов и образцов;
- контроль качества реактивов и материалов, а также условий проведения аналитических работ;
- применяемые при исследовании национальные стандартные (ГСО, ОСО, СОП), межгосударственные (МГСО), стандартные образцы зарубежных производителей, стандарттитры, чистые вещества, образцы для градуировки, используемые в качестве исходных эталонов при построении цепи прослеживаемости;
- протоколы испытаний (приложение 21) или таблицы с результатами аналитических исследований;
- иллюстративный материал (графики, фотоснимки, спектрограммы, рисунки и т.д.).

Следует помнить, что наименования всех физических величин и их единиц измерения приводятся в соответствии с ГОСТ 8.417-2002 «Государственная система обеспечения единства измерений. Единицы величин»<sup>1</sup>.

## 2.4. Интерпретация полученных результатов и формулирование выводов

Основная задача данного этапа судебно-экологического исследования объектов почвенно-геологического происхождения — дать обоснованную оценку антропогенного воздействия на них и сформулировать ответы на поставленные перед экспертом вопросы.

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк* Г.Г. и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15). -C. 88-115.

Антропогенное воздействие, прямое или косвенное, как правило, приводит к изменению функций, состава, свойств и режимов почвы, к снижению ее природно-хозяйственной значимости, т.е. к *деградации*. При этом с учетом природы, реальной встречаемости и природно-хозяйственной значимости последствий выделяют четыре основных типа деградации почв и земель (табл. 14)<sup>1</sup>:

 $\it Taблица~14$  Четыре основных типа деградации почв и земель

I. 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 природнохозяйственной значимости земель
• нарушение	механическое разрушение почвенного покрова, обусловленное открытыми и закрытыми разработками полезных ископаемых и торфа, строительными и геолого-разведочными работами и др. (все земли со снятым или перекрытым гумусовым горизонтом и непригодные для использования без предварительного восстановления плодородия)
<ul><li>физическая</li><li>(земледельческая)</li><li>деградация</li></ul>	нарушение сложения почв и ухудшение комплекса их физических свойств, водновоздушного и других режимов, физических условий существования почвенной биоты и растений (обусловлено низкой культурой земледелия)

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6629

• агроистощение	потеря 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 (обусловлено нарушением системы земледелия при возделывании культур в сельскохозяйственном производстве)
II. Эрозия	разрушение почвенного покрова под действием поверхностного стока и ветра с последующим перемещением и переотложением почвенного материала
• водная	разрушение почвенного покрова под действием поверхностных водных потоков, проявляющееся в плоскостной (смытость поверхностных горизонтов почв) и линейной форме (размыв почв и подстилающих пород в виде различного рода промоин и оврагов)
• ветровая	захват и перенос частиц поверхностных слоев почв ветровыми потоками, приводящий к разрушению почвенного покрова
III. Засоление	избыточное накопление водорастворимых солей
• собственно засоле- ние	избыточное накопление водорастворимых солей и возможное изменение реакции среды вследствие изменения их катионно-анионного состава
• осолонцевание	приобретение почвой специфических морфологических и других свойств, обусловленное вхождением ионов натрия и магния в почвенный поглощающий комплекс
IV. Заболачивание	изменение водного режима, выражающееся в увеличении периодов длительного переувлажнения, подтопления и затопления почв

В соответствии с данными государственной статистической отчетности общая площадь земель Российской Федерации в 2013 г. составила 1709,8 млн га. При этом водной эрозии подвержено 17,8% площади сельскохозяйственных угодий, ветровой — 8,4%, переувлажненные и заболоченные земли занимают 12,3%, а засоленные и солонцеватые — 20,1% сельскохозяйственных угодий. Кроме того, на площади более 100 млн га развивается процесс опустынивания.

По степени деградации, т.е. по характеристике состояния, отражающей ухудшение качества состава и свойств почв, выделяют:

- $\bullet$  недеградированные (ненарушенные) почвы и земли (уровень деградации -0);
  - слабодеградированные (уровень деградации 1);
  - среднедеградированные (уровень деградации 2);
  - сильнодеградированные (уровень деградации 3);
- ullet очень сильнодеградированные (разрушенные), в том числе уничтожение почвенного покрова (уровень деградации -4).

При этом ненарушенными принято считать почвы, существующие в естественных природных условиях, а крайней степенью деградации является уничтожение почвенного покрова.

Определение степени деградации почв и земель производится с учетом основных диагностических и дополнительных показателей, характерных для конкретного типа деградации, в соответствии с Методикой определения размеров ущерба от деградации почв и земель (приложение 22).

Для урбанизированных территорий нашей страны наиболее характерными являются такие негативные воздействия, как разрушение почвенного покрова (порча), загрязне-

\_

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель // Письмо Роскомзема от 29.07.1994 г. № 3-14-2/1139. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=7929

ние и захламление земель промышленными и бытовыми отходами.

**Порча земли** (уничтожение плодородного слоя почвы) — частичное или полное ее разрушение, характеризующееся утратой плодородного слоя почвы, ухудшением его физических и биологических свойств, а также снижением природно-хозяйственной ценности земель $^1$ , вследствие чего использование земельного участка невозможно либо требует введения специальных ограничений, проведения мероприятий по восстановлению плодородия почв $^2$ .

Захламление земель — накопление (складирование) на земельных участках коммунально-бытовых отходов, отходов производственной деятельности предприятий и транспорта, складирование строительных и других подобных материалов в непредусмотренных для этих целей местах (металлолом, стеклобой, строительный мусор, древесные остатки и др.)<sup>3</sup>.

При характеристике захламленности поверхности почв выделяют следующие градации:

• незахламлена – площадь захламленных участков менее 10%, токсичные вещества отсутствуют;

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Приказ Минприроды РФ от 25 мая 1994 г. № 160 «Об утверждении Инструкции по организации и осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель органами Минприроды России». URL: http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz160ObutverzhdeniiIn.html

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Определение основных понятий видов нарушений земельного законодательства: Письмо Роскомзема от 29 марта 1994 г. // Государственный контроль за использованием и охраной земель: нормативные материалы. – М.: Роскомзем, 1994. – Вып. 1. – С. 62-65; Распоряжение мэра «Об утверждении методики исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы» от 27 июля 1999 г., № 801-РМ.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Определение основных понятий видов нарушений земельного законодательства: Письмо Роскомзема от 29 марта 1994 г. // Государственный контроль за использованием и охраной земель: нормативные материалы. – М.: Роскомзем, 1994. – Вып. 1. – С. 62-65.

- слабо захламлена захламлено 10-25% площади, токсичные вещества отсутствуют;
- средне захламлена захламлено 25-50% площади, токсичные вещества отсутствуют;
- сильно захламлена захламлена любая часть поверхности, но в хламе присутствуют токсичные вещества, которые могут попасть в окружающую среду, или захламлено 50-75% площади, токсичные вещества отсутствуют;
- $\bullet$  очень захламлена захламлена вся территория, присутствуют токсичные вещества  $^1$ .

Загрязнение земель — ухудшение в результате антропогенной деятельности (включая аварии) качества земель, в том числе лишенных плодородного слоя почвы (карьеры, каменистые поверхности и т.д.), характеризующееся увеличением (появлением) химических веществ или уровня радиации по сравнению с их ранее существовавшими значениями (фоновыми или на начало сравниваемого периода). При этом загрязнение земель применяемыми в сельском и лесном хозяйстве средствами химизации характеризуется увеличением их содержания свыше предельно или ориентировочно допустимых концентраций в почве<sup>2</sup>.

По масштабам распространения загрязнение земель классифицируют как локальное (импактное), региональное и глобальное.

*Локальное* химическое загрязнение создается на ограниченных территориях, в непосредственной близости от источника загрязнения, как правило, в радиусе от единиц до первых десятков километров.

<sup>2</sup> Приказ Минприроды РФ от 25 мая 1994 г. № 160 «Об утверждении Инструкции по организации и осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель органами Минприроды России». URL: http://www.gosthelp.ru/text/Prikaz160ObutverzhdeniiIn.html

80

 $<sup>^1</sup>$  Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации - M., 2003. URL: http://www.gosthelp.ru/text/MetodicheskieukazaniyaMet39.html  $^2$  Приказ Минприроды РФ от 25 мая 1994 г . № 160 «Об утверждении Ин-

Региональное - формируется вследствие переноса в атмосфере загрязняющего вещества на расстояния более 40 км от техногенных и более 10 км от сельскохозяйственных источников загрязнения.

Для глобального загрязнения характерен дальний перенос загрязняющего вещества в атмосфере на расстояние, превышающее тысячи километров от источника<sup>1</sup>.

Под загрязняющими почву веществами понимают вещества, которые накапливаются в почве в результате антропогенной деятельности в таких количествах, которые оказывают неблагоприятное воздействие на свойства и плодородие почвы, качество сельскохозяйственной продукции<sup>2</sup> (приложение 23).

Среди загрязняющих почву веществ следует различать:

- педохимические активные вещества, создающие кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия в почвах и воздействующие таким образом на общую почвенно-геохимическую обстановку (преимущественно макроэлементы и их соединения, ухудшающие качество почвы и её плодородие);
- биохимически активные вещества, воздействующие в первую очередь на организмы: микрофлору, растения и животных:
- вещества, способные находиться в почве в таких формах, которые ведут к их миграции в атмосферный воздух, растительность, поверхностные, грунтовые и подземные воды $^3$ .

 $<sup>^1</sup>$  *Муравьев А.Г.* Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг; под ред. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмас+, 2008. – 216 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения. <sup>3</sup> ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.

По степени возможного отрицательного воздействия на почву, растения, животных и человека все загрязняющие химические вещества антропогенного происхождения подразделяют на три класса опасности<sup>1</sup>:

- 1-й класс вещества высокоопасные;
- 2-й класс вещества умеренно опасные;
- 3-й класс вещества малоопасные (приложение 24).

При проведении судебно-экспертного исследования необходимо помнить, что, попадая в почву, загрязняющие вещества способны мигрировать горизонтально и (или) вертикально по почвенному профилю, переходя в другие объекты природной среды – в атмосферу, природные воды, живые организмы (транслокация). Кроме того, под воздействием различных факторов они могут либо разлагаться, либо трансформироваться в еще более токсичные вещества, или, наоборот, образовывать нетоксичные продукты (детоксикация). Продолжительность сохранения активности загрязняющего вещества, характеризующая степень его устойчивости к процессам разложения и трансформации, называется перси $cmeнmноcmью^2$ .

Наиболее распространенными загрязнителями почвенного покрова являются тяжелые металлы, нефтяные углеводороды, пестициды, полициклические ароматические углеводороды и стойкие органические загрязнители.

К *тяжелым металлам (ТМ)*<sup>3</sup> относят группу химических элементов с удельным весом более 4,5 г/см<sup>3</sup> или атомной массой более 40: V, Cr, Mn, Fe, Co, Ni, Cu, Zn, Mo, Cd,

 $<sup>^{1}</sup>$  ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.  $^2$  ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> Черных Н.А. Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах: учебное пособие / Н.А. Черных, М.М. Овчаренко. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 c

Sn, Hg, Pb, Bi и др. 1 Большинство металлов, присутствуя в живых организмах в ничтожно малых количествах, выполняют весьма важные функции, входя в состав биологически активных веществ. Однако избыточное их содержание оказывает токсическое действие, вплоть до летального исхода.

Миграция ТМ в почвах - весьма сложный процесс, обусловленный действием ряда факторов, важнейшими из которых являются окислительно-восстановительные и кислотно-основные свойства почв, гранулометрический состав, содержание в них органического вещества, а также воднотепловой режим и геохимический фон региона. Передвижение соединений ТМ в почвах может происходить с жидкостью и суспензией, при помощи корней растений или почвенных микроорганизмов. Адсорбция металлов корнями растений приводит к обеднению нижней части гумусового горизонта почвы данными элементами и обогащению верхней его части вследствие разложения растительных остатков. Перераспределению содержания металлов по профилю способствует и активность почвенной биоты. Однако одной из наиболее важных форм является миграция в жидкой фазе, так как большинство металлов попадают в почву в форме растворимых соединений или в виде суспензий, и фактически все взаимодействия между металлами и компонентами почвы происходят на границе жидкой и твердой фаз.

Загрязненная почва проявляет свои буферные способности, переводя водорастворимые соединения металлов в труднорастворимые формы, а труднорастворимые – в более мобильные, т.е. прослеживается конвергенция поступивших

 $<sup>^1</sup>$  Черных Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: монография / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. — М. Изд-во РУДН, 2003. — 430 с.

соединений, их превращение в соединения, свойственные самой почве конкретного состава и свойств.

К механизмам закрепления металлов в почвах относятся: обменная адсорбция на поверхности глин и гумуса, формирование комплексных соединений с гумусом, адсорбция и окклюзия гидратированными окислами алюминия, железа, марганца и др., а также формирование нерастворимых соединений, особенно при восстановлении. Направленность и интенсивность данных процессов определяются как химическими характеристиками самих металлов, так и составом и свойствами почв, а также факторами внешней среды.

При загрязнении металлами существенно ухудшаются физические свойства почв. Они теряют свойственную им структуру, в них уменьшается общая порозность, снижается водопроницаемость. Меняются и микробиологические свойства. Происходит отбор более выносливых видов, а менее устойчивые виды микроорганизмов выбывают. При этом могут появиться новые виды микроорганизмов, обычно отсутствующие на незагрязненных почвах. Следствием этих процессов является снижение биохимической активности почв. Установлено, что в загрязненных металлами почвах снижается нитрифицирующая активность, в результате чего активно развивается грибной мицелий и уменьшается количество сапрофитных бактерий. В загрязненных почвах падает минерализация органического азота. Выявлено влияние загрязнения металлами на ферментативную активность почв: снижение в них уреазной и дегидрогеназной, фосфатазной, аммонифицирующей активности. Загрязнение металлами влияет на фауну и микрофауну почвы. При повреждении лесного покрова в лесной подстилке падает численность насекомых (клещей, бескрылых насекомых), при этом количество пауков и многоножек может оставаться стабильным. Страдают и почвенные беспозвоночные, часто наблюдается гибель дождевых червей $^1$ . Высокие концентрации ТМ в почвах препятствуют прорастанию семян, угнетают рост и развитие растений $^2$ .

Большую опасность для нормального функционирования почв представляет загрязнение *сырой нефтью и нефтепродуктами*. Сырая нефть представляет собой сложную смесь алифатических (метановых), циклических насыщенных (нафтеновых), циклических ненасыщенных (ароматических) и смешанных (гибридных) углеводородов (метанонафтеновых и нафтеново-ароматических), содержащую также небольшие количества соединений серы и азота. В составе нефти обнаружено свыше 1000 индивидуальных органических веществ, содержащих 83-87% углерода, 12-14% водорода, 0,5-6% серы, 0,02-1,7% азота, 0,005-3,6% кислорода и незначительную примесь минеральных соединений<sup>3</sup>.

При поступлении на земную поверхность нефть оказывает негативное воздействие, которое проявляется в изменении физико-химических свойств почв, в торможении интенсивности биологических процессов, снижении растворимости большинства микроэлементов, резком увеличении соотношения между углеродом и азотом и т.д. Нефтяное загрязнение препятствует нормальному тепло- и газообмену почв, что может вызвать некоторые изменения климатических условий.

 $<sup>^1</sup>$  *Мотузова Г.В.* Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: учебник / Г.В. Мотузова, Е.А. Карпова. — М.: Изд-во Московского университета, 2013. — 304 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Черных Н.А.* Тяжелые металлы и радионуклиды в биогеоценозах: учеб. пособие / Н.А. Черных, М.М. Овчаренко. – М.: Агроконсалт, 2002. – 200 с.

 $<sup>^3</sup>$  *Черных Н.А.* Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: монография / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.

При высоких дозах нефти почвенная масса становится гидрофобной, механические элементы и структурные агрегаты покрываются нефтяной пленкой, которая изолирует питательные вещества от корневых систем растений. Почвенные частицы слипаются, а при старении и частичном окислении компонентов нефти - последняя загустевает, и почвенный слой превращается в асфальтоподобную массу, которая совершенно непригодна для произрастания естественной растительности или возделывания сельскохозяйственных культур. Усиливается кутанообразование, происходит изменение цвета почвы, ухудшается структура, реакция почвенного раствора сдвигается в щелочную сторону, общее содержание углерода увеличивается в 2-10 раз, а количество углеводородов - в 10-100 раз. Общая численность и видовое разнообразие почвенных микроорганизмов при этом претерпевают значительные изменения.

Будучи смесью различных по строению и свойствам компонентов, нефть разлагается очень медленно – процессы деструкции одних соединений ингибируются другими, при трансформации отдельных компонентов происходит образование трудноокисляемых форм и т.д. Преобладание в составе нефти легких фракций способствует быстрому испарению наиболее токсичных компонентов нефти из почв. Преобладание тяжелых фракций в составе нефти и наличие в ней высокого содержания серы (>0,5%) способствуют тому, что стойкие битуминозные вещества могут длительное время сохраняться и накапливаться в почвах. При одинаковом составе нефти степень опасности загрязнения целиком определяется конкретными природно-климатическими условиями.

Вертикальное передвижение нефти и нефтепродуктов по почвенному профилю создает эффект хроматографической колонки, приводящей к их дифференциации: в гумусово-аккумулятивных горизонтах сорбируются высокомолеку-

лярные компоненты, содержащие смолисто-асфальтеновые и циклические соединения; легкие углеводороды проникают в нижележащие минеральные горизонты.

Глубина проникновения нефти и ее боковая миграция в различных типах почв зависят от механического состава почв и грунтов, водного режима почв, уровня грунтовых вод, уклона и расчлененности территории, объема разлитой нефти, сезона разлива, мощности и строения напочвенного растительного покрова и др.

Скорость деградации нефти, активность самоочищения почв или устойчивое сохранение в них загрязняющих веществ в разных ландшафтах заметно различаются. Высокая интенсивность процессов трансформации характерна для почв с высоким уровнем естественного плодородия, имеющих благоприятный режим аэрации и высокую биологическую активность; в почвах супераквальных ландшафтов (с избыточным увлажнением) разложение нефти замедлено. При этом процессы оглеения можно рассматривать как фактор, препятствующий деструкции нефти в почвах.

При производстве судебной экологической экспертизы следует обратить внимание на тот факт, что при авариях нефтепроводов в зимнее время воздействие нефти на окружающую среду будет иметь свою специфику. Растительности, находящейся в состоянии покоя, и мерзлым почвам будет нанесен меньший вред, чем летом, несмотря на то, что зимой общая эффективность самоочищения от пленок сырой нефти в 3 раза меньше, чем в условиях положительных температур. Здесь основную роль играет испарение со снежной и ледяной поверхности — 50-80% и фотоокисление — 15-35%. Кроме того, пятна нефти нарушают термическое состояние снега и льда, тем самым усиливая их таяние, что приводит к образованию проталин, препятствующих распространению нефтяного загрязнения. Прекращение растекания нефти и ее

локализация будут также происходить за счет увеличения ее вязкости при низких температурах<sup>1</sup>.

Особую группу загрязняющих почву веществ составляют *стойкие органические загрязнители (CO3)*. Они характеризуются высокой токсичностью, длительным периодом полуразложения, способностью к аккумуляции в жировых тканях животных и переносу через различные среды на большие расстояния, что и определяет их высокую опасность для окружающей среды и здоровья человека. К СО3 относят двенадцать веществ, разделенных на три группы: хлорсодержащие пестициды (ДДТ, алдрин, диэлдрин, эндрин, хлордан, мирекс, токсафен, гептахлор), полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ), а также такие промышленные продукты, как полихлорированные бифенилы (ПХБ) и гексахлорбензол (ГХБ)<sup>2</sup>.

**Пестициды** (от лат. pestis – зараза, caedo – убиваю) – это общее название химических веществ, предназначенных для уничтожения вредных живых организмов, главным образом вредителей, паразитов, сорняков, микроорганизмов и др.

Пестициды классифицируют по назначению:

- гербициды средства борьбы с сорняками;
- инсектициды вещества для борьбы с вредными насекомыми;
- фунгициды средства для защиты растений от грибковых заболеваний;
- бактерициды химические соединения для борьбы с бактериальными болезнями растений;

 $\frac{1}{1}$  Черных Н.А. Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: монография / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с.

графия / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. – М.: Изд-во РУДН, 2003. – 430 с. <sup>2</sup> См.: *Баева Ю.И*. Оценка содержания полихлорированных бифенилов в почвах г. Москвы / Ю.И. Баева, Д.С. Иванова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. – М.: РУДН, 2014. – № 1. – С. 47-55.

- альгициды средства для уничтожения водорослей;
- нематоциды средства борьбы с почвенными паразитическими червями, и прежде всего с нематодами;
- зооциды вещества для защиты растений от вредных позвоночных;
  - родентициды средства уничтожения грызунов;
- дефолианты химические соединения для удаления листьев;
- десиканты вещества для подсушивания листьев перед уборкой:
- ретарданты средства торможения роста растений и повышения устойчивости стеблей к полеганию.

По химическому составу и свойствам пестициды делят на пять классов: хлорпроизводные углеводородов (хлорорганические пестициды —  $XO\Pi$ ), фосфорорганические пестициды ( $\Phi O\Pi$ ), карбаматные пестициды, производные хлорфеноксикислот и пестициды пиретроидной природы . При этом наиболее опасными признаются  $XO\Pi$ , которые помимо высокой токсичности имеют ярко выраженные кумулятивные свойства, последствия которых проявляются в изменении иммунологического статуса живых организмов, мутагенных и тератогенных эффектах .

Большинство пестицидов, находящихся в почве, разлагается микроорганизмами (непосредственно или ферментами, выделяемыми в процессе метаболизма), бактериями, актиномицетами, грибами и высшими растениями. Под влиянием микроорганизмов происходит или полное разложение пестицида, или частичное разрушение связей в молекуле,

\_

 $<sup>^1</sup>$  См.: *Мотузова Г.В.* Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: учебник / Г.В. Мотузова, Е.А. Карпова. – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 304 с.

 $<sup>^2</sup>$  См.: *Майстренко В.Н.* Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. – 323 с.

отщепление отдельных фрагментов, распад кольца и алифатических структур с образованием промежуточных продуктов.

Скорость разложения пестицидов зависит от физикохимических свойств почв, ее биологического состава, от температуры, влажности, интенсивности ветра и освещения и т.д. Активность биологического разложения растет с увеличением температуры до определенного предела. Влажность влияет и на ход процессов гидролиза, и на разложение микроорганизмами. Уровень рН влияет как на активность микроорганизмов, так и на изменение сорбционных свойств почв, причем высокая сорбционная способность почв снижает скорость деструкции пестицидов.

**Диоксины** — большая группа высокотоксичных гетероциклических полихлорированных соединений, основу которых составляют два ароматических кольца, связанных между собой двумя (полихлорированные дибензо-п-диоксины) или одним (полихлорированные дибензо-п-фураны) кислородным мостиком (рис. 15).

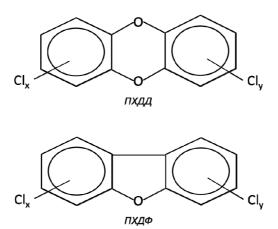


Рис. 15. Полихлорированные дибензодиоксины (ПХДД) и дибензофураны (ПХДФ)

Данные загрязнители характеризуются низкой растворимостью в воде, липофильностью, малой летучестью и высокой способностью к сорбции, что способствует их накоплению в почвах. При этом диоксины прочно связываются с частицами почвы, концентрируясь в основном в верхнем слое на глубине 5-10 см. Их миграция протекает медленно (около 1 см в год), а период их полураспада превышает 10 лет (иногда 20 лет). Однако при наличии других органических загрязнений (нефтепродукты, растворители и т.п.) скорость миграции существенно возрастает<sup>1</sup>.

Близкими по химическому строению и свойстам к диоксинам являются и другие ксенобиотики из группы СОЗ – полихлорированные бифенилы (ПХБ). Это семейство органических химических веществ, состоящих из двух бензольных колец, соединенных углерод-углеродной связью (рис. 16).

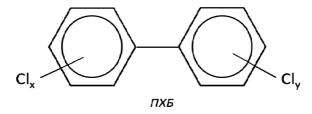


Рис. 16. Строение молекул ПХБ

Имеется 209 возможных конгенеров ПХБ, отличающихся числом и положением атомов хлора в молекуле. При этом атомами хлора могут замещаться как любая позиция в кольце, так и все десять. Количество и расположение атомов хлора определяет вид соединения и свойства его молекулы.

\_

 $<sup>^{1}</sup>$  См.: *Майстренко В.Н.* Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 323 с.

Миграция ПХБ в окружающей среде протекает аналогично диоксинам: они накапливаются в почвах, особенно прочно сорбируясь на тонких илисто-гумусовых частицах и проявляя высокую устойчивость к физико-химическому и биологическому разложению. Период полураспада ПХБ в почвах колеблется от 2,5 до 45 лет и зависит от климатических условий, физических, химических и биологических свойств почвы, ее ландшафтно-геохимического положения и др.

При миграции по почвенному профилю ПХБ преимущественно накапливаются на геохимических барьерах, в основном в органогенных и иллювиальных горизонтах. При этом соблюдается следующая закономерность: наиболее тяжелые токсичные высокохлорированные конгенеры концентрируются в верхней части профиля, а вниз уходят наиболее мобильные легкие низкохлорированные бифенилы.

О загрязнении почв ПХБ можно судить по снижению численности и биомассы бактерий, грибов, актиномицетов и водорослей  $^{1}$ . В качестве биоиндикатора при этом могут выступать бактерии Bacillus megaterium, доля которых в бактериальном сообществе значительно возрастает  $^{2}$ .

Полициклическими ароматическими углеводородами (ПАУ) называют большую группу химических соединений, содержащих два и более бензольных кольца (рис. 17). К ПАУ относятся сотни химических веществ, в том числе нафталин, пирен, бенз(а)пирен, антрацен, фенантрен и др.

\_

 $<sup>^{1}</sup>$  См.: *Баева Ю.И*. Оценка влияния полигонов ТБО на загрязнение почв ПХБ (на примере полигона ТБО «Жирошкино» Городского округа Домодедово) / Ю.И. Баева, М.А. Остапенко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия: Экология и безопасность жизнедеятельности. -2013. — № 4. — С. 68-78.

 $<sup>^2</sup>$  См.: *Мотузова Г.В.* Химическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: Учебник / Г.В. Мотузова, Е.А. Карпова. – М.: Изд-во Московского университета, 2013. - 304 с.

Для этих соединений также характерна низкая растворимость в воде, высокая способность к сорбции, и, как следствие, устойчивость в почвах. Кроме того, наличие ОН-групп в их структуре позволяет образовывать дополнительные водородные связи с органической и минеральной почвенной матрицей.

Основным способом деструкции ПАУ в почвах является микробиологический. Причем наиболее интенсивно разложение данных загрязняющих веществ микроорганизмами протекает в кислых пористых почвах. Так, при рН4,5 в первые 10 сут разлагается от 95 до 99% бенз(а)пирена, тогда как при рН 7,2 — только 18-80% Также при производстве судебно-экспертных исследований следует учитывать тот факт, что в южных районах процесс разрушения ПАУ идет быстрее, чем в северных.

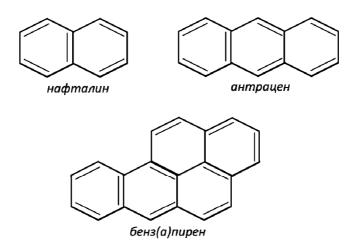


Рис. 17. Структурные формулы приоритетных ПАУ

-

 $<sup>^1</sup>$  См.: *Майстренко В.Н.* Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. - 323 с.

Для оценки загрязнения почв химическими веществами результаты аналитических исследований почвенных проб сопоставляют с существующими санитарно-гигиеническими нормативами – предельно допустимой концентрацией (ПДК) или ориентировочно допустимой концентрацией (ОДК) химических веществ в почве (приложение 25). При этом под ПДК и ОДК понимают комплексный показатель безвредного для человека содержания химических веществ в почве 1.

В зависимости от того, во сколько раз содержание токсиканта превышает величину ПДК, выделяют следующие категории загрязнения почвы:

- очень сильная;
- сильная;
- средняя;
- слабая

Степень загрязнения почв также учитывает природу и класс опасности химических веществ и определяется по специальным таблицам (приложение 26).

В случае отсутствия для химических веществ, загрязнивших земли, значений ПДК (ОДК) рассчитывают коэффициент концентрации химического вещества ( $K_c$ ).  $K_c$  определяется отношением фактического содержания определяемого вещества в почве ( $C_i$ ) в мг/кг почвы к региональному фоновому ( $C_{\phi i}$ ):

$$K_c = C_i/C_{\phi i}$$

При этом под регионально-фоновым содержанием химических веществ понимается их содержание в почвах территорий, не испытывающих техногенной нагрузки, — за пределами зоны антропогенного воздействия на достаточном удалении от поселений (с наветренной стороны), не менее

94

 $<sup>^{1}</sup>$  МУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

чем в 500 м от автодорог, на землях, где не осуществляется их сельскохозяйственное использование (лугах, пустошах). При отсутствии возможности получить фактические данные по фоновому содержанию в почвах химических веществ можно использовать справочные материалы (приложение 27).

При полиэлементном загрязнении оценка степени опасности загрязнения почвы проводится по суммарному по-казателю загрязнения ( $Z_c$ ), который равен сумме коэффициентов концентраций химических элементов-загрязнителей и определяется по формуле

$$Z_c = \sum (K_{ci} + ... + K_{cn}) - (n-1),$$

где n — число определяемых суммируемых веществ.

 $K_{ci}$  — коэффициент концентрации i-го компонента загрязнения $^2$ .

При этом используется следующая шкала:

Категории загрязнения почв	Величина Zc
допустимая	<16
умеренно опасная	16-32
опасная	32-128
чрезвычайно опасная	>128

Наряду с суммарным показателем химического загрязнения используется также «уровень загрязнения» почв и земель химическими веществами, который не учитывает

 $^{2}$  МУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами // Письмо Минприроды от 27 декабря 1993 года № 04-25/61-5678.

типовых особенностей почв и предназначен, в первую очередь, для принятия административных решений по использованию земель (приложение 28). Условно чистыми по этой группировке считаются земли с содержанием загрязняющих химических веществ, не превышающим их  $\Pi J K^1$ . Территории, где загрязнение почвенного покрова достигает 4-го (высокого) уровня, являются зонами чрезвычайной экологической ситуации, а 5-го (очень высокого) — зонами экологического бедствия<sup>2</sup>.

С гигиенических позиций опасность загрязнения почвы химическими веществами определяется уровнем ее возможного отрицательного влияния на контактирующие среды (вода, воздух), пищевые продукты и опосредованно на человека, а также на биологическую активность почвы и процессы ее самоочищения.

Опасность загрязнения тем больше, чем больше фактические уровни содержания контролируемых веществ в почве (С) превышают ПДК. То есть опасность загрязнения почвы тем выше, чем больше значение коэффициента опасности ( $K_0$ ) превышает 1, т.е.

$$K_o = C/\Pi Д K.$$

Опасность загрязнения тем выше, чем выше класс опасности контролируемых веществ.

Не следует забывать, что при оценке опасности загрязнения почвенного покрова любыми токсикантами должна

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6629

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> Методика «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (утв. Минприроды РФ 30.11.1992). URL: http://www.consultant.ru/document/cons\_doc\_LAW\_90799/

учитываться ее буферность. При этом под *буферностью* понимают совокупность свойств почвы, определяющих ее барьерную функцию, обусловливающую уровни вторичного загрязнения химическими веществами контактирующих с почвой сред: растительности, поверхностных и подземных вод, атмосферного воздуха. Основными компонентами почвы, создающими буферность, являются тонкодисперсные минеральные частицы, определяющие ее механический состав, органическое вещество (гумус), а также реакция среды – рН.

Чем меньшими буферными свойствами обладает почва, тем большую опасность представляет ее загрязнение химическими веществами. Следовательно, при одном и том же содержании загрязняющего вещества опасность загрязнения будет больше для почв с кислым значением рН, меньшим содержанием гумуса и более легким механическим составом. Так, например, при равных концентрациях токсикантов в дерново-подзолистой супсинистой почве и черноземе, опасность загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва < супесчаная дерново-подзолистая почва почва почва загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва почва загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения загрязнения загрязнения будет возрастать в следующем ряду: чернозем < суглинистая дерново-подзолистая почва загрязнения з

В целом характер антропогенного воздействия (негативного или позитивного) на объекты почвенно-геологического происхождения устанавливается по следующим основным критериям:

- наличию-отсутствию и степени деградации почвенного покрова места рассматриваемого события по определяемым в ходе проведения исследования параметрам;
- наличию-отсутствию и уровню загрязнения почвенного покрова места рассматриваемого события;

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> СанПиН 4266-87. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами.

• наличию-отсутствию изменения уровня плодородия почв (почвогрунтов).

При этом антропогенное воздействие признается негативным, если произошло:

- изменение морфологии почвы вследствие механического нарушения почвенного профиля (срезание и удаление верхних плодородных органогенных горизонтов, засыпание или экранирование поверхности почвы неплодородными субстратами, запечатывание дорожными покрытиями и т.д.);
- ухудшение физических свойств почвы (уплотнение поверхностного слоя, существенное уменьшение или увеличение водопроницаемости, порозности, разрушение почвенной структуры;
- существенное изменение резкое облегчение или утяжеление гранулометрического состава, резкое поднятие или понижение уровня грунтовых вод и т.д.);
- ухудшение агрохимических параметров (значительное подщелачивание или подкисление корнеобитаемого слоя, существенное уменьшение содержания гумуса и/или макро- и микроэлементов питания растений);
- загрязнение почвы токсичными (вредными) веществами в концентрациях, превышающих установленные нормативы или фоновые (контрольные) значения и т.д.

## **Антропогенное воздействие признается позитив- ным,** если:

- увеличился уровень плодородия почвы (вследствие создания нового плодородного слоя, обладающего более благоприятными агрохимическими параметрами, улучшения физических свойств почвы);
- произошло улучшение почвенной структуры, уменьшение плотности поверхности, улучшились показатели водного режима и др.;

• проведена рекультивация, способствовавшая очистке почвы от загрязняющих веществ, закрепление поверхности почвы вследствие посадки почвопокровных и других растений, другие противоэрозионные мероприятия.

Если антропогенное воздействие в результате проведенных исследований признано негативным, то устанавливается наличие или отсутствие причинно-следственной связи между имевшим место антропогенным воздействием и изменением экологического состояния объектов почвенногеологического происхождения. При необходимости разрабатывается комплекс рекультивационных мероприятий по восстановлению исходного экологического состояния почвенного покрова.

Если по результатам экспертизы антропогенное воздействие признано позитивным, то делается вывод об отсутствии вреда окружающей среде в результате рассматриваемого деяния $^1$ .

Выводы эксперта «составляют как бы квинтэссенцию его заключения (акта), и от правильного формулирования их во многом зависит доказательственная сила и значение всего заключения»<sup>2</sup>. Это, по сути, ответы на поставленные перед экспертом вопросы. Именно поэтому при формулировании выводов эксперт должен руководствоваться принципами квалифицированности, определенности и доступности<sup>3</sup>.

-

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Омельянюк Г.Г.* и др. Методические рекомендации по судебноэкологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. -2009. -№ 3 (15).

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Арсеньев В.Д.* О формулировании выводов эксперта // Труды ВНИИСЭ. Вып. 7: Вопросы теории и практики судебной экспертизы. – М.: ВНИИСЭ, 1973. – С. 199.

<sup>&</sup>lt;sup>3</sup> *Орлов Ю.К.* Заключение эксперта и его оценка (по уголовным делам). – М.: Юрист, 1995. – С. 29-30.

Принцип квалифицированности	обязательное наличие у эксперта специальных знаний и высокой квалификации (т.е. перед экспертом не должны ставиться и не должны им решаться вопросы, не требующие специальных знаний)
Принцип определенности	недопустимы неопределенные, двусмыс- ленные выводы, допускающие различное их толкование
Принцип доступности	в процессе доказывания могут быть использованы только такие выводы эксперта, которые не требуют для своей интерпретации специальных знаний и без дополнительных разъяснений понятны всем участникам процесса

В экспертной практике встречаются различные формы выводов. Во-первых, по степени подтвержденности они подразделяются на категорические и вероятные. Категорические даются экспертом, когда результаты исследования полностью их подтверждают. Если эксперт не находит оснований для категорического заключения, выводы носят вероятный, т.е. предположительный, характер. Вероятные выводы допускают возможность существования факта, но не исключают и абсолютно другого (противоположного) вывода.

Экспертный вывод по отношению к установленному факту может быть либо утвердительным, т.е. констатировать наличие устанавливаемого факта, события или свойства, либо отрицательным, когда отрицается существование факта, по поводу которого перед экспертом поставлен определенный вопрос.

По характеру отношений между следствием и причиной выводы бывают *условные* («если... то...»), т.е. означающие признание факта в зависимости от определенных обстоятельств, достоверности предшествующих знаний, доказанности других фактов, и *безусловные* – признание факта, не ограниченное какими-либо условиями.

Если в результате экспертного исследования не удалось прийти к единственному варианту решения вопроса (однозначный вывод), эксперт формулирует альтернативный вывод, который предполагает существование любого из перечисленных в нем взаимоисключающих фактов.

Все вышеперечисленные выводы эксперт формулирует тогда, когда экспертные задачи им полностью или в какой-то части решены. Если же решение экспертных задач невозможно из-за отсутствия у эксперта соответствующей квалификации, недостаточности представленных на исследование материалов, отсутствия научно разработанной методики или необходимого оборудования, приборов и материалов, предусмотренных соответствующей экспертной методикой, то экспертом формулируется вывод о невозможности решения поставленных перед ним вопросов по существу. При этом, естественно, такой вывод должен быть обоснован 1.

Результаты выполнения этапа оформляются в виде разделов заключения эксперта «Синтезирующая часть» и «Выводы».

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Черных Н.А.* Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2012.

## Глава 3

## СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ЭКСПЕРТНОГО ЗАКЛЮЧЕНИЯ

Сформулировав выводы и завершив тем самым исследование, судебный эксперт в соответствии с законодательством фиксирует его ход и результаты в соответствующем заключении.

Российское законодательство регулирует содержание заключения судебного эксперта лишь в самом общем виде. В посвященных ему ст. 86 АПК, ст. 204 УПК, ст. 86 ГПК, ст. 26.4 КоАП и ст. 25 ФЗ ГСЭД указывается, что заключение дается экспертом только в письменной форме, подписывается им и должно содержать подробное описание произведенных исследований, сделанные в результате них выводы, а также обоснованные ответы на поставленные следствием или судом вопросы. Если при производстве исследования эксперт установит обстоятельства, имеющие значение для дела, по поводу которых ему не были поставлены вопросы, он вправе указать на них в своем заключении (экспертная инициатива).

Форма и содержание экспертного заключения практически не различаются в уголовном, гражданском и арбитражном процессах, в производстве по делам об административных правонарушениях. При этом в его структуре выделяются три части — вводная, исследовательская и выводы.

В вводной части должны быть отражены:

1. Предупреждение эксперта об уголовной ответственности за дачу заведомо ложного заключения по ст. 307 УК РФ либо об административной ответственности за это по ст. 17.9 КоАП РФ об административных правонарушениях (подписка эксперта). В необходимых случаях — предупреждение эксперта об уголовной ответственности по ст. 310 УК РФ за разглашение данных предварительного расследования. Иногда подписка эксперта оформляется отдельным документом, прилагаемым к заключению.

	подписка эксперта
	время и место производства судебной экспертизы
	основания производства судебной экспертизы и сведе-
	ния об органе или лице, назначивших экспертизу
	является ли экспертиза дополнительной, повторной,
ВВОДНАЯ	комиссионной или комплексной, а также краткие све-
часть	дения о первоначальной экспертизе
TACID	сведения о СЭУ, об эксперте или экспертах
	вопросы, поставленные перед экспертом
	объекты исследований и материалы дела
	сведения о заявленных экспертом ходатайствах
	сведения об участниках процесса, присутствовавших
	при производстве экспертизы

- 2. В том случае, если экспертиза проводится в судебноэкспертном учреждении, — наименование этого учреждения, а также сведения о поручении руководителем этого учреждения производства экспертизы конкретному эксперту (комиссии экспертов), а также о разъяснении эксперту (комиссии экспертов) прав и обязанностей, предусмотренных законодательством.
- 3. Номер экспертного заключения, а также дата составления и подписания заключения эксперта, а в случае необходимости дата поступления объектов на экспертизу, а также даты начала и окончания судебно-экспертного исследования.

- 4. Вид экспертизы и ее тип (первичная, дополнительная, повторная, комплексная, комиссионная). В том случае, если проводится дополнительная или повторная экспертиза, сведения о предшествующих экспертизах. В частности, данные об экспертах (фамилия, имя, отчество, место работы) и экспертных учреждениях, в которых они проводились, номера и даты предшествующих заключений, выводы, полученные по результатам предшествующих исследований, а также основания назначения дополнительной или повторной экспертизы, указанные в постановлении (определении).
- 5. Основания производства судебной экспертизы (постановление или определение, когда и кем оно вынесено).
- 6. Сведения о том, по какому делу (уголовному, гражданскому и т.п.) проводится экспертиза, а также краткое изложение обстоятельств этого дела в части, касающейся производства конкретного исследования.
- 7. Сведения об эксперте (либо о каждом из членов комиссии экспертов):
  - фамилия, имя, отчество;
  - образование (общее и экспертное);
  - специальность (общая по образованию и экспертная);
- стаж работы по той экспертной специальности, по которой проводится конкретная экспертиза (а не общий стаж экспертной работы, который может быть указан дополнительно);
  - ученая степень и ученое звание;
- в случае необходимости занимаемая должность и воинское (специальное) звание.
- 8. Вопросы, поставленные перед экспертом или комиссией экспертов, которые должны быть даны точно в той формулировке, в какой указаны в постановлении (определении) о назначении экспертизы. Однако если они сформулированы неправильно (нечетко, не в соответствии с принятой терминологией и т.п.), но смысл их понятен, то эксперт впра-

ве переформулировать их 1 после письменного или устного согласия лица или органа, назначившего экспертизу, с обязательным указанием первоначальной формулировки, а также с отражением в заключении эксперта информации о согласовании с лицом (органом), назначившим экспертизу. Если же смысл вопроса эксперту неясен, он должен обратиться за разъяснением к органу или лицу, назначившему экспертизу.

При наличии нескольких вопросов эксперт может изложить их в последовательности, которая обеспечивала бы, по его мнению, наиболее целесообразный порядок исследования. Вопросы, которые эксперт принял к разрешению в качестве экспертной инициативы, указываются в вводной части заключения после вопросов, содержащихся в постановлении (определении) о назначении экспертизы с обязательным указанием на это.

- 9. Объекты исследования, представленные эксперту для производства экспертизы. Причем если будет установлено, что перечень таких объектов либо их описание, имеющиеся в постановлении (определении) о назначении экспертизы, не соответствуют фактически представленным на экспертизу объектам, то в заключении должны быть последовательно указаны оба перечня<sup>2</sup>.
- 10. Сведения о заявленных экспертом ходатайствах, с указанием даты направления ходатайств, их сути, а также даты и результатов их рассмотрения (о представлении дополнительных объектов и материалов, о выезде на место происшествия, о получении дополнительных образцов для сравнительного исследования и т.п.)

 $^{2}$  Плесовских Ю.Г. Судебно-экспертное исследование: правовые, теоретические, методологические и информационные основы производства. -Изд. группа «Юрист», 2008.

 $<sup>^1</sup>$  *Орлов Ю.К.* Комментарий к ст. 25 / Ю.К. Орлов // Комментарий к Федеральному закону «О государственной судебно-экспертной деятельности ...». – М., 2002. – С. 116-118.

11. Сведения об участниках процесса, присутствовавших при производстве судебной экспертизы (фамилия, имя, отчество, процессуальное положение).

	описание состояния объектов иссле- дования, экспертных экспериментов	
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКАЯ ЧАСТЬ	содержание и результаты исследований с указанием примененных методов, экспертных методик, научнотехнических средств различия в выводах первичной и повторной экспертиз	
	ссылки на справочно-нормативные и методические материалы, на литературные источники	

В исследовательской части заключения, в которой описывается судебно-экспертное исследование как таковое, должны содержаться:

- 1. Вид упаковки представленных на экспертизу объектов, ее целостность на момент начала исследований, реквизиты, а также описание процесса ее вскрытия.
- 2. Сведения о действиях, произведенных с объектами судебно-экспертного исследования при их предварительном изучении и их результаты, а именно:
- соответствие фактически представленных на экспертизу объектов их перечню и описанию, имеющимся в постановлении (определении) о назначении экспертизы (если будет выявлено несоответствие, то указывается, в чем именно оно выражается);
- состояние фактически представленных на экспертизу объектов и их пригодность для производства конкретного исследования (подробно описывается их фактическое состояние и степень отличия от состояния, описанного в постановлении (определении), в связи с чем они непригодны для производства исследования);

- достаточность представленных на исследование материалов для разрешения поставленных перед экспертом вопросов по существу;
- наличие среди представленных материалов объектов других судебно-экспертных исследований.
- 3. Сведения об избранной методике судебно-экспертного исследования (если используется стандартизованная, общепринятая и опубликованная методика, достаточно лишь ссылки на авторов, время и место ее опубликования без подробного описания содержания<sup>1</sup>; если же избранная экспертом методика не стандартизована, то подробно описывается ее содержание).
- 4. Сведения о примененных автоматизированных программах или программных комплексах (авторы либо учреждения, их разработавшие, место и время создания).
- 5. Последовательность изучения и описание процесса выявления, анализа и оценки признаков применительно к каждому из объектов судебно-экспертного исследования (если какие-либо из представленных объектов были изменены или уничтожены, то указывается, какие именно и каков характер изменений, происшедших с ними).
- 6. Цели и условия экспериментальных действий, если таковые выполнялись в процессе судебно-экспертного исследования, а также результаты проведенных экспериментов.
- 7. Описания процесса сравнительного исследования (сравнение общих и частных признаков объектов) и его результаты.
- 8. Если проводимая экспертиза дополнительная, ссылки на исследования, проведенные в ходе производства первичной судебной экспертизы.

-

 $<sup>^1</sup>$  *Статкус В.Ф.* Процессуальные и методические проблемы составления заключения эксперта / В.Ф. Статкус и др. // 50 лет НИИ криминалистики: сборник научных трудов. – М.: ЭКЦ МВД России, 1995. – С. 22-28.

- 9. Если производилась комплексная экспертиза, синтезирующая часть исследования, где эксперты, являющиеся специалистами в разных родах или методах экспертизы, обобщают раздельно полученную информацию для формулирования общего ответа на поставленный вопрос.
- 10. Формулирование выводов по результатам исследования (если на некоторые из вопросов ответить не представилось возможным, то указываются причины этого; если выводы повторной экспертизы не совпадают с выводами первичной, то указываются причины и характер расхождений).
- 11. Ссылки на иллюстрации к заключению эксперта и пояснения к ним, при этом иллюстрации в виде фотографий, схем, диаграмм, таблиц и т.п. являются составной частью заключения, а не приложением к нему.
- 12. Перечень использованных при производстве исследований научно-технических средств, справочных материалов и литературных источников.

Существенные особенности имеются в исследовательской части заключения комплексной судебной экспертизы, поскольку такая экспертиза, как правило, производится несколькими экспертами разных специальностей. В этой ситуации каждый из экспертов описывает свою часть исследования по той схеме, которая приведена выше, и завершает его формулированием неких промежуточных выводов. Подписывает эксперт, естественно, свой раздел исследовательской части. Если какие-то из исследований проводились экспертами совместно, то указывается, кто именно из экспертов какие конкретно исследования производил<sup>1</sup>.

ргіролгі	ответы на вопросы, поставленные на разреше- ние экспертизы
выводы	подпись эксперта, заверенная печатью СЭУ или нотариально

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Черных Н.А.* Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2012.

Завершающая часть заключения судебного эксперта — выводы, которые представляют собой ответы на вопросы, сформулированные по результатам проведенных исследований. Последовательность их изложения определяется последовательностью вопросов, поставленных перед экспертом в постановлении (определении) о назначении экспертизы. При этом на каждый из поставленных вопросов в обязательном порядке должен быть дан ответ по существу либо указано на невозможность его разрешения. Выводы об обстоятельствах, по которым эксперту не были поставлены вопросы, но которые были им установлены в процессе судебно-экспертного исследования, излагаются в конце этой части заключения эксперта.

Эксперт дает заключение от своего имени на основании проведенных исследований и несет за него личную ответственность, поэтому оно должно быть обязательно подписано экспертом и заверено печатью судебно-экспертного учреждения. Негосударственному эксперту следует заверять свою подпись на заключении нотариально.

# ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

- 1. Дайте определение судебной экспертизы. Что означает слово «судебный» в данном термине? Какие основные признаки судебной экспертизы вы знаете?
- 2. Что составляет предмет судебного исследования экологического состояния объектов почвенно-геологического происхождения?
- 3. Назовите задачи экспертного исследования. По каким основаниям их можно классифицировать?
- 4. Сформулируйте понятие образцов для сравнительного исследования. Каким требованиям они должны удовлетворять?
- 5. Какие критерии следует учитывать при выборе того или иного судебно-экспертного метода?
- 6. Определите понятие методики судебно-экспертного исследования. Какие элементы входят в структуру типовой экспертной методики?
- 7. Дайте определение процессу экспертного исследования. Сколько основных стадий судебно-экспертного исследования существует?
- 8. Перечислите основные требования, которым должны удовлетворять выводы эксперта. Какие формы выводов могут содержаться в заключении?
- 9. Какими статьями процессуального законодательства регулируется проведение дополнительной и повторной экспертизы? В чем разница между двумя данными видами судебной экспертизы?
- 10. В чем отличие дополнительной экспертизы от допроса эксперта? Какими статьями процессуального законодательства регулируется допрос эксперта и с какой целью проводится?
- 11. Назовите основания проведения комиссионной и комплексной экспертиз.

- 12. Сколько частей выделяют в структуре заключения эксперта? Опишите их содержание.
- 13. Какие требования предъявляются к иллюстрациям, табличному и графическому материалу в заключении эксперта?
- 14. Что является процессуальной основой для проведения судебной экспертизы? В каких нормативно-правовых актах это закреплено?
- 15. На каких стадиях уголовного процесса может проводиться судебная экспертиза?
- 16. Какой документ является основанием проведения СЭЭ на стадии предварительного расследования? Какой на стадии судебного разбирательства?
- 17. В каких случаях возможно назначение экспертизы в гражданском судопроизводстве?
- 18. На каких стадиях производства по делам об административных правонарушениях возможно назначение судебной экспертизы?
- 19. Назовите случаи, когда арбитражный суд может назначить экспертизу по собственной инициативе.
- 20. Какие функции выполняет специалист в уголовном судопроизводстве? Какие в гражданском?
- 21. Назовите основные права специалиста, закрепленные в УПК РФ. Какие из них закреплены также в ГПК и АПК РФ? В каких случаях специалист подлежит отводу?
- 22. Раскройте понятие судебного эксперта. В чем отличие государственного судебного эксперта-эколога от негосударственного?
- 23. Какими правами обладает судебный эксперт? Каковы его обязанности? Назовите основания отвода эксперта. В каких статьях процессуального законодательства они закреплены?
- 24. Какие виды ответственности распространяются на судебных экспертов? На каких основаниях?

### ЛИТЕРАТУРА

# Законодательные и нормативные материалы

- 1. Конституция РФ от 12 декабря 1993 г.
- 2. Арбитражный процессуальный кодекс РФ от 24.07.2002 г. № 95-ФЗ.
- 3. Водный кодекс Российской Федерации от 03.05.2006 г. № 74-Ф3.
- Гражданский процессуальный кодекс РФ от 14.11.2002 № 138-Ф3.
  - 5. Земельный кодекс РФ от 25.10.2001 № 136-ФЗ.
- 6. Кодекс РФ об административных правонарушениях от 30.12.2001 № 195-ФЗ.
- 7. Уголовно-процессуальный кодекс РФ от 18.12.2001 № 174-Ф3
  - 8. Уголовный кодекс РФ от 13.06.1996 № 63-Ф3.
  - 9. Закон РФ «О недрах» от 21.02.1992 № 2395-1.
- 10. Федеральный закон «Об особо охраняемых природных территориях» от 14 марта 1995 года № 33-Ф3.
- 11. Федеральный закон «Об охране окружающей среды» от 10 января 2002 г., № 7-Ф3.
- 12. Федеральный закон «О государственной судебноэкспертной деятельности в РФ» от 31.05.2001 № 73-Ф3.
- 13. Постановление пленума Верховного суда СССР «О судебной экспертизе по уголовным делам» от 16 марта 1971 г.

- 14. Постановление Верховного Суда РФ «О судебной экспертизе по уголовным делам» от 21 декабря 2010 г. № 28.
- 15. Приказ МВД России от 1 июня 1993 г. № 261 «О повышении эффективности экспертно-криминалистического обеспечения деятельности органов внутренних дел Российской Федерации». Приложение 2: «Положение о производстве экспертиз в экспертно-криминалистических подразделениях органов внутренних дел».
- 16. Приказ МВД РФ от 29.06.2005 г. № 511 «Инструкция по организации производства судебных экспертиз в экспертно-криминалистических подразделениях органов внутренних дел Российской Федерации».
- 17. Приказ Минприроды РФ от 25.05.1994 г. № 160 «Об утверждении Инструкции по организации и осуществлению государственного контроля за использованием и охраной земель органами Минприроды России».
- 18. Приказ Министерства юстиции Российской Федерации от 20 декабря 2002 г. № 346. Приложение 4б: «Методические рекомендации по производству судебных экспертиз в государственных судебно-экспертных учреждениях системы Министерства юстиции Российской Федерации».
- 19. Приказ Минюста России от 20 декабря 2002 г. № 347 Приложение: «Инструкция по организации производства судебных экспертиз в судебно-экспертных учреждениях системы Министерства юстиции Российской Федерации».
- 20. Приказ Минюста России от 12 сентября 2005 г. № 169 «О внесении дополнений в приказ Минюста России от 14 мая 2003 г. № 114».
- 21. Приказ Минюста России от 12 марта 2007 г. № 48 «О внесении дополнений в приказ Минюста России от 14 мая 2003 г. № 114».

- 22. Приказ Минюста России от 27.12.2012 г. № 237 «Об утверждении Перечня родов (видов) судебных экспертиз, выполняемых в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России, и Перечня экспертных специальностей, по которым представляется право самостоятельного производства судебных экспертиз в федеральных бюджетных судебно-экспертных учреждениях Минюста России».
- 23. Межгосударственный стандарт ГОСТ 26640-85 «Земли. Термины и определения».
- 24. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.
- 25. ГОСТ 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
- 26. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа.
  - 27. ГОСТ 27593-88. Почвы. Термины и определения.
- 28. СанПиН 4266-87. Методические указания по оценке степени опасности загрязнения почвы химическими веществами.
- 29. Методика «Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайной экологической ситуации и зон экологического бедствия» (утв. Минприроды РФ 30.11.1992).
- 30. Методика определения размеров ущерба от деградации почв и земель // Письмо Роскомзема от 29.07.1994 г. N 3-14-2/1139.
- 31. Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582.

- 32. Методические рекомендации по судебно-экологическому исследованию почвенно-геологических объектов / Г.Г. Омельянюк [и др.] // Теория и практика судебной экспертизы.  $2009. N \odot 3 (15). C. 88-115.$
- 33. Методические указания по оценке городских почв при разработке градостроительной и архитектурно-строительной документации М., 2003.
- 34. МУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.
- 35. Определение основных понятий видов нарушений земельного законодательства // Письмо Роскомзема от  $29.03.1994~\Gamma.$
- 36. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами // Письмо Минприроды от 27 декабря 1993 года № 04-25/61-5678.
- 37. Распоряжение мэра «Об утверждении методики исчисления размера ущерба, вызываемого захламлением, загрязнением и деградацией земель на территории Москвы» от 27 июля 1999 г., № 801-РМ.

# Научные и 135 учебные издания

- 1. *Арсеньев, В.Д.* О формулировании выводов эксперта / В. Д. Арсеньев // Труды ВНИИСЭ. Вып. 7: Вопросы теории и практики судебной экспертизы. М.: ВНИИСЭ, 1973. С. 199.
- 2. *Баева, Ю.И.* Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учебное пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. М.: РУДН, 2014. 78 с.
- 3. *Баева, Ю.И.* Оценка влияния полигонов ТБО на загрязнение почв ПХБ (на примере полигона ТБО «Жирошки-

- но» Городского округа Домодедово) / Ю.И. Баева, М.А. Остапенко // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. 2013. № 4. C. 68-78.
- 4. *Баева*, *Ю.И*. Оценка содержания полихлорированных бифенилов в почвах г. Москвы / Ю. И. Баева, Д.С. Иванова // Вестник Российского университета дружбы народов. Серия Экология и безопасность жизнедеятельности. М.: РУДН, 2014. № 1. С. 47-55.
- 5. *Баева, Ю.И.* Теоретические и процессуальные основы судебной экспертизы экологической безопасности: учебно-методический комплекс / Ю. И. Баева. М.: РУДН, 2014. 148 с.
- 6. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / О.П. Мелехова и др. – М.: Изд. центр «Академия», 2010. – 288 с.
- 7. *Вальков*, *В.Ф.* Почвоведение: учебник для бакалавров / В.Ф.Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. М.: Изд-во Юрайт, 2014. 527 с.
- 8. Гельцер,  $IO.\Gamma$ . Биологическая диагностика почв /  $IO.\Gamma$ . Гельцер.  $IO.\Gamma$ . Изд-во Моск. ун-та, 1986. 82 с.
- 9. *Гланц, С.* Медико-биологическая статистика / С. Гланц. М.: Практика, 1998. 459 с.
- 10. Государственный доклад «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2013 году». Министерство природных ресурсов и экологии РФ. URL: http://www.ecogosdoklad.ru/2013/wwwGov1\_1.aspx.
- 11. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2013 году. URL: https://rosreestr.ru/upload/documenty/doc\_report% 202013.rar.

- 12. Добровольский, В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб. особие / В.В. Добровольский. М.: Просвещение, 1982.-127 с.
- 13. Дубовик, О.Л. Экологическое право: учебник / О.Л. Дубовик. М.: Проспект, 2011. 720 с.
- 14. Зотчев, В.А. Судебная фотография и видеозапись: учебник / В.А. Зотчев, В.Г. Булгаков, А.А. Курин. Волгоград: ВА МВД России, 2006.
- 15. *Ищенко*, *Е.П.* Криминалистика / Е.П. Ищенко, А.Г. Филиппов. М., 2007.
- 16. *Карабанов, А.Л.* Осмотр места происшествия: обнаружение, фиксация, изъятие и исследование следов: справ.методич. пособие / А.Л. Карабанов, С.К. Мелькин. М.: Волтерс Клувер, 2011.
- 17. Комментарий к законодательству о судебной экспертизе. Уголовное, гражданское, арбитражное судопроизводство / отв. ред. В.Ф. Орлова. М.: Норма, 2004.
- 18. *Коновалова*, *В.Е.* Осмотр места происшествия по делам об экологических преступлениях // Современные достижения науки и техники в борьбе с преступностью. Минск, 1992. С. 68-71.
- $19.\,Kopyxoв$ ,  $W.\Gamma$ . Судебная экспертиза в гражданском процессе: практическое пособие для экспертов и судей. M., 2007
- 20. *Майстренко*, *В.Н.* Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей / В.Н. Майстренко, Н.А. Клюев. М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009. 323 с.
- $21. \, Momyзова, \, \Gamma.B. \, X$ имическое загрязнение биосферы и его экологические последствия: учебник / Г.В. Мотузова, Е.А. Карпова. М.: Изд-во Московского университета, 2013. 304 с.

- $22. \, Mуравьев, \ A.\Gamma.$  Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг; под ред. А.Г. Муравьева. СПб.: Крисмас+, 2008. 216 с.
- 23. *Новиков*, Д.А. Статистические методы в медико-биологическом эксперименте (типовые случаи) / Д.А. Новиков, В.В. Новочадов. Волгоград: Изд-во ВолГМУ, 2005. 84 с.
- 24. Омельянюк  $\Gamma$ . $\Gamma$ . и др. Методические рекомендации по судебно-экологическому исследованию почвенно-геологических объектов // Теория и практика судебной экспертизы. 2009. № 3 (15).
- 25. *Орлов, Ю.К.* Заключение эксперта и его оценка (по уголовным делам) / Ю.К. Орлов. М.: Юрист, 1995.
- $26.\,Oрлов,\, Ю.К.\,$  Комментарий к ст. 25 / Ю.К. Орлов // Комментарий к Федеральному закону «О государственной судебно-экспертной деятельности ...». М., 2002.
- 27. Плесовских, Ю.Г. Судебно-экспертное исследование: правовые, теоретические, методологические и информационные основы производства / Ю.Г. Плесовских. Изд. группа «Юрист», 2008.
- $28.\,\Pi$ лешаков, A.M. Уголовно-правовая борьба с экологическими преступлениями: Автореф. дис. ... д-ра юрид. наук / A.M. Плешаков. M., 1994.
- 29. *Прудникова, Т.И.* Почвоведение: методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета / Т.И. Прудникова, Д.В. Леонтьев, О.П. Неделько. Харьков: ХНУ, 2010. 42 с.
- 30. *Россинская Е.Р.* Использование специальных знаний в гражданском и арбитражном процессе: реалии и предложения // Новеллы гражданского процессуального права. М., 2008. С. 88-89.

- 31. Руководство для следователей по осмотру места происшествия: учебно-практическое пособие / под ред. И.А. Попова, Г.В. Костылевой, Н.Е. Муженской. — М.: Проспект, 2011.
- 32. Статкус, В.Ф. Процессуальные и методические проблемы составления заключения эксперта / В.Ф. Статкус и др. // 50 лет НИИ криминалистики: сборник научных трудов. М.: ЭКЦ МВД России, 1995. С. 22-28.
- 33. Судебно-почвоведческая экспертиза. Общая часть. Научные основы комплексного криминалистического исследования почв: методическое пособие для экспертов, следователей и судей. М.: ВНИИСЭ, 1992. 121 с.
- 34. *Черных*, *Н.А*. Методические указания по проведению судебно-экологической экспертизы. Ч. 1: Судебная экспертиза почвенно-земельных объектов и объектов недропользования; атмосферного воздуха, водных объектов и объектов лесного фонда; объектов городской среды / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. М.: РУДН, 2011.
- 35. *Черных, Н.А.* Методология и виды судебно-экологической экспертизы: учеб. пособие / Н.А. Черных, А.И. Усов, Г.Г. Омельянюк. М.: РУДН, 2008.
- 36. Черных, Н.А. Методы и методики судебноэкологического экспертного исследования. Ч. 1: Отбор образцов для судебно-экологической экспертизы: методы и методики проведения судебно-экологической экспертизы / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. – М.: РУДН, 2011. – 71 с.
- 37. *Черных*, *Н.А.* Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. М.: РУДН, 2012.

- 39. *Черных, Н.А.* Экологический мониторинг токсикантов в биосфере: монография / Н.А. Черных, С.Н. Сидоренко. М.: Изд-во РУДН, 2003. 430 с.
- 40. *Cutting Robert*. Forensic Environmental Science: Where Laws and Ecological Principles Meet // Bulletin of the Ecological Society of America, 2006.
- 41. *Murphy Brian L., Morrison Robert D.* Introduction to Environmental Forensics. Second Edition Hardcover, 2007.
- 42. *Varghese G.K., Babu J.* Alappat. National Green Tribunal Act: A Harbinger for the Development of Environmental Forensics in India? // Environmental Forensics. Vol. 13, Issue 3, 2012.

# Интернет-источники

- 1. Федеральная служба государственной статистики РФ. URL: http://cbsd.gks.ru/
- 2. European Network of Forensic Science. URL: http://www.enfsi.eu/
- 3. International Society for Environmental Forensics. URL: http://www.environmentalforensics.org/
- 4. Классификация почв России. URL: http://soils.narod.ru/interactive/in html

# ОПИСАНИЕ И ПРОГРАММА КУРСА «ОСНОВЫ СУДЕБНО-ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ЭКСПЕРТИЗЫ»

**Название курса:** Основы судебно-экологической экспертизы.

Рекомендуется для направлений подготовки:

- 022000 «Экология и природопользование»;
- 241000 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии»;

Квалификация выпускника: бакалавр.

**Цель курса** — изучение предмета, задач, объектов, методов и видов судебно-экологической экспертизы, а также приобретение навыков использования специальных знаний в судопроизводстве для установления и оценки фактических обстоятельств негативного антропогенного воздействия на окружающую среду.

# Место в структуре ООП:

Профессиональный цикл Б 3. Данный курс носит междисциплинарный характер и осваивается после освоения следующих дисциплин:

- математического и естественнонаучного цикла Б.2.: математика, информатика, ГИС в экологии и природопользовании, физика, химия, биология, геология, география, почвоведение:
- профессионального цикла Б3: учение об атмосфере, учение о гидросфере, учение о биосфере, основы природо-

пользования, экономика природопользования, устойчивое развитие, оценка воздействия на окружающую среду (ОВОС), правовые основы природопользования и охраны окружающей среды.

**Требования к результатам освоения курса.** Процесс изучения курса направлен на формирование следующих компетенций:

- знание теоретических основ судебной экспертизы;
- владение методами отбора и анализа экологических проб, а также методиками экспертного исследования;
- знание теоретических основ экологического мониторинга, нормирования и оценки состояния окружающей среды;
- владение методами обработки, анализа и синтеза полевой и лабораторной естественнонаучной информации и использование теоретических знаний на практике.

В результате изучения дисциплины студент должен:

Знать: правовые основы охраны окружающей среды и природопользования, основные положения теории судебной экспертизы, нормативные и методические документы в области проведения судебно-экологических экспертиз, методы и средства оценки состояния окружающей среды и особенности их использования в процессе судопроизводства.

**Уметь:** понимать суть происходящих изменений в окружающей среде и количественно оценивать их; применять экологические методы исследований при решении профессиональных задач; использовать базовые знания в области экологии и природопользования для нужд судопроизводства.

**Владеть**: современными методами и методиками проведения судебно-экспертных исследований в области экологии.

**Инновационность курса.** Представленный курс является, по сути, инновационной системой подготовки магистров в области судебной экологии с учетом международных

требований к системе образования. В настоящее время в России практически нет программ обучения судебных экспертов в области экологии, несмотря на все возрастающую потребность в такого рода специалистах. Как правило, судебноэкологические экспертизы проводятся либо юристами, не имеющими специальных знаний в области экологии, либо экологами, не владеющими юридическими знаниями и навыками экспертной работы. При этом объективные экспертные заключения способны давать только специалисты, которые обладают глубокими знаниями не только в области экологии, но и знакомые с теоретическими и процессуальными основами института судебной экспертизы. Подготовленный курс носит междисциплинарный характер, основывается на положениях общей теории судебной экспертизы, включает в себя последние достижения в области инструментальных методов экологических исследований, а также содержит современные технологии обучения международного уровня.

# Сведения об авторах

Баева Юлия Игоревна – кандидат биологических наук, доцент кафедры судебной экологии;

Черных Наталья Анатольевна — доктор биологических наук, профессор, заведующая кафедрой судебной экологии, декан экологического факультета.

#### ПРОГРАММА КУРСА

Pаздел 1. Понятие судопроизводства в PФ. Понятие, стадии и участники уголовного процесса, гражданского и арбитражного процессов, производства по делам об административных правонарушениях.

Раздел 2. Основы использования специальных экологических знаний в судопроизводстве. Понятие специальных знаний, их виды и формы использования в процессе судопроизводства. Понятие судебной экспертизы, ее виды и отличие от экспертиз в иных сферах человеческой деятельности.

Раздел 3. Предмет, объекты и задачи СЭ. Предмет и задачи, решаемые при производстве СЭ. Понятие и виды объектов СЭ.

Раздел 4. Методология судебно-экспертных исследований. Понятие экспертных методов, их виды и критерии допустимости использования. Понятие и виды экспертных методик.

Раздел 5. Субъекты судебно-экологической экспертной деятельности. Эксперт как субъект судебно-экспертной деятельности. Формы участия специалиста в досудебном и судебном производстве, особенности процессуально статуса.

Раздел 6. Организационные основы СЭ. Назначение СЭ. Процесс судебно-экспертного исследования, его стадии. Особенности производства дополнительной и повторной, комиссионной и комплексной экспертиз. Структура и содержание заключения эксперта. Критерии оценки заключения и типичные экспертные ошибки.

Раздел 7. Особенности проведения отдельных видов СЭЭ. Судебно-экологическая экспертиза объектов почвенно-геологического происхождения, водных объектов, естественных и искусственных биоценозов. Судебная радиоэкологическая экспертиза.

# Общая трудоемкость составляет 3 зачетных единицы.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры
Аудиторные занятия (всего)	48	1 сем 16 нед.
Лекции	16	
Семинары	26	
Практические занятия	6	
Самостоятельная работа (всего)	60	
Вид промежуточной аттестации, зачет		
Общая трудоемкость час.	108	
зач. ед.	3	

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц.	Практ. зан.	Семин.	СРС	Всего час.
1.	Понятие судопроиз- водства в РФ	2		4	8	14
2.	Основы использования специальных экологических знаний в судопроизводстве	2		4	8	14
3.	Предмет, объекты и задачи СЭ	2		4	8	14
4.	Методология судебно- экспертных исследо- ваний	2		4	8	14
5.	Субъекты судебно- экологической экс- пертной деятельности	2		4	8	14
6.	Организационные основы СЭ	4	6	2	12	24
7.	Особенности проведения отдельных видов СЭЭ	2		4	8	14

# Основная литература

- 1. *Баева, Ю.И.* Осмотр места экологического правонарушения при проведении судебно-экологической экспертизы: учеб. пособие / Ю.И. Баева, Н.А. Черных. М.: РУДН, 2014. 78 с.
- 2. *Баева, Ю.И.* Теоретические и процессуальные основы судебной экспертизы экологической безопасности: учеб.-метод. комплекс / Ю.И. Баева. М.: РУДН, 2014. 148 с.
- 3. Криминалистика: учебник для бакалавров / под ред. А.Г. Филиппова. — М.: Изд-во Юрайт, 2015. — 463 с.
- 4. *Сорокотягин, И.Н.* Судебная экспертиза: учебник для академического бакалавриата / И.Н. Сорокотягин, Д.А. Сорокотягина. М.: Изд-во Юрайт, 2015. 288 с.
- 5. Черных, Н.А. Методические указания по проведению судебно-экологической экспертизы. Ч. 1: Судебная экспертиза почвенно-земельных объектов и объектов недропользования; атмосферного воздуха, водных объектов и объектов лесного фонда; объектов городской среды / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. М.: РУДН, 2011. 50 с.
- 6. Черных, Н.А. Методы и методики судебно-экологического экспертного исследования. Ч. 1: Отбор образцов для судебно-экологической экспертизы: методы и методики проведения судебно-экологической экспертизы / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. М.: РУДН, 2011. 71 с.
- 7. Черных, Н.А. Судебная экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, Ю.И. Баева, О.А. Максимова. М.: РУДН,  $2012.-448~\mathrm{c}.$
- 8. *Черных, Н.А.* Судебно-экологическая экспертиза: учеб. пособие / Н.А. Черных, А.И. Усов, Г.Г. Омельянюк М.: РУДН, 2008.
- 9. Экологическое право: учебник для академического бакалавриата / Под ред. С.А. Боголюбова. М.: Изд-во Юрайт, 2014. 382 с.

# Дополнительная литература

- 1. Аверьянова, Т.В. Судебная экспертиза: курс общей теории / Т.В. Аверьянова. М.: Норма, 2008.
- 2. Административный процесс: учебник для бакалавриата и магистратуры / под ред. М.А. Штатиной. М.: Изд-во Юрайт,  $2015.-364~\rm c.$

- 3. *Белкин*, *P.C.* Курс криминалистики / Р.С. Белкин. М., 2001.
- 4. Власов, А.А. Арбитражный процесс: учебник и практикум для академического бакалавриата / А.А. Власов. М.: Изд-во Юрайт,  $2015.-470~\rm c.$
- 5. Дахненко, C.C. Возмещение вреда, причиненного экологическими правонарушениями: автореф. дис. ... канд. юрид. наук / C.C. Дахненко. M., 2001.
- 6. Золотов, Ю.А. Основы аналитической химии: в 2 кн. Кн. 2: Методы химического анализа: учебник для вузов / Ю.А. Золотов [и др.]. М.: Высшая школа, 1996.
- 7. *Калинин, В.Н.* Получение образцов для сравнительного исследования. Уголовно-процессуальные и криминалистические аспекты: учеб.-практ. пособие / В.Н. Калинин. М.: Щит-М, 2010.
- 8. Комментарий к законодательству о судебной экспертизе. Уголовное, гражданское, арбитражное судопроизводство / отв. ред. В.Ф. Орлова. М.: Норма, 2004.
- 9. *Лебедев, М.Ю.* Гражданский процесс: учебник для бакалавров / М.Ю. Лебедев. М.: Изд-во Юрайт; ИД Юрайт, 2015. 447 с.
- 10. *Майлис, Н.П.* Введение в судебную экспертизу: учеб. пособие / Н.П. Майлис. М.: ЮНИТИ-ДАНА: Закон и право, 2011.
- 11. *Майорова Е.И.* Судебные биологическая и экологическая экспертизы / Е.И. Майорова // Закон. 2003. № 3. С. 38-41.
- 12. Омельянюк,  $\Gamma$ . $\Gamma$ . Судебно-почвоведческая экспертиза /  $\Gamma$ . $\Gamma$ . Омельянюк; под ред. Е.Р. Россинской. М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2004. 624 с.
- 13. Практическое руководство по производству судебных экспертиз для экспертов и специалистов: практич. пособие / под ред. Т.В. Аверьяновой, В.Ф. Статкуса.— М.: Изд-во Юрайт, 2015. 724 с.
- 14. Россинская, Е.Р. Судебная экспертиза в гражданском, арбитражном, административном и уголовном процессе / Е.Р. Россинская. М., 2008.
- 15. Уголовный процесс: учебник для академического бакалавриата / под ред. А.И. Бастрыкина, А.А. Усачева. М.: Изд-во Юрайт, 2015.-545 с.

- 16. Экологическое право: учебник / под ред. С.А. Боголюбова. М.: Юрайт, 2011. 3-е изд., перераб. и доп. 492 с.
- 17. Экологические преступления: науч.-практич. пособие / А.Г. Князев, Д.Б. Чураков, А.И. Чучаев. М.: Проспект, 2009.

**Описание системы контроля знаний.** Система контроля успеваемости студента в ходе изучения и по итогам курса осуществляется в соответствии с правилами системы зачетных единиц (балльно-рейтинговой системы).

# Балльно-рейтинговая система освоения курса

РАЗДЕЛ	ТЕМА	Работа на занятиях	Тестирование	Выполнение практической работы	Выполнение контрольной работы	Реферат	Зачет / экзамен	BAJJIBI TEMBI	БАЛЛЫ РАЗДЕЛА
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Понятно оч	1. Понятие, стадии и уча- стники уголовного про- цесса	1						1	
Понятие су- допроизвод- ства в РФ	2. Понятие, стадии и уча- стники гражданского и арбитражного процессов	1			5			1	8
вгФ	3. Производство по делам об административных правонарушениях	истративных 1						1	
Основы ис- пользования специальных	4. Понятие специальных знаний, их виды и формы использования в процессе судопроизводства	1	2					3	
экологиче- ских знаний в судопроиз- водстве	5. Понятие судебной экспертизы, ее виды и отличие от экспертиз в иных сферах человеческой деятельности	1	2					3	6

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Предмет, объекты и	6. Предмет и задачи, ре- шаемые при производстве СЭ	1	2					3	6
задачи СЭ	7. Понятие и виды объектов СЭ	1	2					3	
Методоло- гия судебно- экспертных исследова-	8. Понятие экспертных методов, их виды и критерии допустимости использования	1	2					3	6
ний	9. Понятие и виды экс- пертных методик	1	2					3	
Субъекты судебно- экологиче-	10. Эксперт как субъект судебно-экспертной дея- тельности	1						1	
ской экс- пертной дея- тельности	11. Формы участия спе- циалиста в досудебном и судебном производстве, особенности процессуаль- ного статуса	1			5			1	7
	12.Назначение СЭ	1	2					3	
	13. Процесс судебно- экспертного исследования, его стадии	1		8				9	
Организа- ционные основы СЭ	14. Особенности производства дополнительной и повторной, комиссионной и комплексной экспертиз	1		8				9	33
	15. Структура и содержание заключения эксперта	1		8				9	
	16. Критерии оценки за- ключения и типичные экспертные ошибки	1	2					3	
Особенности проведения отдельных	17. Судебно-экологиче- ская экспертиза объектов почвенно-геологического происхождения	1			5			1	9
видов СЭЭ	18. Судебно- экологическая экспертиза водных объектов	1						1	

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
	19. Судебно-экологическая экспертиза естественных и искусственных биоценозов	1						1	
	20. Судебная радиоэкологическая экспертиза	1						1	
ИТОГО: 100 баллов		20	16	24	15	10*	15*	75	75

<sup>\*</sup> Примечание. Тема реферата выбирается по желанию студента из списка дополнительных тем для самостоятельного изучения, баллы за него добавляются к баллам за семестр. Баллы, полученные за зачет, также приплюсовываются к итоговому баллу за семестр.

Соответствие систем оценок (используемых ранее оценок итоговой академической успеваемости, оценок ECTS и балльно-рейтинговой системы (БРС) оценок текущей успеваемости) в соответствии с Приказом Ректора № 564 от 20.06.2013 г.:

Баллы БРС	Традиционные оценки в РФ	Оценки ECTS
95-100	5	A
86-94	3	В
69-85	4	С
61-68	2	D
51-60	)	Е
31-50	2	FX
0-30	2	F
51-100	Зачет	Passed

# Темы рефератов

- 1. Международное законодательство по вопросам охраны окружающей среды.
  - 2. Экологические правонарушения в РФ и за рубежом.
- 3. Особенности развития и современное состояние СЭЭ в различных странах мира.
  - 4. Международные судебно-экспертные организации.
  - 5. Методы СЭЭ, применяемые за рубежом.
- 6. Анализ различных методических подходов к оценке антропогенного воздействия на ОС.
- 7. Критерии состояния различных компонентов биогеоценозов, используемые при проведении экспертного исследования.
- 8. Криминалистическая техника и технология при про-изводстве СЭЭ.
- 9. Сбор, оценка и использование доказательств негативного антропогенного воздействия на ОС.
- 10. Современные физико-химические методы анализа состояния ОС при проведении СЭЭ.
- 11. Использование методов биодиагностики при проведении СЭЭ.
- 12. Применение ГИС-технологий в экспертных исследованиях.
- 13. Особенности отбора образцов для сравнительного исследования при производстве СЭЭ.
- 14. Оценка загрязнения различных компонентов экосистем тяжелыми металлами при производстве СЭЭ.
- 15. Оценка загрязнения экосистем радионуклидами при производстве СЭЭ.
- 16. Оценка загрязнения ОС хлорорганическими производными и полициклическими органическими углеводородами при производстве СЭЭ.
- 17. Проведение СЭЭ объектов ОС в условиях загрязнения нефтью и нефтепродуктами.

- 18. Оценка загрязнения сельскохозяйственных земель пестицидами при производстве СЭЭ.
- 19. Судебные споры в области лесопользования и охраны лесных объектов.
- 20. Судебные споры в области водопользования и охраны водных объектов.
- 21. Судебные споры в области использования и охраны почв.
  - 22. Судебные споры в области недропользования.
- 23. Судебные споры в области охраны атмосферного воздуха.
- 24. Криминалистическая фотография при производстве СЭЭ.
- 25. Криминалистическая видеозапись при производстве СЭЭ.

# ПРИЛОЖЕНИЯ

Таблица 1 Административные экологические правонарушения в области земле- и недропользования<sup>1</sup>

	В области землепользования
	-
	Самовольное занятие земельного участка или исполь-
	зование земельного участка без оформленных в уста-
	новленном порядке правоустанавливающих докумен-
Ст. 7.1. Само-	тов на землю, а в случае необходимости без докумен-
вольное заня-	тов, разрешающих осуществление хозяйственной дея-
тие земельно-	тельности, –
го участка	влечет наложение административного штрафа на гра-
-	ждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей;
	на должностных лиц – от одной тысячи до двух тысяч
	рублей; на юридических лиц – от десяти тысяч до
	двадцати тысяч рублей
	1. Самовольное снятие или перемещение плодородно-
	го слоя почвы –
	влечет наложение административного штрафа на гра-
	ждан в размере от одной тысячи до трех тысяч руб-
	1 1
	лей; на должностных лиц – от пяти тысяч до десяти
	тысяч рублей; на юридических лиц – от тридцати ты-
	сяч до пятидесяти тысяч рублей.
Ст. 8.6. Порча	2. Уничтожение плодородного слоя почвы, а равно
земель	порча земель в результате нарушения правил обраще-
302012	ния с пестицидами и агрохимикатами или иными
	опасными для здоровья людей и окружающей среды
	веществами и отходами производства и потребления –
	влечет наложение административного штрафа на гра-
	ждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей;
	на должностных лиц – от десяти тысяч до тридцати
	тысяч рублей; на лиц, осуществляющих предприни-
	мательскую деятельность без образования юридиче-
	ского лица, – от двадцати тысяч до сорока тысяч
	The state of the s

\_

 $<sup>^1</sup>$  Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях от 30 декабря 2001 г. № 195-ФЗ. URL: Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/12125267/#ixzz3QiuMtdYm

Ст. 8.7. Невыполнение обязанностей по рекультивации земель, обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв	рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток; на юридических лиц — от сорока тысяч до восьмидесяти тысяч рублей или административное приостановление деятельности на срок до девяноста суток  1. Невыполнение или несвоевременное выполнение обязанностей по рекультивации земель при разработке месторождений полезных ископаемых, включая общераспространенные полезные ископаемые, осуществлении строительных, мелиоративных, изыскательских и иных работ, в том числе работ, осуществляемых для внутрихозяйственных или собственных надобностей, а также после завершения строительства, реконструкции и (или) эксплуатации объектов, не связанных с созданием лесной инфраструктуры, сноса объектов лесной инфраструктуры — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц — от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей.  2. Невыполнение установленных требований и обязательных мероприятий по улучшению, защите земель и охране почв от ветровой, водной эрозии и предотвращению других процессов и иного негативного воздействия на окружающую среду, ухудшающих качественное состояние земель, — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц — от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей  1. Использование земельного участка не по целевому
Ст. 8.8. Использование земельных участков не по целевому назначению, невыполнение обязанностей	назначению в соответствии с его принадлежностью к той или иной категории земель и разрешенным использованием или неиспользование земельного участка, предназначенного для сельскохозяйственного производства либо жилищного или иного строительства, в указанных целях в течение срока, установленного федеральным законом, за исключением случая, предусмотренного частью 1.1 настоящей статьи, —

по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц – от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц – от сорока тысяч до пятидесяти тысяч рублей.

1.1. Неиспользование земельного участка из земель сельскохозяйственного назначения, оборот которого регулируется Федеральным законом от 24 июля 2002 года № 101-ФЗ «Об обороте земель сельскохозяйственного назначения», для ведения сельскохозяйственного производства или осуществления иной связанной с сельскохозяйственным производством деятельности в течение срока, установленного указанным Федеральным законом, —

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от 0,3 до 0,5 процента кадастровой стоимости земельного участка, являющегося предметом административного правонарушения, но не менее трех тысяч рублей; на должностных лиц — от 0,5 до 1,5 процента кадастровой стоимости земельного участка, являющегося предметом административного правонарушения, но не менее пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц — от 2 до 10 процентов кадастровой стоимости земельного участка, являющегося предметом административного правонарушения, но не менее двухсот тысяч рублей.

2. Невыполнение или несвоевременное выполнение обязанностей по приведению земель в состояние, пригодное для использования по целевому назначению, — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до двух тысяч пятисот рублей; на должностных лиц — от четырех тысяч до пяти тысяч рублей; на юридических лиц — от семидесяти тысяч до ста тысяч рублей

Ст. 10.9. Проведение мелиоративных работ с нарушением проекта

Проведение мелиоративных работ с нарушением проекта проведения мелиоративных работ — влечет предупреждение или наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на должностных лиц — от трех тысяч до четырех тысяч рублей; на юридических лиц — от тридцати тысяч до сорока тысяч рублей

Ст. 10.10. Нарушение правил эксплуатации мелиоративных систем или отдельно расположенных гидротехнических сооружений. Повреждение мелиоративных систем

- 1. Нарушение правил эксплуатации мелиоративной системы или отдельно расположенного гидротехнического сооружения –
- влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей; на должностных лиц от одной тысячи до двух тысяч рублей; на юридических лиц от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей.
- 2. Повреждение мелиоративной системы, а равно защитного лесного насаждения –
- влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц от двух тысяч до трех тысяч рублей; на юридических лиц от двадцати тысяч до тридцати тысяч рублей.
- 3. Сооружение и (или) эксплуатация линий связи, линий электропередачи, трубопроводов, дорог или других объектов на мелиорируемых (мелиорированных) землях без согласования со специально уполномоченным государственным органом в области мелиорации земель —

влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до одной тысячи пятисот рублей; на должностных лиц — от одной тысячи пятисот до двух тысяч рублей; на юридических лиц — от десяти тысяч до двадцати тысяч рублей

### В области недропользования

- Ст. 7.3. Пользование недрами без лицензии на пользование недрами либо с нарушением условий, предусмотренных лицензией на пользование недрами, и (или) требований утвержденных в установ-
- 1. Пользование недрами без лицензии на пользование недрами –
- влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц от восьмисот тысяч до одного миллиона рублей.
- 2. Пользование недрами с нарушением условий, предусмотренных лицензией на пользование недрами, и (или) требований утвержденного в установленном порядке технического проекта, влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей; на должностных лиц — от двадцати тысяч до сорока

ленном порядке	тысяч рублей; на юридических лиц – от трехсот тысяч
технических	до пятисот тысяч рублей
	до пятисот тысяч руолси
проектов	Застройка площадей залегания полезных ископаемых,
	в том числе размещение в местах их залегания под-
Ст. 7.4. Само-	земных сооружений без разрешения, необеспечение
	сохранности зданий, сооружений, а также особо охра-
вольная за-	
стройка пло-	няемых территорий и объектов окружающей среды
щадей залега-	при пользовании недрами –
ния полезных	влечет наложение административного штрафа на гра-
ископаемых	ждан в размере от двух тысяч до трех тысяч рублей;
	на должностных лиц – от двадцати тысяч до тридцати
	тысяч рублей; на юридических лиц – от ста тысяч до
	двухсот тысяч рублей
	Самовольная добыча янтаря, а равно сбыт незаконно
	добытого янтаря в натуральном и (или) переработан-
	ном виде –
	влечет наложение административного штрафа на гра-
Ст. 7.5. Само-	ждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей с
вольная до-	конфискацией орудия совершения административного
быча янтаря	правонарушения либо без таковой; на должностных
021 III 211 III P	лиц – от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей
	с конфискацией орудия совершения административ-
	ного правонарушения либо без таковой; на юридиче-
	ских лиц – от восьмисот тысяч до одного миллиона
	рублей с конфискацией орудия совершения админи-
	стративного правонарушения либо без таковой
Ст. 7.10. Само-	Самовольная уступка права пользования землей, не-
вольная уступ-	драми, лесным участком или водным объектом, а рав-
ка права поль-	но самовольная мена земельного участка –
зования землей,	влечет наложение административного штрафа на гра-
недрами, лес-	ждан в размере от пятисот до одной тысячи рублей;
ным участком	на должностных лиц – от одной тысячи до двух тысяч
или водным	рублей; на юридических лиц – от десяти тысяч до
объектом	двадцати тысяч рублей
Ст. 8.9. Нару-	Нарушение требований по охране недр и гидромине-
шение требова-	ральных ресурсов, которое может вызвать загрязне-
ний по охране	ние недр и гидроминеральных ресурсов либо привес-
недр и гидро-	ти месторождение полезных ископаемых и гидроми-
минеральных	неральных ресурсов в состояние, непригодное для
ресурсов	разработки, –

	влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц — от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей  1. Выборочная (внепроектная) отработка месторождений полезных ископаемых, приводящая к необосно-
Ст. 8.10. Нарушение требований по рациональному использованию недр	ванным потерям запасов полезных ископаемых, разубоживание полезных ископаемых, а равно иное нерациональное использование недр, ведущее к сверхнормативным потерям при добыче полезных ископаемых или при переработке минерального сырья, — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от одной тысячи до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от десяти тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц — от восьмисот тысяч до одного миллиона рублей.  2. Невыполнение требований по проведению маркшейдерских работ, проведению дегазации при добыче (переработке) угля (горючих сланцев), приведению ликвидируемых или консервируемых горных выработок и буровых скважин в состояние, обеспечивающее безопасность населения и окружающей среды, либо требований по сохранности месторождений полезных ископаемых, горных выработок и буровых скважин на время их консервации — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от тридцати тысяч до пятидесяти тысяч рублей; на юридических лиц — от восьмисот тысяч до одного миллиона рублей
Ст. 8.11. На- рушение пра- вил и требо- ваний прове- дения работ по	Нарушение правил и требований проведения работ по геологическому изучению недр, могущее привести или приведшее к недостоверной оценке разведанных запасов полезных ископаемых либо условий для строительства и эксплуатации предприятий по добыче полезных ископаемых, а также подземных сооруже-
геологическо- му изучению недр	ний, не связанных с добычей полезных ископаемых, а равно утрата геологической документации, дубликатов проб полезных ископаемых и керна, которые

необходимы при дальнейшем геологическом изучении недр и разработке месторождений, — влечет наложение административного штрафа на граждан в размере от трех тысяч до пяти тысяч рублей; на должностных лиц — от десяти тысяч до тридцати тысяч рублей; на юридических лиц — от трехсот тысяч до пятисот тысяч рублей

Tаблица 2 Экологические преступления в области земле- и недропользования  $^{1}$ 

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, —

1. Отравление, загрязнение или иная порча земли

Ст. 254. Порча земли 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 обязательными работами на срок до четырехсот восьмидесяти часов, 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, либо принудительными работами на срок до двух лет, либо лишением свободы на тот же срок

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Уголовный кодекс Российской Федерации от 13 июня 1996 г. № 63-ФЗ. URL: Система ГАРАНТ: http://base.garant.ru/10108000/#ixzz3QiuePPYH

	3. Деяния, предусмотренные частями первой или
	второй настоящей статьи, повлекшие по неосто-
	рожности смерть человека, –
	наказываются принудительными работами на срок
	до пяти лет либо лишением свободы на тот же
	срок
	Нарушение правил охраны и использования недр
	при проектировании, размещении, строительстве,
	вводе в эксплуатацию и эксплуатации горнодобы-
	вающих предприятий или подземных сооружений,
	не связанных с добычей полезных ископаемых,
	а равно самовольная застройка площадей залега-
Ст. 255. Наруше-	ния полезных ископаемых, если эти деяния по-
	влекли причинение значительного ущерба, –
ние правил охраны и использования	наказываются штрафом в размере до двухсот ты-
	сяч рублей или в размере заработной платы или
недр	иного дохода осужденного за период до восемна-
	дцати месяцев, либо лишением права занимать
	определенные должности или заниматься опреде-
	ленной деятельностью на срок до трех лет, либо
	обязательными работами на срок до четырехсот
	восьмидесяти часов, либо исправительными рабо-
	тами на срок до двух лет

# Факторы почвообразования

Почвообразующий фактор	Характеристика	Роль в процессе почвообразования
Фактор Почвообразующие (материнские) горные породы	<ul> <li>Магматические (первичные) — образуются при застывании магмы (гранит, андезит, базальт, дунит)</li> <li>Осадочные (вторичные) — образуются на поверхности в результате выветривания первичных пород:</li> <li>• элювий — продукты выветривания коренных пород, оставшиеся на месте образования;</li> <li>• делювий — продукты выветривания, переносимые вниз по склонам маломощными временными водными потоками;</li> <li>• пролювий — продукты выветривания, переносимые вниз по горным склонам временными водными и селевыми потоками значительной силы;</li> <li>• аллювий — осадки речных водных систем:</li> <li>• морена — часть литосферы, оставшаяся после отхода ледника, представляющая собой смесь частиц различного размера с преобладанием валунов и крупных обломков;</li> </ul>	Определяют химический состав, физико-химические свойства, мощность, строение по вертикали и горизонтали, тепловые и водно-химические свойства

Почвообразующий	Характеристика	Роль в процессе
фактор		почвообразования
ψακισρ	<ul> <li>флювиогляциальные пески – наносы песчаного состава, образованные потоками вод тающего ледника;</li> <li>покровные суглинки – отложения, остающиеся на месте тающих масс льда;</li> <li>лессы (лессовидные породы) – суглинки и глины вне ледниковых равнин различного генезиса, расположенные в суббореальном и тропическом поясах</li> </ul>	по прообразования
	Метаморфические — образуются на глубине при высоких давлении и температуре из первичных и вторичных пород (мрамор, сланцы, гнейсы)	
Климат	Виды климата по сумме среднесуточных температур выше 10 градусов за вегетационный период:  • холодный (полярный) меньше 600 градусов;  • умеренно холодный (бореальный) 600-2000 градусов;  • теплый (субтропический) 3800-8000 градусов;  • жаркий (тропический) больше 8000 градусов Виды климата по условиям увлажнения атмосферными осадками:  • очень влажный (экстрагумидный) с коэффициентом увлажнения больше 3;	Создает определенный водный, воздушный и тепловой режимы

Почвообразующий фактор	Характеристика	Роль в процессе почвообразования	
	<ul> <li>влажный (гумидный) – 1-3;</li> </ul>	•	
	• <i>полувлажный</i> (семигумидный) 1-0,5;		
	• <i>полусухой</i> (семиаридный) – 0,5-0,3;		
	• <i>сухой</i> (аридный) – 0,3-0,1;		
	• <i>очень сухой</i> (экстраарид- ный) – меньше 0,1		
	<i>Макрорельеф</i> – крупные формы рельефа: равнины, платогорные массивы		
	<b>Мезорельеф</b> – это формы средних размеров – увалы, холмы, лощины, долины, террасы	Перераспределяет влагу и тепло, оп-	
Рельеф	Микрорельеф — мелкие формы рельефа: бугорки, понижения, западины, возникающие на ровной поверхности рельефа вследствие осадочных (суфрозионных) явлений, мерзлотной деформации, микрорельеф определяет комплексность почв	ределяет развитие почвенно- эрозионных про- цессов	
Живое вещество	Растительность – основной поставщик биомассы для ее последующей трансформации в почвенную органику и гумус.  Животные и микробное население – поставляют органический материал, перемешивают и разрыхляют почвы	Обеспечивают почвы органическим веществом, влияют на водный и воздушный режимы	
Время	Является всеобщей координатой развития всех процессов и явлений в природе	Обеспечивает развитие и эволюция почв	

## ПОСТАНОВЛЕНИЕ

о назначении		судебной	экспертизы
	(какой именно)		
		« »	20Γ.
(место составления)			
(дол	лжность следователя	(дознавателя	),
классны	ій чин или звание, ф	амилия, иниц	иалы)
рассмотрев матер	иалы уголовного У С Т А Н О		
(и	злагаются основани	я назначения	
_	судебной экспе	ртизы)	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
На основании изл 199 УПК РФ,	оженного и руко	оводствуясь	ст. 195 (196) и
	ПОСТАНО	ВИЛ:	
1. Назначить			
	(какую имен	іно)	
судебную эксперт	гизу, производств	во которой і	поручить
фан (фан	милия, имя, отчество	эксперта либ	őo
наим	иенование экспертно	ого учреждени	(я)

2. Поставить перед экспертом вопросы:
(формулировка каждого вопроса)
3. Предоставить в распоряжение эксперта материалы:
(какие именно)
4. Поручить:
(кому именно)
венности в соответствии со ст. 307 УК РФ за дачу заведомо ложного заключения $^1$ .
Следователь (дознаватель) (подпись)
Права и обязанности, предусмотренные ст. 57 УПК РФ, мне разъяснены «» 20г. Одновременно я предупрежден об уголовной ответственности в соответствии со ст. 307 УК РФ за дачу заведомо ложного заключения.
Эксперт

 $<sup>^1</sup>$  Данная графа заполняется в случаях, предусмотренных частью второй ст. 199 УПК РФ.

## Процессуальная регламентация производства дополнительной и повторной экспертизы

ФЗ о ГСЭД в РФ	Ст. 20. Производство дополнительной и повторной судебных экспертиз в государственном судебно-экспертном учреждении	Производство дополнительной судебной экспертизы, назначенной в случае недостаточной ясности или полноты ранее данного заключения, поручается тому же или другому эксперту. Производство повторной судебной экспертизы, назначенной в связи с возникшими у суда, судьи, лица, производящего дознание, следователя сомнениями в правильности или обоснованности ранее данного заключения по тем же вопросам, поручается другому эксперту или другой комиссии экспертов.
УПК РФ	Ст. 207. Дополнительная и повторная судебные экспертизы	1. При недостаточной ясности или полноте заключения эксперта, а также при возникновении новых вопросов в отношении ранее исследованных обстоятельств уголовного дела может быть назначена дополнительная судебная экспертиза, производство которой поручается тому же или другому эксперту.  2. В случаях возникновения сомнений в обоснованности заключения эксперта или наличия противоречий в выводах эксперта или экспертов по тем же вопросам может быть назначена повторная экспертиза, производство которой поручается другому эксперту.  3. Дополнительная и повторная судебные экспертизы назначаются и производятся в соответствии со ст. 195 – 205 УПК РФ

ГПК РФ	Ст. 87. Дополнительная и повторная экспертизы	1. В случаях недостаточной ясности или неполноты заключения эксперта суд может назначить дополнительную экспертизу, поручив ее проведение тому же или другому эксперту.  2. В связи с возникшими сомнениями в правильности или обоснованности ранее данного заключения, наличием противоречий в заключениях нескольких экспертов суд может назначить по тем же вопросам повторную экспертизу, проведение которой поручается другому эксперту или другим экспертам.  3. В определении суда о назначении дополнительной или повторной экспертизы должны быть изложены мотивы несогласия суда с ранее данным заключением
АПК РФ	Ст. 87. Дополнительная и повторная экспертизы	эксперта или экспертов.  1. При недостаточной ясности или полноте заключения эксперта, а также при возникновении вопросов в отношении ранее исследованных обстоятельств дела может быть назначена дополнительная экспертиза, проведение которой поручается тому же или другому эксперту.  2. В случае возникновения сомнений в обоснованности заключения эксперта или наличия противоречий в выводах эксперта или комиссии экспертов по тем же вопросам может быть назначена повторная экспертиза, проведение которой поручается другому эксперту или другой комиссии экспертов.
КоАП РФ	Не содержит норм, регламентирующих производство данных экспертиз	

# Процессуальная регламентация производства комиссионной и комплексной экспертиз

		Комиссионная судебная экспертиза производится несколькими, но не менее чем двумя экспертами одной или разных специальностей.  Комиссионный характер судебной экспертизы определяется органом или лицом, ее назначившими, либо руководителем государственного судебно-экспертного учреждения.
ФЗ о ГСЭД в РФ	Ст. 21. Производство комиссионной судебной экспертизы в государственном судебноэкспертном учреждении	Организация и производство комиссионной судебной экспертизы возлагаются на руководителя государственного судебно-экспертного учреждения либо на руководителей нескольких государственных судебно-экспертных учреждений.  Комиссия экспертов согласует цели, последовательность и объем предстоящих исследований, исходя из необходимости решения поставленных перед ней вопросов.  В составе комиссии экспертов, которой поручено производство судебной экспертизы, каждый эксперт независимо и самостоятельно проводит исследования, оценивает результаты, полученные им лично и другими экспертами, и формулирует выводы по поставленным вопросам в пределах своих специальных знаний. Один из экспертов указанной комиссии может выполнять роль эксперта-организатора; его процессуальные функции не отличаются от функций остальных экспертов.
	Ст. 22. Комис-	При производстве комиссионной судебной
	сия экспертов	экспертизы экспертами одной специально-
	одной специ-	сти каждый из них проводит исследования в
	альности	полном объеме и они совместно анализиру-
		ют полученные результаты.

	Ст. 23. Комиссия экспертов разных специальностей	Придя к общему мнению, эксперты составляют и подписывают совместное заключение или сообщение о невозможности дачи заключения. В случае возникновения разногласий между экспертами каждый из них или эксперт, который не согласен с другими, дает отдельное заключение.  При производстве комплексной экспертизы каждый из экспертов проводит исследования в пределах своих специальных знаний. В заключении экспертов, участвующих в производстве комплексной экспертизы, указывается, какие исследования и в каком объеме провел каждый эксперт, какие факты он установил и к каким выводам пришел. Каждый эксперт, участвующий в производстве комплексной экспертизы, подписывает ту часть заключения, которая содержит описание проведенных им исследований, и несет за нее ответственность.  Общий вывод делают эксперты, компетентные в оценке полученных результатов и формулировании данного вывода. Если основанием общего вывода являются факты, установленные одним или несколькими экспертами, это должно быть указано в заключении. В случае возникновения разногласий
		между экспертами каждый из них или эксперт, который не согласен с другими, дает отдельное заключение.
УПК РФ	Ст. <b>200.</b> Ко- миссионная судебная экс- пертиза	1. Комиссионная судебная экспертиза про- изводится не менее чем двумя экспертами одной специальности. Комиссионный харак- тер экспертизы определяется следователем либо руководителем экспертного учрежде- ния, которому поручено производство су- дебной экспертизы. 2. Если по результатам проведенных иссле- дований мнения экспертов по поставленным вопросам совпадают, то ими составляется единое заключение. В случае возникновения

		разногласий каждый из экспертов, участвовавших в производстве судебной экспертизы, дает отдельное заключение по вопросам, вызвавшим разногласие.
	Ст. 201. Комплексная судебная экспертиза	1. Судебная экспертиза, в производстве которой участвуют эксперты разных специальностей, является комплексной. 2. В заключении экспертов, участвующих в производстве комплексной судебной экспертизы, указывается, какие исследования и в каком объеме провел каждый эксперт, какие факты он установил и к каким выводам пришел. Каждый эксперт, участвовавший в производстве комплексной судебной экспертизы, подписывает ту часть заключения, которая содержит описание проведенных им исследований, и несет за нее ответственность.
ГПК	Ст. 83. Комиссионная экспертиза	1. Комиссионная экспертиза назначается судом для установления обстоятельств двумя или более экспертами в одной области знания. 2. Эксперты совещаются между собой и, придя к общему выводу, формулируют его и подписывают заключение. Эксперт, не согласный с другим экспертом или другими экспертами, вправе дать отдельное заключение по всем или отдельным вопросам, вызвавшим разногласия.
РФ	Ст. 82. Ком- плексная экс- пертиза	1. Комплексная экспертиза назначается судом, если установление обстоятельств по делу требует одновременного проведения исследований с использованием различных областей знания или с использованием различных научных направлений в пределах одной области знания.  2. Комплексная экспертиза поручается нескольким экспертам. По результатам проведенных исследований эксперты формулируют общий вывод об обстоятельствах и

	Ст. 84. Комис- сионная экс- пертиза	излагают его в заключении, которое подписывается всеми экспертами. Эксперты, которые не участвовали в формулировании общего вывода или не согласны с ним, подписывают только свою исследовательскую часть заключения.  1. Комиссионная экспертиза проводится не менее чем двумя экспертами одной специальности. Комиссионный характер экспертизы определяется арбитражным судом. 2. В случае, если по результатам проведенных исследований мнения экспертов по поставленным вопросам совпадают, экспертами составляется единое заключение. В случае возникновения разногласий каждый из экспертов, участвовавших в проведении экспертизы, дает отдельное заключение по вопросам, вызвавшим разногласия экспертов.
АПК РФ	Ст. 85. Ком- плексная экс- пертиза	1. Комплексная экспертиза проводится не менее чем двумя экспертами разных специальностей.  2. В заключении экспертов указывается, какие исследования и в каком объеме провел каждый эксперт, какие факты он установил и к каким выводам пришел. Каждый эксперт, участвовавший в проведении комплексной экспертизы, подписывает ту часть заключения, которая содержит описание проведенных им исследований, и несет за нее ответственность.  3. Общий вывод делают эксперты, компетентные в оценке полученных результатов и формулировании данного вывода. В случае возникновения разногласий каждый из экспертов, участвовавших в проведении экспертов, участвовавших в проведении экспертизы, дает отдельное заключение по вопросам, вызвавшим разногласия экспертов.
КоАП РФ	Не содержи	т норм, регламентирующих производство данных экспертиз

#### Категории земель по целевому назначению

Земли сельскохо- зяйственного на- значения	находящиеся за границами населенного пункта и предоставленные для нужд сельского хозяйства, а также предназначенные для этих целей
Земли населенных пунктов	используемые и предназначенные для застройки и развития населенных пунктов
Земли промыш- ленности и иного специального на- значения	расположенные за границами населенных пунктов, используемые или предназначенные для обеспечения деятельности объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, объектов для обеспечения космической деятельности, объектов обороны и безопасности, осуществления иных специальных задач
Земли особо охра- няемых террито- рий и объектов	имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение и изъятые полностью или частично из хозяйственного использования и оборота, и для которых установлен особый правовой режим
Земли лесного фонда	земли, покрытые лесной растительностью или не покрытые ею, но предназначенные для ее восстановления — вырубки, гари, редины, прогалины и др., а также нелесные земли, предназначенные для ведения лесного хозяйства — просеки, дороги, болота и др.
Земли водного фонда	покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах, а также занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на водных объектах
Земли запаса	находящиеся в государственной или муниципальной собственности и не предоставленные для использования гражданам или юридическим лицам

## Наиболее распространенные типы почв

Арктические почвы			
Условия поч- вообразова- ния	Климат холодный, слабовлажный. Растительность представлена мхами, лишайниками, некоторыми злаками. Рельеф равнинный. Почвообразующие породы — ледниковые, морские и аллювиальные отложения	0 10	
Особенности почвообразо- вания	Слабая дифференциация профиля, небольшое поступление органических остатков, наличие вечной мерзлоты	20	
Почвенный профиль	Нет горизонтов оглеения, содержание гумуса до 2-4%, реакция среды — от слабокислой до слабощелочной, в зависимости от почвообразующей породы	30 C	
	Тундровые почвы		
Условия поч- вообразова- ния	Небольшое количество тепла избыточная переувлажненности длительная холодная зима и короткое прохладное лето. Постоянные ветра и отсутствие леса Три подзоны: 1) лишайниковомоховая тундра; 2) кустарничковая тундра; 3) лесотундра (карликовые формы деревьев). Рельеф основном равнинный, местам холмистый. Почвообразующи породы — ледниковые, морские аллювиальные отложения	AT AT A A A A A A A A A A A A A A A A A	

	1	
Особенности почвообразо- вания	Небольшой растительный опад, обедненный зольными элементами, наличие слоя вечной мерзлоты, развитие процессов оглеения	
Почвенный профиль	Торфянистый горизонт, гумусовый (гумуса 1-3%, грубый имеет бурый цвет), переходный горизонт и материнская порода. В составе гумуса преобладают фульвокислоты. Реакция среды кислая и слабокислая, насыщенность основаниями – 20-50%	
	Почвы таежно-лесных ландшафто	
Условия почвообразования  Климат умеренно холодный. Коэффициент увлажнения 1,10-1,33. В растительном покрове преобладают хвойные деревья. Рельеф: европейская часть представлена холмистыми равнинами, западносибирская — слабодренированная равнина, восточносибирская — горный рельеф. Почвообразующие породы — ледниковые и вводноледниковые бескарбонатные и карбонатные различного гранулометрического состава		
	Подбуры	
Особенности почвообра- зования	Типичные почвы. Основной почвообразовательный процесс — альфегумусовый. Формируются на породах легкого механического состава, богатых полуторными окислами и основаниями	
Почвенный профиль	$A_0$ — органогенный горизонт 10-20 см. В нем 60% органики. $A_1B$ — аккумулятивно-иллювиальный. Темно-бурого цвета, органического вещества — 10%. В — иллювиальный железо-алюмогумусовый горизонт бурого цвета, мощностью 30-40 см. С — материнская порода сильнокаменистая, бескарбонатная. В гумусе преобладают фульвокислоты. Малая емкость поглощения во всем почвенном профиле. Почвы кислые и малоплодородные	20 AB AB 60 C C 80 100 100 100 100 100 100 100 100 100

Поваоли					
Особенности почвообразо- вания	Подзолы Основные процессы почвообразования — оподзоливание и альфегумусовый. Формируются на породах легкого гранулометрического состава, бедных полуторными окислами и основаниями	20 A <sub>2</sub>			
Почвенный профиль	$A_0$ — органогенный горизонт, содержащий 50% органики. Делится на типичную подстилку и горизонт грубого гумуса ( $A_1$ ). $A_2$ — подзолистый элювиальный горизонт. В — иллювиально-гумусный, содержащий 3-8% органического вещества. С — порода песчаная или опесчаненная. В отличие от подбуров обеднена окисными основаниями. Подзолы самые кислые почвы, значение рН может снижаться до 3. В составе гумуса преобладают фульвокислоты, емкость поглощения малая	40 B 60 C			
Подзолистые почвы					
Особенности почвообразо- вания	В отличие от подзолов формир ются на породах тяжелого гран лометрического состава: суглин и легкие глины. Ведущие процесы почвообразования: оподзолиние и лессиваж	о О О О О О О О О О О О О О О О О О О О			
Почвенный профиль	A <sub>0</sub> — лесная подстилка состоит из опада хвои, листьев, обломков веток и трав. A <sub>1</sub> — гумусово-аккумулятивный мощностью до 15 см. A <sub>2</sub> — подзолистый, меньше 0,5% гумуса. В — иллювиальный, часто ожелезненный горизонт. С — бескарбонатная материнская порода       50				

	В гумусе преобладают фульвокислоты. Низкая емкость поглощения. Подзолистые почвы разделяют на 3 подтипа: 1) глеево-подзолистые; 2) типичные подзолистые; 3) дерново-подзолистые — самые южные в таежной зоне. Ярко выражен дерновый процесс. Самые плодородные среди подзолистых	
	Почвы зоны лиственных лесов	
	Буроземы	
Условия почвообра- зования	В основном приурочены к территориям с умеренно теплым, влажным климатом. Как правило, не промерзают. Характерен промывной тип водного режима	
Особенности почвообра- зования	Формируются на породах различного состава: песках, суглинках, глинах, богатых полуторными окислами и основаниями. Формируются часто под широколиственными лесами, опад которых богат зольными элементами с высоким содержанием кальция и магния	20 A <sub>1</sub>
Почвенный профиль	$A_0$ — лесная подстилка, маломощный горизонт. $A_1$ — гумусово-аккумулятивный, 5-7% органического вещества. Вм — метаморфический оглиненный горизонт. С — материнская порода, иногда остаточно-карбонатная. Соотношение гуминовых и фульвокислот примерно одинаковое. Емкость поглощения буроземов в целом невысокая, но в верхней части может достигать 35 мг экв на 100 г почвы	60 BM

Условия почвообра- зования	Развиты в пределах умеренно- континентального климата. Коэф- фициент увлажнения больше 1, пе- риодически промывной водный режим. Почвообразующие породы – лессовидные, покровные или аллю- виально-озерные суглинки, обычно содержащие карбонаты. Рельеф вол- нистый или холмистый с ярко выра- женной овражно-балочной сетью. Растительность включает два типа лесов: 1) широколиственные леса; 2) мелколиственные леса. Опад бо-	0 A <sub>1</sub>		
Почвенный профиль	гат основаниями, азотом, содержит относительно мало смол и восков $A_0$ – лесная подстилка. $A_1$ – гумусово-аккумулятивный. $A_1A_2$ – гумусово-элювиальный, есть признаки оподзоленности. $A_2B$ – элювиально-иллювиальный горизонт. $B_{\rm m}$ – метаморфический оглиненный. $B_{\rm ca}$ – карбонатный горизонт. С – порода, преимущественно карбонатная. В верхнем горизонте содержание гумуса 5-8%, в его составе преобладают гуминовые кислоты. В верхней части рН слабокислая, в нижней части щелочная. Емкость поглощения 15-30 мг экв на 100 г почвы	30 BM		
П	очвы луговых и лугово-разнотравных	степей		
Черноземы				
Условия	Климат континентальный или умеренно-континентальный. Коэффициент увлажнения 0,5-0,8. Непромывной тип водного режима. Почество поставления в п			
условия почвообра- зования	вообразующие породы – лессы, лессовидные суглинки – пористые породы, богатые кальцием и обла-			

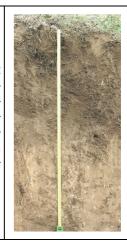
	дающие благоприятными физическими свойствами. Рельеф равнинный, с разной степенью развитости овражно-балочной сети. Растительность степная. Опад богат зольными элементами, прежде всего азотом, кальцием, фосфором и магнием. Мало дубильных веществ, смол, восков	0 20
Почвенный профиль	$A_0$ — степной войлок. $A_1$ — мощный гумусово-аккумулятивный горизонт. $A_1B$ — переходный гумусовый горизонт, содержащий карбонаты в нижней части. $B_{ca}$ — иллювиально-карбонатный, имеет белоглазки. $C_{ca}$ — лессы, лессовидные суглинки. Содержание гумуса 6-9%, в его составе значительно преобладают гуминовые кислоты. Очень высокая емкость поглощения	40 60 80 Bca 100 120 Cca
	Почвы сухих и пустынных степе	ей
	Каштановые почвы	
Условия поч- вообразования	По степени гумусированности они подразделяются на темно-каштановые (3,5-4,5% гумуса), каштановые (2,5-3,5% гумуса) и светло-каштановые (1,5-2,5%). Последние тяготеют к полупустынным ландшафтам. Мало осадков, жаркое лето. Весь профиль, кроме гумусового горизонта, содержит карбонаты	O A <sub>1</sub> 20 A <sub>1</sub> B 40 Bca
Почвенный профиль	$A_0$ — войлок. $A_1$ — гумусовоаккумулятивный. $A_1B$ — переходный. $B_{ca}$ — карбонатный. $B_{cs}$ — иллювиально-гипсовый. $C$ — карбонатная порода — лессы. Емкость поглощения меньше, чем у черноземов	80 1m. Cca

	Гидроморфные почвы степной зоны				
Содержат большое количество лег- корастворимых солей. В зависимо- сти от состава солей выделяют:  1) корковые (преобладают сульфа- ты натрия и кальция);  2) мокрые (хлориды кальция и магния);  3) черные (много гумуса);  4) белые (хлорид натрия). Высокая степень насыщенности основаниями, рН выше 7. Гумуса меньше 1%, но в черных и до 5%		0 20 40 60 80			
Обменного натрия в ППК больше 20% от емкости обмена. Содержание легкорастворимых солей увеличивается к материнской породе		0 20 40 60 80			
Солоди	Зональный тип почв. Небольшое количество легкорастворимых солей, небольшое количество натрия в ППК. Характерно невысокое содержание гумуса (3-4%) в верхней части и быстрое его убывание с глубиной. В верхних горизонтах рН нейтральная или слабокислая, ниже — щелочная. Профиль похож на подзолы				

#### Почвы пустынь

## Серо-бурые почвы

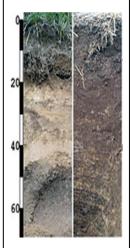
Сухой климат. Водный режим почв непромывной, а летом – выпотной. Опад растений богат зольными элементами, с преобладанием кальция, калия и натрия с хлором. Содержание гумуса 0,7-1%. Сильнощелочные почвы (рН 8,5-9,5)



#### Пойменные почвы

Почвообразующие породы – аллювий. Различают:

- аллювиальные дерновые, имеющие легкий гранулометрический состав. Кислые в таежной зоне, карбонатные в полупустынной и пустынной зонах. Материнская порода песчаный и супесчаный аллювий. Насыщены основаниями (более 90% от ЕКО), слабокислая реакции. В гумусе преобладают гуминовые кислоты;
- аллювиальные луговые почвы, развивающиеся в условиях увлажнения паводковыми и грунтовыми водами. В профиле есть глеевый горизонт. Материнская порода суглинистый или глинистый аллювий, обычно оглеен. Богаче гумусом, чем 1-й вид. ППК насыщен основаниями. Реакция среды нейтральная или близкая к ней;
- аллювиальные болотные почвы, формирующиеся в притеррасной пойме в условиях устойчивого избыточного увлажнения. Близкая к нейтральной реакция среды, повышенное содержание оснований и элементов питания для растений



#### Болотные почвы

В основном приурочены к таежной и тундровой зонам. Различают:

- торфяные болотные верховые имеют низкую зольность, высокую кислотность, высокую влагоемкость, низкое содержание оснований и элементов питания. В составе гумуса преобладают ФК;
- торфяные болотные низинные почвы имеют более высокую зольность, слабокислую или нейтральную реакцию среды. Почвы насыщены основаниями. Содержание гумусовых веществ достигает 40-50% массы торфа, в их составе преобладают гуминовые кислоты.

Почвенный профиль:  $A_0$  – сфагновый очес,  $T_{1,2,3}$  – слои торфа, различающиеся по цвету, плотности, степени разложения, G – глеевый горизонт, C – материнская порода.



#### Почвы горных областей

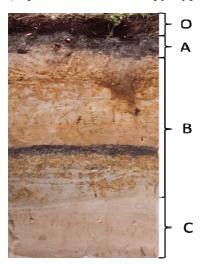
Климат по сравнению с равниной характеризуется более низкой температурой, повышенной влажностью и большей солнечной инсоляцией. Различают:

- горно-луговые почвы, формирующиеся в высокогорьях под субальпийскими лугами в условиях холодного и влажного климата (промывной водный режим);
- горные лугово-степные почвы, формирующиеся в более засушливом лугово-степном поясе в условиях периодически промывного водного режима;
- *горнолуговые черноземовидные почвы*, формирующиеся в таких же условиях, как и горные лугово-степные, но на карбонатных породах



<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Фото с сайта: http://soils.narod.ru/interactive/in.html

**Генетические горизонты** – однородные, обычно параллельные поверхности слои почвы, составляющие почвенный профиль и различающиеся между собой по морфологическим признакам (окраске, сложению, структуре и др.)<sup>1</sup>.



Генетические горизонты обособляются постепенно в процессе формирования почвы и, как правило, не имеют резкой границы и постепенно переходят один в другой. По степени выраженности различают<sup>2</sup>:

- *резкий переход* смена одного горизонта другим происходит на протяжении 2-3 см;
- *ясный переход* смена горизонтов происходит на протяжении 5 см;
- постепенный переход очень постепенная смена горизонтов на протяжении более 5 см

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> *Вальков В.Ф.* Почвоведение: учебник для бакалавров / В.Ф. Вальков, К.Ш. Казеев, С.И. Колесников. – М.: Изд-во Юрайт, 2014. – 527 с.

<sup>&</sup>lt;sup>2</sup> *Прудникова, Т.И.* Почвоведение. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета / Т.И. Прудникова, Д.В. Леонтьев, О.П. Неделько. – Харьков: ХНУ, 2010. – 42 с.

## Наиболее распространенные символы генетических горизонтов почв

Горизонт A <sub>0</sub> (O) (лесная под- стилка или степ- ной войлок)	Опад растений на различных стадиях разложения — от свежего до полностью разложившегося. Это самая верхняя часть почвенного профиля. Встречается только в естественных почвах	
Горизонт А (Н) (гумусовый го- ризонт)	Наиболее темноокрашенный горизонт в верхней части почвенного профиля, в котором происходит накопление органического вещества в форме гумуса. Цвет от черного, бурого, коричневого до светлосерого; мощность от нескольких сантиметров до 1,5 м и более	
Горизонт А <sub>т</sub> (Т) (торфянистый)	Поверхностный органогенный горизонт с содержанием органического вещества от 30 до 70%, состоящий из разложенных органических остатков (степень разложения – более 50%) и гумуса с примесью минеральных компонентов	
Горизонт А <sub>д</sub> (Hd) (дерновый)	Горизонт, в котором живых корней растений более 50%	
Горизонт А <sub>п</sub> (А <sub>пах</sub> ) (пахот- ный)	Горизонт, измененный продолжительной сельскохозяйственной обработкой, сформированный из различных почвенных горизонтов на глубину вспашки – обычно 25–30 см. Встречается только в пахотных почвах	
Горизонт А <sub>1</sub> (минеральный гумусово-акку-мулятивный)	Верхний темноокрашенный горизонт, содержащий наибольшее количество органического вещества	
Горизонт А <sub>2</sub> (Е) (элювиальный, подзолистый или осолоделый)	Формируется под влиянием кислотного или щелочного разрушения минеральной части. Сильно осветленный, бесструктурный или слоеватый рыхлый горизонт, обедненный гумусом и илистыми частицами за счет вымывания их в нижележащие слои и относительно обогащенный остаточным кремнеземом	

Горизонт В (I) (переходный или иллювиаль- ный)	Подповерхностный горизонт, частично затронутая почвообразовательным процессом горная порода, находящаяся в тесном взаимодействии с органической фазой почвы. В первом случае является переходным слоем к почвообразующей породе, характеризуется постепенным ослаблением процессов аккумуляции гумуса, разложения первичных минералов. Во втором случае располагается под элювиальным горизонтом и представляет собой бурый, охристобурый, красновато-бурый, уплотненный и утяжеленный, хорошо оструктуренный горизонт, характеризующийся накоплением глины, оксидов железа, алюминия и других коллоидных веществ за счет вмывания их из вышележащих горизонтов
Горизонт G (глеевый)	Характерен для почв с постоянно избыточным увлажнением (болотных, тундровых, аллювиальных и др.), которое вызывает восстановительные процессы в почве и придает горизонту характерные черты — сизую, серовато-голубую или грязно-зеленую окраску, наличие ржавых и охристых пятен, слитость, вязкость и т.д.
Горизонт С (Р) (материнская горная порода)	Незатронутая почвообразовательным процессом горная порода, которая служит исходным материалом для формирования почвы
Горизонт D (под- стилающая гор- ная порода)	Горная порода, сменяющая почвообразующую породу в нижней части профиля и не принимающая участия в образовании почвы. Встречается только в случае перекрывания горных пород

**Гранулометрический состав** – процентное содержание в почве твердых частиц разного размера.

Таблица l Классификация механических элементов почвы (по Н.А. Качинскому $)^1$ 

Группы частиц	Размер, мм		
камни	;	>3	
гравий	1-3		
песок	1,0-0,05		
• крупный	• 1,0-0,5		
• средний	• 0,5-0,25	Физический песок	
• мелкий	• 0,25-0,05	Физический песок	
ПЫЛЬ	0,05-0,001		
• крупная	• 0,05-0,01		
• средняя	• 0,01-0,005		
• мелкая	• 0,005-0,001		
ил	0,001-0,0001	Физимомод виние	
• грубый	• 0,001-0,0005	<b>—</b> Физическая глина	
• тонкий	• 0,0005-0,0001		
коллоиды	<0,0001		

 $<sup>^1</sup>$  Добровольский В.В. Практикум по географии почв с основами почвоведения: учеб. пособие / В.В. Добровольский. — М.: Просвещение, 1982. — 127 с.

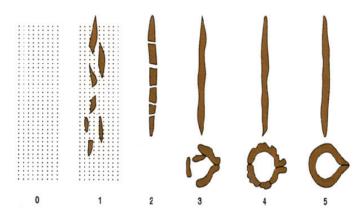
 ${\it Tаблица~2} \\ {\it K.naccuфикация~noчв~no~rpaнулометрическому~cocтaby}^1$ 

Название почвы		Содержание физической глины, %
песчаная		0-10
• рыхло-песчаная		• 0-5
• связно-песчаная	легкие	• 6-10
супесчаная		11-20
суглинистая		21-55
• легкосуглинистая		• 21-30
• среднесуглинистая		• 31-40
• тяжелосуглинистая		• 41-55
глинистая		56-75
• легкоглинистая	тяжелые	• 56-60
• среднеглинистая		• 61-70
• тяжелоглинистая		• 70-75

\_

 $<sup>^{1}</sup>$  *Прудникова Т.И.* Почвоведение. Методические рекомендации к лабораторным занятиям для студентов биологического факультета / Т.И. Прудникова, Д.В. Леонтьев, О.П. Неделько. – Харьков: XHУ, 2010. – 42 с.

#### Определение механического состава почвы методом шнура



0	песок	скатать комокили шнур не получается
1	супесь	почва скатывоется в непрочный шарик, но не скатывается в шнур
2	легк <b>ий</b> суглинок	почва скатывается в короткие толстые цилидрики, колбаски, которые растрескиваются при сгибании
3	средний суглинок	почва скатывается в шнур диаметром 2-3 мм, который легко ломается при дальнейшем скатывании или растрескивается при сгибании
4	тяжелый суглинок	почва скатывается в тонкий, меньше 2 мм в диаметре шкур, который надламывается при сгибании его в кольцо диаметром 2-3см
5	г.тиня	почва скатывается в длиный, тонкий, меньше 2 мм шнур, который сгибается в кольцо диаметром 2-3см без нарушения его цельности

## Типичные структурные элементы почв (по С.А. Захарову)

	Грани и ребра	выражены плохо	агрегать	ы большей частью
	сложны и плохо оформлены:			
	глыбистая	крупноглыбистая мелкоглыбистая	> 10 см 10-5 см	
	комковатая	крупнокомкова- тая комковатая мелкокомковатая	5-3 см 3-1 см 1-0,5 см	
Кубовид- ный (рав- номерное развитие	пылеватая	пылеватая	< 0,5 см	
структуры	Грани и ребра хорошо выражены, агрегаты ясно оформлены:			
-	ореховатая	крупноорехова- тая ореховатая мелкоореховатая	> 10mm 10-7 mm 7-5 mm	

	зернистая	крупнозернистая зернистая (кру- питчатая) мелкозернистая (порошистая)	5-3 мм 3-1 мм 1-0,5 мм	
	Грани и ребра оформлены:	плохо выражены,	агрегат	ы сложны и мало
Призмо- видный (развитие структуры главным	столбовидная	крупностолбо- видная столбовидная мелкостолбовид- ная	> 5 cm 5-3 cm < 3 cm	
образом по	Грани и ребра	корошо выражены:	1	
вертикаль- ной оси)	столбчатая	крупностолбча- тая столбчатая мелкостолбчатая	> 5 cm 5-3 cm < 3 cm	

	призматиче- ская	крупнопризма- тическая призматическая мелкопризмати- ческая	> 5 cm 5-3 cm < 3 cm	
Плитовид- ный (разви- тие структу- ры по гори- зонтальным осям)	плитчатая	сланцеватая плитчатая пластинчатая листоватая	> 5 MM 5-3 MM 3-1 MM < 1 MM	
	чешуйчатая	скорлуповатая грубочешуйчатая мелкочешуйча-тая	> 3 mm 3-1 mm < 1 mm	A CONTRACTOR OF THE PARTY OF TH

#### ПРИЛОЖЕНИЕ 11

#### Сложение почвы

Слитое (очень плотное) сложение	лопата или нож при сильном ударе входят в почву на незначительную глубину, не более 1 см (характерно для слитых черноземов, иллювиальных горизонтов солонцов)
Плотное сложение	лопата или нож при большом усилии входят в почву на глубину 4–5 см, и почва с трудом разламывается руками (типично для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв)
Рыхлое сложение	лопата или нож легко входят в почву, почва легко разламывается руками, хорошо оструктурена, но структурные агрегаты слабо сцементированы между собой (наблюдается в хорошо оструктуренных гумусовых горизонтах)
Рассыпчатое сложение	почва обладает сыпучестью, отдельные частицы не сцементированы между собой (характерно для пахотных горизонтов супесчаных и песчаных почв)

Классификация почвенных новообразований химического происхождения

Химический состав	Налеты и выцветы	Примазки, потеки и корочки	Прожилки, трубочки и т.д.	Конкреции или стяжения	Прослойки
Легкорастворимые соли: соленые – NaCl, CaCl <sub>2</sub> и MgCl <sub>2</sub> , горькие – Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub>	Светлые и белесоватые налеты и выцветы легкорастворимых солей		Светлые при- мазки легкорас- творимых со- лей, тонкие корочки глау- беровой соли	Белые крапин- ки легкорас- творимых со- лей	ı
Гипс – CaSO <sub>4</sub> x2H <sub>2</sub> O	Светлые налеты и выцветы гипса (гипсовое полотенце)	Белые примазки и корочки гипса	Белые примазки Белые прожилки и корочки гипса кристаллического гипса	Земляные сердца и ласточкины хвосты, двойники гипса	Гажи (в Закавказье)
Углекислая известь – СаСО <sub>3</sub>	Налеты (сединка) и выцветы (плесень) карбонатные «дендриты», вскипающие от кислоты	Карбонатные светлые при- мазки, пятна, корочки и бо- родки извести	Карбонатный псевдомицелий, трубочки и прожилки кристаллической или мучнистой извести	Белоглазка, журавчики, дутики, погремки, желваки	Прослойки луговой извести

<sup>1</sup> Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния почвы: практическое руководство / А.Г. Муравьев, Б.Б. Каррыев, А.Р. Ляндзберг. – СПб.: Крисмас+, 2008. – 216 с.

Химический состав	Налеты и выцветы	Примазки, потеки и корочки	Прожилки, трубочки и т.д.	Конкреции или стяжения	Прослойки
Полуторные окислы, соединения марганца и фосфорной кислоты – Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , Mn <sub>3</sub> O <sub>4</sub> , FePO <sub>4</sub> , A1PO <sub>4</sub>	Охристые налеты и выцветы	Ржавые, охри- стые пятна, примазки, поте- ки, языки и разводы, бурые точечные пятна	Ржавая лжегрибница, бурые трубочки, бурые желто-красные про- жилки	Темно-бурые рудяковые зер- на, бобовинки, глазки	Железняк, жерства, орт- штейны и прослойки бобовой руды; псевдофибры и ортзанды
Соединения закиси желе- за – FeCO <sub>3</sub> , Fe <sub>3</sub> (PO <sub>4)2</sub> x8H <sub>2</sub> O	I	Голубоватые пятна, языки и разводы	Сизоватые прожилки	Белые, синею- щие и бурею- щие на воздухе скопления	I
Кремнекислота – SiO <sub>2</sub>	Кремнеземистая седая присыпка	Белые и белесые пятна и языки	Белесоватые прожилки	I	I
Перегнойные вещества	Бурые глянцеви- Темные налеты на гые пятна; темно- поверхности струк- Турных элементов языки и тонкие корочки	Бурые глянцеви- гые пятна; темно- бурые потеки, языки и тонкие корочки	Буро-черная инкрустация на поверх- ности структурных ковые зерна отдельностей	Частично рудя- ковые зерна	Перегнойные прослои ор- тзанда и слои ортитейна

## Форма бланка описания площадки пробоотбора

Дата
№ экспертизы
Ф.И.О. экспертов, проводивших описание
Площадка №
Привязка (адрес, ориентиры на местности, координаты):
Рельеф:
Название почвы с указанием гранулометрического состава
Растительный покров (название, особенности, общее проективное покрытие в процентах):
Характерные особенности (заболоченность, засоленность карбонатность и т.п.):
Наличие почвенно-грунтовых вод (по возможности их уровень в метрах):
Характер хозяйственного использования (лес, пашня, огород промзона, придомовая часть и т.д.):
Наличие включений антропогенного происхождения (камни резина, стекло, строительный и бытовой мусор и др.):
Другие особенности территории:

## Форма бланка этикетки

Дата
№ экспертизы:
Объект исследования
№ участка пробоотбора
№ пробы
Эксперты:
Ф.И.О. (подпись)
Ф.И.О. (подпись)
При пробоотборе присутствовали:
Ф.И.О. (подпись)
Ф.И.О. (подпись)
Ф.И.О. (подпись)

#### Форма бланка протокола отбора проб

Приложение к заключению эксперта	
(номер и дата экспертизы, номер дела)	

# Наименование, адрес и телефон экспертного учреждения

Протокол отбора проб  $\mathfrak{N}_{2}$ 

Адрес (местнонахождение) места отбора проб Дата и время отбора.

Наименование методики

№ п/п	№ пробы	Краткая характери- стика места отбора	Краткая характери- стика ото- бранного объекта	Примечание
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				

Эксперт		ФИО
	(подпись эксперта)	

## Современные методы определения загрязняющих веществ в почвах

Группа методов	Наименование метода	Краткая характеристика
	Газовая хрома- тография (ГХ)	подвижная фаза — газовая смесь, неподвижная — твердый или жид-кий носитель
Хроматогра- фические основаны на	Жидкостная хроматография (ЖХ)	подвижная фаза – жидкость
сорбционном распределении веществ между двумя фазами — подвижной и неподвижной	Ионная хрома- тография (ИХ)	разделение сложной смеси электролитов в разбавленном растворе
	Тонкослойная хроматография (ТХ)	в качестве неподвижной фазы — тонкий слой адсорбента
	Высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ)	использование высокого давления (до 400 бар) и мелкозернистых сорбентов
	Атомно- абсорбционная спектрометрия (AAC)	метод количественного элементного анализа по атомным спектрам поглощения (абсорбции)
Оптико- спектральные основаны на изучении спек- тров излуче- ния, поглоще- ния и рассеи- вания	Атомно- эмиссионная спектрометрия	основан на изучении спектров испускания свободных атомов и ионов в газовой фазе
	Атомно- флуоресцент- ная спектро- скопия	метод количественного элементного анализа по атомным спектрам флуоресценции
	Спектрофото- метрия (в УФ и види- мой областях)	основан на изучении спектров поглощения в ультрафиолетовой (200400 нм) и видимой (400-760 нм) областях спектра

Группа методов	Наименование метода	Краткая характеристика
	ИК-спектро- скопия (ИКС)	основан на изучении спектров поглощения инфракрасной (>760 нм) области спектра
	Люминесцент- ная спектро- скопия (ЛМ)	основан на изучении спектра обра- зованных под действием энергии от внешнего или внутреннего источ- ника возбужденных состояний ато- мов, молекул, кристаллов и испус- кании ими фотонов
	(Спектро) флуориметрия	определение концентрации вещества по интенсивности флуоресценции, возникающей при облучении вещества ультрафиолетовыми лучами
	Хемилюминес- центный	основан на изучении спектров из- лучения, вызванного химическим воздействием или протеканием хи- мической реакции
	Пламенно- фотометриче- ский (Пл-ФМ)	основан на измерении фотоэлектрическим способом интенсивности излучения атомов элементов, возбуждаемых в пламени
Рентгено-	Рентгено- флуоресцент- ный (РФ)	основан на анализе спектра, полученного путём воздействия на исследуемый материал рентгеновским излучением
спектральные	Рентгено- спектральный	основан на изучении спектра рент- геновских лучей, прошедших сквозь образец или испущенных им
Масс- спектральные	Масс- спектрометрия	основанный на определении отно- шения массы к заряду ионов, обра- зующихся при ионизации пробы

Группа методов	Наименование метода	Краткая характеристика
Резонансные	Ядерно- магнитный ре- зонанс (ЯМР)	основан на обусловленном ядерным магнетизмом резонансном поглощении электромагнитных волн веществом в постоянном магнитном поле
	Электронно- парамагнитный (ЭПР)	основан на резонансном поглощении электромагнитного излучения неспаренными электронами
Гибридные	Хроматомасс- спектрометрия (ХМС)	основан на комбинации двух само- стоятельных методов — хромато- графии и масс-спектрометрии: с помощью первого осуществляют разделение смеси на компоненты, с помощью второго — идентифика- цию и определение строения веще- ства, количественный анализ
	Кондуктомет- рический	основан на измерении электропроводности жидких электролитов, которая пропорциональна их концентрации
Электрохими- ческие основаны на зависимости электрохими- ческих свойств веществ от их состава	Потенциомет- рический (ПМ)	основан на измерении потенциала электрода, погруженного в раствор, величина которого зависит от концентрации соответствующих ионов в растворе
	Кулонометри- ческий (КМ)	основан на измерении количества электричества, необходимого для электрохимического превращения определяемого вещества
	Полярографи- ческий	основан на измерении силы тока, возникающей при электровосстановлении или электроокислении анализируемого вещества

Группа методов	Наименование метода	Краткая характеристика
Химические	Гравиметриче- ский (ГМ)	основан на точном измерении мас- сы определяемого вещества или его составных частей, выделяемых в химически чистом состоянии или в виде соединений точно известного постоянного состава
	Титриметриче- ский (ТМ)	основан на измерении объёма раствора реактива точно известной концентрации, расходуемого для реакции с определяемым веществом
Радиохимиче- ские	Радиометриче- ский	основан на использовании радиоактивных изотопов и ядерных излучений
Биохимиче- ские	Ферментный	основан на использовании химических реакций с участием ферментов, при которых о содержании определяемого компонента судят либо по количеству конечного продукта ферментативной реакции, либо, чаще, по начальной скорости процесса, положенного в основу методики определения
Иммунофер- ментный		основан на определении комплекса «антиген-антитело» за счет введения в один из компонентов реакции ферментативной метки с последующей ее детекцией с помощью соответствующего субстрата, изменяющего свою окраску
Биологиче- ские	Биоиндикация	оценка качества среды обитания и ее отдельных характеристик по состоянию ее биоты в природных условиях

Группа методов	Наименование метода	Краткая характеристика
	Биотестиро- вание	определение с помощью реакций живого организма степени токсичности окружающей этот организм среды
	Органолепти- ческие	методы определения значений по- казателей качества с помощью ор- ганов чувств

## Некоторые наиболее распространенные в средней полосе России виды растений – индикаторов свойств почвенного покрова<sup>1</sup>

Растения – индикаторы кислотности почв	
Крайние ацидофилы (рН 3,0–4,0)	Марьянник луговой (Melampyrum pratense) Осока волосистоплодная (Carex lasiocarpa) Плаун булавовидный (Lycopodium clavatum) Росянка круглолистная (Drosera rotundifolia) Черника (Vaccinium myrtillus)
Умеренные ацидофилы (рН 4,5–6,0)	Багульник болотный (Ledum palustre) Вейник незамеченный (Calamagrostis neglecta) Грушанка малая (Pyrola minor) Калужница болотная (Calthapalustris) Лютик едкий (Ranunculus acris) Осока двурядная (Carex disticha) Осока ложносытевидная (Carex pseudocyperus) Подмаренник трехнадрезанный (Galium trifidum) Седмичник европейский (Trintalis europaea)
Слабые ацидофилы (рН 5,0–6,7)	Белокрыльник болотный (Callapalustris) Ветреница лютичная (Anemone ranunculoides) Горец змеиный (раковые шейки) (Polygonum bistorta) Звездчатка дубравная (Stellaria nemoгит) Кипрей мелкоцветковый (Epilobium parviflorum) Медуница неясная (Pulmonaria obscura)

\_

 $<sup>^1</sup>$  Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование: учебное пособие / О.П. Мелехова и др. – М.: Издательский центр «Академия», 2010.-288~c.

	Осока желтая (Carexflavella)
	Сабельник болотный (Comarum palustre)
	Ситник скученный (Juncus conglomerate)
	Скерда болотная (Crepis paludosa)
	Вейник наземный (Calamagrostis epigeios)
	Иван-чай узколистный
	(Chamaenerion angastifolium)
۸ ۱ <u>۷</u>	Крапива жгучая (Urtica urens)
Ацидофилнейтральные	Ландыш майский (Convallaria majalis)
(pH 4,5–7,0)	Марь красная (Chenopodium rubrum)
	Мятлик расставленный (Poa remota)
	Овсяница луговая (Festuca pratensis)
	Хмель вьющийся (Humulus lupulus)
	Ястребинка луговая (Hieracium pratense)
	Василисник малый (Thalictrum minus)
	Клевер горный (Trifolium montanum)
	Мыльнянка лекарственная
	(Saponaria officinalis)
Околонейтральные	Очиток едкий (Sedum acre)
(pH 6,0–7,3)	Полынь шелковистая (Artemisia sericea)
	Полынь широколистная (A. latifolia)
	Смолевка поникшая (Silene acaulis)
	Таволга обыкновенная (Filipendula vulgaris)
	Чертополох поникший (Carduus nutans)
	Василек русский (Centaurea ruthenica)
	Грушанка зеленоцветковая
	(Pyrola chlorantha)
	Кизильник среднерусский
Нейтрально-	(Cotoneaster alaunicus)
базофильные	Люцерна серповидная (Medicago falcata)
(pH 6,7–7,8)	Мать-и-мачеха (Tussilago farfara)
	Молочай тонкий (Euphorbia subtilis)
	Фиалка скальная (Viola rupestris)
	Ястребинка зонтиковидная
	(Hieracium cymosum)

	Астра солончаковая (Aster tripolium)
	Болотница пятицветковая
	(Eleocharis quinqueflora)
	Лапчатка белая (Potentilla alba)
т 1	Лен многолетний (Linum perenne)
Базофильные	Меч-трава обыкновенная (Cladium mariscus)
(pH 6,7–8,5)	Многоножка обыкновенная
	(Polypodium vulgaris)
	Плевел трансильванский
	(Lotium transsilvanica)
	Пузырник ломкий (Cystopteris fragilis)
Растения	я – индикаторы влажности почв
	Бодяк болотный (Cirsium palustre)
	Болотница болотная (Eleocharispalustris)
	Baxтa трехлистная (Menyanthes trifoliata)
	Вейник незамеченный
	(Calamagrostis neglecta)
	Герань болотная (Geranium palustre)
	Горец земноводный (Polygonum amphibium)
	Горец змеиный (раковая шейка) (P. bistorta)
	Горец перечный (водяной перец)
	(P. hydropiper)
	Дербенник иволистный (плакун-трава)
	(Lythrum salicaria)
	Звездчатка длиннолистная (раскидистая)
Гигрофиты	(Stellaria longifolia)
троф	Звездчатка толстолистная (St. crassifolia)
	Калужница болотная (Caltha palustris)
	Камыш лесной (Scirpus sylvaticus)
	Камыш озерный (S. lacustris)
	Кипрей мелкоцветковый
	(Epilobium parviflorum)
	Лисохвост коленчатый
	(Alopecurus geniculatus)
	Лютик жгучий (Ranunculus flammula)
	Лютик ядовитый (R. sceleratus)
	Мятлик обыкновенный (Poa trivialis)
	Незабудка болотная (Myosotis palustris)
	Незабудка дернистая (M. caespitosa)

	Осока вздутая (Carex rostrata)
	Осока лисья (С. vulpina)
	Осока пузырчатая (C. vesicaria)
	Осока топяная (C. limosa)
	Осока удлиненная (C. elongata)
	Подмаренник болотный (Galium palustre)
	Пушица широколистная
	(Eriophorum latifolium)
	Рогоз узколистный (Typha angustifolia)
	Росянка круглолистная
	(Drosera rotundifolia)
	Сабельник болотный (Comarum palustre)
	Ситник жабий (Juncus bufonius)
	Ситник скученный (Juncus conglomerate)
	Сусак зонтичный (Butomus umbellatus)
	Сушеница топяная (Gnaphalium uliginosum)
	Таволга вязолистная (Filipendula ulmaria)
	Тростник обыкновенный
	(Phragmites australis)
	Частуха подорожниковая
	(Alisma plantago-aquatica)
	Череда поникшая (Bidens cernua)
	Молочай тонкий (Euphorbia subtilis)
	Мятлик луковичный (Poa bulbosa)
Ксерофиты	Мятлик сплюснутый (P. compressa)
	Очиток едкий (Sedum acre)
Растения – инлик	аторы механического состава почв
	Звездчатка средняя (мокрица)
	(Stellaria media)
Пелитофиты –	Копытень европейский (Asarum europaeum)
на тяжелых суглинках	Лебеда серая (Atriplex incana)
и глинах	Осока просяная (Carex panicea)
	Пузырник ломкий (Cystopteris fragilis)
	Астрагал датский (Astragalus danicus)
Алевритофиты –	Клевер пашенный (Trifolium arvense)
	Коровяк обыкновенный (медвежье ухо)
на легких почвах	(Verbascum thapsus)
The variation is the same of t	Купена лекарственная
	(Polygonatum officinale)
	1 diy gonaiam officinaic)

	Поннотия conofination (Details)
	Лапчатка серебристая (Potentilla argentea)
	Льнянка обыкновенная (Linaria vulgaris)
	Очиток едкий (Sedum acre)
	Смолевка лежачая (Silene procumbens)
	Ястребинка зонтиковидная
	(Hieracium cymosum)
	Белокопытник ложный (Petasites spurius)
	Грушанка зеленоцветковая
	(Pyrola chlorantha)
Псаммофиты –	Житняк сибирский (Agropyron sibiricum)
обитатели песков	Лапчатка песчаная (Potentilla arenaria)
обитатели несков	Пырей ситниковидный (Agropyron junceum)
	Фиалка песчаная (Viola arenaria)
	Цмин песчаный (бессмертник)
	(Helichrysum arenarium)
Растения – индикаторы	ы наличия питательных веществ в почве
	Герань лесная (Geranium sylvaticum)
	Горец перечный (водяной перец)
	(Polygonum hydropiper)
	Грушанка круглолистная
	(Pyrola rotundifolia)
	Дурман обыкновенный (Datura stramonium)
	Звездчатка дубравная (Stellaria nemorum)
	Иван-чай узколистный
	(Chamerion angustifolium)
	Крапива (Urtica sp.)
Эвтрофы – индикаторы	Купена многоцветковая
большого количества	(Polygonatum multiflorum)
питательных веществ	Ландыш майский (Convallaria majalis)
	Мятлик обыкновенный (Poa trivialis)
	Осока лисья (Carex vulpina)
	Папоротник страусник
	(Struthiopteris filicastrum)
	Подбел обыкновенный (Andromeda polifolia)
	Пролесник многолетний
	-
	(Mercurialis perennis)
	Таволга обыкновенная (Filipendula vulgaris)
	Фиалка удивительная (Viola mirabilis)

	Бересклет бородавчатый
	(Euonymus verrucosa)
	Ветреница лютичная
	(Anemone ranunculoides)
	Грушанка круглолистая (Pyrola rotundifolia)
	Земляника (Fragaria sp.)
	Калужница болотная (Caltha palustris)
Мезотрофы – индикато-	Клевер средний (Trifolium medium)
ры среднего достатка	Купальница европейская (Trollius europaeus)
питательных веществ	Лапчатка прямостоячая (калган)
	(Potentilla erecta)
	Папоротник щитовник мужской
	(Dryopteris filix mas)
	Подмаренник настоящий (Galium mollugo)
	Смолевка поникшая (Silene acaulis)
	Сфагнум береговой (Sphagnum)
	Щавель кислый (Rumex acetosa)
	Брусника (Vaccinium vitis-idaea)
	Клевер пашенный (Trifollium arvense)
	Клюква болотная (Oxycoccus palustris)
Олиготрофы – индика-	Лишайник кладония (Cladonia sp.)
торы низкого достатка	Осока топяная (Carex limosa)
питательных веществ	Плаун булавовидный (Lycopodium clavatum)
	Черника (Vaccinium myrtillus)
	Щавель малый (Rumex asetosella)
	Ястребинка волосистая (Hieracium pilosella)
	Клевер ползучий (Trifolium repens)
	Душистый колосок обыкновенный
	(Anthoxantum odoratum)
	Лапчатка серебристая (Potentilla argentea)
Эвритрофы – растения,	Лютик едкий (Ranunculus acris)
развивающиеся на поч- вах различного достатка	Лютик ползучий (R. repens)
	Овсяница луговая (Festuca pratensis)
	Пастушья сумка (Capsella bursa-pastoris)
	Тысячелистник обыкновенный
	(Achillea millefolium)
	(Manuel minejonum)

## Таблица для определения беспозвоночных, встречающихся в почве<sup>1</sup>

1 (4)	Тело вытянутое, удлиненное, червеобразное, неразделенное на отделы, конечности отсутствуют.
2 (3)	Тело несегментированное, нитевидное, на концах заостренное; окраска светлая, беловатая; длина тела не более 10 мм. Подтип <i>Nemathelmintes</i> – круглые черви Класс <i>Nematode</i> – нематоды
3 (2)	Тело четко сегментировано, цилиндрическое, на переднем конце заметно сужено, на заднем — уплощено. Окраска различна, но более или менее темная: буровато-серая, коричневая, красновато-фиолетовая, реже — серая или красная, длина тела до 25 см. Подтип <i>Annelides</i> — кольчатые черви Класс <i>Oligochaeta</i> — малощетинковые
4 (1)	Тело разнообразной формы — от удлиненной до шаровидной, обычно подразделено на отделы; голова развита, конечности членистые (в редких случаях редуцированы). Подтип <i>Arthropoda</i> — членистоногие
5 (8)	Тело укорочено, большей частью шаровидной формы; брюшко не сегментировано, голова не обособлена; ходильных конечностей 4 пары.  Класс <i>Arachnida</i> – паукообразные
6 (7)	Тело разделено на головогрудь (слитые голова и грудь) и брюшко. Отряд <i>Araneae</i> – пауки
7 (6)	Тело не разделено на отделы, животные мелкие – от 0,5 до 2 мм. Группа отрядов <i>Acarina</i> – клещи

 $<sup>^1</sup>$  *Гельцер Ю.Г.* Биологическая диагностика почв / Ю.Г. Гельцер. — М.: Изд-во Моск. ун-та, 1986. — 82 с.

8 (5)	Тело удлиненное, брюшко четко сегментировано; голова хорошо обособлена, реже редуцирована. Число ходильных конечностей самое различное.
9 (10)	Туловище червеобразной формы, гомономно сегментировано и несет на каждом сегменте членистые конечности. Группа классов <i>Myriopoda</i> – многоножки
10 (9)	Форма тела самая различная; конечности присутствуют только на первых трех сегментах (иногда редуцированы). Класс <i>Insecta</i> – насекомые
II (14)	Голова хорошо развита, тело четко разделено на голову, грудь и брюшко. Конечности имеются в количестве трех пар. Окраска тела преимущественно темная. <i>Hemimetabola</i> – насекомые с неполным превращением
12 (13)	Передние ноги резко отличаются от остальных и приспособлены для рытья. Семейство <i>Gryllotalpidae</i> – медведки
13 (12)	Передние ноги ходильные и почти не отличаются от средних ног.  Семейство <i>Gryllidae</i> и отряд <i>Blattodea</i> – тараканы и <i>Gryllus</i> – сверчки
14 (II)	Голова развита или отсутствует; конечности обычно имеются, реже редуцированы; деление тела на отделы не всегда четко. Окраска тела никогда не бывает темной, большей частью светлая до желтой.  Ноlometabola — насекомые с полным превращением
15 (20)	Личинки с хорошо развитой и обособленной головой, ноги личинки хорошо развиты. Отряд <i>Coleoptera</i> – жесткокрылые, или жуки
16 (17)	Тело С-образное, т.е. изогнуто таким образом, что брюшная поверхность при рассматривании сбоку вогнутая. Голова выпуклая, ротовые части направлены вниз. Личинки крупные, как правило, длиннее 10 мм. Семейство <i>Scarabaedae</i> — пластинчатоусые

17 (16)	Тело не изогнутое; голова плоская, не выпуклая, ротовые части направлены вперед.
18 (19)	Тело червеобразное, в сечении более или менее округлое; окраска бледная; вершина брюшка без отростков. Семейство <i>Curculionidae</i> – долгоносики
19 (18)	Тело менее червеобразное и уплощено в дорсовентральном направлении; окраска от желтой до коричневой, спинная сторона всегда пигментирована. Последний сегмент тела на конце с двумя отростками (урогомфами). Семейство <i>Elateridae</i> – щелкуны
20 (15)	Голова маленькая, иногда почти редуцированная, ноги отсутствуют или рудиментарны. Отряд <i>Diptera</i> – двукрылые

*Ключ к таблице:* читается пункт, если его признаки подходят к объекту, то переходят к следующему пункту, а если не подходят – к пункту, номер которого помещен в скобках.

## Список стандартизированных методик биотестирования почвенного покрова

- 1. ФР.1.39.2007.03222. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости дафний.
- 2. ФР.1.39.2007.03221. Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод, отходов по смертности и изменению плодовитости цериодафний.
- 3. ФР.1.39.2007.03223. Методика определения токсичности вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению уровня флуоресценции хлорофилла и численности клеток водорослей.
- 4. ФР.1.39.2006.02506. ПНД Ф Т 14.1:2:3.13-06 (ПНД Ф Т 16.1:2.3:3.10-06). Методика определения токсичности отходов, почв, осадков сточных, поверхностных и грунтовых вод методом биотестирования с использованием равноресничных инфузорий Paramecium caudatum Ehrenberg.
- 5. ФР 1.39.2006.0250. ПНД ФТ 14.1:2.14-06 (ПНД ФТ 16.1:3.11-06). Методика определения токсичности высокоминерализованных поверхностных и сточных вод, почв и отходов по выживаемости солоноватоводных рачков Artemia salina L.
- 6. ФР.1.39.2007.04104. ПНД Ф Т 16.3.12-07. Методика определения токсичности золошлаковых отходов методом биотестирования на основе выживаемости парамеций и цериодафний.
- 7. ПНД ФТ 14.1:2:3:4.10-04 (ПНД ФТ 16.1:2.3:3.7-04). Методика определения токсичности проб поверхностных пресных, грунтовых, питьевых, сточных вод, водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению оптической плотности культуры водоросли хлорелла (Chlorella vulgaris Beijer).

- 8. ПНД ФТ 14.1:2:4.12-06 (ПНД ФТ 16.1:2:3:3.9-06). Методика определения токсичности водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов, питьевой, сточной и природной воды по смертности тест-объекта Daphnia magna Straus.
- 9. ПНД ФТ 14.1:2:3:4.11-04 (ПНД ФТ 16.1:2.3:3.8-04). Методика определения токсичности воды и водных вытяжек из почв, осадков сточных вод и отходов по изменению интенсивности бактериальной биолюминесценции тест-системой «Эколюм» на приборе «Биотоке-10».
- 10. ПНД Ф Т 16.2:2.2-98. Методика определения токсичности почвы и донных осадков по хемотаксической реакции инфузорий;
- 11. ПНД Ф Т 14.1:2:3:4.2-98. Методика определения токсичности воды по хемотаксической реакции инфузорий.
- 12. ПНД Ф 14.1:2:4:15-09 (16.1:2:2.3:3.13-09) ФР.1.31.2009.06301. Методика выполнения измерений индекса токсичности почв, почвогрунтов вод и отходов по изменению подвижности половых клеток млекопитающих in vitro.
- 13. МР 2.1.7.2297-07 Почва. Очистка населенных мест. Бытовые и промышленные отходы. Санитарная охрана почвы. Обоснование класса опасности отходов производства и потребления по фитотоксичности.
- 14. ГОСТ Р ИСО 22030-2009. Качество почвы. Биологические методы. Хроническая фитотоксичность в отношении высших растений.

## Методики химического анализа загрязнения почв

Показатель	Наименование методики
Азот аммонийный	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.30-02. Методика выполнения измерений содержания азота аммонийного в твердых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях фотометрическим методом с реактивом Несслера
Азот нитратов	ГОСТ 26951-86. Почвы. Определение нитратов ионометрическим методом ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.67-10. Методика измерений массовой доли азота нитратов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, отходов производства и потребления фотометрическим методом
Азот нитритов	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.51-08. Методика выполнения измерений массовой доли нитритного азота в почвах, грунтах, донных отложениях, илах, отходах производства и потребления фотометрическим методом с реактивом Грисса.
Акриловая кислота	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Альфа-ГХЦГ	РД 52.18.180-2001. Руководящий документ. Методические указания. Определение массовой доли галоидорганических пестицидов n, n'-ДДТ, n, n'-ДДЭ, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, трифлуралина в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
Алюминий обменный (подвижный)	ГОСТ 26485-85. Почвы. Определение обменного (подвижного) алюминия по методу ЦИНАО
Алюминий	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2.3:2.2:3.57-08. Методика выполнения измерений массовой доли алюминия в почве, осадках сточных вод, шламах, отходах производств и потребления, активном иле очистных сооружений, донных отложениях фотометрическим методом с алюминоном
Аммоний обменный	ГОСТ 26489-85. Почвы. Определение обменного аммония по методу ЦИНАО
Актеллик	Унифицированная методика определения фосфорорганических пестицидов в продуктах растительного и животного происхождения, лекарственных растениях, кормах, воде, почве хроматографическими методами (от 11.03.85 N 3222-85)
АПАВ	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.66-10. Методика измерений массовой доли анионных поверхностно-активных веществ (АПАВ) в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, отходов производства и потребления фотометрическим методом.
Барий	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой
Бенз(а)пирен	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.39-03. Методика измерений массовой доли бенз(а)пирена в пробах почв, грунтов, твердых отходов, донных отложений, осадках сточных вод методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с флуоресцентным детектированием с использованием жидкостного хроматографа «Люмахром» ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.62-09. Методика выполнения измерений массовых долей полициклических ароматических углеводородов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом высокоэффективной жидкостной хроматографии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.81-13. Методика измерений массовых долей полиароматических углеводородов в пробах почв, грунтов, донных отложений, отходов производства и потребления хромато-масс-спектрометрическим методом.
Бензол	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.26-02. Методика выполнения измерений содержания хлористого метила, винилхлорида, винилиденхлорида, метиленхлорида, хлороформа, четыреххлористого углерода, 1,2-дихлорэтана, бензола, трихлорэтилена, 1,1,2-трихлорэтана, толуола, ортоксилола, суммарного содержания мета- и пара-ксилолов в твердых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях газохроматографическим методом ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2:3.59-09. Методика выполнения измерений массовых долей бензола и толуола в почве, грунтах, донных отложениях, отходах производства и потребления газохроматографическим методом
Бор	ПНД Ф 16.1.2-95. Методика выполнения измерений массовых концентраций подвижных форм бора в пробах почв на анализаторе жидкости «Флюорат-02».
Бутилакри- лат	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Бутилметак- рилат	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Ванадий	ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08 (ФР.1.31.2008.05186). Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эммисионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений содержания металлов в твердых объектах методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М) ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомноабсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915
Водородный показатель (рН)	ГОСТ 26483-85. Почвы. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО ГОСТ 26423-85 Почвы. Методы определения удельной электрической проводимости, рН и плотного остатка водной вытяжки
Гамма-ГХЦГ	РД 52.18.180-2001. Руководящий документ. Методические указания. Определение массовой доли галоидорганических пестицидов n, n'-ДДТ, n, n'-ДДЭ, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, трифлуралина в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
Гептил	МВИ массовой доли гептила в почве и растительных материалах на комплексе ИКАТ-02
Гексахлор- бензол	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09 Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии

Показатель	Наименование методики
о.п-ДДД	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-массспектрометрии.  ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии
n.n-ДДД	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии.  ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии
о.п-ДДЕ	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии. ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии
n.n-ДДЕ	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии
<b>о.п.</b> -ДДТ	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии

Показатель	Наименование методики
n.n-ДДТ	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии.  РД 52.18.180-2001. Руководящий документ. Методические указания. Определение массовой доли галоидорганических пестицидов n, n'-ДДТ, n, n'-ДДЭ, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, трифлуралина в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
n.n-ДДЭ	РД 52.18.180-2001. Руководящий документ. Методические указания. Определение массовой доли галоидорганических пестицидов n, n'-ДДТ, n, n'-ДДЭ, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, трифлуралина в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
2, 4- дихлорфе- нокси- уксусная ки- слота	РД 52.18.264-2001. Руководящий документ. Методические указания. Определение массовой доли гербицида 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
Далапон- натрий	РД 52.18.287-90. Методические указания. Методика выполнения измерений массовой доли гербицида далапоннатрия в пробах почвы методом газожидкостной хроматографии.
Диметоат	РД 52.18.310-2001. Определение массовой доли фосфорорганических пестицидов паратион-метила, фозалона, диметоата в пробах почвы. Методика выполнения измерений методом газожидкостной хроматографии
Дибензофу- раны	ПНД Ф 16.1:2:2.2.56-08. Методика выполнения измерений суммарного содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в пересчете на 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин в пробах почв, грунтах, донных отложений методом хромато-масс-спектрометрии

Показатель	Наименование методики
Железо	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почав, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.  ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)  ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме
Кадмий	РД 52.18.191-89. Методика выполнения измерений мас- совой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно- абсорбционным анализом

Показатель	Наименование методики
	РД 52.18.289-90. Руководящий документ. Методические
	указания. Методика выполнения измерений массовой
	доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка,
	никеля, кадмия, кобальта, хрома, марганца) в пробах
	почвы атомно-абсорбционным анализом
	РД. РД 52.18.286-91. Методика выполнения измерений
	массовой доли водорастворимых форм металлов (меди,
	свинца, цинка, никеля, кадмия, кобальта, хрома, мар-
	ганца) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом
	ПНД Ф 16.1.4-97. Методика выполнения измерений
	массовой доли кадмия и свинца в почвах и почвенных
	вытяжках методом пламенной атомно-абсорбционной
	спектрометрии после проточного сорбционного концен-
	трирования.
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измере-
	ния содержания металлов в твердых объектах (почва,
	компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы расти-
	тельного происхождения) методом спектрометрии с
	индуктивно-связанной плазмой.
	ПНД Ф 16.3.24-2000. Методика выполнения измерений
	массовых долей металлов (железо, кадмий, алюминий,
	магний, марганец, медь, никель, кальций, хром, цинк) в
	пробах промышленных отходов (шлаков, шламов, ме-
	таллургического производства) атомно-абсорбционным
	методом.
	ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений ва-
	лового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди,
	никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отло-
	жениях, осадках сточных вод и отходах методом пла-
	менной атомно-абсорбционной спектрометрии.
	ПНДФ 16.1.40-03. Методика выполнения измерений
	содержания кадмия, свинца, меди и цинка в почве мето-
	дом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения из-
	мерений массовой доли кислоторастворимых форм тя-
	желых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn,
	Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грун-
	тах, донных отложениях, осадках сточных вод методом
	инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915
Калий	ГОСТ 26204-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО ГОСТ 26205-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Мачигина в модификации ЦИНАО ГОСТ 26207-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО ГОСТ 26261-84. Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.  ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция, в почвах, грунтах, глине, торфе, осадках сточных вод, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ»
Кальций	ГОСТ 264867-85. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция, в почвах, грунтах, глине, торфе, осадках сточных вод, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ»
Карбонат и бикарбонат ионы	ГОСТ 26424-85 Метод определения ионов карбоната и бикарбоната в водной вытяжке

	T
Показатель	Наименование методики
Кобальт	РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомноабсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко. ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М) ПНД Ф16.1:2.2:3.3:3-6-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии. ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа. ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом
	инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915.
Кислотность	ГОСТ 26212-91. Определение гидролитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО ГОСТ 26484-85. Метод определения обменной кислотности
Магний	ГОСТ 26487-85. Определение обменного кальция и обменного (подвижного) магния методами ЦИНАО ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.74-2012. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм катионов аммония, калия, натрия, магния, кальция, в почвах, грунтах, глине, торфе, осадках сточных вод, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «КАПЕЛЬ»
Марганец	ЦВ 5.18,19.01-96 «А». МВИ массовых концентраций металлов методом атомно-эмиссионной спектрофотометрии с индуктивно-связанной плазмой в твердых объектах (почвы, кеки) РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомноабсорбционным анализом ГОСТ 26486-85. Определение обменного марганца методами ЦИНАО РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко. ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.
	ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения из-
	мерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомноабсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.68-10. Методика измерений массовой доли марганца в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, отходов производства и потребления фотометрическим методом с персульфатом аммония
Медь	РД 52.18.191-89 МУ. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом МВИ тяжелых металлов (свинца, никеля, цинка, кадмия, мышьяка, меди, марганца) в почвах и растительности методом ААС с беспламенной атомизацией и эффектом Зеемана ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко.

Показатель	Наименование методики
Показатель	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.  ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)  ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.  ПНДФ 16.1.40-03. Методика выполнения измерений содержания кадмия, свинца, меди и цинка в почве методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНДФ 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.  ПНДФ 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом
	Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грун-
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА. ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме. ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915
Метакрило- вая кислота	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Метилакри- лат	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Метилметак- рилат	МУК 4.1.025-95. Измерение концентраций (мет)акриловых соединений в объектах окружающей среды
Молибден	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой
Мышьяк	РД 52.18. МУ. Определение массовой доли мышьяка в пробах почв и донных отложениях методом абсорбционной спектроскопии с беспламенной атомизацией

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индук-
	тивно-связанной плазмой.
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.14-98. Методика выполнения измерения массовой доли (валового содержания) мышьяка в твердых сыпучих материалах фотометрическим методом по молибденовой сини после экстракционного отделения в виде йодного комплекса. ПНД Ф 16.1:2.2:3.16-98. Методика выполнения измере-
	ния массовой доли (валового содержания) мышьяка в твердых сыпучих материалах фотометрическим и титриметрическим методом с выделением его гипофосфитом натрия.
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.17-98. Методика выполнения измерения массовой доли (валового содержания) мышьяка и сурьмы в твердых сыпучих материалах атомноабсорбционным методом с предварительной генерацией гидридов.
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.20-98. Методика выполнения измерения массовой доли (валового содержания) мышьяка в твердых сыпучих материалах колориметрическим методом по реакции мышьяковистого водорода с бромидом двухвалентной ртути.
	ПНД Ф 16.1.43-05. Методика выполнения измерений массовой концентрации мышьяка в почве методом ин-
	версионной вольтамперометрии ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения из-
	мерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грун-
	тах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915
Нефтепро- дукты	атомизацией МГА-915  РД 52.18. МВИ Определение валового содержания нефтепродуктов в пробах почв методом ИК-спектрометрии ПНД Ф 16.1:2.21-98. Методика выполнения измерения массовой доли нефтепродуктов в пробах почв и грунтов флуориметрическим методом на анализаторе жидкости «Флюорат 02» (М 03-03-2012).  ПНД Ф 16.1:2.2.22-98. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в минеральных, органогенных, органоминеральных почвах и донных отложениях методом ИК-спектрометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1.38-02. Методика выполнения измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почвы методом капиллярной газожидкостной хроматографии. ПНД Ф 16.1.41-04. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах почв гравиметрическим методом ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3:3.64-10. Методика измерений массовой доли нефтепродуктов в пробах почв, грунтов, донных отложений, илов, осадков сточных вод, отходов производства и потребления гравиметрическим методом. ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.75-2012. Методика измерений массовой доли бензина в почве, грунтах, донных отложениях, отходах производства и потребления газохроматографическим методом
Никель	РД 52.18.191-89 МУ. МВИ массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко. ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

	Г
Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измере-
	ния содержания массовой доли титана, бария, ванадия,
	хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка,
	галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порош-
	ковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)
	ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений ва-
	лового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди,
	никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отло-
	жениях, осадках сточных вод и отходах методом пла-
	менной атомно-абсорбционной спектрометрии.
	ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений
	массовой доли металлов и оксидов металлов в порошко-
	вых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного
	анализа.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения из-
	мерений массовой доли кислоторастворимых форм тя-
	желых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn,
	Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грун-
	тах, донных отложениях, осадках сточных вод методом
	инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения из-
	мерений массовой доли подвижных форм тяжелых ме-
	таллов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl,
	Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах,
	донных отложениях, осадках сточных вод методом ин-
	версионной вольтамперометрии. ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измере-
	ний массовых долей подвижных форм металлов (цинка,
	меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа,
	алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в поч-
	вах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод
	атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индук-
	тивно-связанной аргоновой плазме.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой
	доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышь-
	яка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-
	грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атом-
	но-абсорбционного спектрометра с электротермической
	атомизацией МГА-915

Показатель	Наименование методики
Нитраты	ГОСТ 26488-85. Определение нитратов по методу ЦИНАО РД 52.18. МУ. Определение массовой концентрации хлорид-, нитрит-, нитрат-, сульфат-ионов в пробах питьевой воды и почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии. ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетатионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза «Капель». ПНД Ф 16.1:3.72-2012. Методика измерений массовой доли нитрат-ионов в пробах почв, отходов от водоподготовки, обработки сточных вод и использования воды потенциометрическим методом
Нитриты	РД 52.18. МУ. Определение массовой концентрации хлорид-, нитрит-, нитрат-, сульфат-ионов в пробах питьевой воды и почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии
Олово	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

Показатель	Наименование методики
Органическое вещество	ГОСТ 26213-91. Методы определения органического вещества
ПАУ	ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.62-09. Методика выполнения измерений массовых долей полициклических ароматических углеводородов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом высокоэффективной жидкостной хроматографии
Паратион- метил	РД 52.18.310-92 МУ. МВИ массовой доли фосфороорганических пестицидов паратионметила, фозалона, диметоата в пробах почвы методом ГЖХ
Полихлорби- фенилы	РД 52.18.МУ. МВИ. Определение массовой доли суммы изомеров полихлорбифенилов в пробах почв методом газожидкостной хроматографии ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии.
Полихлори- рованные дибензо-п- диоксины и дибензофу- раны	ПНД Ф 16.1:2:2.2.56-08. Методика выполнения измерений суммарного содержания полихлорированных дибензо-п-диоксинов и дибензофуранов в пересчете на 2,3,7,8-тетрахлордибензо-п-диоксин в пробах почв, грунтах, донных отложений методом хромато-масс-спектрометрии
Ртуть	МУК 4.1.007-94. Методические указания по определению содержания ртути в твердых биоматериалах животного и растительного происхождения, почвах, придонных отложениях, осадках ПНД Ф 16.1.1-96. Методика выполнения измерения массовых концентраций ртути в пробах почв методом беспламенной атомной абсорбции с термическим разложением проб

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко.
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.10-98. Методика выполнения измерения содержания ртути в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом атомно-абсорбционной спектрометрии (метод «холодного пара»).
	ПНД Ф 16.1:2.23-2000. Методика выполнения измерений массовой доли общей ртути в пробах почв и грунтов на анализаторе ртути PA-915+ с приставкой РП-91С.
	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.25-02. Методика выполнения измерений содержания ртути общей в твердых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях беспламенным атомно-абсорбционным методом.
	ПНДФ 16.2.2:2.3:3.35-02. Методика выполнения измерений содержания ртути в твердых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях фотометрическим методом с дитизоном.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.  ПНД Ф 16.1:2.2:3.49-07. Методика выполнения измерений содержания ртути в почве, донных отложениях, иле, твердых минеральных материалах методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомноабсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915
Свинец	РД 52.18.191-89 МУ. МВИ массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом ПНД Ф 16.1.4-97. Методика выполнения измерений массовой доли кадмия и свинца в почвах и почвенных вытяжках методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии после проточного сорбционного концентрирования

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, сви-
	нец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)
	ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии ПНДФ 16.1.40-03. Методика выполнения измерений
	годержания кадмия, свинца, меди и цинка в почве методом инверсионной вольтамперометрии ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений
	массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом
	инверсионной вольтамперометрии

Показатель	Наименование методики
показатель	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915.  ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011. Методика измерений массовых долей металлов в осадках сточных вод, донных отложениях, образцах растительного происхождения
	спектральными методами ГОСТ 26490-85. Почвы. Определение подвижной серы
Сера	по методу ЦИНАО ПНД Ф16.1:2:2.2:3.37-2002. Методика измерений валового содержания серы в почвах, грунтах, донных отложениях и отходах турбидиметрическим методом

Показатель	Наименование методики
Симазин	РД 52.18.188-89 МВИ массовой доли триазиновых гербицидов симазина и прометрина в пробах почвы методом ГЖХ
Стирол	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.76-2012. Методика измерений массовой доли стирола, орто-, мета-, параксилолов в почве, грунтах, донных отложениях, отходах производства и потребления газохроматографическим методом
Сульфат-ион	ГОСТ 26426-85. Методы определения иона сульфата в водной вытяжке РД 52.18.МУ. Определение массовой концентрации хлорид-, нитрит-, нитрат-, сульфат-ионов в пробах питьевой воды и почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии. ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.53-08. Методика выполнения измерений массовой доли водорастворимых форм сульфатионов в почвах, илах, донных отложениях, отходах производства и потребления гравиметрическим методом. ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетатионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза «Капель»
Сурьма	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой

Показатель	Наименование методики
HUKASATCJIB	ПНД Ф 16.1:2.2:3.17-98. Методика выполнения измерения массовой доли (валового содержания) мышьяка и сурьмы в твердых сыпучих материалах атомно-абсорбционным методом с предварительной генерацией гидридов.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.  ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011. Методика измерений массовых долей металлов в осадках сточных вод, донных отложениях, образцах растительного происхождения спектральными методами.
Титан	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.  ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011. Методика измерений массовых долей металлов в осадках сточных вод, донных отложениях, образцах растительного происхождения спектральными методами
Толуол	ПНД Ф 16.2.2:2.3:3.26-02. Методика выполнения измерений содержания хлористого метила, винилхлорида, винилиденхлорида, метиленхлорида, хлороформа, четыреххлористого углерода, 1,2-дихлорэтана, бензола, трихлорэтилена, 1,1,2-трихлорэтана, толуола, ортоксилола, суммарного содержания мета- и параксилолов в твердых и жидких отходах производства и потребления, осадках, шламах, активном иле, донных отложениях газохроматографическим методом ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2:3.59-09. Методика выполнения измерений массовых долей бензола и толуола в почве, грунтах, донных отложениях, отходах производства и потребления газохроматографическим методом РД 52.18.288-90 МУ. МВИ массовой доли гербицида
тат натрия (ТХАН)	трихлорацетата натрия (ТХАНа) в пробах почвы методом ГЖХ
Трифлуралин	РД 52.18.180-89 МУ. МВИ массовой доли галоидорганических соединений пестицидов, альфа-ГХЦГ, гамма-ГХЦГ, п,п-ДДТ, п,п-ДДЭ, трифлуралина в пробах почв методом ГЖХ
Фенол	ПНД Ф 16.1:2.3:3.44-05. Методика выполнения измерений массовой доли летучих фенолов в пробах почв, осадков сточных вод и отходов фотометрическим методом после отгонки с водяным паром ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.60-09. Методика выполнения измерений массовых долей фенола и фенолпроизводных в почвах, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии
Фозалон	РД 52.18.310-92 МУ. МВИ массовой доли фосфорорганических пестицидов паратионметила, фозалона, диметоата в пробах почвы методом ГЖХ

Показатель	Наименование методики
Формальде- гид	ПНД Ф 16.1:2.3:3.45-05. Методика выполнения измерений массовой доли формальдегида в пробах почв, осадков сточных вод и отходов фотометрическим методом с хромотроповой кислотой
Фосфат-ион	ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии.  ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.52-08. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм фосфат-ионов в почвах, грунтах, донных отложениях, отходах производства и потребления фотометрическим методом с аммонием молибденовокислым.  ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетатионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза «Капель»
Фосфор	ГОСТ 26204-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Чирикова в модификации ЦИНАО ГОСТ 26205-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Мичигана в модификации ЦИНАО ГОСТ 26207-91. Определение подвижных форм фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО ГОСТ 26261-84. Почвы. Методы определения валового фосфора и валового калия ПНД Ф 16.2:2.3.73-2012. Методика измерений массовой доли общего фосфора в органических удобрениях, грунтах и осадках сточных вод фотометрическим методом
Фторид-ион	ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1.54-2008. Методика измерений массовой доли водорастворимых подвижных форм фтора (фторид-ионов) в пробах водной вытяжки почв методом прямой потенциометрии.  ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетатионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза с использованием системы капиллярного электрофореза «Капель»
Хлорид-ионы	РД 52.18.МУ. Определение массовой концентрации хлорид-, нитрит-, нитрат-, сульфат-ионов в пробах питьевой воды и почв (водных вытяжек) методом ионной хроматографии ПНД Ф 16.1.8-98. Методика выполнения измерения массовых концентраций ионов нитритов, нитратов, хлоридов, фторидов, сульфатов и фосфатов в пробах почв (в водорастворимой форме) методом ионной хроматографии. ПНД Ф 16.1:2:2.3:2.2.69-10. Методика измерений массовой доли водорастворимых форм хлорид-, сульфат-, оксалат-, нитрат-, фторид-, формиат-, фосфат-, ацетатионов в почвах, грунтах тепличных, глинах, торфе, осадках сточных вод, активном иле, донных отложениях методом капиллярного электрофореза «Капель»
Хлороргани- ческие пес- тициды	ПНД Ф 16.1:2.2.6-97. Методика выполнения измерений массовой доли хлорорганических пестицидов в почвах и донных отложениях методом хромато-масс-спектрометрии.  ПНД Ф 16.1:2.2:2.3:3.61-09. Методика выполнения измерений массовых долей хлорорганических пестицидов и полихлорированных бифинилов в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах производства и потребления методом хромато-масс-спектрометрии

Показатель	Наименование методики
Хром	РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомноабсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, мартанца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химического анализа. Определение массовой доли кислоторастворимых, водорастворимых и подвижных форм металлов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, свинец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энергодисперсионном Призма-Эко. ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измерения содержания металлов в твердых объектах (почва, компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы растительного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой. ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измерения содержания массовой доли титана, бария, ванадия, хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка, галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М) ПНД Ф 16.3.24-2000. Методика выполнения измерений массовых долей металлов (железо, кадмий, алюминий, магний, марганец, медь, никель, кальций, хром, цинк) пробах промышленных отходов (шлаков, шламов, металлургического производства) атомно-абсорбционным методом. ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений валового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди, никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отложениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии

Показатель	Наименование методики
HOKASATCID	ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений массовой доли металлов и оксидов металлов в порошковых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного анализа.  ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.  ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомно-абсорбционного спектрокопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915.  ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011. Методика измерений массовых долей металлов в осадках сточных вод, донных отложениях, образцах растительного происхождения спектральными методами
Цинк	РД 52.18.191-89 МУ. МВИ массовой доли кислоторастворимых форм металлов (меди, цинка, свинца, никеля, кадмия) в пробах почвы атомно-абсорбционным анализом. РД 52.18.289-90 МУ. МВИ массовой доли подвижных форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом РД 52.18.286-91 МУ. МВИ массовой доли водорастворимых форм металлов (меди, свинца, цинка, никеля, кадмия, хрома, кобальта, марганца) в пробах почв атомно-абсорбционным анализом

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1.9-98. Методика количественного химиче-
	ского анализа. Определение массовой доли кислоторас-
	творимых, водорастворимых и подвижных форм метал-
	лов (хром, ртуть, марганец, кобальт, никель, медь, сви-
	нец, цинк) в пробах почвы рентгенофлуоресцентным
	методом на анализаторе рентгенофлуоресцентном энер-
	годисперсионном Призма-Эко.
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.11-98. Методика выполнения измере-
	ния содержания металлов в твердых объектах (почва,
	компосты, кеки, осадки сточных вод, пробы раститель-
	ного происхождения) методом спектрометрии с индуктивно-связанной плазмой.
	ПНД Ф 16.1:2.2:3.12-98. Методика выполнения измере-
	ния содержания массовой доли титана, бария, ванадия,
	хрома, марганца, железа, кобальта, никеля, меди, цинка,
	галлия, мышьяка, свинца, рубидия и стронция в порошковых пробах (спектрометр СПАРК-1М)
	ПНД Ф 16.3.24-2000. Методика выполнения измерений
	массовых долей металлов (железо, кадмий, алюминий,
	магний, марганец, медь, никель, кальций, хром, цинк) в
	пробах промышленных отходов (шлаков, шламов, ме-
	таллургического производства) атомно-абсорбционным
	методом.
	ПНД Ф16.1:2.2:2.3:3.36-2002. Методика измерений ва-
	лового содержания кадмия, кобальта, марганца, меди,
	никеля, свинца, хрома и цинка в почвах, донных отло-
	жениях, осадках сточных вод и отходах методом пламенной атомно-абсорбционной спектрометрии.
	ПНДФ 16.1.40-03. Методика выполнения измерений
	содержания кадмия, свинца, меди и цинка в почве мето-
	дом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1.42-04. Методика выполнения измерений
	массовой доли металлов и оксидов металлов в порошко-
	вых пробах почв методом рентгенофлуоресцентного
	анализа.

Показатель	Наименование методики
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.46-06. Методика выполнения измерений массовой доли кислоторастворимых форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn,
	Bi, Tl, Ag, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:2.3.47-06. Методика выполнения измерений массовой доли подвижных форм тяжелых металлов и токсичных элементов (Cd, Pb, Cu, Zn, Bi, Tl,
	Аg, Fe, Se, Co, Ni, As, Sb, Hg, Mn) в почвах, грунтах, донных отложениях, осадках сточных вод методом инверсионной вольтамперометрии.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2:3.48-06. Методика выполнения измерений массовой концентрации цинка, кадмия, свинца, меди, марганца, мышьяка и ртути в почвах, тепличных
	грунтах, сапропелях, илах, донных отложениях, твердых отходах методом инверсионной вольтамперометрии на анализаторах типа ТА.
	ПНД Ф 16.1:2.3:3.50-08. Методика выполнения измерений массовых долей подвижных форм металлов (цинка, меди, никеля, марганца, свинца, кадмия, хрома, железа, алюминия, титана, кобальта, мышьяка, ванадия) в почвах, отходах, компостах, кеках, осадках сточных вод атомно-эмиссионным методом с атомизацией в индуктивно-связанной аргоновой плазме.
	ПНД Ф 16.1:2:2.2.63-09. Методика измерений массовой доли ванадия, кадмия, кобальта, марганца, меди, мышьяка, никеля, ртути, свинца, хрома и цинка в пробах почв, грунтов и донных отложений методом атомноабсорбционной спектроскопии с использованием атомно-абсорбционного спектрометра с электротермической атомизацией МГА-915.
	ПНД Ф 16.2.2:2.3.71-2011. Методика измерений массовых долей металлов в осадках сточных вод, донных отложениях, образцах растительного происхождения спектральными методами

## Форма бланка протокола аналитических исследований

# Приложение к заключению эксперта (номер и дата экспертизы, номер дела)

Наименование, адрес и телефон экспертного учреждения

Протокол испытаний №
Наименование определяемого показателя
Дата и время анализа.
Наименование методики

<b>№</b> п/п	№ пробы	Объект исследования	Единицы измерения	Результаты анализа	Оценка погрешности измерений
1					
2					
3					
4					

Эксперт		ФИО
	(подпись эксперта)	

Поморожети	Степень деградации				
Показатели	0	1	2	3	4
Мощность абиотического нано-са, см	< 2	2-10	11-20	21-40	> 40
Глубина провалов (см) относительно поверхности (без разрыва сплошности)	< 20	21-40	41-100	101-200	> 200
Уменьшение содержания физической глины на величину, %	< 5	6-15	16-25	26-32	> 32
Увеличение равновесной плотности сложения пахотного слоя почвы, в % от исходного*	< 10	11-20	21-30	31-40	> 40
Стабильная структурная (межагрегатная, без учета трещин) пористость, куб. см/г	> 0,2	0,11-0,2	0,06-0,1	0,02- 0,05	< 0,02
Текстурная пористость (внутриагрегатная), куб. см/г	> 0,3	0,26-0,3	0,2-0,25	0,17- 0,19	< 0,17
Коэффициент фильтрации, м/сут	> 1,0	0,3-1,0	0,1-0,3	0,01-0,1	< 0,01
Каменистость, % покрытия	< 5	6-15	16-35	36-70	> 70
Уменьшение мощности почвенного профиля (A+B), % от исходного*	< 3	3-25	26-50	51-75	> 75
Уменьшение запасов гумуса в профиле почвы (A+B), % от исходного*	< 10	11-20	21-40	41-80	> 80
Уменьшение содержания мик- роэлементов (Мп, Со, Мо, В, Си, Fе), в % от средней степени обеспеченности	< 10	11-20	21-40	41-80	> 80
Уменьшение содержания под- вижного фосфора, в % от сред- ней степени обеспеченности	< 10	11-20	21-40	41-80	> 80

Продолжение табл. 1

П	Степень деградации				
Показатели	0	1	2	3	4
Уменьшение содержания об- менного калия, в % от средней степени обеспеченности	< 10	11-20	21-40	41-80	> 80
Уменьшение степени кислотно- сти (рН сол.), в % от средней степени кислотности	< 10	11-15	16-20	21-25	> 25
Потери почвенной массы, т/га/год	< 5	6-25	26-100	101- 200	> 200
Площадь обнаженной почвообразующей породы (С) или подстилающей породы (D), % от общей площади	0-2	3-5	6-10	11-25	> 25
Увеличение площади эродированных почв, % в год	< 0,5	0,6-1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	> 5,0
Глубина размывов и водороин относительно поверхности, см	< 20	21-40	41-100	101- 200	> 200
Расчлененность территории оврагами, км/кв.км	< 0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	> 2,5
Дефляционный нанос неплодородного слоя, см	< 2	3-10	11-20	21-40	> 40
Площадь выведенных из земле- пользования угодий (лишенная растительности на естественных угодьях), % от общей площади	< 10	11-30	31-50	51-70	> 70
Проективное покрытие паст- бищной растительности, % от зонального	> 90	71-90	51-70	11-50	< 10
Скорость роста площади деградированных пастбищ, % в год	< 0,25	0,26-1,0	1,1-3,0	3,1-5,0	> 5
Площадь подвижных песков, % от общей площади	0-2	3-5	6-15	16-25	> 25
Увеличение площади подвижных песков, % в год	< 0,25	0,26- 1,0	1,1-2,0	2,1-4,0	> 4

Помоложения	Степень деградации				
Показатели	0	1	2	3	4
Содержание суммы токсичных солей в верхнем плодородном слое (%):					
– с участием соды	< 0,1	0,11- 0,2	0,21- 0,3	0,31- 0,5	> 0,5
<ul> <li>для других типов засоления</li> </ul>	< 0,1	0,11- 0,25	0,26- 0,5	0,51- 0,8	> 0,8
Увеличение токсичной щелочности (при переходе нейтрального типа засоления в щелочной), мг-экв/100 г почв	< 0,7	0,71- 1,0	1,1-1,6	1,7-2,0	> 2,0
Увеличение площади засоленных почв, % в год	0-0,5	0,51- 1,0	1,1-2,0	2,1-5,0	> 5,0
Увеличение содержания обменного натрия (в % от емкости катионного обмена (ЕКО)):					
– для почв, содержащих < 1% натрия	< 1	1-3	3-7	7-10	> 10
– для других почв	< 5	5-10	10-15	15-20	> 20
Увеличение содержания обменного магния (в % от ЕКО)	< 40	41-50	51-60	61-70	> 70
Поднятие пресных (< 1-3 г/л) почвенно-грунтовых вод, м:					
– в гумидной зоне	> 1,0	0,81- 1,0	0,61- 0,80	0,31- 0,60	< 0,3
<ul><li>в степной зоне</li></ul>	> 4	3,1-4,0	2,1-3,0	1,0-2,1	< 1,0
Поднятие уровня минерализованных (> 3 г/л) почвенногрунтовых вод, м	> 7	5-7	5-3	3-2	< 2
Затопление (поверхностное переувлажнение), месяц	< 3	3-6	6-12	12-18	> 18
Сработка торфа, мм/год	0-1	1-2,5	2,6-10	11-40	> 40

<sup>\*</sup> За исходное принимается состояние недеградированного аналога (нулевая степень деградации).

# Диагностические и дополнительные показатели для выявления деградированных почв и земель

Диагностические показатели	Дополнительные показатели	
ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ (ЭКСПЛУАТАЦИОННАЯ) ДЕГРАДАЦИЯ		
Нарушение	земель	
1) морфометрическая характеристика		
рельефа:		
• глубина или высота относительно		
естественной поверхности (м);		
• угол откоса уступов (град.);		
2) нарушение литологического строе-		
ния земель:		
• наличие плодородного слоя и по-		
тенциально плодородных пород		
по мощности органогенного слоя		
и запасам гумуса в слое 0-100 см;		
• перекрытость поверхности посто-		
ронними наносами.		
3) характеристика поверхностных и		
грунтовых вод:		
• уровень грунтовых вод (м);		
<ul> <li>минерализация вод (г/л);</li> </ul>		
• продолжительность затопления		
(Mec.)		
Физическая (земледельч	еская) деградация	
1) гранулометрический состав;		
2) равновесная плотность сложения		
пахотного (гумусового) слоя почвы,		
г/куб. см;		
3) текстурная (внутриагрегатная) по-		
ристость, куб. см/г;		
4) стабильная структурная (межагре-		
гатная без учета трещин) пористость,		
куб. см/г;		

Диагностические показатели	Дополнительные показатели
5) структура пахотного (гумусового)	
слоя почвы:	
• содержание агрономически цен-	
ных и водопрочных агрегатов;	
• состояние и свойства структурных	
отдельностей;	
6) водно-физические параметры почв:	
• водопроницаемость и коэффици-	
ент фильтрации почв (м/сут);	
• основные гидрологические кон-	
станты (ВЗ, НВ) и порозность	
аэрации;	
• набухаемость	
Агроистоп	цение
1) уменьшение запасов гумуса в про-	1) минералогический состав
филе почвы $(A + B)$ в % от исходного;	илистой фракции;
2) pH;	2) снижение уровня активной
3) уменьшение содержания физиче-	микробной биомассы (число
ской глины (%);	раз);
4) качественный состав гумуса;	3) фитотоксичность;
5) уменьшение валового запаса основ-	4) уменьшение ферментативной
ных элементов питания;	активности почв;
6) обеспеченность растений подвиж-	5) биомасса почвенной мезо-
ными формами элементов питания;	фауны;
7) емкость катионного обмена, сте-	6) уменьшение биоразнообразия
пень насыщенности почв основания-	(индекс Симпсона, % от нор-
ми, состав поглощенных оснований	мы);
	7) сработка торфа (мм/год).
ЭРОЗИ	R
Водная плоскост	тная эрозия
1) уменьшение мощности почвенного	1) уменьшение мощности гуму-
профиля (А + В), %;	сового (пахотного) горизонта
2) уменьшение запасов гумуса в про-	(cm);
филе почвы $(A + B)$ , % от фонового;	2) снижение запасов питатель-
3) изменение гранулометрического	ных веществ;
состава верхнего горизонта почв;	3) скорость смыва;

Диагностические показатели	Дополнительные показатели
4) потери почвенной массы, т/га/год;	4) уклоны поверхности и опас-
5) площадь обнаженной почвообра-	ности развития эрозионных
зующей породы (С) или подстилающей	процессов
породы (D), % от общей площади;	
6) увеличение площади эродирован-	
ных почв, % в год	
Водная линейн	ая эрозия
1) расчлененность территории оврага-	1) глубина оврага;
ми (км/кв. км);	2) линейная протяженность ов-
2) глубина размывов и водороин отно-	рагов на единицу площади;
сительно поверхности, см;	3) количество оврагов на еди-
3) потери почвенной массы (т/га/год);	ницу площади;
4) образование новых оврагов и рост	4) общая площадь оврагов на
существующих	единицу площади;
	5) некоторые характеристики
	водосборной площади оврагов
Ветровая э	розия
1) дефляционный нанос неплодород-	1) интенсивность дефляции или
ного слоя, см;	скорость дефляции;
2) площадь выведенных из землеполь-	2) уменьшение запасов гумуса в
зования угодий (лишенная раститель-	профиле почвы (А + В);
ности на естественных угодьях), % от	3) облегчение гранулометриче-
общей площади;	ского состава;
3) проективное покрытие пастбищной	4) степень изреженности траво-
растительности, % от зонального;	стоя и посевов
4) скорость роста площади деградиро-	
ванных пастбищ, % в год;	
5) площадь подвижных песков, % от	
общей площади;	
6) увеличение площади подвижных	
песков, % в год	

Диагностические показатели	Дополнительные показатели			
ЗАСОЛЕНИЕ				
Засолен	ие			
1) суммарное содержание токсичных солей в верхнем плодородном слое (%); 2) увеличение токсичной щелочности (при переходе нейтрального типа засоления в щелочной), мг-экв/100 г почв; 3) увеличение площади засоленных почв, % в год; 4) реакция среды (рН солевой и водной вытяжки)	1) данные об уровне и минерализации грунтовых вод			
Осолонцев	зание			
1) увеличение содержания обменного натрия (в % от ЕКО); 2) увеличение содержания обменного магния (в % от ЕКО); 3) реакция среды (рН)	1) показатели физических свойств и особенно структуры почвы			
ЗАБОЛАЧИ	ВАНИЕ			
1) поднятие уровня почвенногрунтовых вод, м; 2) продолжительность затопления (месяц); 3) минерализация грунтовых вод (г/л)	1) характеристики морфологического строения профиля (признаки гидроморфизма)			

# Перечень источников загрязнения и химических элементов, накопление которых возможно в почве в зонах влияния этих источников<sup>1</sup>

Вид про-	Производствен-	Химические элементы			
мышлен- ности	ные объекты	Приоритетный	Сопутствую- щий		
	Производство цветных металлов непосредственно из руд и концен- тратов	свинец, цинк, медь, серебро	олово, висмут, мышьяк, кадмий, сурьма, ртуть, селен		
Цветная ме-	Вторичная перера- ботка цветных металлов	свинец, цинк, олово, медь	ртуть		
таллургия	Производство твердых и туго- плавких цветных металлов	вольфрам	молибден		
	Производство ти- тана	серебро, цинк, свинец, бор, медь	титан, марганец, молибден, олово, ванадий		
Черная ме- таллургия	Производство ле- гированных сталей	кобальт, молибден, висмут, вольфрам, цинк	свинец, кадмий, хром, цинк		
	Железорудное производство	свинец, серебро, мышьяк, таллий	цинк, вольфрам, кобальт, ванадий		
Машино- строение и металлооб- работка	Предприятия с термической обработкой металлов (без литейных цехов)	свинец, цинк	никель, хром, ртуть, олово, медь		

\_

 $<sup>^{1}</sup>$  МУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

Вид про-	Производствен-	Химически	е элементы
мышлен- ности	ные объекты	Приоритетный	Сопутствую- щий
	Производство аккумуляторов, производство приборов для электротехнической и электронной промышленности	свинец, никель, кадмий	сурьма, свинец, цинк, висмут
Химическая промышлен-	Производство суперфосфатных удобрений	стронций, цинк, фтор, барий	редкие земли, медь, хром, мышьяк, иттрий
ность	Производство пластмасс	сернистые соединения	медь, цинк, серебро
Промышлен- ность строи- тельных мате- риалов	Производство цемента (при использовании отходов металлургических производств возможно накопление соответствующих элементов)	барий	ртуть, цинк, стронций
Полиграфиче- ская промыш- ленность	Шрифтолитейные заводы и типографии		свинец, цинк, олово
Твердые бытовые отходы крупных городов, используемые в качестве удобрений		свинец, кадмий, олово, медь, се- ребро, сурьма, цинк	ртуть
Осадки кана- лизационных сточных вод		свинец, кадмий, ванадий, никель, олово, хром, медь, цинк	ртуть, серебро
Загрязненные поливочные воды		свинец, цинк	медь

## Классы опасности некоторых химических веществ<sup>1</sup>

Класс опасности	Химическое вещество
1	мышьяк, кадмий, ртуть, селен, свинец, цинк, фтор, бенз(а)пирен; <b>пестициды:</b> атразин, гексахлорбутадиен, гранозан, ГХЦГ, гептахлор, ДНОК, ДДТ, карбатион, метафос, ПХК, ПХП, севин, тордон, тиодан, ТМТД
2	бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром; <b>пестициды:</b> агелон (атразин+прометрин), 2,4-Д, далапон, карбофос, купрозан, кельтан, нитрафен, пропанид, симазин, трефлан, хлорофос, ялан, рогор
3	барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетофенон; пестициды: банвел Д, дактал, дилор, мильбекс, полидим, поликарбацин, прометрин, трихлорацетат натрия, тедион, цинеб, эрадикан

 $<sup>^1</sup>$  ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнения.

Таблица І Предельно допустимые концентрации (ПДК) неорганических химических веществ в почве и допустимые уровни их содержания по показателям вредности

, , , , , , , , , , , , , , , , , , ,	Класс	опасности	8	7	2	2	1	2	1	2	3	3	3	
(K-K4) ) B MT/KT	Общеса-	нитарный (К4)	7	3	9	4	37	5	25	50	1500	150	1000+100	
Уровни показателей вредности (К-К4) и максимальный из них – (К <sub>тах</sub> ) в мг/кг	Миграционный	кационный Водный Воздушный нитарный (К1) (К2) (К3) (К4)	9	-	9	ı	1	1	-	-	-	-	ı	
оказател альный и	мигря	Водный (К2)	\$	72	9	14	200	>1000	10	4,5	15000	350	+0007	200
Уровни п и максим	Трансло-	кационный (К1)	4	3,5	6	6,7	23	25	10	4,5	3500	170	1500+	150
пдк,	MF/KF H04-	вы с уче- том фона	8	3	9	7	23	5	10	4,5	1500	150	1000 +	100
	Форма содержания	,	2	Подвижная	Подвижная	Подвижная	Подвижная	Подвижная	Водорастворимый	Валовая	Валовая	Валовая	Валовая	
;	Наименование	вещества	1	Медь	Хром	Никель	Цинк	Кобальт	Фтор	Сурьма	Марганец	Ванадий	Марганец + ванадий Валовая	

<sup>1</sup> МУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

Окончание табл. 1

8	1	1	1	1	3	2			w.	<i>w</i>		2			<u>ε</u>				(۵)	
7	32	10	5	30+2	2000	225			160	160	160	3000			800				800	
9	ı	ı	2,5	ı	1000	ı			ı	0,4	. 1	0009			800				8000	
S	260	15	33,3	30+2	999	130			380	140	380	3000			120				80	
4	35	2	2,1	20+1	1000	180			180	160	180	0006			800				>800	
3	32	2	2,1	20+1	995	130			160	0,4	160	3000			120				80	
2	Валовая	Валовая	н	н	н	н			Ε	Ξ	Ξ	=			Ξ				Ξ	
1	Свинец	Мышьяк	Prytb	Свинец + ртуть	Хлористый калий	Нитраты	Сернистые соедине-	ния (S): Элементар-	ная сера	Сероводород	Серная кислота	Отходы флотации	угля	Комплексные гра-	нулированные	удобрения	NPK (64:0:15)	Жидкие комплекс-	ные удобрения	NPK (10:4:0)

Примечания. ПДК должны корректироваться в соответствии с вновь разрабатываемыми документами.

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/кг почвы	Наименование вещества	Величина ПДК, мг/кг почвы
Агелон	0,15	Изопропилбензол	0,5
Акрекс	1,0	Изопропилбензол+	-,-
Актеллик	0,5	альфаметилстирол	0,5
Актеллик	0,1(*)	Иодофенфос	0,5
Альфаметилстирол	0,5	Карбофос	2,0
Атразин	0,5	Кельтан	1,0
Ацетальдегид	10,0	Ксилолы	,
Базудин	0,1	(орто-,мета-,пара-)	0,3
Байлетон+метаболит	0,03	Купроцин	1,0
Байфидан	0,02	Линурон	1,0
Банвел Д	0,25	Мезоранил	0,1
Бенз(а)пирен	0,02	Метатион	1,0
Бензин	0,1	Метафос	0,1
Бензол	0,3	Мирал	0,03
Бетанол	0,25	Монурон	0,3
Валексон	1,0	Отходы флотации	
Гардона	1,4	угля	3000,0
ГХЦГ (линдан)	0,1	Пиримор	0,3
ГХЦГ (гексахлоран)	0,1	Политриазин	0,1
ГХБД (гексахлорбутадиен)	0,5	Полихлоркамфен	0,5
Гептахлор	0,05	Полихлорпинен	0,5
Гетерофос	0,05	Прометрин	0,5
Глифосат	0,5	Пропанид	1,5
Далапон	0,5	Ридомил	0,05
2,4-Д-дихлорфенокси-		Ринкорд	0,02
уксусная кислота	0,1	Ронит	0,8
2,4-Д-дихлорфенол	0,05	Севин	0,05
2,4-Д-аминная соль	0,25	Семерон	0,1

 $<sup>^1</sup>$  Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами // Письмо Минприроды от 27 декабря 1993 года № 04-25/61-5678.

### Окончание таблицы 2

Наименование вещества	Величина ПДК, мг/кг почвы	Наименование вещества	Величина ПДК, мг/кг почвы
Бутиловый эфир группы		Симазин	0,2
2,4-Д	0,15	Сумицидин	0,02
Кротиловый эфир группы		Стирол	0,1
2,4-Д	0,15	Толуол	0,3
Октиловый эфир группы		Фенурон	1,8
2,4-Д	0,5	Фозалон	0,5
Малолетучие эфиры груп-		Фосфамид	0,3
пы 2,4-Д	0,4	Формальдегид	7,0
2М-4ХП	0,6	Фталофос	0,1
2M-4XM	0,1	Фурадан	0,01
ДДТ и его метаболиты		Фурфурол	3,0
(суммарные количества)	0,01	Хлорофос	0,5
Децис	0,5	Хлорамп	0,05
Дилор	0,5	Циклофос	0,03
Диурон	0,2	Цинеб	0,2
Дурсбан	0,2	Энтам	0,9
Зенкор	0,05		
Изатрин			

<sup>(\*) –</sup> рекомендуется для почв с рН 5,5.

Наименование вещества	Величина ОДК, мг/кг почвы	Наименование вещества	Величина ОДК, мг/кг почвы
Абат	0,6	Пирамин	0,7
Амбуш	0,05	Пликтран	0,1
Амибен	0,5	Плондрел	0,15
Антио	0,2	Поликарбацин	0,6
Арезин	0,7	Полихлорбифени-	
Байлетон	0,4	лы (суммарно)	0,06
Байтекс	0,4	Препарат А-1	0,5
Бенлат	0,1	Промед	0,01
Биферан	0,5	Рамдон	0,2
БМК	0,1	Реглон	0,2
Бромофос	0,2	Ровраль	0,15
Бронокот	0,5	Сангор	0,04
Гексахлорбензол	0,03	Сапроль	0,03
Геметрел	0,5	Солан	0,6
Гербан	0,7	Стомп	0,15
Гидрел	0,5	Сульфазин	0,1
Дактал	0,1	Сутан	0,6
ДДВФ	0,1	Тепоран	0,4
Декстрел	0,5	Тербацил	0,4
Дигидрел	0,5	Тиллам	0,6
Дифенамид	0,25	Тиодан	0,1
Дропп	0,05	Топсин-М	0,4
Зеллек	0,15	Тетрахлорби-	
Кампозан	0,5	фенилы	0,06
Каптан	1,0	Трефлан	0,1
Карагард	0,4	Триаллат	0,05
Которан	0,03	Трихлорбифенилы	0,03
Ленацил	1,0	TXAH	0,2
Лонтрел	0,1	TXM	0,1

-

 $<sup>^{1}</sup>$  Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами // Письмо Минприроды от 27 декабря 1993 года № 04-25/61-5678.

#### Окончание табл. 3

Наименование вещества	Величина ОДК, мг/кг почвы	Наименование вещества	Величина ОДК, мг/кг почвы
Метазин	0,1	Фталан	0,3
Метоксихлор	1,6	Хлорат магния	1,0
Морфонол	0,15	Хостаквик	0,2
Нитропирин+6 ХПК	0,2	Цианокс	0,4
Нитрофор	0,2	Цидиал	0,4
Офунак	0,05	Этафос	0,1
Пентахлорбифенилы	0,1	Эупарен	0,2
		Ялан	0,9

 $Tаблица\ 1$  Критерии оценки степени загрязнения почв неорганическими веществами $^1$ 

Соморичания	Категория загрязнения почвы								
Содержание в почве (мг/кг)	1-й класс опасности	2-й класс опасности	3-й класс опасности						
>K <sub>max</sub>	очень сильная	очень сильная	сильная						
от ПДК до К <sub>тах</sub>	очень сильная	сильная	средняя						
от 2 фоновых зна- чений до ПДК	слабая	слабая	слабая						

 $K_{\text{max}}$  — максимальное значение допустимого уровня содержания элемента по одному из четырех показателей вредности (транслокационному, миграционному воздушному или общесанитарному).

Таблица 2 Критерии оценки степени загрязнения почв органическими веществами

Содорумение	Категория загрязнения почвы								
Содержание в почве (мг/кг)	1-й класс опасности	2-й класс опасности	3-й класс опасности						
>5ПДК	очень сильная	очень сильная	сильная						
от 2 до 5 ПДК	очень сильная	сильная	средняя						
от 1 до 2 ПДК	слабая	слабая	слабая						

 $<sup>^{1}</sup>$  MУ 2.1.7.730-99. Гигиенические требования к качеству почвы населенных мест.

# Фоновое содержание валовых форм тяжелых металлов и мышьяка в почвах $(\text{мг/кг})^1$

Почвы	Zn	Cd	Pb	Hg	Cu	Co	Ni	As
Дерново-подзолистые песчаные и супесчаные	28	0,05	6	0,05	8	3	6	1,5
Дерново-подзолистые суглинистые и глинистые	45	0,12	15	0,10	15	10	30	2,2
Серые лесные	60	0,20	16	0,15	18	12	35	2,6
Черноземы	68	0,24	20	0,20	25	15	45	5,6
Каштановые	54	0,16	16	0,15	20	12	35	5,2

 $<sup>^1</sup>$  Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами // Письмо Минприроды от 27 декабря 1993 года N 04-25/61-5678.

Показатели уровня загрязнения земель химическими веществами<sup>1</sup>

2	c00°	Соде <sub>ј</sub> тветствуюі	ожание (мг цее уровню	,,	ия	
Элемент, соединение	1 уровень допусти- мый	2 уровень низкий	3 уровень средний	4 уровень высокий	5 уровень очень высокий	
1	2	3	4	5	6	
	Неоргани	ческие соед	цинения*			
Кадмий	<ПДК	от ПДК до 3	3-5	от 5 до 20	>20	
Свинец	<ПДК	от ПДК до 125	125-250	250-600	>600	
Ртуть	<ПДК	от ПДК до 3	3-5	5-10	>10	
Мышьяк	<ПДК	от ПДК до 20	20-30	30-50	>50	
Цинк	<пдк	от ПДК до 500	500- 1500	1500- 3000	>3000	
Медь	<пдк	от ПДК до 200	200-300	300-500	>500	
Кобальт	<ПДК	от ПДК до 50	50-150	150-300	>300	
Никель	<пдк	от ПДК до 150	150-300	300-500	>500	
Молибден	<ПДК	от ПДК до 40	40-100	100-200	>200	
Олово	<ПДК	от ПДК до 20	20-50	50-300	>300	
Барий	<ПДК	от ПДК до 200	200-400	400- 2000	>2000	
Хром	<ПДК	от ПДК до 250	250-500	500-800	>800	

<sup>&</sup>lt;sup>1</sup> Методические рекомендации по выявлению деградированных и загрязненных земель // Письмо Роскомзема от 27.03.1995 № 3-15/582. URL: http://base.consultant.ru/cons/cgi/online.cgi?req=doc;base=LAW;n=6629

1	2	3	4	5	6
Ванадий	<ПДК	от ПДК до 225	225-300	300-350	>350
Фтор водораство- римый	<ПДК	от ПДК до 15	15-25	25-50	>50
Органические соединения					
Хлорированные углеводороды (в том числе хлорсодержащие пестициды ДДТ, ГХЦГ, 2,4-Д и др.)	<пдк	от ПДК до 5	5-25	25-50	>50
Хлорфенолы	<ПДК	_	1-5	5-10	>10
Фенолы	<ПДК	_	1-5	5-10	>10
Полихлорбифени- лы	<ПДК	_	2-5	5-10	>10
Циклогексан	<ПДК	_	6-30	30-60	>60
Пиридины	<ПДК	_	0,1-2	2-20	>20
Тетрагидрофуран	<ПДК	_	_	_	>40
Стирол	<ПДК	от ПДК до 5	5-20	20-50	>50
Нефть и нефте- продукты	<ПДК	от 1000 до 2000	2000- 3000	3000- 5000	>5000
Бенз(а)пирен	<ПДК	от ПДК до 0,1	0,1-0,25	0,25-0,5	>0,5
Бензол	<ПДК	от ПДК до 1	1-3	3-10	>10
Толуол	<ПДК	от ПДК до 10	10-50	50-100	>100
Альфаметилсти- рол	<ПДК	от ПДК до 3	3-10	10-50	>50
Ксилолы (орто-, мета-, пара-)	<ПДК	от ПДК до 3	3-30	30-100	>100
Нитраты	<ПДК	_	_	_	_
Сернистые соеди- нения	<ПДК	от ПДК до 180	180-250	250-380	>380

<sup>\*</sup> ПДК или ОДК; при отсутствии ПДК (ОДК) неорганических соединений за ОДК принимается удвоенное региональное фоновое содержание элементов в незагрязненной почве.

#### Учебное издание

### Юлия Игоревна Баева Наталья Анатольевна Черных

## СУДЕБНАЯ ЭКОЛОГИЯ

#### Учебное пособие

#### В 6 томах

#### Том І

# ИССЛЕДОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКОГО СОСТОЯНИЯ ОБЪЕКТОВ ПОЧВЕННО-ГЕОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ

Редактор И.Л. Панкратова Технический редактор Н.А. Ясько Компьютерная верстка М.Н. Заикина Дизайн обложки М.В. Рогова

Тематический план изданий учебной и научной литературы 2015 г., № 77

Подписано в печать 20.10.15 г. Формат  $60 \times 84/16$ . Печать офсетная. Усл. печ. л. 15.75. Тираж 500 экз. 3аказ 764

Российский университет дружбы народов 115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3

Типография РУДН 115419, ГСП-1, г. Москва, ул. Орджоникидзе, д. 3, тел. (495) 952-04-41