

## РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

**ЗЕМЛЯ** – верхний слой коры планеты; суша; территория.

**Земля** (Ожегов) – территория с угодьями, находящаяся в чьем-нибудь владении, пользовании.

**Земля** (БЭС) – средство производства, необходимая материальная предпосылка процесса труда, один из его важнейших вещественных факторов. В сельском и лесном хозяйствах земля – главное средство производства. Основное производственное свойство земли – плодородие.

**Земля** (ГОСТ 26640-85) – 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.

**Земельные ресурсы** (ГОСТ 26640-85) – земли, которые используют или могут быть использованы в отраслях народного хозяйства

**ПОЧВА** – самостоятельное естественноисторическое органоминеральное природное тело, возникшее на поверхности земли в результате длительного воздействия биотических, абиотических и антропогенных факторов, состоящее из твердых минеральных и органических частиц, воды и воздуха и имеющее специфические генетико-морфологические признаки, свойства, создающие для роста и развития растений соответствующие условия.

**ГРУНТ** (БЭС) – собирательное название горных пород, залегающих в зоне коры выветривания, объект инженерно-строительной деятельности (скальный, рыхлый).

**Грунт** (ГОСТ 25100-2011) – любые горные породы, почвы, осадки и техногенные образования, многокомпонентные динамичные системы и часть геологической среды и изучаемые в связи с инженерно-хозяйственной деятельностью человека.

# ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ

```
graph TD; A[ПРОДУКТЫ ПИТАНИЯ] --> B[Земля (почва)]; A --> C[Океан]; B --> D["Зерновые и овощные культуры, продукты животноводства"]; C --> E[Морепродукты]; D --> F["Изменение природных свойств и естественного состояния ресурсов"]; E --> F;
```

**Земля (почва)**

**Океан**

**Зерновые и овощные культуры, продукты животноводства**

**Морепродукты**

**Изменение природных свойств и естественного состояния ресурсов**

Главным отличием почвы, от всех других природных образований на планете, является образование и наличие в ней *органоминерального комплекса* или **гумуса**.

Гумус образуется только в почвах, и нигде более. Нет почв без гумуса, как не бывает гумуса вне почв. Следовательно, главным почвенным образованием, почвенным “телом” и является гумус. **Гумус главный атрибут почвы.**

Уменьшение в почвах количества гумуса, ухудшение его качества – требует рекультивации почв.

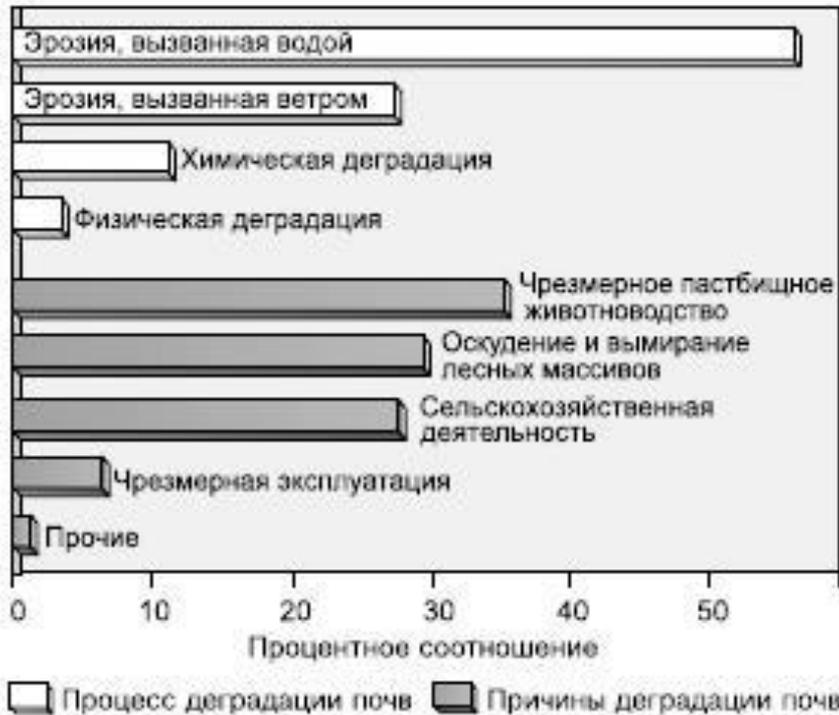
Отсутствие гумуса является показателем того, что это образование (явление) не есть почва. Это есть горная порода. Поэтому на ней следует проводить мероприятия по формированию (по созданию или воссозданию) гумуса, а точнее - по созданию почвы. Это есть «*создание*» почвы, а не ее «*рекультивация*». Поэтому не следует смешивать понятия «*рекультивация почв*» и «*создание почв*».

**Создание почв** требует своих подходов и приемов, разных методов и неодинаковых капитальных затрат.

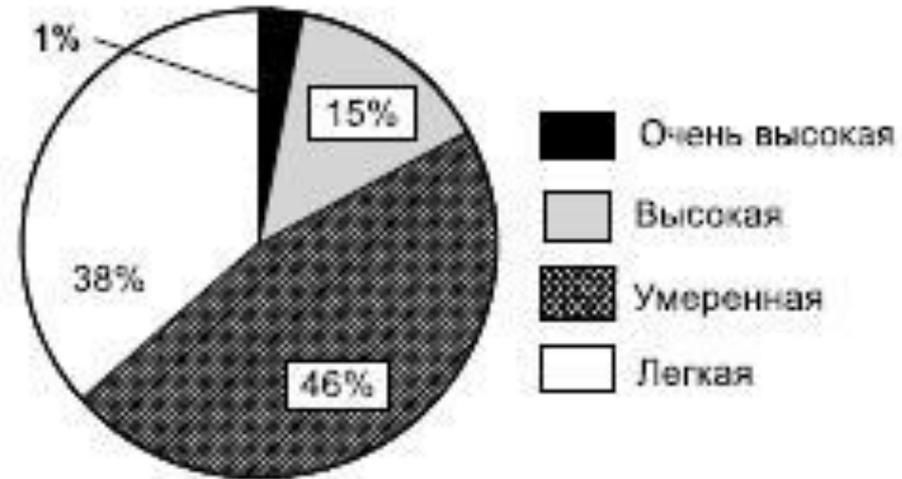
**В задачу нашего курса входит рассмотрение методов восстановления**

## Процессы деградации почв и их причины (по «Рио-92»)

Конференция ООН по окружающей среде и развитию, Рио-де-Жанейро, 1992 год



## Степень деградации почв в мире (по «Рио-92»)



Согласно самым общим представлениям, уменьшение плодородия почв сейчас наблюдается на 30–50 % всей поверхности суши. При таких темпах деградации почвенный покров планеты, как считают некоторые ученые, может быть полностью истощен уже через 100 лет.

## **В зависимости от антропогенных воздействий нарушенные земли образуются:**

- в ходе добычи торфа: фрезерные поля, карьеры гидроторфа, машиноформовочные карьеры;
- в ходе добыче нерудных строительных материалов: карьеры песка, глины, песчано-гравийных материалов;
- в ходе производства открытых горных работ: карьерные выемки, внутренние и внешние отвалы;
- в ходе производства подземных разработок: провалы, прогибы, шахтные отвалы (терриконы);
- в ходе функционирования урбанизированных территорий: золоотвалы, шлакоотвалы, шламонакопители, свалки твердых бытовых отходов (ТБО) и др.;
- в ходе проведения разведочных и изыскательских работ: участки земель с нарушенным растительным и почвенным покровом, а также участки земель, загрязненные нефтью и нефтепродуктами;

- в ходе выполнения строительных и эксплуатационных работ: участки земель с частично или полностью нарушенным растительным и почвенным покровом, территории земель, подвергающиеся подтоплению, затоплению и эрозионным процессам, а также насыпи, кавальеры, отвалы, гидроотвалы и др.;
- в ходе технологических процессов при получении материалов, веществ, электрической энергии: земли, загрязненные аэрозолями и пылевыми выбросами, органическими и неорганическими веществами, радиоактивными элементами;
- в ходе сельскохозяйственного производства: земли, загрязненные остаточным количеством пестицидов, дефолиантов, сточными водами и удобрениями, а также засоленные, эродированные и малопродуктивные земли;
- в ходе военных действий, производства оружия и его основ: земли, загрязненные радиоактивными, отравляющими, токсичными органическими и неорганическими веществами, опасными бактериологическими компонентами.



Image © 2014 CNES / Astrium

Image © 2014 DigitalGlobe

Тюмень, Тюменская область, Россия

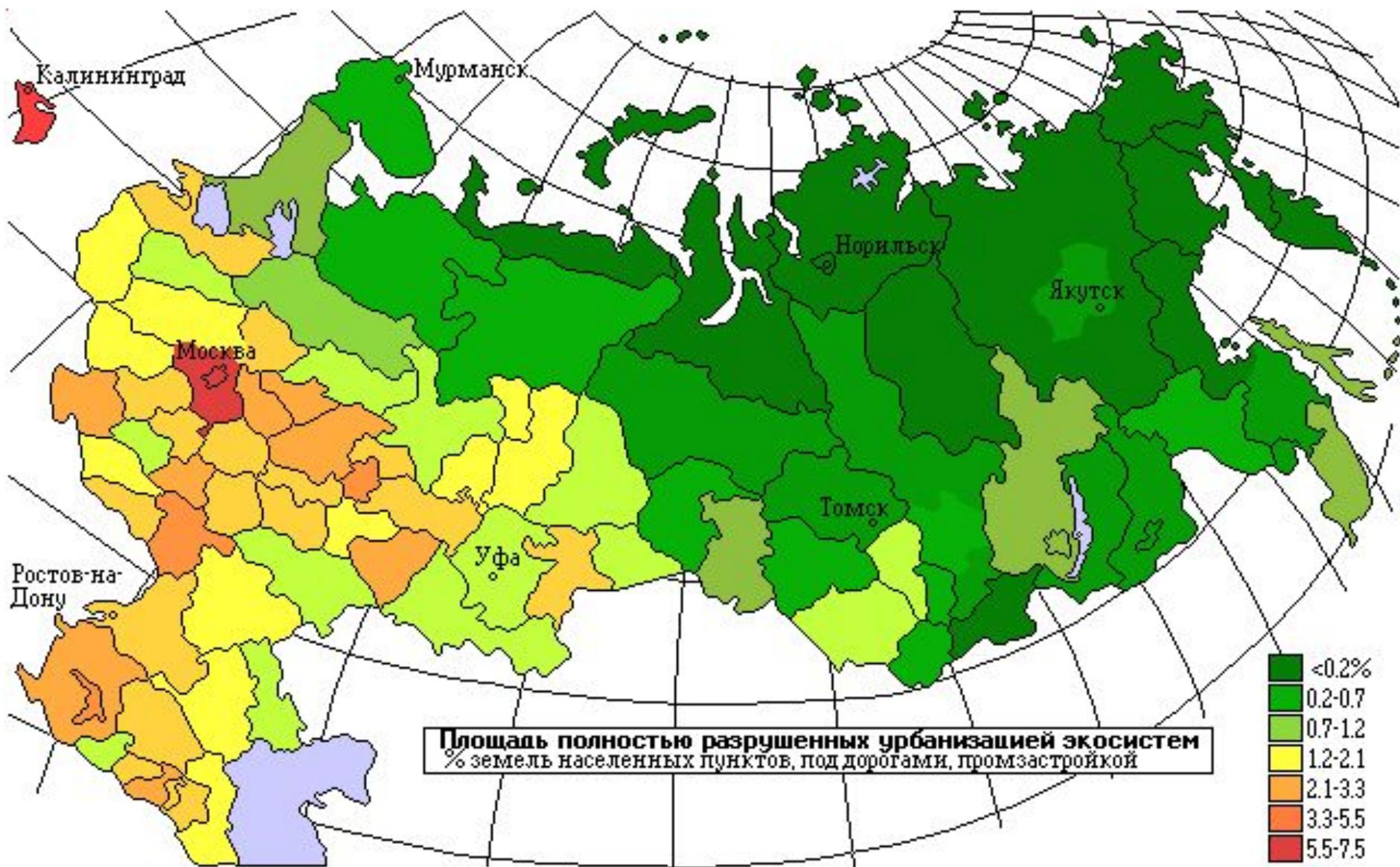


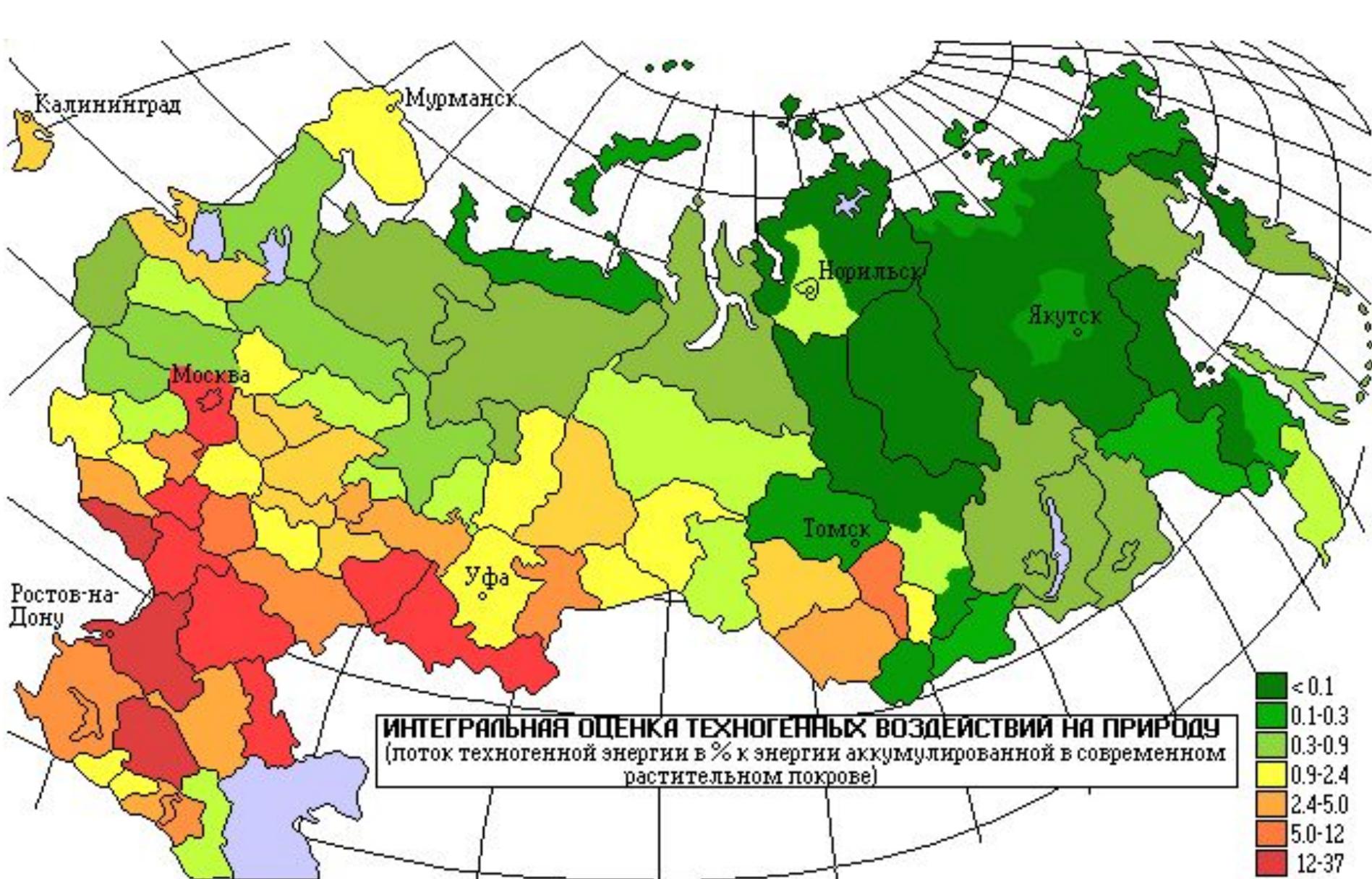
Google earth



Добыча  
торфа







Калининград

Мурманск

Норильск

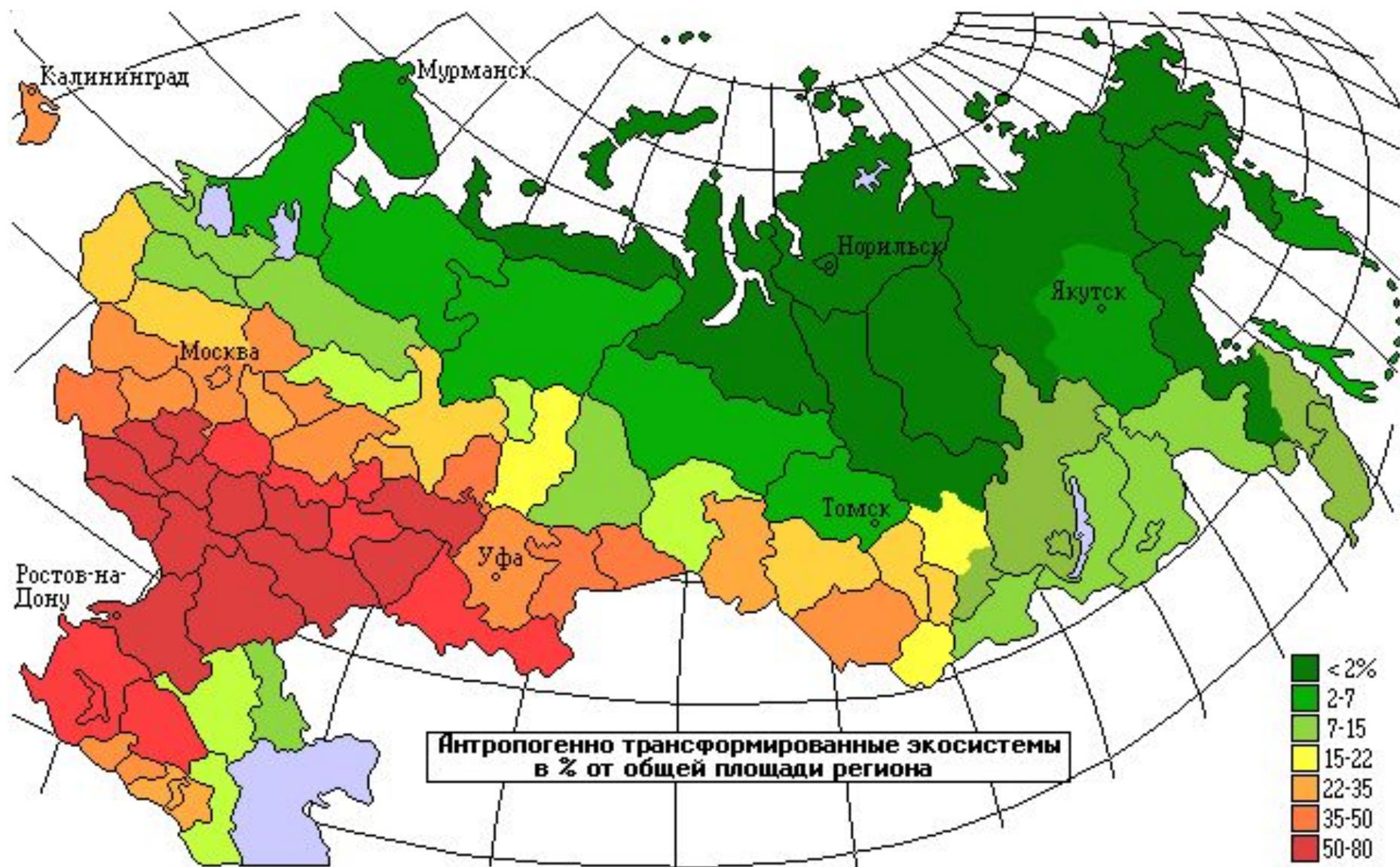
Якутск

Москва

Томск

Уфа

Ростов-на-Дону



# Структура земельного фонда России

Россия - одна из самых землеобеспеченных стран мира. Земли, находящиеся в пределах Российской Федерации, составляют земельный фонд страны.

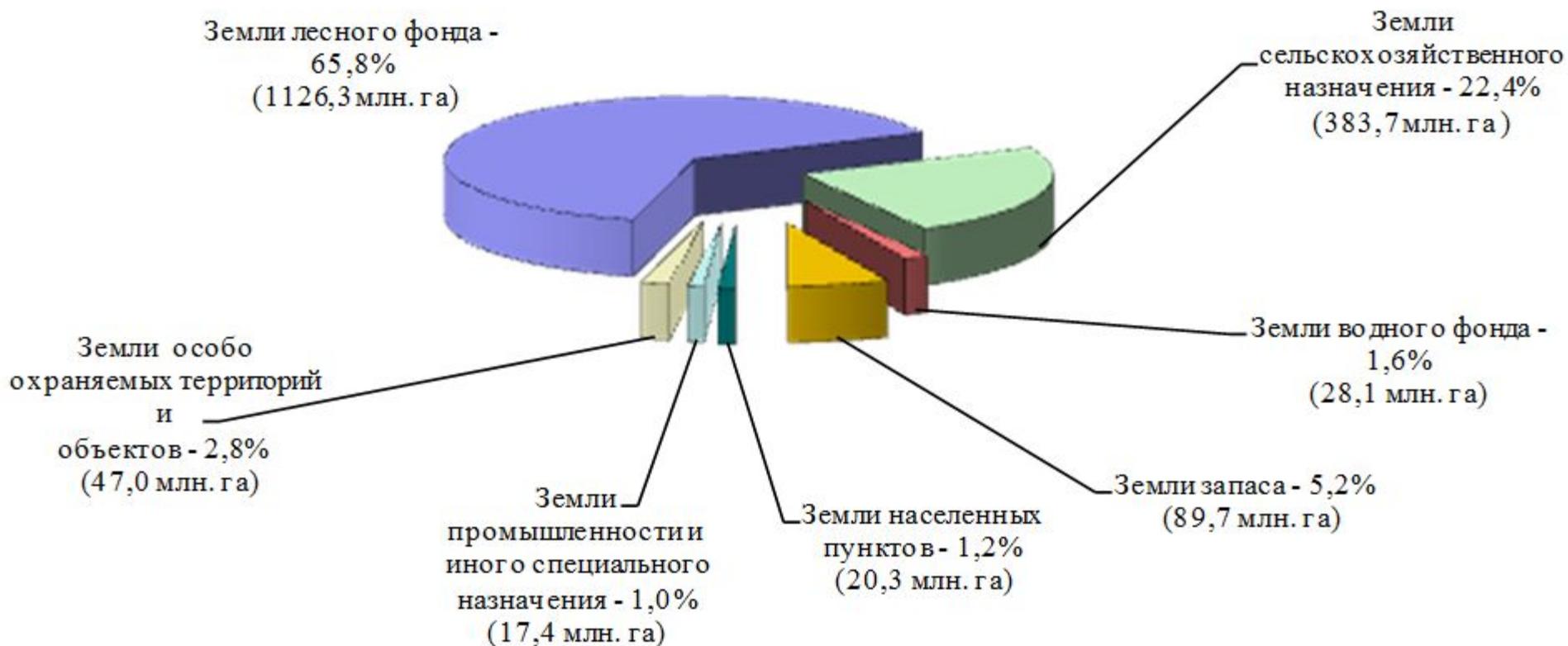
В соответствии с данными государственной статистической отчетности площадь земельного фонда Российской Федерации на 1 января 2016 г. составила **1712,5** млн. га или **12,5 %** территории земного шара. На её территории находится **15 %** всех земель планеты, практически не затронутых деятельностью человека, сосредоточено **55 %** черноземных почв мира, **50 %** запасов пресной воды и **60 %** запасов древесины хвойных пород. Тайга России ежегодно производит около **12,9** млрд тонн планетарного кислорода и по существу выполняет функцию биосферного резервата земного шара.

## **Действующее законодательство предусматривает семь категорий земель:**

- земли сельскохозяйственного назначения;
- земли населенных пунктов;
- земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения;
- земли особо охраняемых территорий и объектов;
- земли лесного фонда;
- земли водного фонда;
- земли запаса.

**Земельные угодья** – это земли, систематически используемые или пригодные к использованию для конкретных хозяйственных целей и отличающиеся по природно-историческим признакам. Учет земель по угодьям ведется в соответствии с их фактическим состоянием и использованием.

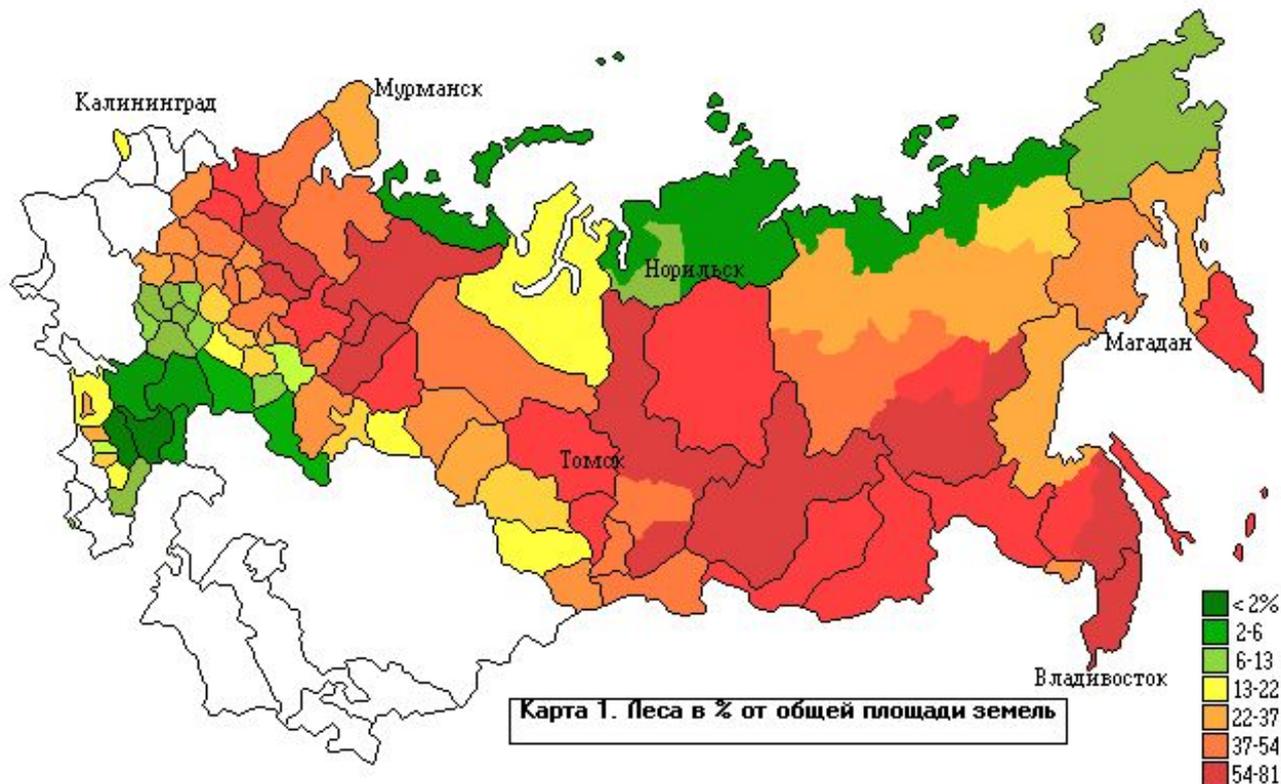
## Структура земельного фонда России в 2016 году (категории земель)

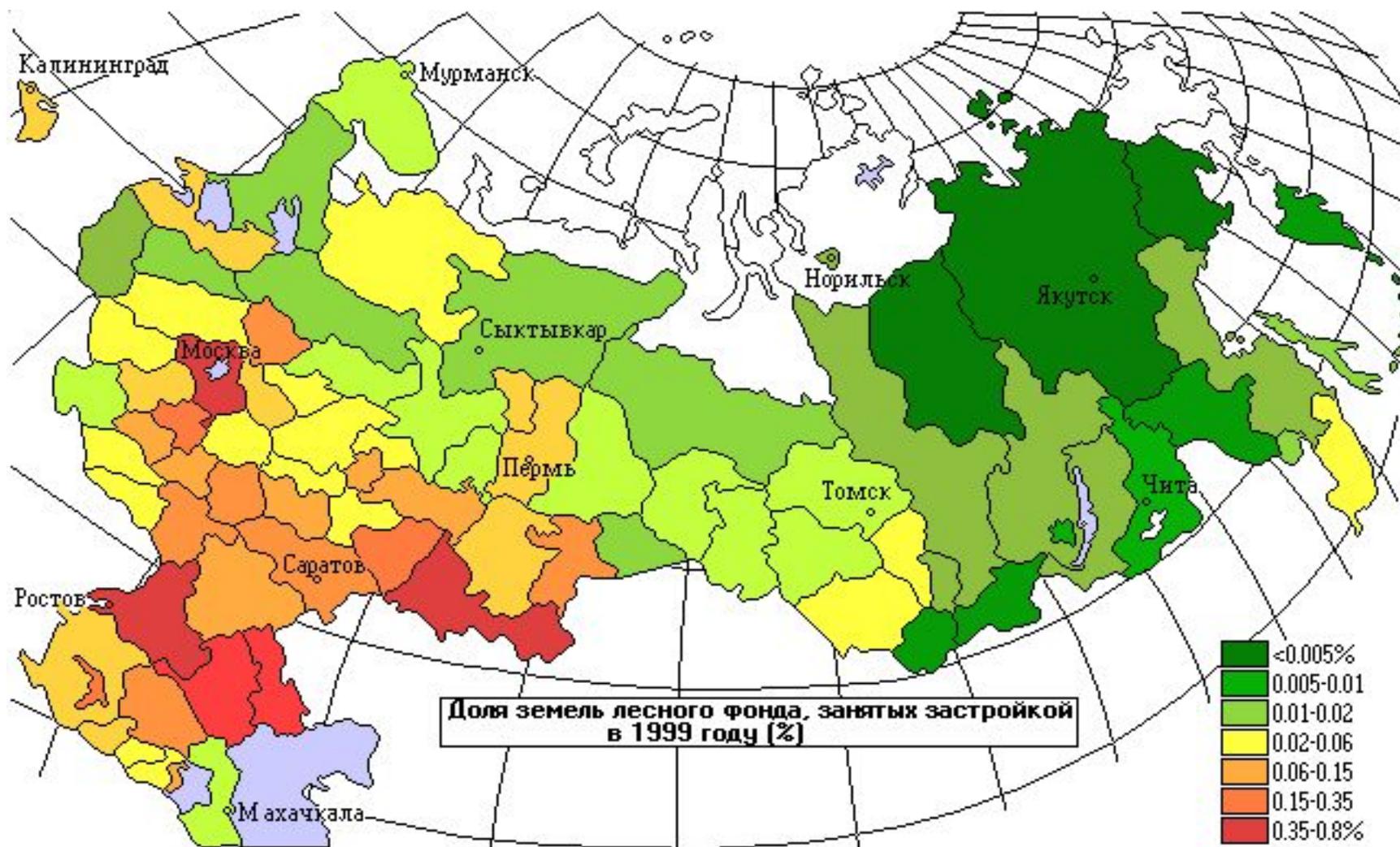


**Земли лесного фонда.** В соответствии с Земельным кодексом Российской Федерации к данной категории относят лесные и нелесные земли. Лесные земли представлены участками, покрытыми лесной растительностью, и участками, не покрытыми лесной растительностью, но предназначенными для ее восстановления (вырубки, гари, участки, занятые питомниками и т. п.). К нелесным отнесены земли, предназначенные для ведения лесного хозяйства (просеки, дороги и др.).

На 1 ян  
(+ 3,7)

**6,3 млн. га.**



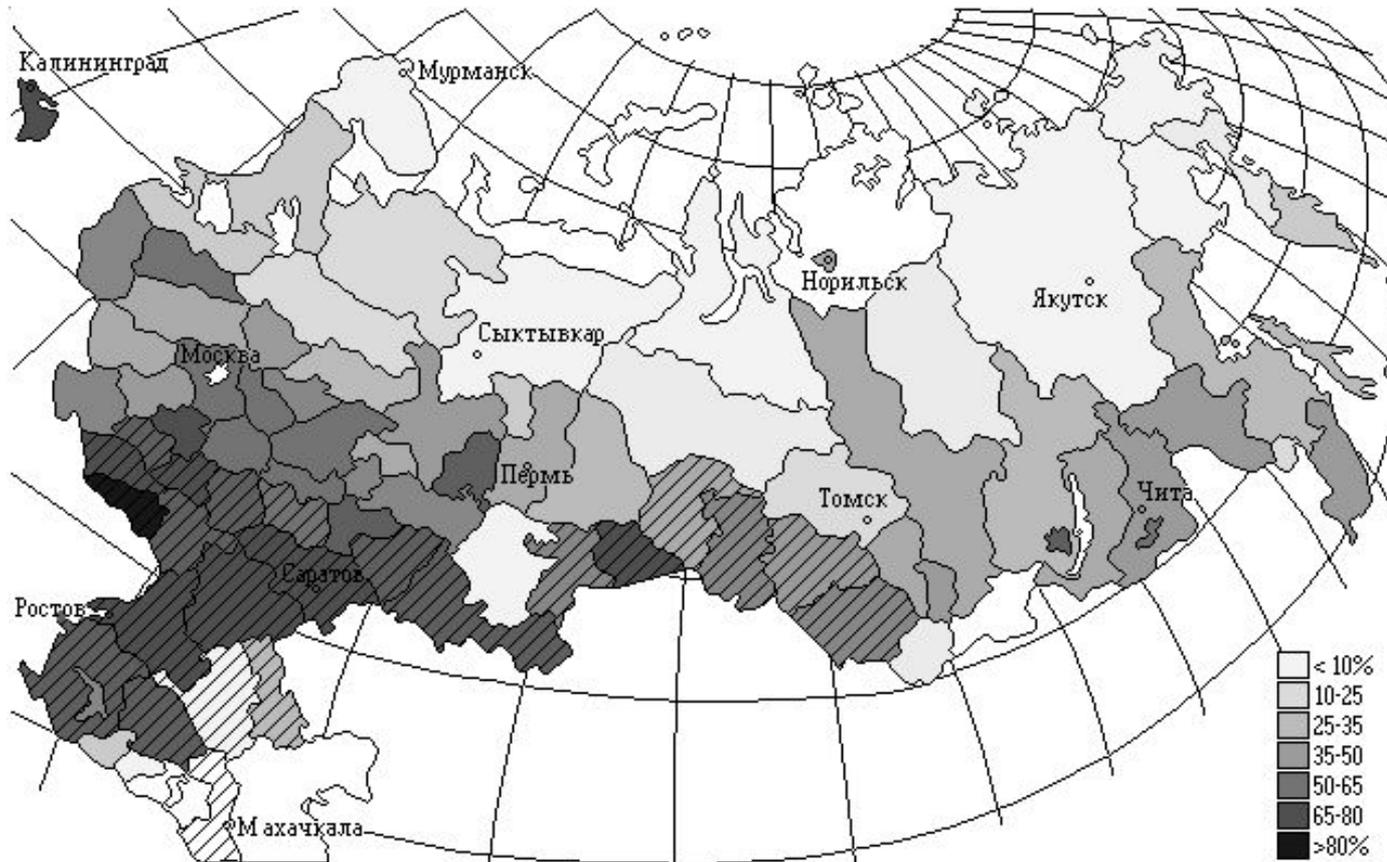


**Землями сельскохозяйственного назначения** признаются земли за границами населенных пунктов, предоставленные для нужд сельского хозяйства или предназначенные для этих целей. Земли данной категории выступают как основное средство производства в сельском хозяйстве, имеют особый правовой режим и подлежат особой охране, направленной на сохранение их площади, предотвращение развития негативных процессов и повышение плодородия почв.

**На 1 января 2016 г.** площадь земель сельскохозяйственного назначения составила **383,7 млн. га.**

К данной категории отнесены земли, предоставленные различным сельскохозяйственным предприятиям и организациям (товариществам и обществам, кооперативам, государственным и муниципальным унитарным предприятиям, научно-исследовательским учреждениям). В нее входят также земельные участки, предоставленные гражданам для ведения крестьянского (фермерского) хозяйства, личного подсобного хозяйства, садоводства, огородничества, животноводства, сенокошения и выпаса сельскохозяйственных животных. Кроме этого, к категории земель сельскохозяйственного назначения отнесены земли, выделенные казачьим обществам и родовым общинам. В состав категории земель сельскохозяйственного назначения вошли земельные участки сельскохозяйственного назначения, ранее переданные в ведение сельских администраций и расположенные за границами населенных пунктов.

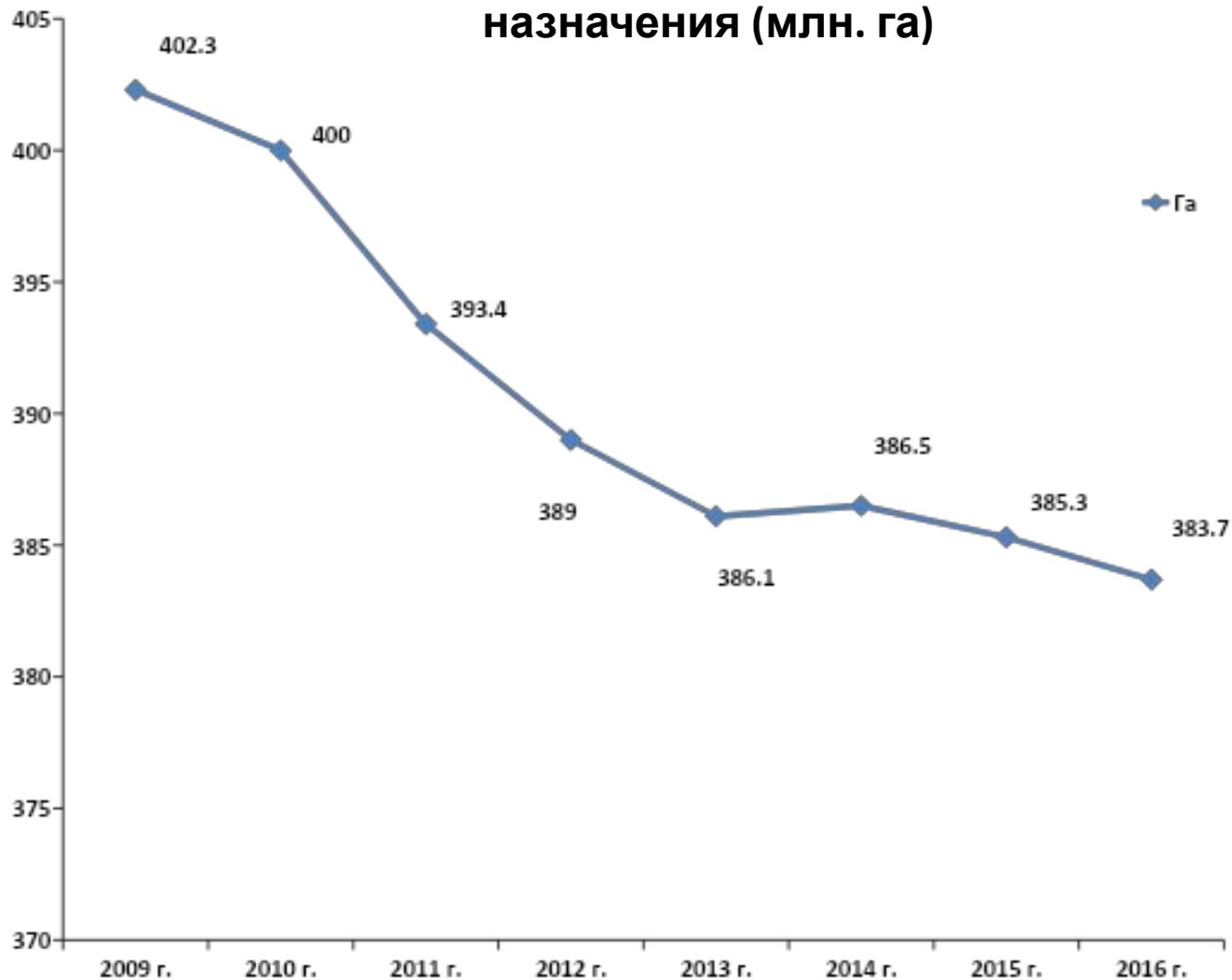
## Земли сельскохозяйственного назначения, находящиеся в собственности граждан и юридических лиц



В целом по Российской Федерации наблюдается ежегодное сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения, с 2009 года уменьшение данного показателя составило 16,3 млн. га.

По сравнению с предыдущим годом площадь земель сельскохозяйственного назначения сократилась на 1,6 млн. га.

## Динамика сокращения земель сельскохозяйственного назначения (млн. га)



В 2012 году Россельхознадзором выявлялись правонарушения в сфере земельного законодательства и охраны окружающей среды в пределах установленной компетенции, предусмотренные следующими статьями КоАП РФ:

Статья 8.6 – в части административных правонарушений, относящихся к самовольному снятию или перемещению почвы, уничтожению плодородного слоя почвы земель сельскохозяйственного назначения.

Статья 8.7 (часть 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.

Статья 8.7(часть 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.

Одним из самых распространенных видов правонарушений на землях сельскохозяйственного назначения являются:

- захламление земель отходами производства и потребления,
- порча земель в результате нарушения правил обращения с пестицидами и агрохимикатами,
- уничтожение плодородного слоя почвы.

Общая площадь таких нарушений по итогам 2013 года составила:

- невыполнение обязанностей по рекультивации земель, обязательных мероприятий по улучшению земель и охране почв – 659,3 га;
- порча земель – 464,9 га.

В 2013 году было выявлено более 2 тысяч случаев нарушения земельного законодательства с нанесением вреда почвам на площади 16,1 тыс. га, общая сумма причиненного ущерба составила 8,3 млрд. рублей.

За 2012 год было выявлено на землях сельскохозяйственного назначения 4079 свалок, мест захламления отходами производства и потребления на площади 7,2 тыс. га.

В 2013 году выявлено загрязнение почв земель сельскохозяйственного назначения следующими опасными химическими веществами на площади 13,3 тыс. га (по сравнению с 2011 годом в 1,3 раза выявлено больше загрязненных земель), в том числе:

- остаточными количествами пестицидов – 1,3 тыс. га (в 302 почвенных образцах);
- солями тяжёлых металлов и мышьяком – 4,6 тыс. га (в 1016 почвенных образцах);
- нефтепродуктами – 98 га (в 330 почвенных образцах);
- радионуклидами – 648 га (в 11 почвенных образцах);
- нитратным азотом и другими токсикантами – более 8 тыс. га (в 1861 почвенном образце).

Наибольшие площади земельных участков, загрязненных остаточными количествами пестицидов, выявлены в Республике Татарстан (490 га), Приморском крае (280 га) и Самарской области (120 га).

Наибольшие площади земельных участков, загрязненных солями тяжёлых металлов и мышьяком, выявлены в Красноярском крае (664 га), Орловской (788 га) и Курской (834 га) областях.

**Землями запаса** являются земли, находящиеся в государственной и муниципальной собственности и не предоставленные гражданам или юридическим лицам. Таким образом, земли запаса – это неиспользуемые земли.

Площадь категории земель запаса в Российской Федерации на **1 января 2016 г.** составила **89,7 млн. га.**

В земли запаса в установленном порядке могут переводиться деградированные сельскохозяйственные угодья, а также земли, подверженные радиоактивному и химическому загрязнению и выведенные из хозяйственного использования. В состав земель запаса входят земли, занятые обширными природными объектами, не вовлеченные в хозяйственный оборот, представляющие собой скалы, ледники, пески, галечники и т. п., а также земли под участками леса и водными объектами. В отношении последних при необходимости проводятся мероприятия по переводу земель или земельных участков в другие категории земель согласно требованиям лесного, водного и земельного законодательства.

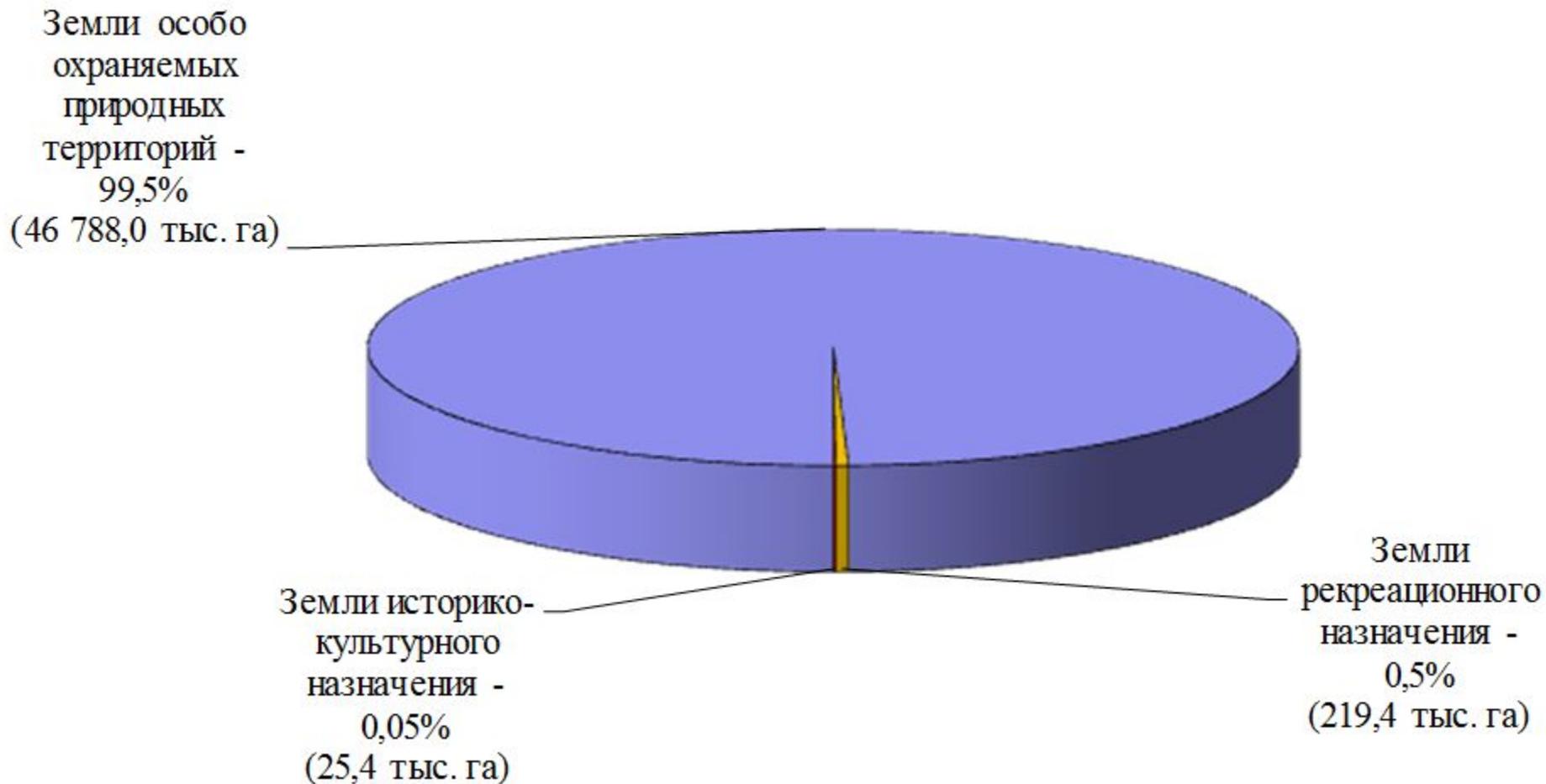
**Земли особо охраняемых территорий и объектов.** К особо охраняемым территориям относятся земли, имеющие особое природоохранное, научное, историко-культурное, эстетическое, рекреационное, оздоровительное и иное ценное значение.

В состав земель категории входят особо охраняемые природные территории, занимаемые государственными природными заповедниками, в том числе биосферными, национальными и природными парками, государственными природными заказниками, памятниками природы, дендрологическими парками, ботаническими садами, лечебно-оздоровительными местностями и курортами. Кроме природных территорий, в категорию земель входят земельные участки, занятые объектами физической культуры и спорта, отдыха и туризма, памятниками истории и культуры. Для этих земель установлен режим особой охраны. В целях обеспечения их сохранности они изымаются из хозяйственного использования полностью или частично.

**Общая площадь земель ООПТ на 1 января 2013 г. составила 47,0 млн. га.**

Земли ООПТ, вошедшие в данную категорию и составляющие большую ее часть, занимали 46,8 млн. га. Значительные площади этих земель сосредоточены в Красноярском крае, республиках Саха (Якутия), Коми, Бурятия, Хабаровском крае, Иркутской области и Ямало-Ненецком автономном округе.

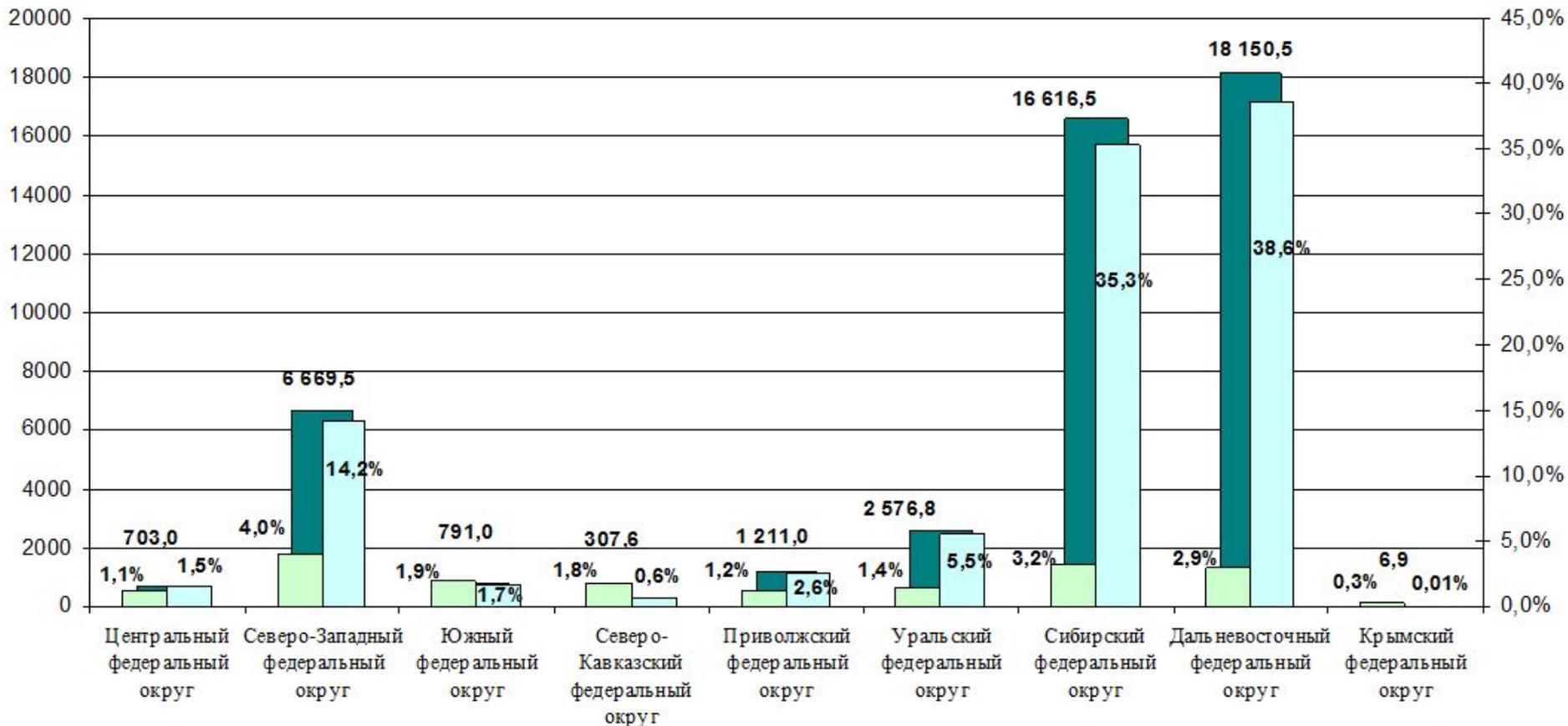
## Структура земель особо охраняемых территорий и объектов



# Земли особо охраняемых территорий и объектов в федеральных округах

тыс. га

%



■ наличие земель в округе    
 ■ % от общей площади федерального округа    
 ■ % от общей площади категории в России

**Земли водного фонда.** Согласно Земельному кодексу Российской Федерации к землям водного фонда относятся земли, покрытые поверхностными водами, сосредоточенными в водных объектах, а также занятые гидротехническими и иными сооружениями, расположенными на них.

По состоянию на **1 января 2016 г.** площадь категории земель водного фонда составила **28,1 млн. га.** В сложившемся учете земель земли водного фонда – это, прежде всего, водопокрытые земли, занятые поверхностными водными объектами, и расположенные за границами населенных пунктов, а также ранее учтенные в составе категории земли водоохраных зон водных объектов, земли полос отвода и зон охраны водозаборов, гидротехнических сооружений, других водохозяйственных сооружений и объектов.



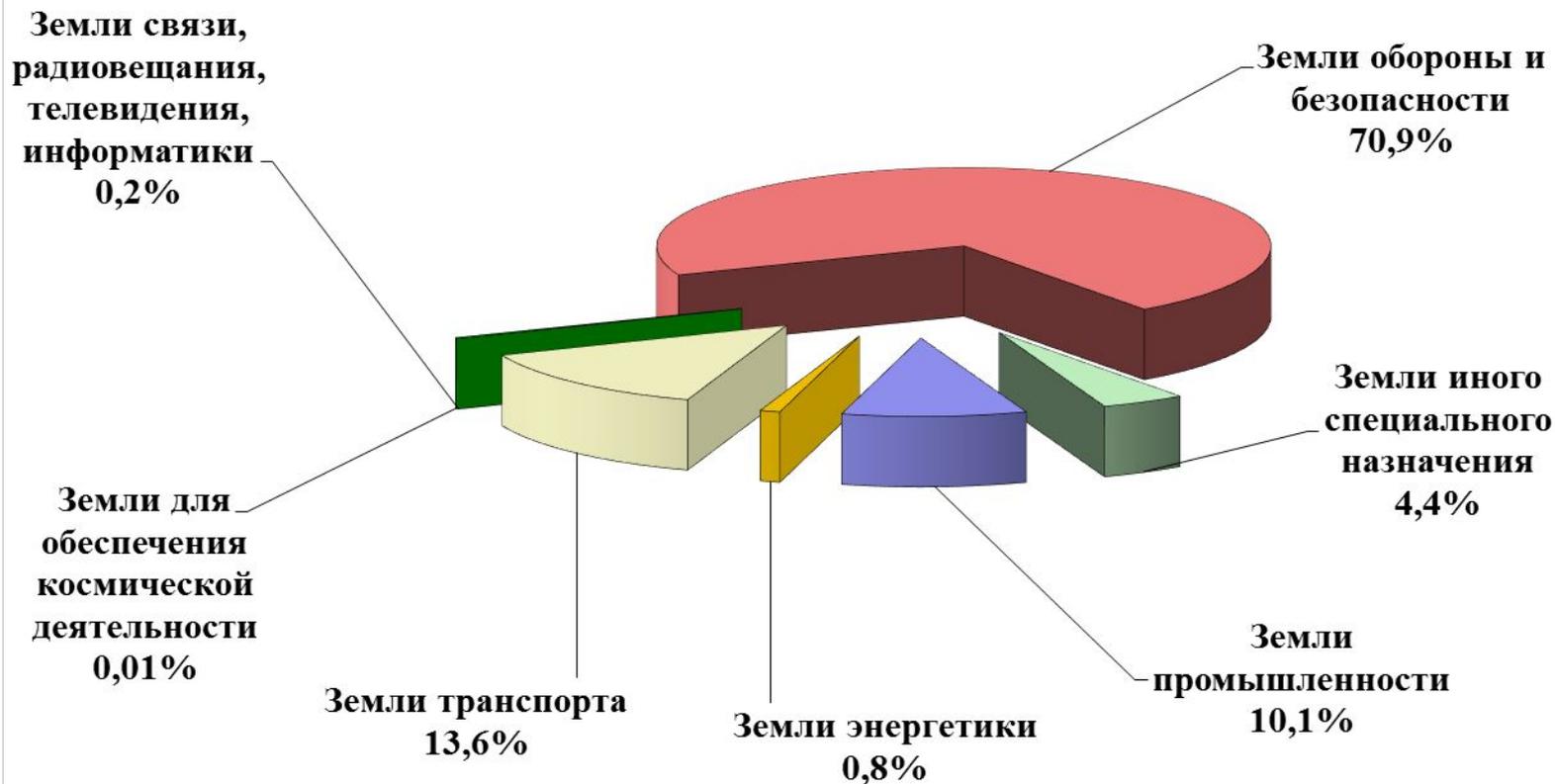
**Землями населенных пунктов** признаются земли, используемые и предназначенные для застройки и развития населенных пунктов. Границы городских и сельских населенных пунктов отделяют земли населенных пунктов от земель иных категорий.

По состоянию на **1 января 2016 г.** площадь земель, отнесенных к данной категории, в целом по России составила **20,3 млн. га.** К городским населенным пунктам (8,3) отнесены города и поселки, к сельским (12,0) – села, станицы, деревни, хутора, кишлаки, аулы, стойбища, заимки и иные населенные пункты.

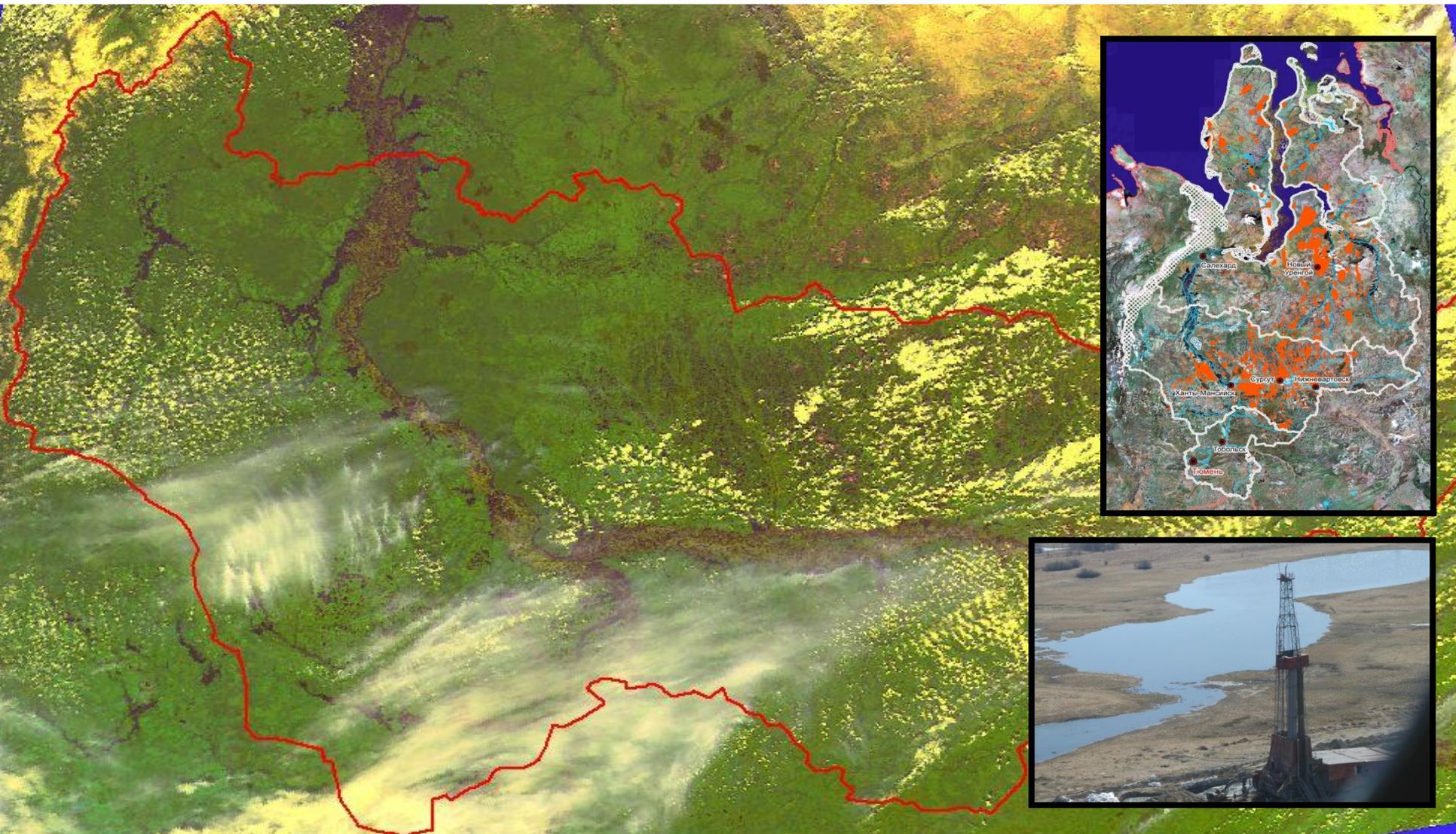
**Земли промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земли для обеспечения космической деятельности, земли обороны, безопасности и земли иного специального назначения.** В данную категорию включены земли, которые расположены за границами населенных пунктов и используются или предназначены для обеспечения деятельности организаций и эксплуатации объектов промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, объектов для обеспечения космической деятельности, объектов обороны и безопасности, осуществления иных специальных задач.

Общая площадь земель рассматриваемой категории на **1 января 2016 г.** составила **17,4 млн. га.** Земли промышленности и иного специального назначения в зависимости от характера специальных задач подразделяются на семь групп.

**Структура земель промышленности, энергетики, транспорта, связи, радиовещания, телевидения, информатики, земель для обеспечения космической деятельности, земель обороны, безопасности и земель иного специального назначения**



В структуре земельных ресурсов Ханты-Мансийском АО на земли нефтегазовый комплекса и транспорта приходится около **135** тысяч га, что составляет **0,25 %** всей территории округа.



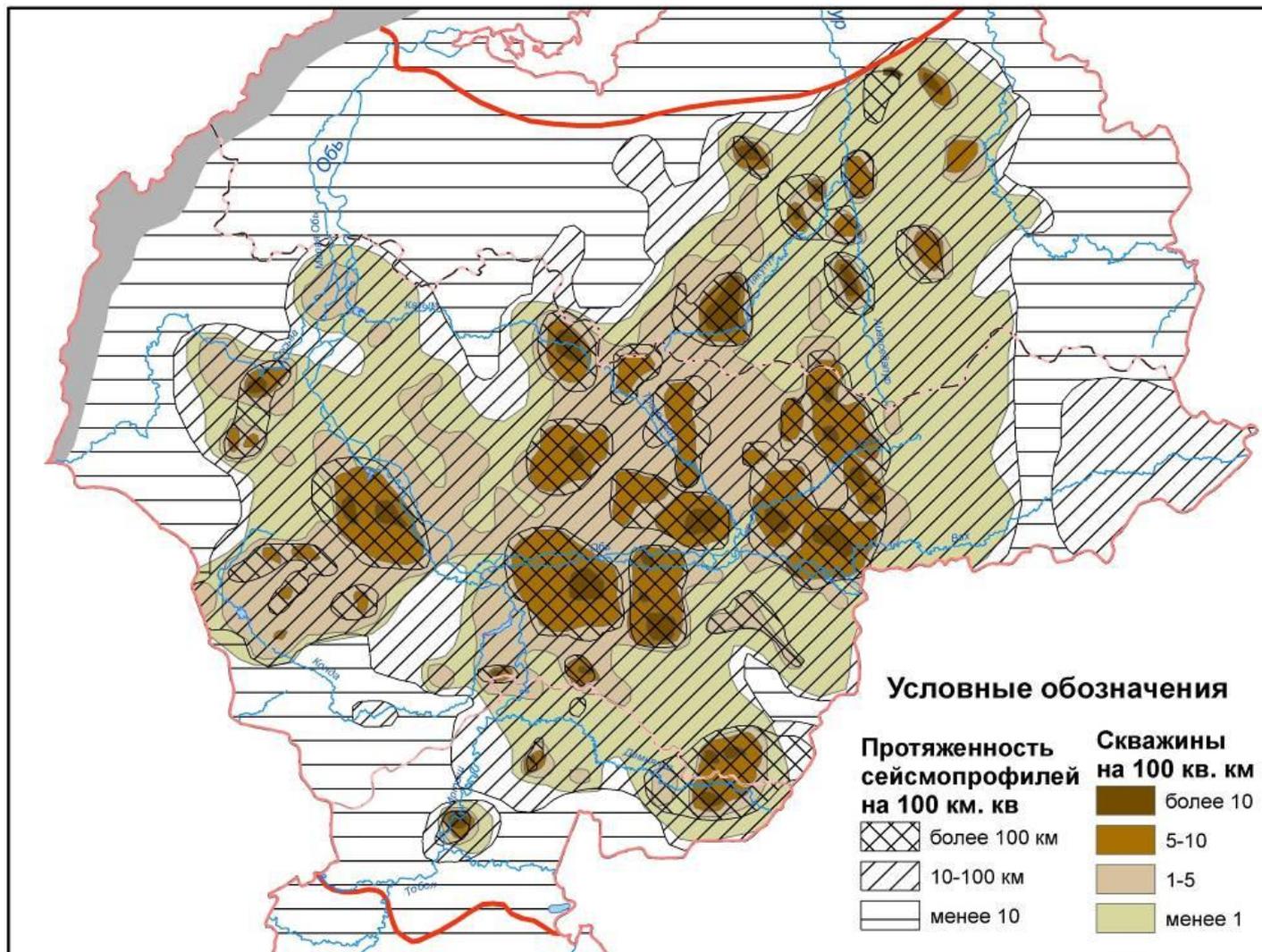








# Освоенность территории таежной зоны Тюменской области поисково-разведочными работами



Основным элементом государственного учета земель являются **земельные угодья**, подразделяющиеся на:

**-сельскохозяйственные:** пашня, залежь, сенокосы, пастбища и многолетние насаждения;

**-несельскохозяйственные угодья:** земли под водой, включая болота, лесные площади и земли под лесными насаждениями, земли застройки, земли под дорогами, нарушенные земли, прочие земли (овраги, пески и т. п.).

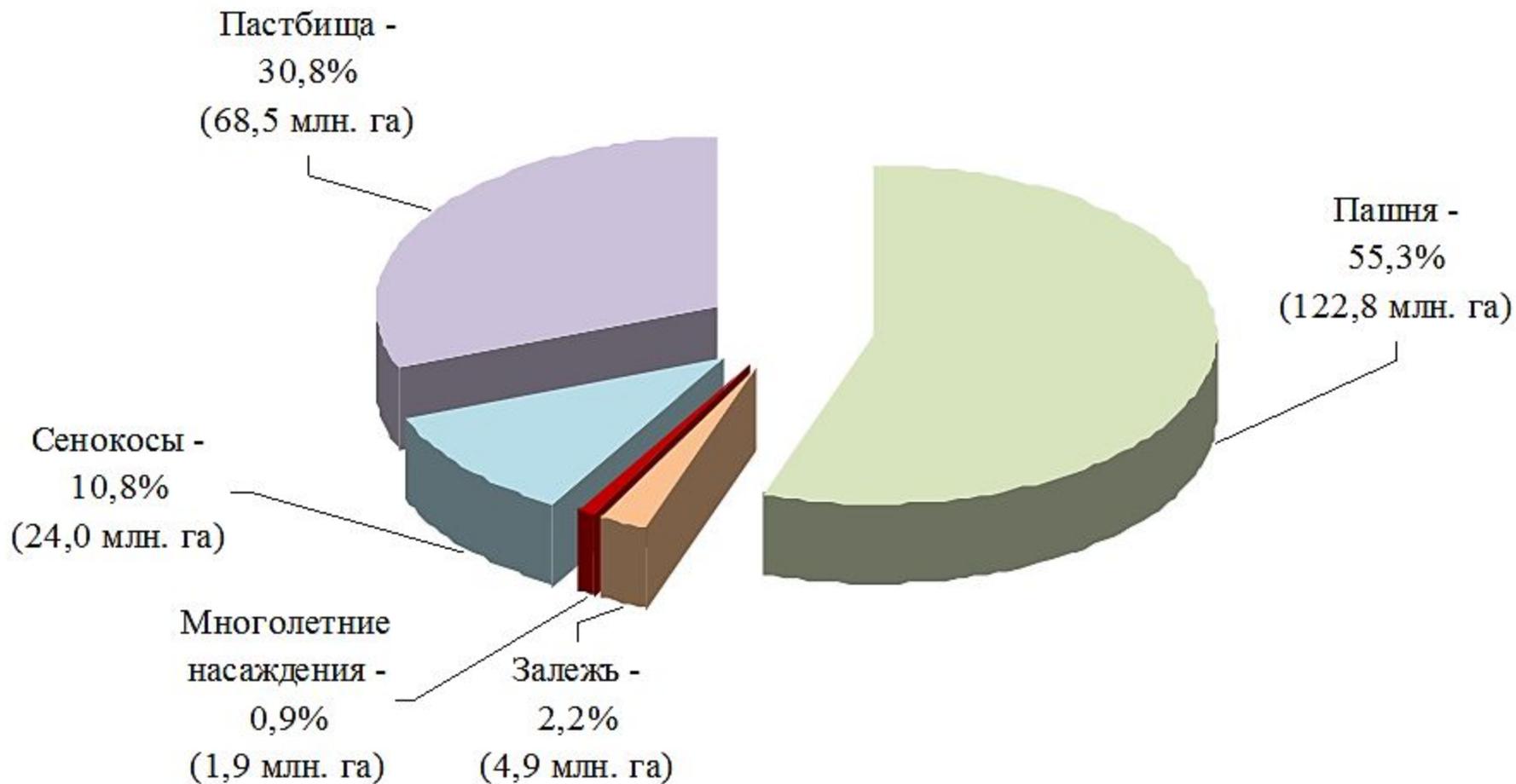
На 1 января 2016 года площадь сельскохозяйственных угодий во всех категориях земель составила 222,1 млн. га, или 13,0% всего земельного фонда страны. В составе земель сельскохозяйственного назначения сельскохозяйственные угодья имеют приоритет в использовании и подлежащие особой охране. Предоставление их для несельскохозяйственных нужд допускается в исключительных случаях с учетом кадастровой стоимости угодий.

На долю несельскохозяйственных угодий приходилось 1490,4 млн. га, или 87,0%.

## Распределение земельного фонда Российской Федерации по видам земель

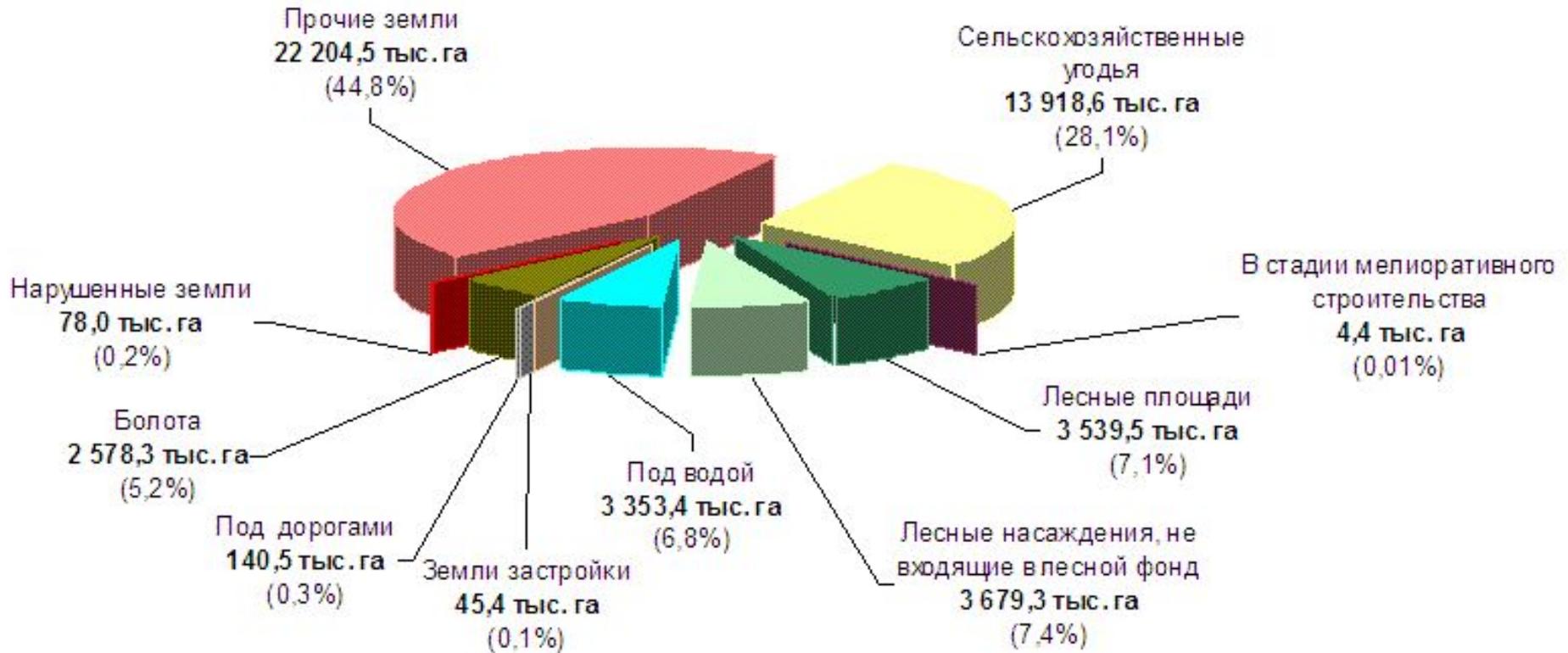
Виды земель	Площадь	
	млн га	% от общей площади
Сельскохозяйственные угодья	222,0	13,0
Леса и кустарники	787,0	46,0
Болота	109,3	6,4
Под водой	71,3	4,2
Оленьи пастбища	319,0	18,7
Под строениями и сооружениями	5,2	0,3
Дороги	8,2	0,5
Нарушенные земли и земли, находящиеся на стадии восстановления	2,0	0,1
Развеваемые пески, овраги, оползни, осыпи, ледники и прочие неиспользуемые земли	185,8	10,8
<b>ИТОГО</b>	<b>1709,8</b>	<b>100,0</b>

## Структура сельскохозяйственных угодий Российской Федерации



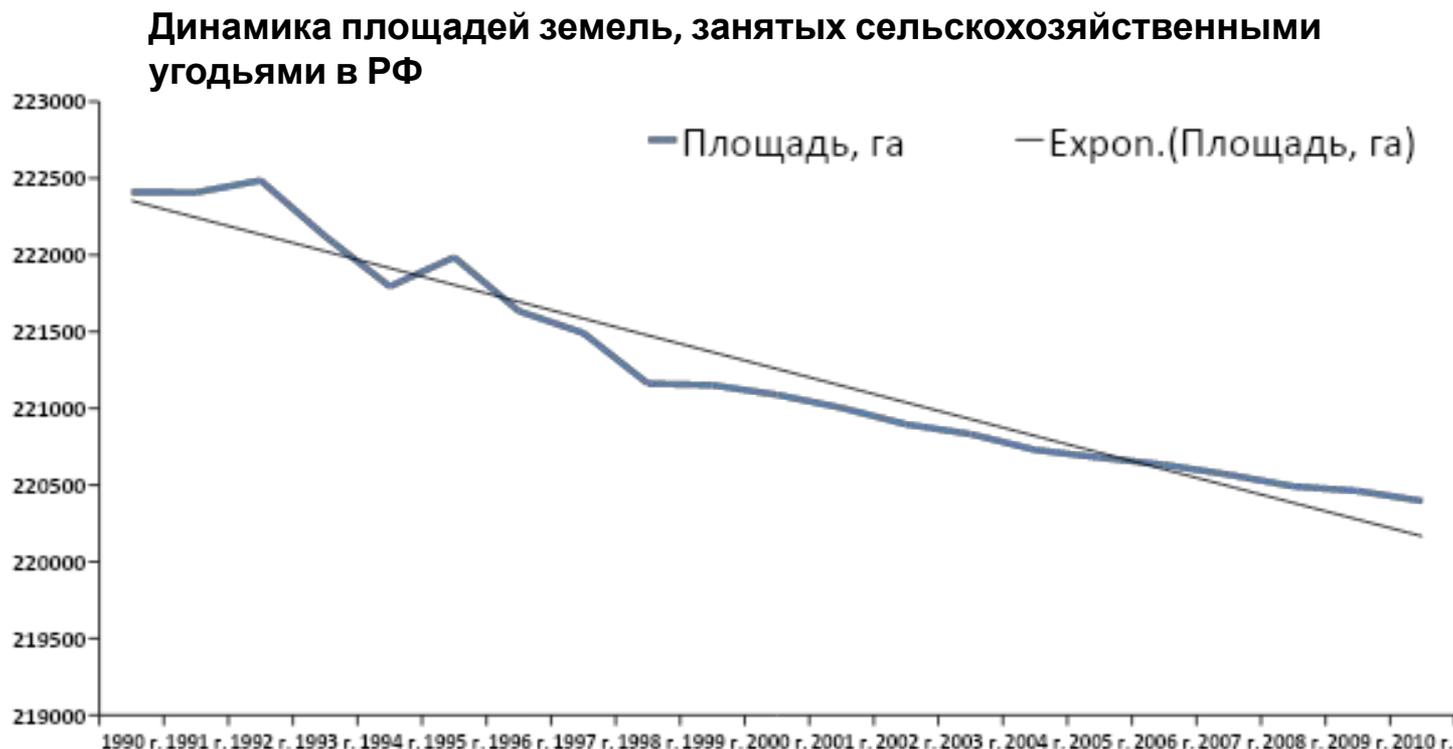
## Уральский ФО

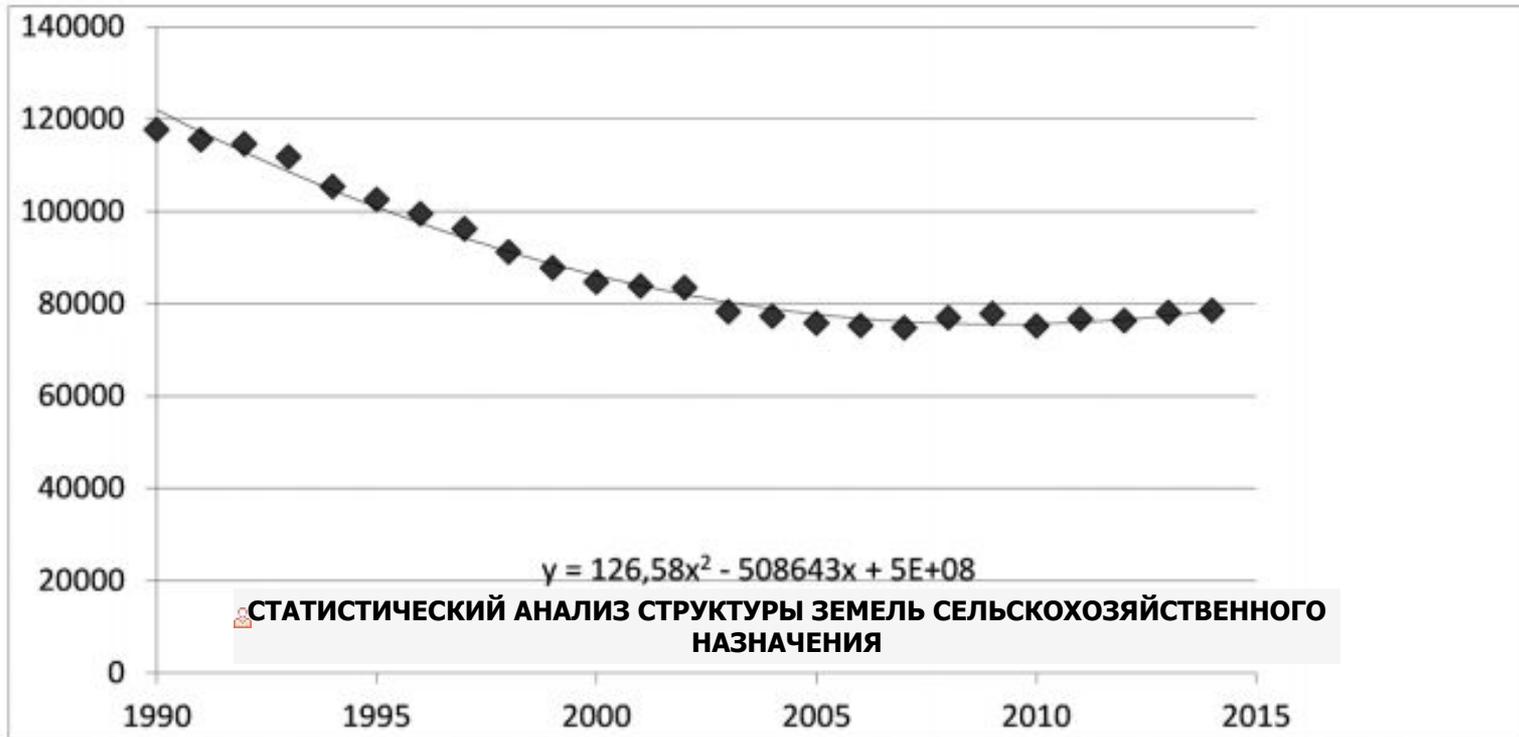
### Распределение земель сельскохозяйственного назначения по угодьям



Российской Федерации наблюдается ежегодное **сокращение площади** сельскохозяйственных угодий.

За период с 1990 г. по 2010 г. уменьшение данного показателя составило 2012,9 тыс. га. Сокращение площади земель, используемых под пашню, за 21 год составило более 10,9 млн. га.





## Динамика посевных площадей сельскохозяйственных культур

(Л.Г. Моисейкина, Е.С. Дарда, 2015).

По прогнозам Food and Agriculture Organization (FAO) общая площадь пахотных и плодородных земель на душу населения в 2050 г. будет составлять только четверть от уровня 1960 г. Мирской опыт свидетельствует, что основными причинами деградации почв являются:

- **перевыпас (35%)**, чрезмерная эксплуатация пастбищ, оказывающая отрицательное влияние на естественный растительный покров;
- **сведение лесов (30%)**, массовое сведение лесов, являющуюся одной из наиболее важных экологических проблем современности (в настоящее время общая площадь лесов на планете составляет около 42 млн. кв. км, но она ежегодно уменьшается на 2%);
- **чрезмерная эксплуатация растительного покрова (7%)**;
- **сельскохозяйственная деятельность (27%)**;
- **промышленное производство (1%)**.

*(Дэвид Р. Монтгомери. Почва. Эрозия цивилизаций. – ФАО, 2015. – 434 с.)*

Основной причиной сокращения площади **сельскохозяйственных угодий**, используемых для производства сельскохозяйственной продукции, явилось **прекращение деятельности предприятий**.

При этом площадь пашни уменьшилась на 76,8 тыс. га.

Другая причина – **истечение срока права аренды** земель (или временного пользования) и не возобновление его производителями сельскохозяйственной продукции.

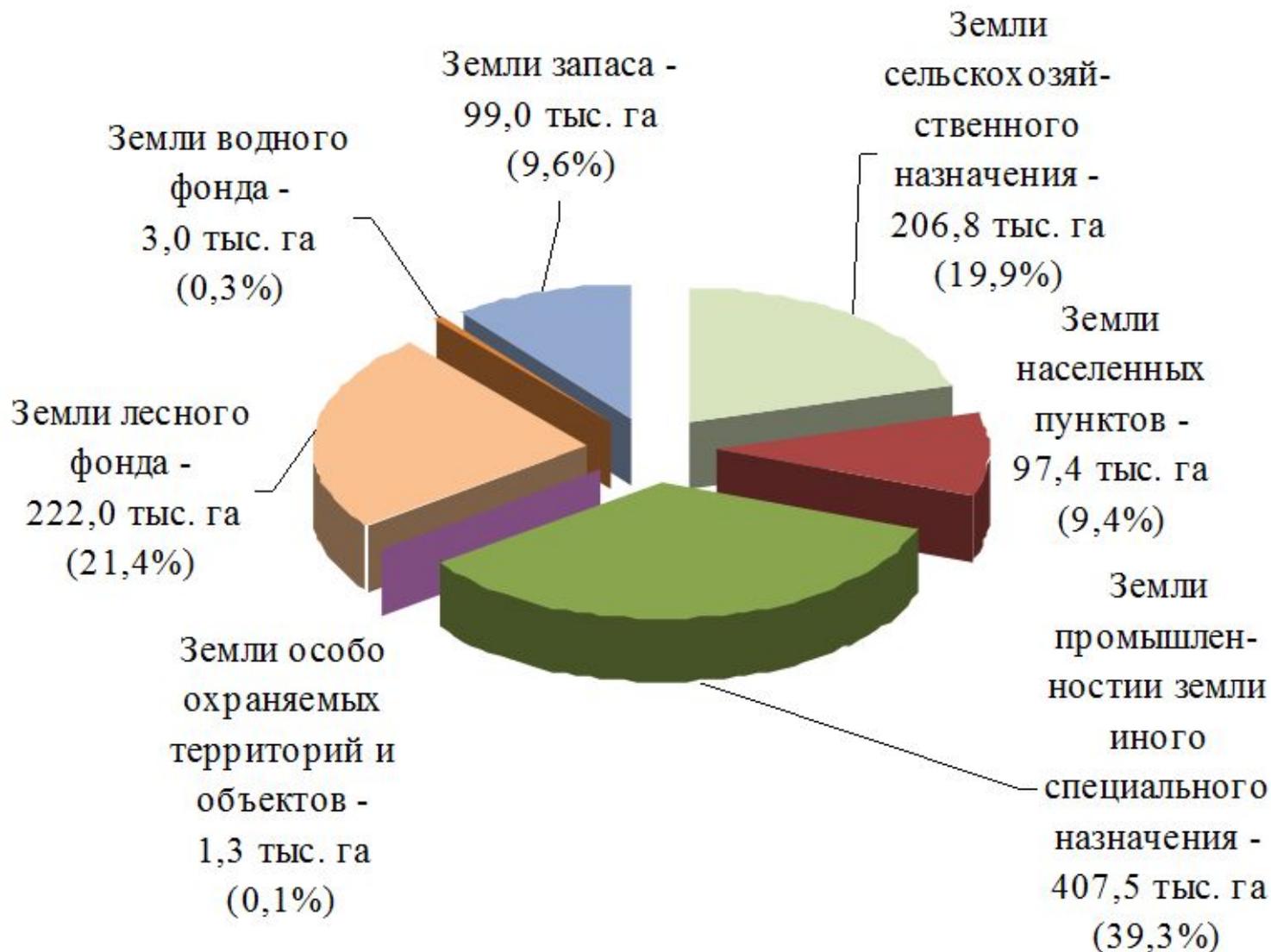
Вместе с тем, по оценкам учёных, почвы сельскохозяйственных угодий России ежегодно теряют около **1,5 млрд тонн** плодородного слоя вследствие **проявления эрозии**. Отсюда более 2/3 земель сельскохозяйственного использования совершенно истощены по содержанию гумуса. Годовой прирост площади эродированных почв составляет **0,4-1,5 млн га**, оврагов - **80-100 тыс. га**.

**Нарушенные земли** – земли, утратившие свою хозяйственную ценность или являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду в связи с нарушением почвенного покрова, гидрологического режима и образования техногенного рельефа в результате производственной деятельности человека.

Нарушение земель происходит при разработке месторождений полезных ископаемых и торфа, выполнении геологоразведочных, изыскательских, строительных и других работ. В связи с чем на предприятиях, деятельность которых связана с нарушением земель, неотъемлемой частью технологических процессов являются **работы по рекультивации земель: комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и другой ценности земель, а также на улучшение условий окружающей среды).**

На **1 января 2016 г.** площадь нарушенных земель составила **1037,0 тыс. га**, что на 20,8 тыс. га меньше по сравнению с предыдущим годом. Наибольшее сокращение нарушенных земель наблюдалось в Ямало-Ненецком автономном округе (на 28,3 тыс. га). Наибольшие площади нарушенных земель расположены на территории ЯНАО (105,5 тыс. га), Кемеровской (76,9 тыс. га), Свердловской (62,0 тыс. га), Магаданской (58,3 тыс. га) областей, Ханты-Мансийского (55,7 тыс. га) и Чукотского (47,5 тыс. га) автономных округов, Московской области (35,3 тыс. га), Республики Саха (Якутия) (30,9 тыс. га), Челябинской области (30, 4 тыс. га).

# Распределение нарушенных земель по категориям земель, 1 января 2016 г.













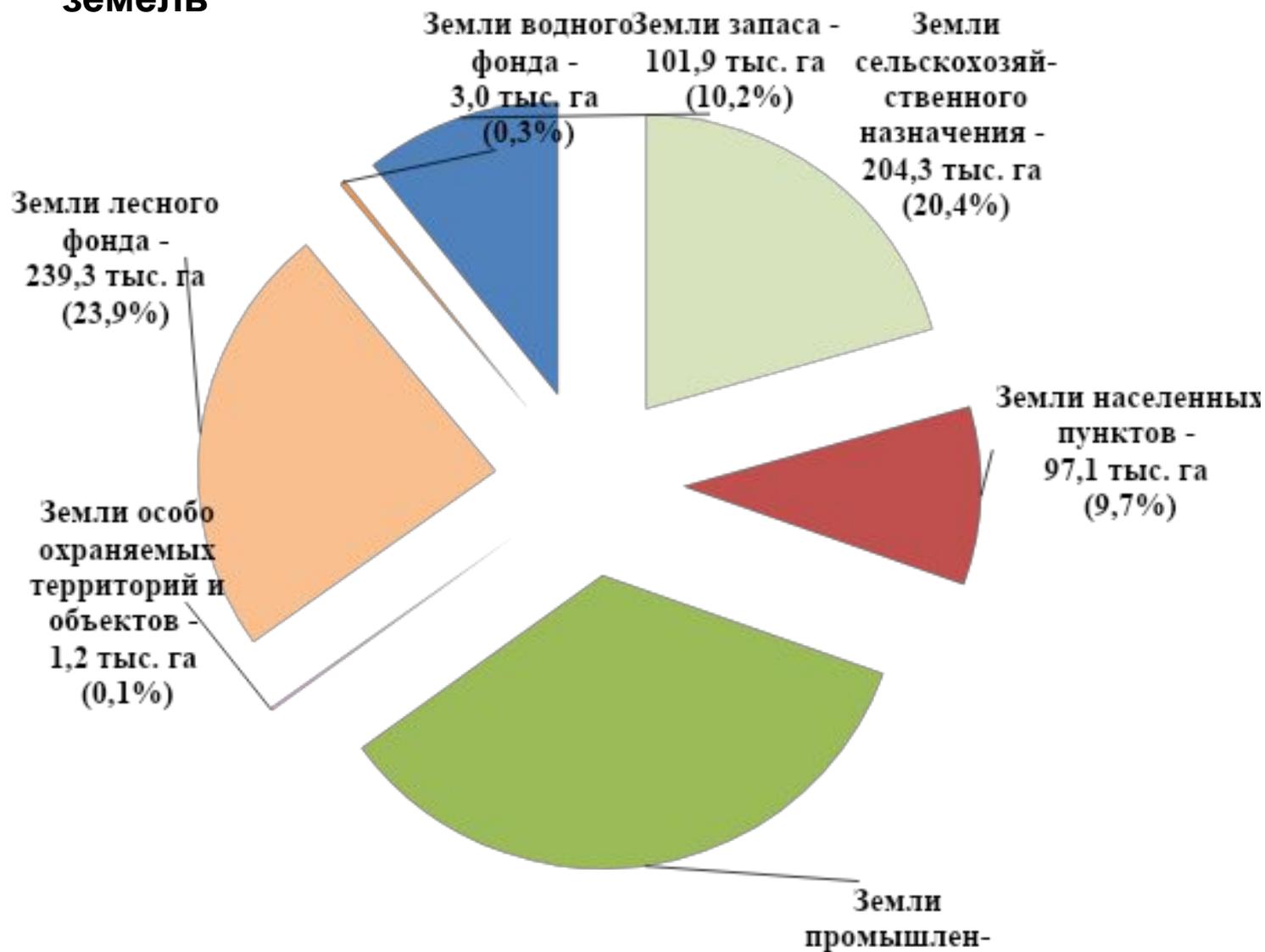
**Суторминское месторождение ЯНАО, техногенный раздув**



**Суторминское месторождение ЯНАО, техногенный раздув**



## Распределение нарушенных земель по категориям земель



## Деградация земельных (почвенных) ресурсов

Деградация почв представляет собой совокупность процессов, приводящих к изменению функций почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

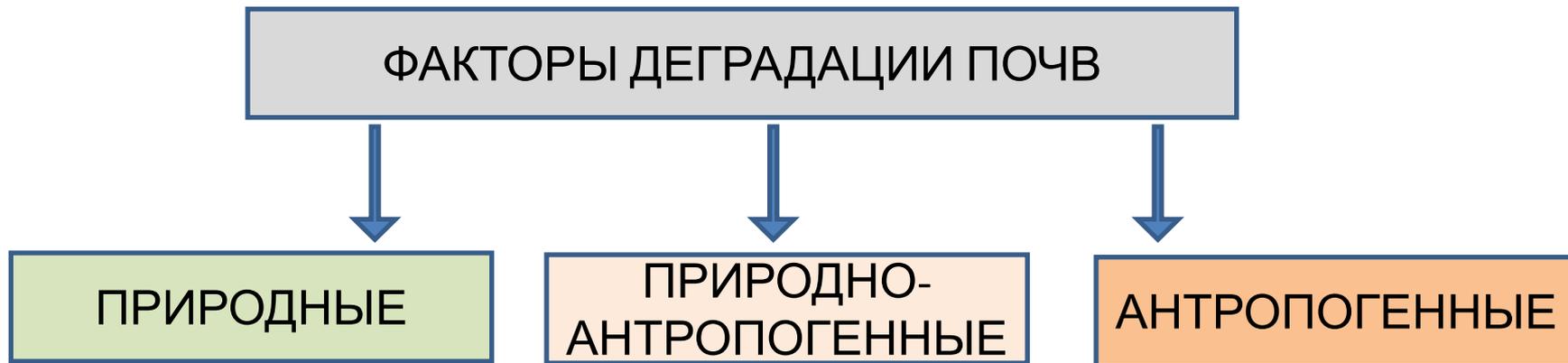
- физическая (ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля);
- химическая (ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками);
- биологическую (снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и др. не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей и др.).

Главное изменение природных свойств почвенного покрова выражается в снижении почвенного плодородия – основного свойства почв. Снижение почвенного плодородия обусловлено изменением всех свойств почв: биологических, химических, физических, водных, воздушных и др.

В разных ситуациях изменения свойств почв проявляются в разных формах, и с неодинаковой степенью выраженности. Все они получили название «**деградация почв**».

**Деградация почвы** — совокупность процессов, приводящих к изменению функций почвы как элемента природной среды, количественному и качественному ухудшению ее свойств и режимов, снижению природно-хозяйственной значимости земель.

**Деградация** (от лат. *degradatio*, буквально — *снижение*), процесс ухудшения характеристик какого-либо объекта или явления с течением времени, движение назад, постепенное ухудшение, упадок, снижение качества, разрушение материи вследствие внешнего воздействия по законам природы и времени.



Понятие «**деградация почв**» связано с ухудшением плодородия почв, и не применимо к разрушенным почвам, в которых почвенное плодородие уже отсутствует вообще.



**Гидронамывной песчаный карьер, Октябрьский район ХМАО-Югры, месторождение Каменное**

**Антропогенные факторы** деградации почв подразделяются на  
-целенаправленные;  
-нецеленаправленные (побочные).

Целенаправленные воздействия на почвенный покров осуществляются, чтобы изменить его свойства в определенном направлении - прежде всего для повышения продуктивности почв, но нередко приводят к негативному изменению их свойств и режимов.

К нецеленаправленным (побочным) относятся такие виды воздействия, которые не имеют целью изменить свойства почвенного покрова.

**Природно-антропогенные факторы** проявляются и развиваются как природные, осложненные хозяйственной деятельностью человека.

## **Не всякое «разрушение» почв, или их «ухудшение» есть «деградация»!**

Освоение торфяных почв (болот) направлено на изменение их свойств, их режимов, их морфологии. Но эти изменения преследуют цель улучшения качества торфяных почв. В этом случае их *потенциальное* плодородие трансформируется в *эффективное*. При этом статус ландшафта, как «болото», ликвидируется.

Но это не означает, что произошла его деградация. Дальнейшее же использование освоенных торфяных почв может вызвать их истинную деградацию в виде уплотнения, распыления, ухудшения водного и пищевого

**Выделяются следующие наиболее существенные типы деградации почв:**

### **ТИПЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ:**

1. Технологическая (в результате долгого использования)
2. Эрозия почвы (водная и ветровая)
3. Засоление
4. Заболачивание
5. Загрязнение почв
6. Опустынивание

## **ВИДЫ ДЕГРАДАЦИИ ПОЧВ:**

- 1. Биологическая** - снижение видового разнообразия, нарушение оптимального соотношения различных видов почвенной мезофауны и микроорганизмов, загрязнение почвы патогенными и др. не свойственными ей микроорганизмами, ухудшение санитарно-эпидемиологических показателей, что приводит к снижению биологической активности почв;
- 2. Химическая** - ухудшение химических свойств почвы, истощение запасов питательных элементов, вторичное засоление, вторичное осолонцевание, загрязнение ксенобиотиками (*от греч. ξένος — чуждый и βίος — жизнь*);
- 3. Физическая** - ухудшение гидрофизических свойств почвы, нарушение почвенного профиля.

## Классификация антропогенных факторов

### деградации почв

### Формы изменений

1. Механическая обработка почв в земледелии

Изменяется внутренняя организация почвенного профиля, разрушается почвенный покров

2. Мелиорации (осушительные, оросительные)

Изменяется водно – воздушный режим почв

3. Внесение в почву минеральных удобрений, пестицидов, гербицидов

Возможно химическое загрязнение почв

4. Выпадение радиоактивных осадков

Радиоактивное загрязнение почв

5. Развитие промышленности:	
а) химической	Химическое загрязнение почв через атмосферу и жидкими стоками
б) горнорудной	Разрушение почвенного покрова и отчуждение его под отвалы вскрышных пород
в) горно-перерабатывающей	Химическое загрязнение почв и отчуждение пол хвостохранилища
г) текстильной и лакокрасочной	Химическое загрязнение
д) машиностроение	Химическое загрязнение
6. Лесозаготовки и лесопереработки	Изменяются экологические условия развития почв.
7. Урбанизация	Частичное уничтожение почвенного покрова, химическое загрязнение почв
8. Войны	Все формы изменения свойств и состава почв.

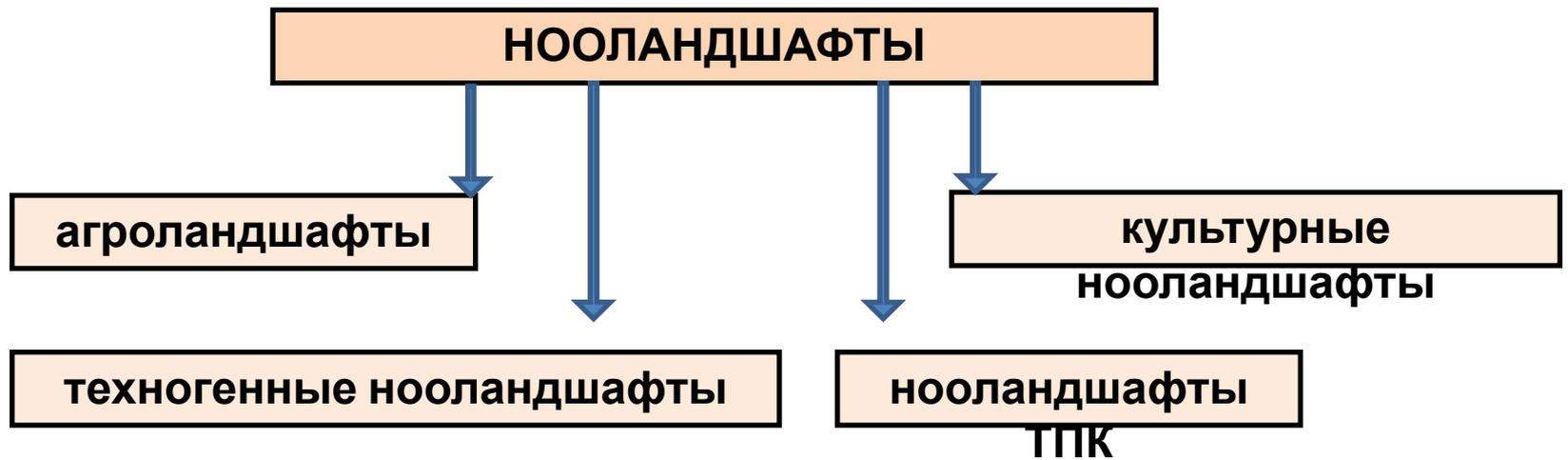
В отличие от процессов **деградации почв**, выражающихся в ухудшении их свойств, антропогенные факторы могут своим воздействием приводить к **разрушению почв**.

Разрушение почв выражается в полном, или частичном уничтожении почвенного профиля. Это выражается в уничтожении почвенных горизонтов и удалении их с места образования. Особенно сильное разрушительное воздействие на почвы оказывают такие виды хозяйственной деятельности человека как **горнорудная промышленность, дорожное строительство, строительство различных промышленных объектов**, (включая города и другие поселения), а также прокладка трасс нефтепроводов, газопроводов, линий электропередач и т.п.

Антропогенные воздействия приводят к развитию явлений, обуславливающих разное состояние почв:

1. Дегградация почв, требующая улучшения нарушенных (а не разрушенных) почв и их свойств, и в целом почвенного плодородия;
2. Полное разрушение почв и почвенного покрова, что требует не "рекультивации", а «воссоздания» новых почв (почвенных профилей), и в целом разрушенного почвенного покрова.

Все разнообразие изменений, происходящих в почвах под воздействием антропогенных факторов, объединяется в 4 группы **нооландшафтов**:



**Агроландшафты** объединяют почвы, используемые под сельскохозяйственное производство. В этих почвах проявляются все типы и виды деградации почв. Но в зависимости от характера выращиваемых культур, способов обработки почв, количества и качества вносимых удобрений, и различных химических веществ, степень проявления разных форм деградации и их сочетания в почвах агроландшафтов разнообразны.

**Культурные нооландшафты** или ландшафты урбанизации объединяют почвы, оказавшиеся в зоне развития городов и других поселений. Здесь большая часть почв разрушается (не деградируется), а прилегающие к поселениям почвы подвергаются в основном химической деградации.

**Нооландшафты территориально-промышленных комплексов (ТПК)** объединяют почвы, в которых проявляется главным образом химическая деградация, частично механическая и одновременно происходит разрушение почв.

**Техногенные нооландшафты** формируются в зоне действия горнорудных предприятий, где идет в основном разрушение почв и почвенного покрова, а на прилегающих территориях в почвах проявляется химическая деградация.

## Биологическая деградация

### почв

Биологическая деградация почв выражается в снижении биологической активности и биогенности почв.

Об уровне биологической активности почв судят по величине интенсивности «дыхания». Эта величина выражается количеством углекислого газа, выделенного почвой в атмосферу. Выделяемый почвой углекислый газ является результатом жизнедеятельности живой фазы почв (корней растений, почвенной фауны, микроорганизмов). Уменьшение величины «дыхания» почв указывает на снижение их биологической активности, а уменьшение количества АТФ - на уменьшение энергетических затрат.

Снижение уровня биологической активности и есть **биологическая деградация** почв. Выражается это в снижении интенсивности процессов гумусообразования, а, следовательно, в уменьшении в почвах запасов гумуса, что получило название как **дегумификация** почв.

Дегумификация начинает проявляться при длительном использовании почв в пашне, когда гумус расходуется, а пополнения нет. В народе это называют **выпаханностью** почв.

## **Химическая деградация**

### **почв**

**Химическая деградация** почв выражается в ухудшении пищевого режима растений, в связи с изменением химических свойств почв. Происходит изменение различных химических свойств почв:

*-изменяется кислотность - щелочность почв, т.е. реакция среды почвенного раствора;*

*-изменяется окислительно-восстановительный режим в сторону ухудшения окислительного;*

*-уменьшается количество элементов питания растений в почвах;*

*-повышается концентрация токсичных для растений веществ (пестициды, тяжелые металлы, радионуклиды и др.).*

Химическая деградация почв проявляется в основном на почвах, подверженных воздействию антропогенных факторов. Это, прежде всего, почвы агроландшафтов, а также почвы, расположенные в зоне влияния промышленных объектов, городов и различных поселений.

**По степени воздействия на почвы, все химические вещества подразделяют на три класса (ГОСТ 17.4.1.02) :**

- 1 - вещества высокоопасные (мышьяк, кадмий, селен, ртуть, свинец, фтор, бенз(а)пирен);
- 2 - вещества умеренно опасные (бор, кобальт, никель, молибден, медь, сурьма, хром);
- 3 - вещества малоопасные (барий, ванадий, вольфрам, марганец, стронций, ацетоферон).

На проявление химической деградации почв наиболее чувствительно реагируют сельскохозяйственные растения. Дикорастущая флора быстрее адаптируется к происходящим изменениям химических свойств почв. Благодаря этому, она менее болезненно реагирует на стрессовые ситуации. Стрессовые ситуации возникают в почвах, в основном при воздействии антропогенных факторов.

Антропогенные воздействия могут вызывать быстрые и довольно заметные изменения химических свойств почв. При этом одновременно могут изменяться не одно, а несколько различных свойств почв.

## **Механическая деградация почв**

***Механическая деградация*** почв выражается в выносе тонкоилистых и коллоидных частиц из поверхностных горизонтов почв. Вынос частиц может происходить как под воздействием ветра (ветровая эрозия или дефляция), так и под воздействием поверхностного стока. Дефляция и эрозия возникают обычно на почвах, лишенных растительного покрова. Это в большинстве случаев распаханые почвы в агроландшафтах.

***Механическая деградация*** часто возникает при проведении осушительно - оросительных мелиораций. Осушительные мелиорации улучшают дренаж, а созданные осушительные каналы образуют расчлененный рельеф. Все это способствует усилению поверхностного стока, особенно в периоды выпадения осадков и при снеготаянии. Усиление поверхностного стока может вызвать развитие эрозионных процессов. Чрезмерный полив при орошении также может вызвать смыв почвенных частиц с поверхности почв. Частые и продолжительные поливы могут вызвать проявление эрозионных процессов.

# ЭРОЗИЯ ПОЧВ

По причинам:

- естественная
- антропогенная
- природно-антропогенная

По факторам образования:

- ветровая (дефляция)
- водная



**Эро́зия** (от лат. *erosio* — разъедание) — разрушение горных пород и почв поверхностными водными потоками и ветром, включающее в себя отрыв и вынос обломков материала и сопровождающееся их отложением.

**Эрозия почвы** — разрушение и снос верхних наиболее плодородных почвенных горизонтов.

По скорости развития эрозию делят на **нормальную** и **ускоренную**.

**Нормальная** имеет место всегда при наличии сколько-либо выраженного стока, протекает медленнее почвообразования и не приводит к заметным изменениям уровня и формы земной поверхности. Нормальная эрозия протекает очень медленно, в геологическом масштабе времени, независимо от деятельности человека. Ее проявление обусловлено в основном формами рельефа и климатом.

**Нормальная эрозия** не приводит к разрушению почв, и поэтому относится к разряду понятий «деградация» почв.

**Ускоренная** идет быстрее почвообразования, приводит к деградации почв и сопровождается заметным изменением рельефа.

**Ускоренная эрозия**, вызванная или деятельностью человека или стихийными природными явлениями, часто приводит к разрушению почв.

**Ускоренная эрозия**, в зависимости вида проявления и причин возникновения, выражается в нескольких формах.

**Плоскостная эрозия** возникает на бесструктурной почве, когда ее мелкозем, насыщаясь водой, приобретает характер пульпы. Пульпа легко «сплывает» вниз по склонам. Плоскостная эрозия смывает поверхностный горизонт, и укорачивает почвенный профиль. Смываются в основном гумусо - аккумулятивные горизонты. Почва переводится в категорию эрозионных, деградированных.

**Линейная эрозия** мало отличается от плоскостной. Линейная эрозия является продолжением развития плоскостной. Граница перехода плоскостной эрозии в линейную, довольно, условна. Линейная (овражная) эрозия почв характеризуется образованием струйных потоков воды, формирующих ложе потока. «Ложе» перерастает в «русло» потока, а затем формирует овраг.



Плоскостная  
эрозия



Линейная  
эрозия



Надым, 2016

**Речная эрозия** характеризуется обрушением берегов рек, особенно в периоды половодий и тайфунов. К речной эрозии относится и смыв почв на поймах, и с надпойменных террас. Смыв бывает наиболее интенсивным с распаханых почв, не закрепленных растительностью.

**Ирригационная эрозия** выражается в смыве мелкозема почвы во время поливов ее дождевальными установками, разрушении оросительных каналов. При поливе дождеванием на поверхности почв образуется слой воды, который стекая, приводит к сносу мелкозема.

**Пастбищная эрозия** возникает при отсутствии нормированного выпаса скота. На пастбищах уничтожается защитный, растительный покров, что способствует развитию водной эрозии.

**Агротехническая эрозия** вызывается многолетним применением отвальных плугов, культиваторов, борон на склонах, крутизной 5-7 град. , приводит к постепенному перемещению плодородной почвы вниз по склону. На крутых склонах сдвигается, и скатывается вниз, огромное количество почвенных, структурных агрегатов. В этих условиях накладывается эрозионный смыв, и процесс разрушения почв ускоряется.

**Промышленная эрозия** выражается в разрушении почвенного покрова при строительстве автотрасс, газопроводов, зданий и сооружений, при разработке полезных ископаемых. В этих случаях уничтожается растительный покров, и на



**Речная  
эрозия**





**Ирригационная  
эрозия**





**Агротехническая  
эрозия**



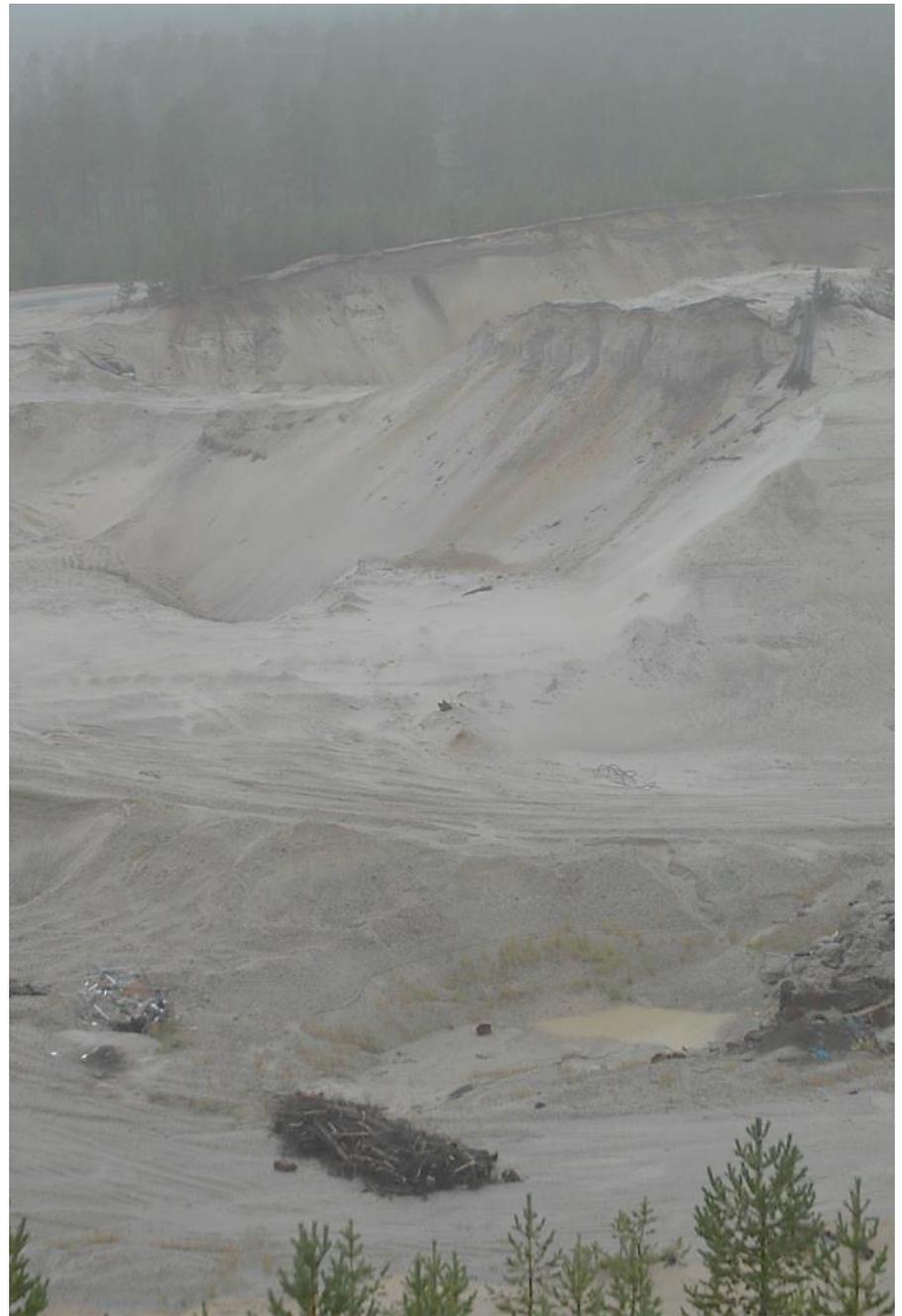
**Пастбищная  
эрозия**



**Промышленная  
эрозия**











## Дефляция почв

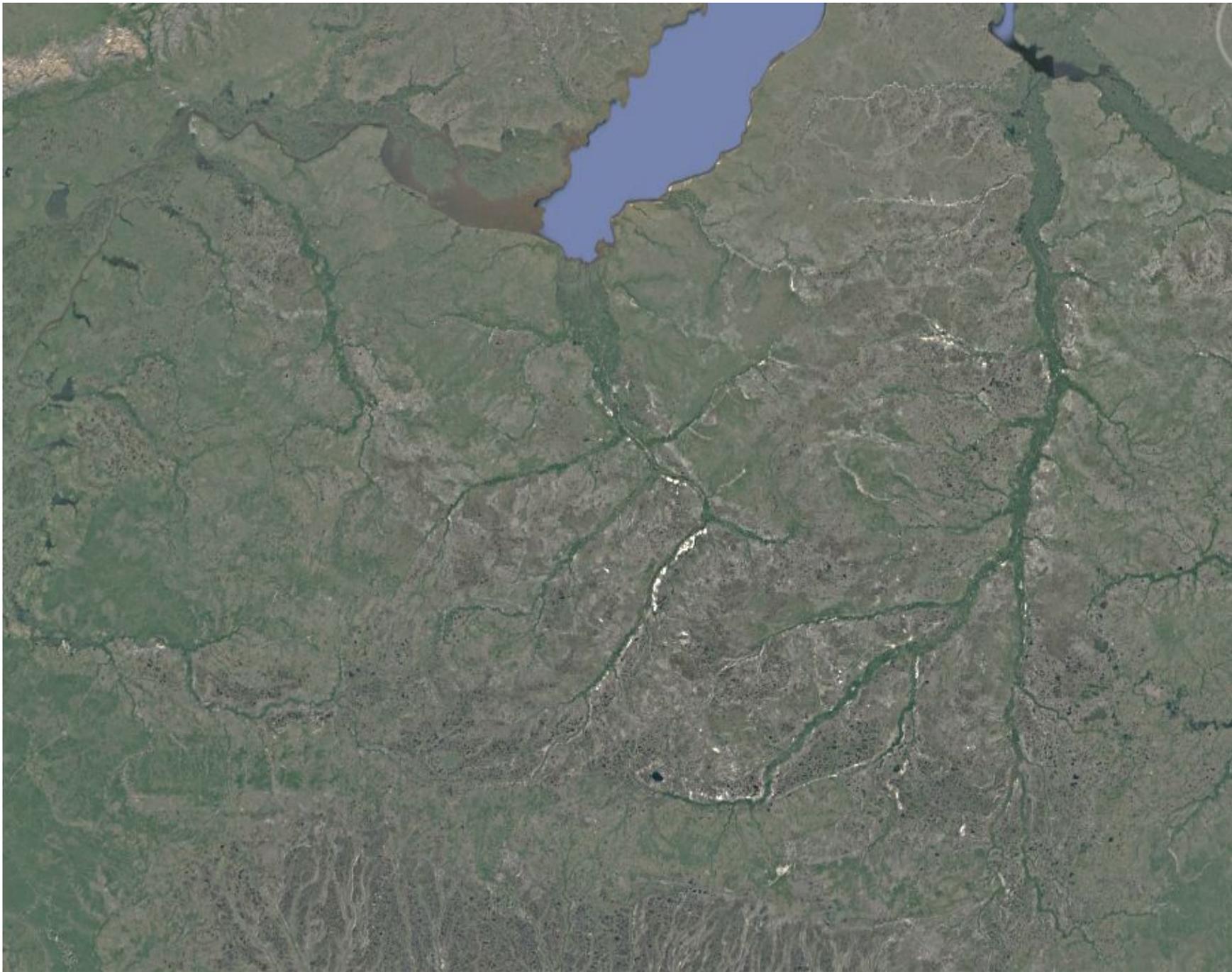
**Дефляция почв**, как ветровой процесс, выражается в выносе тонкоилистого материала из поверхностных горизонтов почв. Скорость и степень выноса почвенных частиц зависит от силы ветра. В связи с этим, различают 3 формы дефляции почв:

- нормальная,
- вихревая
- циклоническая.

**Нормальная форма** дефляции почв, которую считают типичной, проявляется постоянно, при воздействии ветра. Его скорость обычно составляет 1,5 - 2,5 м/сек. При такой скорости ветра, в воздух поднимаются только мелкие, илистые частицы. Высота подъема их при этом обычно составляет 10 - 15 см над поверхностью почв.

**Вихревая дефляция** проявляется редко - в периоды сильных порывистых ветров, достигающих скорости 25 м/сек. Такой ветер нередко движется в виде вертикального столба, и получил в народе название «смерч» (у американцев - «торрадо»). Ветер с такой скоростью способен поднимать с поверхности почв не только почвенные частицы, но и более крупные тела, вплоть до автомобилей.

**Циклоническая дефляция** возникает при скорости ветра более 25 м/сек. Такие ветры вызывают вынос почвенных частиц в больших количествах, причем разной размерности. Такая форма дефляции почв получила название как «черные бури».











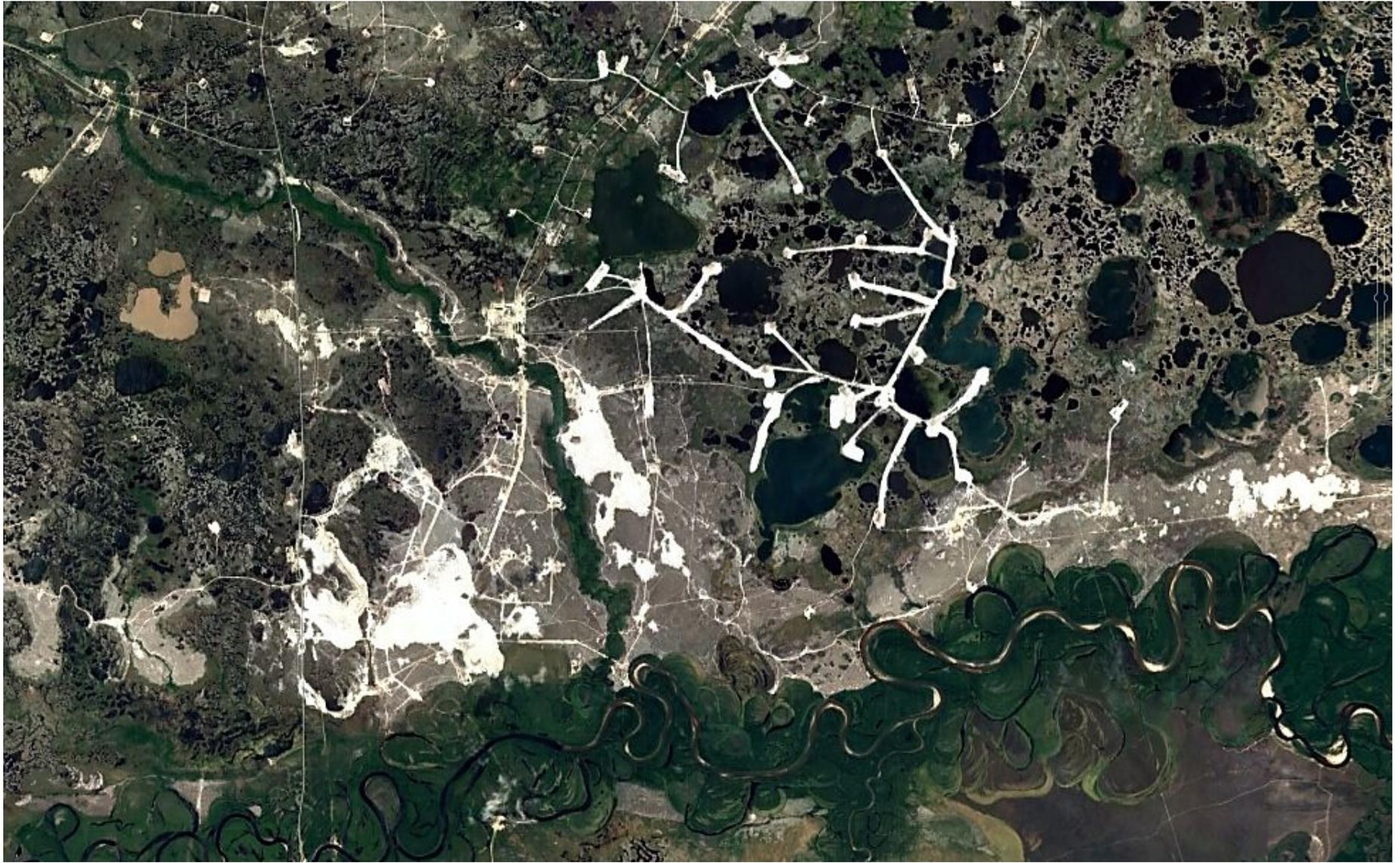












## Оценка степени деградации

### ПОЧВ

#### Индикаторные показатели степени деградации:

*(Институт почвоведения и фотосинтеза РАН)*

- мощность наноса, см;
- глубина провалов, см;
- уменьшение содержания физической глины на величину, % от исходного;
- увеличение равновесной плотности сложения пахотного слоя почвы, % от исходного;
- стабильная структурная (межагрегатная, без трещин) пористость, *кб.см/г*;
- текстурная пористость (внутри агрегатная), *кб.см/г*;
- коэффициент фильтрации, *л/сутки*;
- каменистость, *% покрытия*;
- уменьшение мощности (А+В), *% от исходного*;
- уменьшение содержания гумуса, *% от исходного*;
- глубина размывов поверхности, *см*;
- расчлененность территории.

**Степень деградации:** 0 – не деградированные,

1 – слабо-,

2 – средне-,

3 – сильно-,

4 – очень сильно деградированные.

Уровни степени деградации почв и земель.  
(институт почвоведения и фотосинтеза РАН)

Показатели	Степень деградации				
	0	1	2	3	4
<b>Индикаторные показатели</b>					
Мощность наноса, см	<2	2-10	11-20	21-40	>40
Глубина провалов, см	<20	20-40	41-100	101-200	>200
Уменьшение содержания физической глины на величину, % от исходного <sup>(х)</sup>	<5	5-15	16-25	26-32	>32
Увеличение равновесной плотности сложения пахотного слоя почвы, % от исходного <sup>(х)</sup>	<10	10-20	21-30	31-40	>40
Стабильная структурная (межагрегатная, без трещин) пористость, см <sup>3</sup> /г	>0,2	0,11-0,2	0,06-0,1	0,02-0,05	<0,02
Текстурная пористость (внутри агрегатная), см <sup>3</sup> /г	>0,3	0,26-0,3	0,2-0,25	0,17-0,19	<0,17
Коэффициент фильтрации, л/сутки	>1,0	0,3-0,1	0,1-0,3	0,01-0,1	<0,01
Каменистость, % покрытия	<5	5-15	16-35	36-70	>70
Уменьшение мощности (А+В), % от исходного <sup>(х)</sup>	<3	3-25	26-50	51-75	>75
Уменьшение содержания гумуса, % от исходного <sup>(х)</sup>	<10	10-20	21-40	41-80	>80
Глубина размывов поверхности, см	<20	20-40	41-100	101-200	>200
Расчлененность территории оврагами, км/км <sup>2</sup>	<0,1	0,1-0,3	0,4-0,7	0,8-2,5	>2,5
Дефляционный нанос, см	<2	2-10	11-20	21-40	>40
Площадь подвижных песков, %	0-2	3-5	6-15	16-25	>25

Примечание. <sup>(х)</sup> - под «исходным» понимается состояние не деградированных аналогов (нулевой уровень деградации)

Степень деградации: 0 – не деградированные, 1- слабо-, 2- средне-, 3- сильно-, 4- очень сильно деградированные

**Оценка степени деградации почв  
(по А.М. Дербенцевой и А.М. Ивлеву)**

Форма деградации	Оценка степени развития	Характер изменений
1	2	3
Биологическая (дегумификация - потеря гумуса %)	Слабая	10% исходного содержания
	Средняя	от 11 до 30%
	Сильная	от 31 до 50%
Загрязнения тяжелыми металлами	Слабая	> 1 ПДК
	Средняя	> 2 ПДК
	Сильная	< 2 ПДК
Загрязнения гербицидами и пестицидами	Слабая	> 1 ПДК
	Средняя	> 2 ПДК
	Сильная	< 2 ПДК
Загрязнения нитратами	Слабая	> 1 ПДК
	Средняя	> 2 ПДК
	Сильная	< 2 ПДК
Физическая:	Пористость	Объемный вес выше 1,3 г/см <sup>3</sup>
	Влагоемкость	Выше 70% НВ
Механическая: эрозия	Слабая	Смыво < 50% гумусового горизонта
	Средняя	Смыво > 50% гумусового горизонта
	Сильная	Смыв полностью гумусовый горизонт и часть нижележащего
Дефляция	Слабая	Разрушено почвенных агрегатов < 20%
	Средняя	То же 20-45%
	Сильная	То же 45-80%
	Очень сильная	То же более 80%