



Рекультивация нарушенных земель

Казанский государственный аграрный университет

Кафедра агрохимии и почвоведения

Гилязов Миннегали Юсупович

Тема 1.

Нарушенные земли и общие ПОДХОДЫ К ИХ рекультивации

Основные вопросы

1. Понятие о нарушенных землях, причины их образования, распространенность.
2. Типы нарушенных земель.
3. Классификация природно-техногенных ландшафтов.
4. Основные направления рекультивации нарушенных земель.
5. Этапы рекультивации нарушенных земель.

1.Понятие о нарушенных землях, причины их образования, распространенность

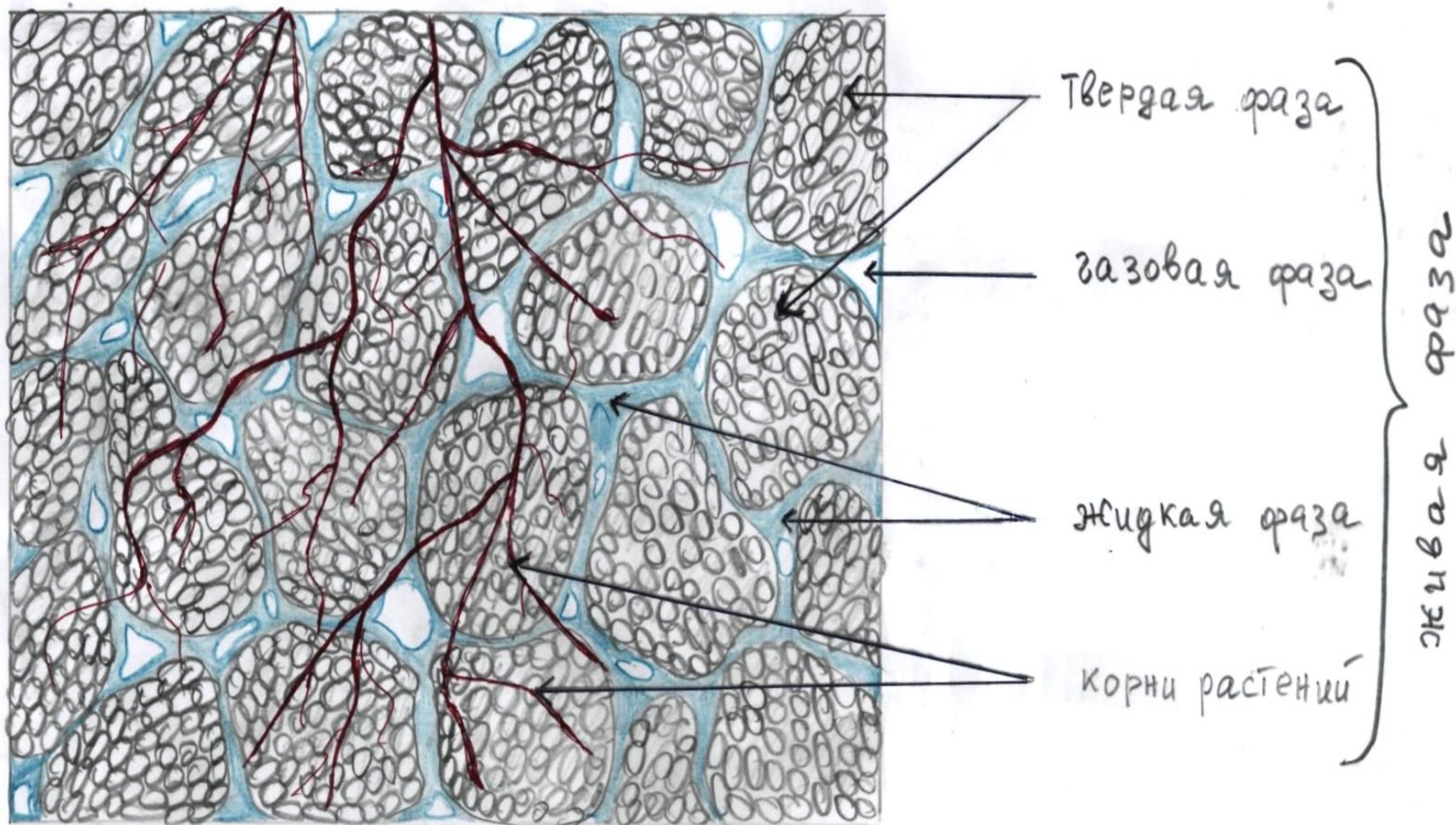
✱ Первое научное определение почвы дал В.В.Докучаев в 1883 г.: **«Почвой следует называть дневные или наружные горизонты горных пород, естественно измененных совместным воздействием воды, воздуха и различного рода организмов, живых и мертвых»** (Изб. соч., 1954. - С. 218). В последней своей работе - «Лекции о почвоведении» (1901) - он написал, что почва «есть функция от материнской породы, климата и организмов, помноженная на время». Первоначально почвы образовались и развивались без вмешательства человека.

✱ **Почва** – благородная ржавчина Земли (акад. Вернадский В.И.)

✱ **Почва** – верхний плодородный слой земной коры.

По ГОСТ 27593-88 под термином плодородие почвы следует понимать ***«способность почвы удовлетворять потребность растений в элементах питания, влаге и воздухе, а также обеспечивать условия для их нормальной жизнедеятельности».***

Почва- поликомпонентное биокосное природное тело



Схематическое изображение 4-х фаз почвы

Скорость естественного почвообразования, выраженная в толщине слоя почвы, образующегося за единицу времени, чрезвычайно медленная. В зависимости от почвенно-климатических условий 1 см почвы образуется за срок от 10 до 50, но иногда до 300 лет и более (Реймерс Н.Ф., 1990).

По зарубежным данным (Häberli R., 1991) образование слоя почвы в 30 см занимает от 1000 до 10000 лет, или в среднем **1 см почвы образуется за 200 лет** (Ступин Д.Ю., 2009).

Хлеб –всему голова!

- ▶ Человечество **90-95%** продовольствия получает от сельского хозяйства!!!
- ▶ Любая страна, если она не хочет потерять свою независимость, должна себя обеспечивать собственным продовольствием на **83%!**

Продукция земледелия, пастбищного животноводства и морского рыбоводства (в пересчете на зерновые эквиваленты)*

Продукция	Зерновые эквиваленты, млн. тонн.	Удельный вес, %
Продукция земледелия	1855	77
Продукция пастбищного животноводства (говядина, баранина)	378	16
Продукция морского рыбоводства	172	7
Всего:	2405	100

Браун, Л. Р. Покончить с голодом: вызов брошен / Л. Р. Браун, К. Флейвин, Х. Ф. Френч и др.
// Состояние мира 2001 г.: доклад Института Worldwatch о развитии по пути к устойчивому обществу. – М.: Весь мир, 2003. – С. 64.[Цит. Добровольский Г.В., 2008]

Продовольственная проблема сегодня

- ▶ По данным ФАО:
 - 40 % населения Земли питается нормально;
 - 40% недоедает;
 - 10% голодает;

- ▶ Альтернатива сельскому хозяйству:
 - ✓ физиологи растений пытаются заставить работать хлорофилл вне растений, то есть создать искусственные растения;
 - ✓ океанологи пытаются решить продовольственную проблему максимальным использованием морской флоры и фауны.
 - ✓ химики пытаются получить продукты питания из нефти, газа, угля;

Химики размечтались...

«Как химик я убежден в возможности получения питательных веществ из сочетания элементов воздуха, воды и земли помимо обычной культуры, то есть на особых фабриках и заводах...»

(Д.И. Менделеев).

«В 2000 году не будет более ни сельского хозяйства, ни крестьян, ибо химия сделает излишним современное земледелие»

*(Пьер Эжен Марселен Бертло - выдающийся химик-органик.
Речь 5 апреля 1894 года на банкете синдиката фабрикантов химических продуктов).*

Пьер-Эжен-Марселен БЕРТЛО



(25.10.1827- 18.3.1907)

- Французский химик и общественный деятель.
- Профессор химии Высшей фармацевтической школы в Париже (1859 г.) и Коллеж де Франс (1864 г.), член Парижской АН (1873 г.) и её неперенный секретарь (1889 г.), член-корреспондент Петербургской АН (1876 г.). Министр просвещения (1886-87 гг.) и иностранных дел (1895 г.).
- Бертло - автор многочисленных работ по органической химии, термехимии, агрохимии, истории химии и др.
- Бертло синтезировал огромное число органических соединений, относящихся к различным классам, чем нанёс окончательное поражение представлениям о "жизненной силе".





Имя при рождении: Шаукат Галиевич Идиятуллин

Псевдонимы: **Шаукат Галиев**

Дата рождения: 20 ноября 1928

Место рождения: д. Олы Бакырчы, Апастовский район, РТ

Дата смерти: 7 мая 2011 (82 года)

Место смерти: Казань

Род деятельности: Поэт, детский писатель, публицист

Направление: Детская литература, Лирика

Премии: Премия имени Х. К. Андерсена,
Народный поэт Республики Татарстан,
Госпремия РТ им. Габдуллы Тукая,
Премия им. Алиша

Кил'ч'кт'

Г'ж'п корылмалар калкыр жирд',

Хайран итеп анда яш'рл'р.

Тик бер н'рс' узг'решсез калыр:

Кыр тутырып иген ч'ч'рл'р.

Шаукат Галиев

В грядущем

Многое измениться на Земле,

Чудесные вырастут постройки.

Но одно останется неизменным:

Вспашут поле и посеют хлеб.

Причины нехватки продовольствия

- ▶ В прежние времена нехватка продовольствия была обусловлена слабостью человека:
 - Интеллектуальной слабостью, то есть незнанием законов природы, незнанием того, как растет, чем питается растение, какие удобрения нужно вносить и т. д.;
 - Энергетической слабостью, то есть отсутствием машин, когда человек мог рассчитывать только на мускульную силу.
- ▶ **В настоящее время главная причина нехватки продовольствия – уменьшение с/х угодий на душу населения.**

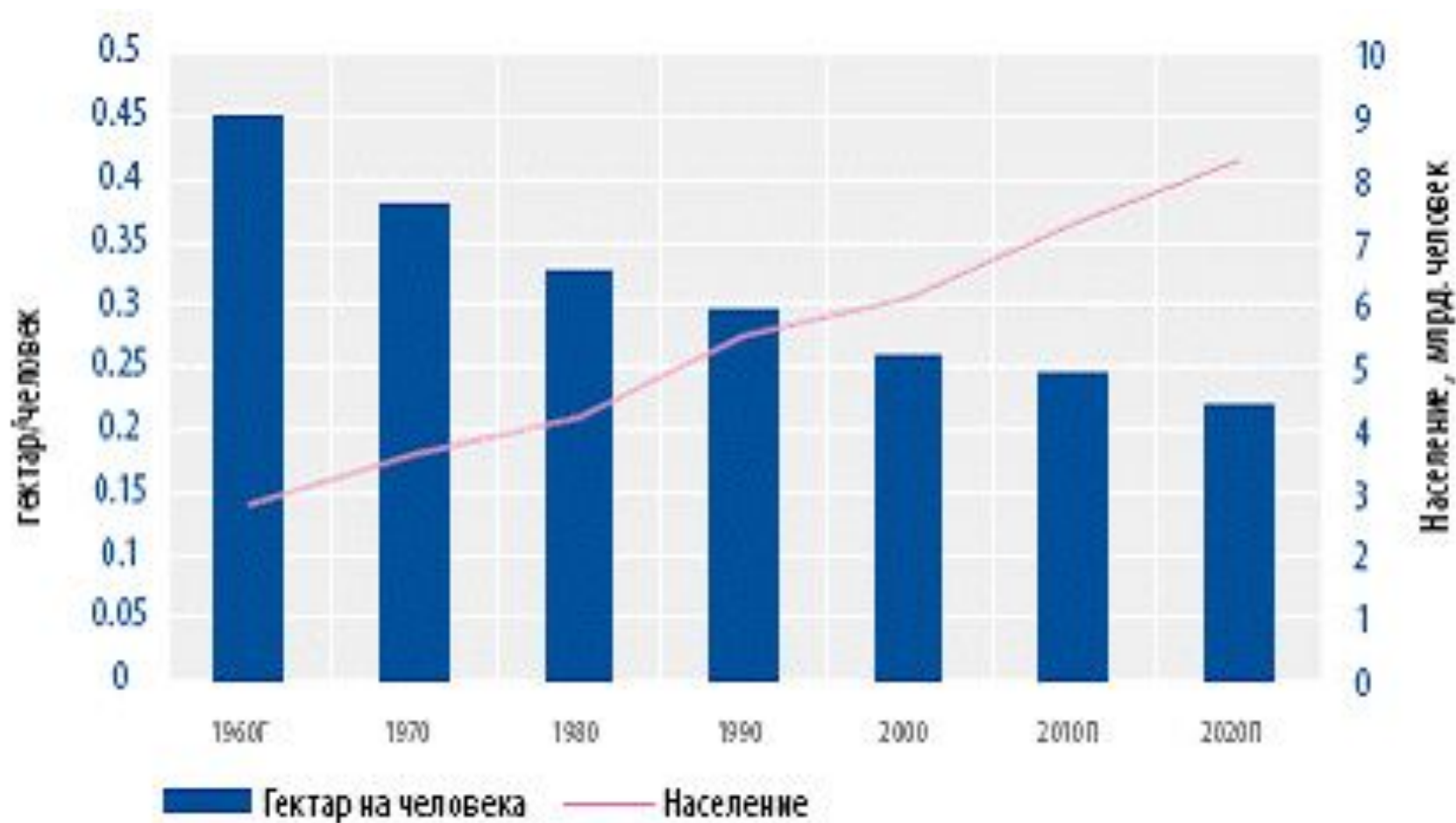
Обеспеченность населения пашней

(Аксанов В.А., Краснов А.В., 2003)

Страны, регионы	Годы	Обеспеченность населения пашней, га/чел.
Российская империя	1912	2,10
Российская Федерация	2000	0,86
Республика Татарстан	1960	1,36
Республика Татарстан	2000	0,92
Казахстан	2000	2,90
Австралия	2000	2,52
Канада	2000	1,67
США	2000	0,74
Китай	2000	0,08
Мир	2000	0,23

Соотношение роста численности населения и доступных для земледелия площадей

(http://www.newchemistry.ru/printletter.php?n_id=2384)

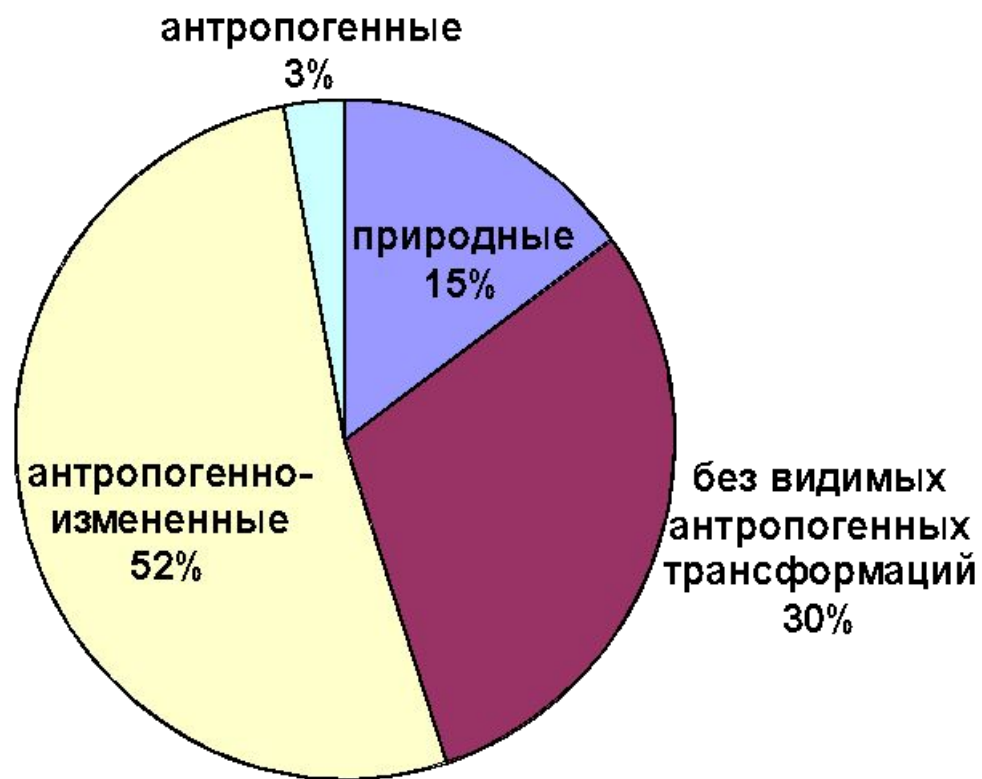


Рост населения мира

Начало новой эры	- 210 млн. чел.
1625 год	- 500 млн. чел.
1825 год	- 1 млрд. чел.
1930 год	- 2 млрд. чел.
1960 год	- 3 млрд. чел.
1975 год	- 4 млрд. чел.
1987 год	- 5 млрд. чел.
2000 год	- 6,1 млрд. чел.
01.07.2009	- 6,77 млрд. чел.
01.07.2011	- 6.94 млрд. чел.
31.10.2011	- 7,00 млрд.чел.
2095 год (прогноз)	- 10,2 - 12 млрд. чел.

Уменьшение сельскохозяйственных земель

- ▶ За всю историю цивилизации человечество безвозвратно потеряло, превратив в пустыни и бедленды, около **2 млрд. га** когда-то плодородных земель, т.е. то есть больше, чем оно в настоящее время имеет (около 1,4 млрд. га);
- ▶ Современному антропогенному опустыниванию подвергается **около трети** суши земного шара;
- ▶ Современные антропогенные потери продуктивных почв составляют **6-7 млн. га в год**;
- ▶ Минимум **30%** пахотных земель мира подвержены водной и ветровой эрозии в средней и сильной степени;
- ▶ Минимум **50%** всех орошаемых земель мира подвержены засолению, солонцеванию, заболачиванию, слитизации и т.д. (Кирюшин В.И., 2010).



**Приблизительное соотношение площадей,
занятых почвами, в разной степени
измененными человеком**



В городе Вавилон находилось одно из семи чудес света – **Висячие сады Семирамиды**. Эти сады велел соорудить сам Навуходоносор для любимейшей из своих жен Амитис, взятой из гористой страны Мидии, чтобы на плоских равнинах Вавилона создать хотя бы подобие родных ей лесистых гор.
[http://chudesamira.ru/blog/7-chudes-sveta/visyachie-sady-semiramidy_9.html].

Нарушенные земли - земли, утратившие в связи с их нарушением первоначальную хозяйственную ценность и являющиеся источником отрицательного воздействия на окружающую среду (ГОСТ 17.5.1.01-83).

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 (ГОСТ 17.5.1.01-78).

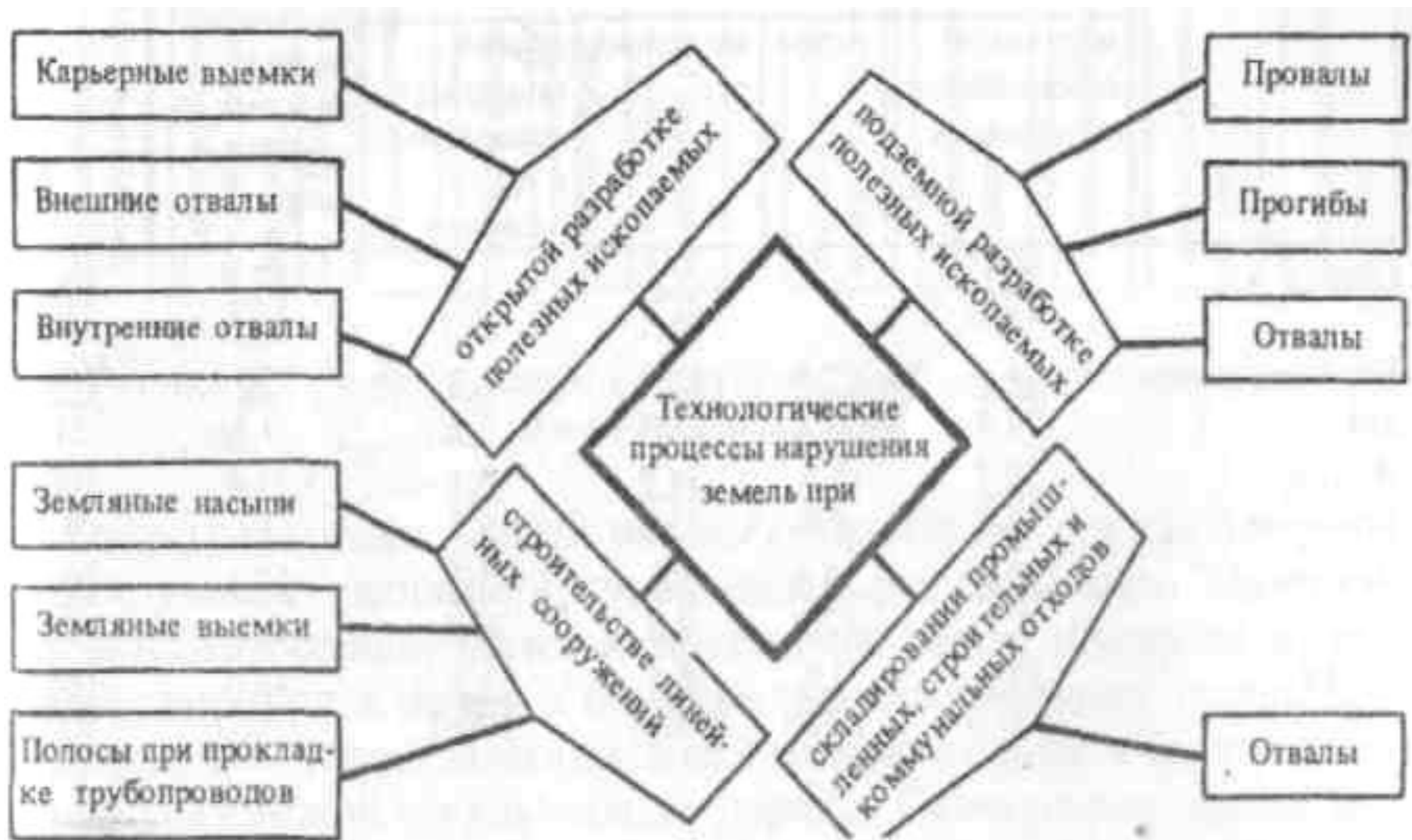
Техногенные почвы – почвы, находящиеся в сфере влияния предприятий топливно-энергетического комплекса и горнодобывающей промышленности (Герасимова М.И. и др., 2003).

Деградация почв – постепенное ухудшение плодородия почвы в результате естественных причин или хозяйственной деятельности человека (Реймерс Н. Ф., 1990).

Площади нарушенных земель РФ

- ✓ На конец 20 века (01.01.1998) площадь нарушенных земель, относящихся к промышленному, транспортному и иному несельскохозяйственному использованию, превысила 1,2 млн. га.
- ✓ В 1996 г. из 31,1 млн. га обследованных земель агрохимической службой Минсельхозпрода России тяжелыми металлами было загрязнено 1,4 млн. га, в 1997 г. из 29,5 млн. га загрязнено 1,0 млн. га.
- ✓ Загрязнение почв остаточным количеством пестицидов в 1997 г. составило около 5 % пашни.
- ✓ По данным Госгортехнадзора в 1995 – 1997г.г. только на нефтяных месторождениях Западной Сибири произошло 40 тыс. аварий, что привело к разливу нефти на площади более 200 тыс. га.
- ✓ В результате аварии на Чернобыльской АЭС радиоактивному загрязнению подвержены 3,5 млн. га сельскохозяйственных угодий, вклад предприятий по производству ядерного топлива в общую площадь радиоактивного загрязнения составляет 170 тыс. га.

2. Типы нарушенных земель



Типы нарушенных земель

(Гришин П. Н. и др., 2001)



Терриконы на угольных разработках

[Земли, поврежденные насыпным грунтом, — отвалы, терриконы, кавальеры и свалки (образование положительных элементов рельефа)]

ГОСТ 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель.

Термины и определения

ОТВАЛ - искусственная насыпь из отвальных грунтов или некондиционных полезных ископаемых, промышленных, коммунально-бытовых отходов. Различают:

ОТВАЛ ВНЕШНИЙ - отвал, образуемый в результате размещения разрыхленных горных пород вне контура карьера.

ОТВАЛ ВНУТРЕННИЙ - отвал, образуемый в результате размещения разрыхленных горных пород в выработанном пространстве карьера. Внутренний отвал может быть отсыпан выше, вровень и ниже уровня земной поверхности.

ОТВАЛ ШАХТНЫЙ - отвал, образуемый в результате отсыпки пустых горных пород, извлекаемых при подземной разработке.

ТЕРРИКОН - Конусообразный отвал пустой породы на поверхности земли при шахте, руднике.

Отвал грунта (КАВАЛЬЕР) - насыпь, отсыпанная из грунта, не использованного при разработке выемки или из пустой породы при разработке месторождения.

КАВАЛЬЕР — земляной вал правильной призматической формы из грунта, изъятых из выемки и не использованных при возведении насыпи.

Кавальеры устраивают с двух сторон выемки при поперечном уклоне местности меньше 1:5, а при более крутых уклонах — с одной (низовой) её стороны. Их не отсыпают, если существует опасность нарушения устойчивости земляного полотна.

Высота кавальеров обычно не превышает 3 м, что обеспечивает достаточную устойчивость откосов выемки под действием веса грунта.

ДАМБА - сооружение в виде насыпи для защиты территории от затопления, для ограждения искусственных **ВОДОЕМОВ И ВОДОТОКОВ** («СТ СЭВ 2260-80. ВОДНОЕ ХОЗЯЙСТВО. ГИДРОТЕХНИКА. ВОДОТОКИ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ, пункт 149»).

Классификация отвалов, насыпей, дамб и т.д.

(ГОСТ 17.5.1.02-85)

По высоте, м:

Очень высокие	- более 100
Высокие	- 50... 100
Средневысокие	- 30...50
Невысокие	- до 30



Карьеры при открытых горных разработках

[Земли, поврежденные выемкой грунта, — карьеры; провалы и прогибы на месте подземных горных работ; траншеи; овраги]

КАРЬЕРНАЯ ВЫЕМКА - Совокупность горных выработок, образованных в результате открытой добычи твердых полезных ископаемых с внутренними отвалами или без них. Карьерная выемка ограничена бортами карьера

(ГОСТ 17.5.1.01-83 (СТ СЭВ 3848-82). ОХРАНА ПРИРОДЫ.
РЕКУЛЬТИВАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ. ТЕРМИНЫ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ)

Классификация карьеров, провалов, траншей и т.д.

(ГОСТ 17.5.1.02-85)

По глубине, м:

Очень глубокие	- 100
Глубокие	- 30... 100
Средней глубины	- 15...30
Неглубокие	- 5...15
Мелкие	- менее 5

По крутизне склонов, град:

Обрывистые	- 45
Очень круты	- 30...45
Крутые	- 15...30
Умеренно крутые	- 10...15
Покатые	- 5...10
Пологие	- до 5

Классификация нарушенных земель по площади, га

(ГОСТ 17.5.1.02-85)

Крупноплощадные	- более 50
Среднеплощадные	- 1...50
Малоплощадные	- до 1

3.Классификация природно-техногенных ландшафтов



Схема классификации природно-техногенных ландшафтов (Моторина, Овчинников, 1975; Добровольский, Гришина, 1985).

Типы природно-техногенных ландшафтов

Крупнокарьерно-отвальные ландшафты — это сочетание природных элементов ландшафта с глубокими (до 100...300 м, в будущем - до 500 м) многоуступными карьерами большой площадью в плане и высотными многоярусными отвалами. Примером таких техногенных комплексов могут служить железорудные карьеры Курской магнитной аномалии (КМА).



<http://pulsev.com.ua/business/buisines-sevastopol/homes-a-gardens/9082-zemlya>. Севастополь

Типы природно-техногенных ландшафтов

Средне- и мелкокарьерно-отвальные

ландшафты - это сочетание природных типов местности с техногенными ландшафтными участками и отдельными урочищами, представленными небольшими и средними карьерами (от 1 до 10... 15 га) и одно-двухъярусными внешними и внутренними отвалами (высотой от 2...3 до 15...30 м). Сюда относится большинство карьеров по добыче бурого угля, железной руды, огнеупорных глин, фосфоритов, известняка, песка, гравия.

Добыча известняка



Типы природно-техногенных ландшафтов

Торфяно-карьерные ландшафты

представляют собой сочетание элементов природного ландшафта с выработанными торфяными полями и траншейными выемками, образующимися в результате торфяных разработок. Выемки часто бывают заполнены водой, и их можно использовать под водоемы.

Добыча торфа. Осушительный канал.

<http://ru.wikipedia.org/wiki/>



Торфразработки



Типы природно-техногенных ландшафтов

Дражно-отвальные ландшафты речных долин — это природные ландшафты речных долин, измененные в результате появления большого количества дражных отвалов разных параметров, структуры и степени зарастания, развития эрозионных процессов, загрязнения воды, изменения водного и теплового режимов речных пойм и т. д. Этот тип техногенного ландшафта распространен преимущественно в речных долинах Урала и Сибири, в местах добычи цветных металлов дражным способом.

Драга - (от англ. drag) - плавучий комплексно-механизированный горно-обогатительный агрегат с многочерпаковым рабочим органом для подводной разработки преимущественно россыпей, извлечения из них ценных минералов и укладки пустых пород в отвал.



Крупнейшая в мире драга с черпаками емкостью 600 л и глубиной черпания до 50 м. Пущена в эксплуатацию на россыпи р. Маракан

Плавучая золотомойка для небольших россыпей



Типы природно-техногенных ландшафтов

Просадочно-карьерно-отвальные

ландшафты характеризуются сочетанием провально-просадочных форм рельефа (ложбины, западины, ямы, воронки, котловины), шахтных отвалов (конические, гребневидные и др.), карьеров и различных отвалов, а также отвалов перерабатывающей промышленности.



Провалы земли

Типы природно-техногенных ландшафтов

Индустриально-«мусорно»-отвальные

ландшафты - это несколько условное название вида техногенного ландшафта предполагает наличие в качестве фоновых урочищ отвалов из отходов

перерабатывающей промышленности - золы, шлама, бытовых отходов и т. д.

Значительная часть этих отвалов имеет в своем составе токсичные элементы и является серьезным источником загрязнения атмосферы, грунтовых вод и почвы окружающей территории.

die Umweltverschmutzung



Источник: <http://bigpicture.ru/?p=15378>



Самосыровская свалка Казани

Источник: <http://lohh.livejournal.com/11539.html>



Самосыровская свалка Казани

Источник: http://inkazan.ru/wp-content/uploads/2010/05/IMG_7867.jpg

Типы природно-техногенных ландшафтов

Частично поврежденные промышленными выбросами - природные ландшафты, подвергающиеся воздействию промышленно-газовых выбросов в атмосферу, сброса жидких и твердых отходов промышленными предприятиями в реки и на участки, примыкающие к промышленным площадкам (загрязнение нефтью и нефтепродуктами), и т. д. Как правило, рельеф таких ландшафтов не нарушается, но существенные изменения претерпевают их растительный и почвенный покровы, состав животного мира, продуктивность лесных и сельскохозяйственных угодий.



ForexAW.com

http://forexaw.com/TERMs/Corporations_and_companies/Russian_companies/l404



Территория вокруг солеотвалов «Беларуськалия»

(За полвека накопилось более полумиллиона тонн отходов добычи калийных удобрений.
Ими занято более 10 квадратных километров, высота терриконов достигает 120 м)

4. Основные направления рекультивации нарушенных земель

«Рекультивация» (лат. Re – вновь, назад, пере- и cultus – возделывание, обрабатывание) буквально означает «повторное возделывание» чего-либо, например, заброшенных с/х земель, захламленных участков, промышленных пустошей и др.

Рекультивация земель — комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и хозяйственной ценности нарушенных земель, а также на улучшение условий окружающей среды в соответствии с интересами общества (ГОСТ 17.5.1.01- 83).

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «О ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ»

18 июня 2001 года № 78-ФЗ

Статья 3. Обязательность проведения землеустройства.

Землеустройство проводится в обязательном порядке в случаях:

- ✓ изменения границ объектов землеустройства;
- ✓ предоставления и изъятия земельных участков;
- ✓ определения границ ограниченных в использовании частей объектов землеустройства;
- ✓ перераспределения используемых гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства;
- ✓ выявления нарушенных земель, а также земель, подверженных водной и ветровой эрозии, селям, подтоплению, заболачиванию, вторичному засолению, иссушению, уплотнению, загрязнению отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражению и другим негативным воздействиям;
- ✓ проведения мероприятий по восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий.

ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЗАКОН «О ЗЕМЛЕУСТРОЙСТВЕ»

18 июня 2001 года № 78-ФЗ

Статья 18. Внутрихозяйственное землеустройство

Внутрихозяйственное землеустройство проводится в целях организации рационального использования земель сельскохозяйственного назначения и их охраны.....

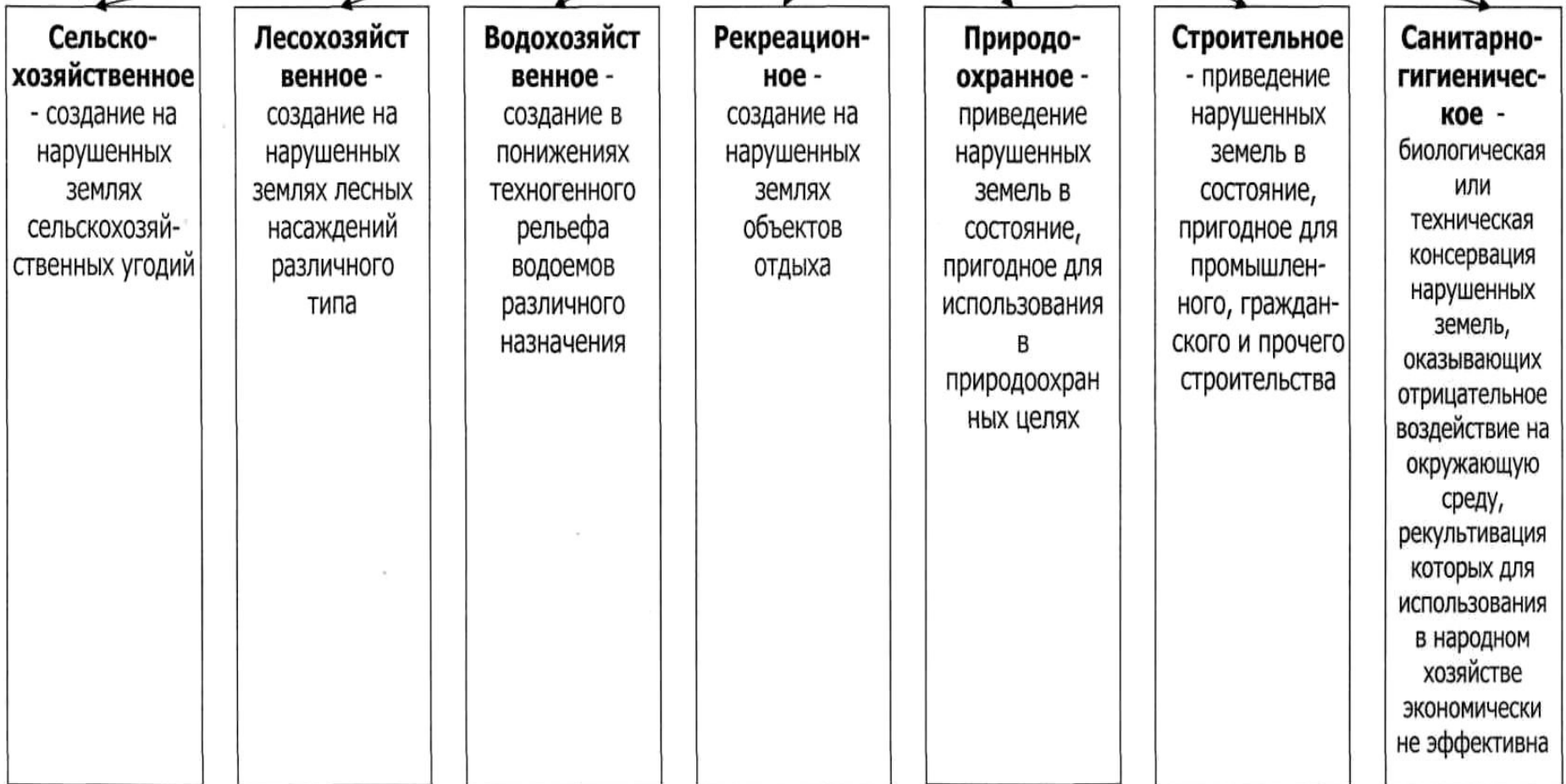
При проведении внутрихозяйственного землеустройства выполняются следующие виды работ:

- ✓ организация рационального использования гражданами и юридическими лицами земельных участков для осуществления сельскохозяйственного производства, а также организация территорий, используемых общинами коренных малочисленных народов Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации и лицами, относящимися к коренным малочисленным народам Севера, Сибири и Дальнего Востока Российской Федерации, для обеспечения их традиционного образа жизни;
- ✓ разработка мероприятий по улучшению сельскохозяйственных угодий, освоению новых земель, восстановлению и консервации земель, рекультивации нарушенных земель, защите земель от эрозии, селей, подтопления, заболачивания, вторичного засоления, иссушения, уплотнения, загрязнения отходами производства и потребления, радиоактивными и химическими веществами, заражения и других негативных воздействий.

Рекультивация – дело молодое

- ★ Первые работы по рекультивации земель были проведены в США (штат Индиана) в **1926 г.** на участках, нарушенных горными работами.
- ★ В СССР рекультивацию начали проводить с **1959 г.:** в Эстонии при добыче сланцев, в России - при добыче бурого угля и на Украине - при добыче железных руд.
- ★ В РФ в 1971-1997 гг. ежегодный объем рекультивационных работ составлял 71-160 тыс. га. В тоже время, рекультивация земель по-прежнему выполняется лишь на площади, составляющей от **2 % до 25 %** территории нарушенных земель.

**Направление рекультивации - восстановление нарушенных земель
для определенного целевого использования**



Классификация нарушенных земель по направлениям рекультивации в зависимости от видов последующего использования в народном хозяйстве

(ГОСТ 17.5.1.02-85 Охрана природы. ЗЕМЛИ. Классификация нарушенных земель для рекультивации)

Группа нарушенных земель по направлениям рекультивации	Вид использования рекультивированных земель
Земли сельскохозяйственного направления рекультивации	Пашни, сенокосы, пастбища, многолетние насаждения
Земли лесохозяйственного направления рекультивации	Лесонасаждения общего хозяйственного и полезного назначения, лесопитомники
Земли водохозяйственного направления рекультивации	Водоемы для хозяйственно-бытовых, промышленных нужд, орошения и рыбоводческие
Земли рекреационного направления рекультивации	Зоны отдыха и спорта: парки и лесопарки, водоемы для оздоровительных целей, охотничьи угодья, туристические базы и спортивные сооружения
Земли природоохранного и санитарно-гигиенического направлений рекультивации	Участки природоохранного назначения: противозерозионные лесонасаждения, задернованные или обводненные участки, участки, закрепленные или законсервированные техническими средствами, участки самозарастания - специально не благоустраиваемые для использования в хозяйственных или рекреационных целях
Земли строительного направления рекультивации	Площадки для промышленного, гражданского и прочего строительства, включая размещение отвалов отходов производства (горных пород, строительного мусора, отходов обогащения и др.)

ГОСТ 17.5.3.04-83.

«Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель»

- ✓ **Требования к рекультивации различных типов нарушенных земель**
- ✓ **Требования к рекультивации земель по направлениям их использования различных типов нарушенных земель.**

ГОСТ 17.5.3.04-83 Требования к рекультивации земель при сельскохозяйственном направлении должны включать:

- формирование участков нарушенных земель, удобных для использования по рельефу, размерам и форме, поверхностный слой которых должен быть сложен породами, пригодными для биологической рекультивации;
- планировку участков нарушенных земель, обеспечивающую производительное использование современной техники для сельскохозяйственных работ и исключаящую развитие эрозионных процессов и оползней почвы;
- нанесение плодородного слоя почвы на малопригодные породы при подготовке земель под пашню;
- использование потенциально плодородных пород с проведением специальных агротехнических мероприятий при отсутствии или недостатке плодородного слоя почвы;
- проведение интенсивного мелиоративного воздействия с выращиванием однолетних, многолетних злаковых и бобовых культур для восстановления и формирования корнеобитаемого слоя и его обогащения органическими веществами при применении специальных агрохимических, агротехнических, агролесомелиоративных, инженерных и противоэрозионных мероприятий;
- получение заключения агрохимической и санитарно-эпидемиологической служб об отсутствии опасности выноса растениями веществ, токсичных для человека и животных.

ГОСТ 17.5.3.04-83 Требования к рекультивации земель при лесохозяйственном направлении должны включать:

- создание насаждений эксплуатационного назначения, а при необходимости, лесов защитного, водорегулирующего и рекреационного назначения;
- создание рекультивационного слоя на поверхности откосов и берм отвалов из мелкоземистого нетоксичного материала, благоприятного для выращивания леса;
- определение мощности и структуры рекультивационного слоя в зависимости от свойств горных пород, характера водного режима и типа лесонасаждений;
- планировку участков, не допускающую развитие эрозионных процессов и обеспечивающую безопасное применение почвообрабатывающих, лесопосадочных машин и машин по уходу за посадками;
- создание в неблагоприятных почвенно-грунтовых условиях лесонасаждений, выполняющих мелиоративные функции;
- подбор древесных и кустарниковых растений в соответствии с классификацией горных пород, характером гидрогеологического режима и других экологических факторов;
- организация противопожарных мероприятий.

ГОСТ 17.5.3.04-83 Требования к рекультивации земель при водохозяйственном направлении должны включать:

- создание водоемов различного назначения в карьерных выемках, траншеях, деформированных участках шахтных полей;
- комплексное использование водоемов преимущественно для водоснабжения, рыбоводческих и рекреационных целей, орошения;
- строительство соответствующих гидротехнических сооружений, необходимых для затопления карьерных выемок и поддержания в них расчетного уровня воды;
- мероприятия по предотвращению оползней и размыва откосов водоемов;
- экранирование токсичных пород, ложа и бортов водоемов и пластов, склонных к самовозгоранию, в зоне переменного уровня и выше уровня воды;
- защиту дна и берегов от возможной фильтрации;
- мероприятия по предотвращению попадания в водоемы кислых или щелочных подземных вод и поддержанию благоприятного режима и состава воды в соответствии с санитарно-гигиеническими нормами;
- мероприятия по благоустройству территории и озеленению откосов.

ГОСТ 17.5.3.04-83 Требования к рекультивации земель при санитарно-гигиеническом направлении должны включать:

- выбор средств консервации нарушенных земель в зависимости от состояния, состава и свойств слагаемых пород, природно-климатических условий, технико-экономических показателей;
- согласование всех мероприятий по технической и биологической рекультивации при консервации нарушенных земель с органами санитарно-эпидемиологической службы;
- применение вяжущих материалов для закрепления поверхности нарушенных земель, не оказывающих отрицательного воздействия на окружающую среду и обладающих достаточной водопрочностью и устойчивостью к температурным колебаниям;
- нанесение экранирующего слоя почвы из потенциально плодородных пород на поверхность промышленных отвалов, сложенных непригодным для биологической рекультивации субстратом;
- выполнение мелиоративных работ;
- консервацию шламоотстойников, хвостохранилищ, золоотвалов и других промышленных отвалов, содержащих токсичные вещества, с соблюдением санитарно-гигиенических норм;
- закрепление промышленных отвалов техническими, биологическими или химическими способами.

ГОСТ 17.5.3.04-83 Требования к рекультивации земель при рекреационном направлении должны включать:

- вертикальное планирование территории с минимальным объемом земляных работ, сохранение существующих или образованных в результате производства работ форм рельефа на стадии технического этапа;
- обеспечение стабильности грунтов при строительстве сооружений для отдыха и занятий спортом;
- проектирование, строительство и эксплуатация зон рекреации водных объектов для организованного массового отдыха и купания должны проводиться в соответствии с требованиями ГОСТ 17.1.5.02-80 и с учетом требований, предусмотренных пп. 6.2 и 6.3 настоящего стандарта.

Требования к рекультивации земель при строительном направлении должны включать:

- ✓ Этих требований нет в ГОСТ 17.5.3.04-83.
- ✓ При строительном направлении рекультивации нормативные требования сводятся к созданию участков земной поверхности, пригодных для размещения промышленных площадок и жилых массивов.
- ✓ Объемы работ определяются исходя из технических условий на рекультивацию земель
- ✓ Мощность насыпного экранирующего слоя определяется проектом.

Распределение земель по процессам нарушения и направлениям рекультивации

(Гришин П.Н. и др., 2001)

Направления рекультивации	Рекультивация нарушенных земель, %					Всего
	при добыче				При прокладке магистральных трубопроводов	
	нерудных строительных материалов	торфа	железных руд	других полезных ископаемых		
Пашня	<u>30,1*</u> 54,5	-	<u>3,5</u> 26,1	<u>1,5</u> 72,7	<u>64,9</u> 86,0	<u>100,0</u> 63,6
Кормовые угодья	<u>44,1</u> 27,4	<u>22,9</u> 71,2	<u>12,3</u> 31,3	<u>0,2</u> 3,2	<u>20,0</u> 9,3	<u>100,0</u> 21,8
Лесонасаждения	<u>52,7</u> 13,8	<u>1,5</u> 1,8	<u>34,7</u> 33,6	<u>0,1</u> 0,7	<u>11,0</u> 2,1	<u>100,0</u> 9,1
Прочие	<u>27,8</u> 4,3	<u>34,6</u> 27,0	<u>8,8</u> 9,0	<u>5,7</u> 23,4	<u>23,1</u> 2,6	<u>100,0</u> 5,5
Итого	<u>35,1</u> 100,0	<u>7,0</u> 100,0	<u>8,6</u> 100,0	<u>1,3</u> 100,0	<u>48,0</u> 100,0	<u>100,0</u> 100,0

Прим.: * - в **числителе** – по **видам нарушений**; в **знаменателе** – по **направлениям рекультивации**.

5. Этапы рекультивации нарушенных земель

Этапы рекультивации нарушенных земель



ГОСТ 17.5.3.04-83 Основные работы технического этапа рекультивации

- грубая и чистовая планировка поверхности отвалов, засыпка нагорных, водоподводящих, водоотводных каналов; выполаживание или террасирование откосов; засыпка и планировка шахтных провалов;
- освобождение рекультивируемой поверхности от крупногабаритных обломков пород, производственных конструкций и строительного мусора с последующим их захоронением или организованным складированием;
- строительство подъездных путей к рекультивированным участкам, устройство въездов и дорог на них с учетом прохода сельскохозяйственной, лесохозяйственной и другой техники;
- устройство, при необходимости, дренажной, водоотводящей оросительной сети и строительство других гидротехнических сооружений;
- устройство дна и бортов карьеров, оформление остаточных траншей, укрепление откосов;
- ликвидация или использование плотин, дамб, насыпей, засыпка техногенных озер и протоков, благоустройство русел рек;
- создание и улучшение структуры рекультивационного слоя, мелиорация токсичных пород и загрязненных почв, если невозможна их засыпка слоем потенциально плодородных пород;
- создание, при необходимости, экранирующего слоя;
- покрытие поверхности потенциально плодородными и (или) плодородными слоями почвы;
- противоэрозионная организация территории.

ГОСТ 17.5.3.04-83 Основные работы биологического этапа рекультивации

- При проведении биологического этапа рекультивации должны быть учтены требования к рекультивации земель по направлениям их использования.
- Биологический этап должен осуществляться после полного завершения технического этапа.
- Земельные участки в период осуществления биологической рекультивации в сельскохозяйственных и лесохозяйственных целях должны проходить стадию мелиоративной подготовки.

1. Схема классификации вскрышных пород по их пригодности для биологической рекультивации (Добровольский Г. В., Гришина Л. А., 1985)

[см. ГОСТ 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель]

Группа пригодности	Почвы и горные породы	Признаки пригодности						Способ использования для биологической рекультивации
		Сухой остаток, %	pH _{водн}	Подвижный АІ, мг/100 г	Na, % от емкости поглощения	Фракция < 0,01 мм, %	Гумус, %	
I. Пригодные:								
плодородные	Гумусированная часть почвенного слоя (перегнойно-аккумулятивные горизонты)	0,1...0,5	5,5...8,2	0...3	5	10...75	2 и более	При вскрышных работах складируют и используют для создания пашни и других сельскохозяйственных угодий
потенциально плодородные	Почвообразующие и другие породы благоприятного гранулометрического и минералогического состава	0,1...1	5,5...8,4	0...3	5	10...75	2 и менее	Пригодны как подстилающие породы при создании пашни, можно непосредственно использовать при лесохозяйственной рекультивации; после улучшения и прохождения стадии мелиоративной подготовки можно использовать под пашню
II. Малопригодные:								
по физическим свойствам	Песчаные и глинистые породы	0,1...1	5,5...8,4	0...3	0...5	10...75	Нет	Необходимо глинование или пескование; при создании пашни перекрываются пригодными породами; можно использовать под лесопосадки после проведения необходимых мер по улучшению свойств пород

2. Схема классификации вскрышных пород по их пригодности для биологической рекультивации

(Добровольский Г. В., Гришина Л. А., 1985)

Группа пригодности	Почвы и горные породы	Признаки пригодности						Способ использования для биологической рекультивации
		Сухой остаток, %	pH _{жидк.}	Подвижный Al, мг/100 г	Na, % от емкости поглощения	Фракция < 0,01 мм, %	Гумус, %	
по химическим свойствам	Кислые, среднезасоленные, солонцеватые почвы и породы	1...2	5,5...9	3...15	5...20	10...75	Нет	Необходимо известкование; проведение промывок; после мелиорации при создании пашни следует перекрывать гумусированным слоем почвы; используют под лесопосадки после проведения необходимых мер по улучшению свойств пород
III. Непригодные:								
по физическим свойствам	Скальные породы, конгломераты	—	—	—	18 и более	—	»	Перекрываются пригодными грунтами слоем не менее 1...2 м
по химическим свойствам	Сульфидсодержащие и сильнозасоленные породы, солонцы	Более 2	Более 6,5	Нет	20 и более	Различного гранулометрического состава	»	При отвалообразовании укладывают в основание отвалов; должны быть изолированы при создании пашни и посадке леса слоем пригодных пород мощностью не менее 1...2 м; с учетом экономической эффективности в ряде случаев можно проводить коренную химическую мелиорацию (промывку, известкование высокими дозами, гипсование и т. п.), после чего используют под лесопосадки

ГОСТ 17.5.3.06-85. Охрана природы. Земли. Требования к определению норм снятия плодородного слоя почвы при производстве земляных работ

НОРМА СНЯТИЯ ПЛОДОРОДНОГО СЛОЯ ПОЧВЫ ДЛЯ ОСНОВНЫХ ТИПОВ И ПОДТИПОВ ПОЧВ ГЛИНИСТОГО И СУГЛИНИСТОГО МЕХАНИЧЕСКОГО СОСТАВА

Тип и подтип почв	Диапазон глубин снятия, см
Дерново-подзолистые	20 или на всю глубину пахотного слоя
Буроземно-подзолистые	20-50
Дерново-карбонатные	20-40
Дерново-глеевые	30-60
Бурые лесные	20-80
Светло-серые лесные	20-30
Серые лесные	20-50
Темно-серые лесные	40-70
Черноземы оподзоленные и выщелоченные	40-120
Черноземы типичные	50-120
Черноземы обыкновенные	40-100
Черноземы южные	40-70
Лугово-черноземные	60-100
Черноземно-луговые	50-90
Луговые	30-100
Темно-каштановые	40-50
Каштановые	30-40
Светло-каштановые	30
Лугово-каштановые	40-70
Лугово-сероземные	40-60
Лугово-такыровидные	30
Сероземы	20-40
Красноземы	40
Желтоземы	30
Горно-луговые	30-80
Горные лугово-степные	20-70
Аллювиальные (пойменные)	40-120
Торфяные болотные (после осушения)	На всю мощность торфяного слоя

Основные нормативные документы, регламентирующие вопросы рекультивации нарушенных земель

1. Основные положения о рекультивации земель, снятии, сохранении и рациональном использовании плодородного слоя почвы (утв. Минприроды России и Роскомзема от 22.12.1995 г. № 525/67);
2. Методические указания по выявлению деградированных и загрязненных земель (утв. Роскомземом 28.12.1994, Минсельхозпродом РФ 26.01.1995, Минприроды РФ 15.02.1995);
3. О порядке организации мероприятий по предупреждению и ликвидации разливов нефти и нефтепродуктов на территории Российской Федерации (Постановление Правительства РФ № 240 от 15 апреля 2002 г.);
4. **ГОСТ:**
 - 17.5.1.01-83. Охрана природы. Рекультивация земель. Термины и определения.
 - 17.5.3.04-83. Охрана природы. Земли. Общие требования к рекультивации земель.
 - 17.5.3.05-84. Охрана природы. Рекультивация земель. Общие требования к землеванию.
 - 17.5.1.02-85. Охрана природы. Земли. Классификация нарушенных земель для рекультивации.
 - 17.5.1.03-86. Охрана природы. Земли. Классификация вскрышных и вмещающих пород для биологической рекультивации земель.
 - 17.4.3.06-86. Охрана природы. Почвы. Общие требования к классификации почв по влиянию на них химических загрязняющих веществ.
 - 17.4.3.02-85. Охрана природы. Почвы. Требования к охране плодородного слоя почвы при производстве земляных работ.

ЛОКАЛЬНАЯ СМЕТА №1

На земляные работы по рекультивации нефтескважин

Основание: ситуационный план,

Технология производства работ

Площадь снятия плодородного слоя, га 3,60

Мощность плодородного слоя, м 0,25

Площадь нанесения плодородного слоя, га 2,59

Площадь окончательной планировки, га 2,59

Сметная стоимость 222.523 тыс. руб

Нормативная трудоемкость чел.ч.

Сметная заработная плата 37.259 тыс. руб.

№№ п/п	Шифр и № позиции норматива	Наименование работ и затрат, единица измерения	Коли- чество	Стоимость единицы, руб.		Общая стоимость, руб.	
				эксплуатации машин		эксплуатации машин	
				всего	в том числе заработной платы	всего	в том числе заработной платы
1	ФЕР 01-01-030-02	Разработка грунта II группы грунта с перемещением до 20 м бульдозерами мощностью 80 л.с., 1000 м3	9,00	1440,82	316,85	12967,38	2851,65
2	ФЕР 01-01-030-02	Разработка грунта II группы грунта с перемещением до 20 м бульдозерами мощностью 80 л.с., 1000 м3	9,00	1440,82	316,85	12967,38	2851,65
3	ФЕР 01-01-036-01	Планировка площади бульдозерами мощностью 80 л.с., 1000 м2	25,90	23,33	5,13	605	133
		Итого				26539,76	5836,30
		Накладные расходы 95% от ФОТ				5544,49	
		Сметная прибыль 50% от ФОТ				2772,24	
		Итого				34856,49	
		Всего (в ценах 2001 г)				34856,49	
		Всего (в ценах 2011 г.) K=6,384				222523,83	37258,93

Накладные расходы принимаются в размере 95% от ФОТ (МСД81-33.2004). сметная прибыль 50% от ФОТ (МДС81-25.2001, письмо АП-5536/06 от 18.11.2004). Для определения сметной стоимости на март 2011г. к нормативной базе 2001 года в соответствии с Письмом Координационного центра по ценообразованию и сметному нормированию в строительстве от 14 марта 2011 г. N КЦ/П2011-03ти применен коэффициент индексации K=6,384.

**Локальная смета № 2 на биологическую рекультивацию нарушенного участка в ООО
«Агрофирма Джалиль» Сармановского района нефтепровода от скважины 25922 до ГЗУ-60бс**

№ п/п	Наименование затрат	Единица измерения	Объем работ	Общая стоимость, руб.
1	Безотвальное рыхление	га	1,78	1660,18
2	Погрузка и разгрузка органических удобрений	т	256,32	5600,91
3	Перевозка органических удобрений	т	128,16	4037,04
4	Внесение органических удобрений	га	1,78	1042,62
5	Вспашка	га	3,56	3093,75
6	Дискование	га	1,78	1074,00
7	2-х кратная культивация и боронование	га	7,12	1300,77
8	Выравнивание почвы	га	1,78	878,73
9	Протравливание семян рапса	т	0,01	0,68
10	Погрузка семян и минеральных удобрений для перевозки	т	0,38	12,06
11	Перевозка семян и минеральных удобрений	т	0,19	5,92
12	Прикатывание почвы	га	3,56	192,43
13	Посев с внесением минеральных удобрений	Га	1,78	1396,38
14	Подвозка воды для опрыскивания	т	1,07	33,64
15	Опрыскивание	га	3,56	573,99
16	Внесение минеральных удобрений	га	1,78	530,28
17	Скашивание сидерата с измельчением	га	1,78	2312,87
18	Стоимость органических и минеральных удобрений	т	128,16	42008,00
19	Стоимость семян рапса	ц	0,178	46,89
20	Всего Накладные расходы НДС 18 % ИТОГО			66221,16 9933,17 13707,78 89862,12



ДО



ПОСЛЕ

Лесохозяйственная рекультивация: до и после

Источник: <http://fotohood.ru/biologicheskaya-rekultivaciya/>

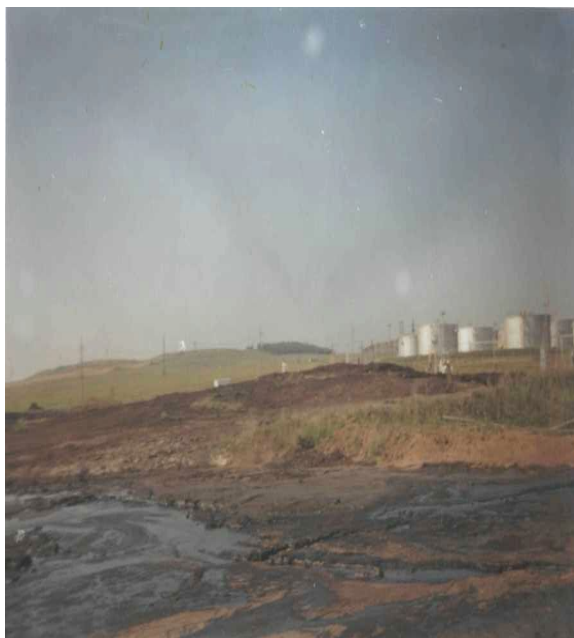
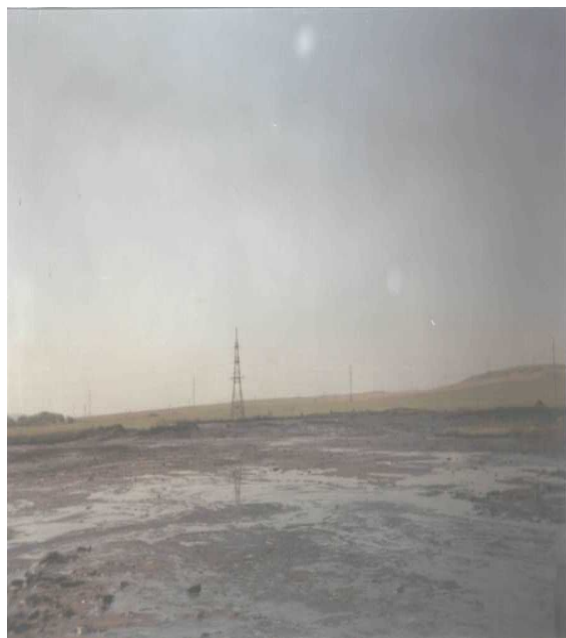
Спасибо за внимание!

Тема 2. Рекультивация земель, нарушенных при добыче нефти

Основные вопросы

- 1.Нарушение земель при добыче нефти
- 2.Рекультивация почв, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами.
- 3.Рекультивация нефтезагрязненных почв.
- 4.Рекультивация перерытых почв.

1. Нарушение земель при добыче нефти





ForexAW.com

http://forexaw.com/TERMs/Corporations_and_companies/Russian_companies/l404



«Черное золото?» <http://ekologiregion.ru/1295959238>

Мировой рынок нефти

	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Мировое производство, млн. тонн в год	4325,1	4339,0	4429,3	4467,3	4585,3	4645,0
Мировое потребление, млн. тонн в год	4338,1	4377,4	4421,6	4486,1	4580,3	4630,1
Изменение запасов, млн. тонн в год	-13,0	-38,4	7,7	-18,7	5,0	14,9
Цена нефти WTI, Долл. за баррель	79,40	94,86	106	106	107	114
Доля России в мировом потреблении, %	3,4	3,4	3,4	3,3	3,3	3,2
Доля России в мировом производстве, %	11,7	11,7	11,5	11,4	11,1	11,0

Источник: МЭР с использованием данных Energy Information Administration (EIA)

Добыча нефти в России

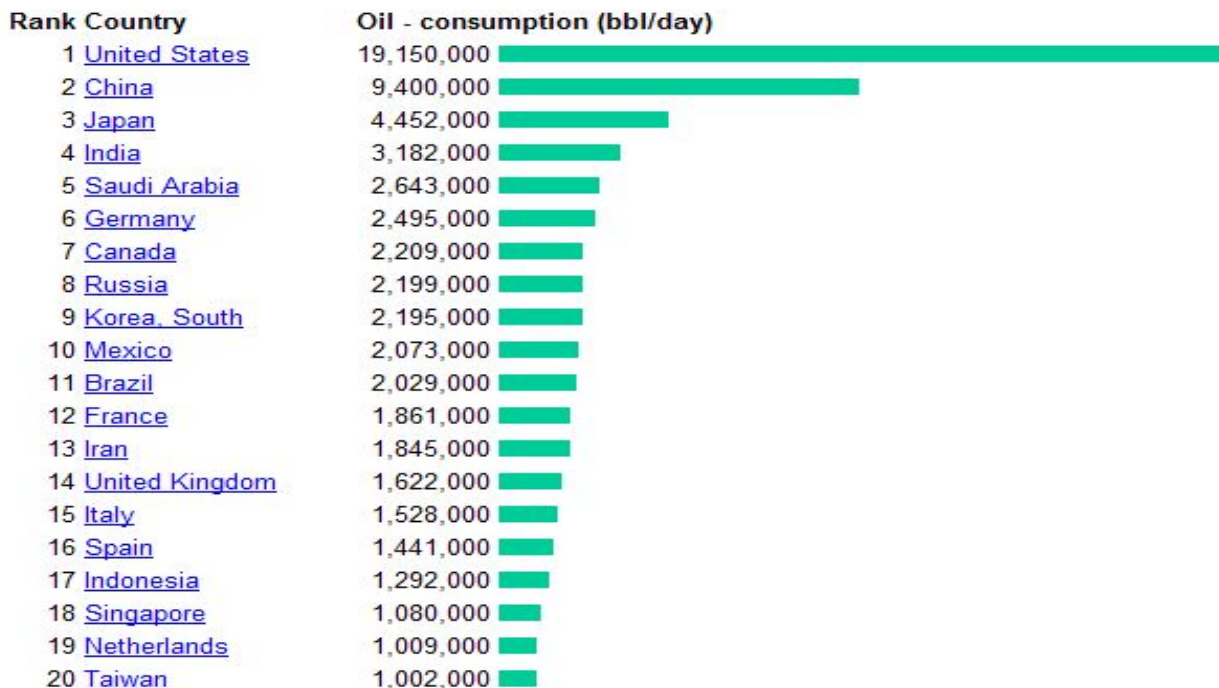
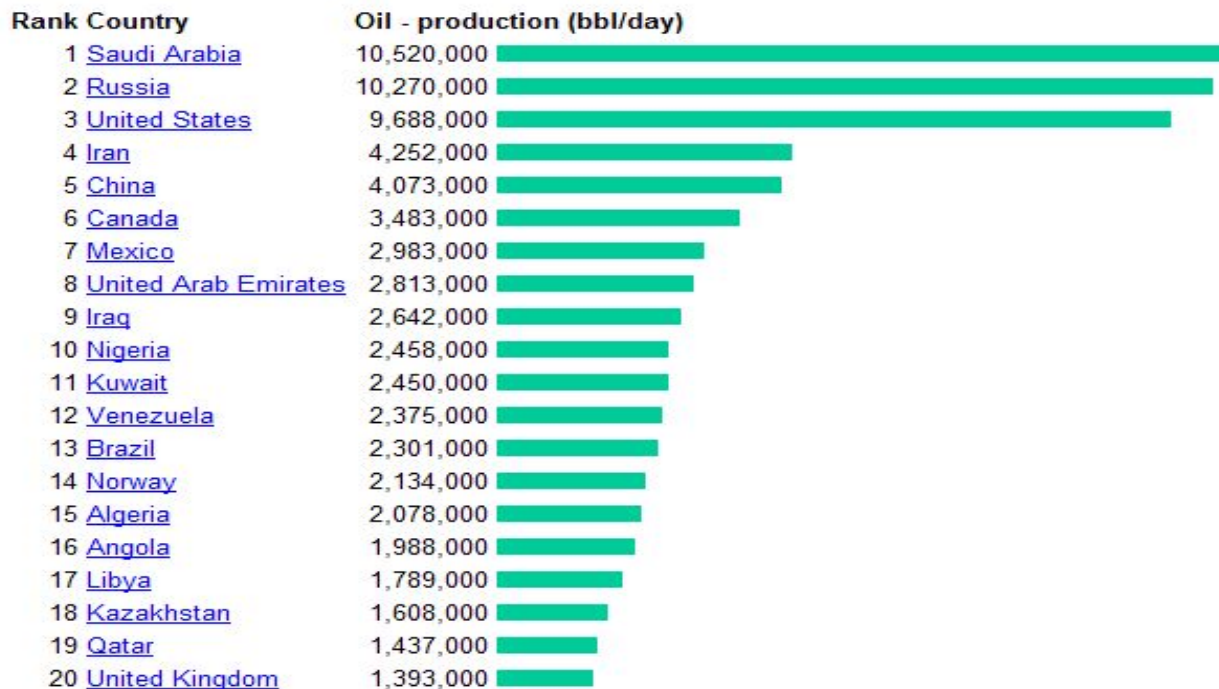
<http://www.ereport.ru/articles/commod/oilcount.htm>

Добыча нефти в РФ в 2012 г. 511,4 млн. тонн, в т. ч.:

- ★ "Роснефть" добыла в 2012 году 117,473 миллиона тонн (рост на 2,5%),
- ★ ЛУКОЙЛ — 84,62 миллиона тонн (снижение на 0,8%),
- ★ ТНК-ВР — 72,911 миллиона тонн (рост на 0,4%),
- ★ "Сургутнефтегаз" — 61,405 миллиона тонн (рост на 1%),
- ★ "Газпром нефть" — 31,636 миллиона тонн (рост на 4,4%),
- ★ "Татнефть" — 26,306 миллиона тонн (рост на 0,4%),
- ★ "Славнефть" — 17,864 миллиона тонн (снижение на 1,2%),
- ★ "Русснефть" — 13,872 миллиона тонн (рост на 1,7%),
- ★ "Башнефть" — 15,436 миллиона тонн (рост на 2,2%).

Добыча и потребление нефти в 2012 г. по странам мира

<http://www.ereport.ru/articles/commod/oilcount.htm>



Запасы нефти в странах мира (на 2012 г.)

[http://www.ereport.ru/
articles/commod/oilco
unt.htm](http://www.ereport.ru/articles/commod/oilcount.htm)

Rank	Country	Oil - proved reserves (bbl)
1	Saudi Arabia	262,600,000,000
2	Venezuela	211,200,000,000
3	Canada	175,200,000,000
4	Iran	137,000,000,000
5	Iraq	115,000,000,000
6	Kuwait	104,000,000,000
7	United Arab Emirates	97,800,000,000
8	Russia	60,000,000,000
9	Libya	46,420,000,000
10	Nigeria	37,200,000,000
11	Kazakhstan	30,000,000,000
12	Qatar	25,380,000,000
13	United States	20,680,000,000
14	China	14,800,000,000
15	Brazil	12,860,000,000
16	Algeria	12,200,000,000
17	Mexico	10,420,000,000
18	Angola	9,500,000,000
19	Azerbaijan	7,000,000,000
20	Ecuador	6,510,000,000

Масштабы загрязнения природы нефтью

- ✓ По различным оценкам в мире ежегодно теряется около 45-50 млн. т нефти и нефтепродуктов, а половина этого количества попадает на сушу.
- ✓ В России, по данным известного эколога А. В. Яблокова (1995), только в результате аварий на трубопроводах потеря нефти достигает не менее 3 млн. т ежегодно, что составляет 1,2 % от ее добычи.
- ✓ По данным Аникиева В.В. (2003. Интернет) в 2000 г. на территории России было выброшено в окружающую среду 10,5 млн. т сырой нефти.
- ✓ По данным Госгортехнадзора в 1995-1997 гг. только на нефтяных месторождениях Западной Сибири произошло 40 тысяч аварий, что привело к разливу нефти на площади более 200 тыс. га.

Региональные нормативные документы и литература по вопросам рекультивации нарушенных земель нефтедобывающих районов

- ☐ РД «Инструкция по почвенному обследованию и химической мелиорации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами» (1-ая редакция). – Альметьевск, 1987. – 46 с.
- ☐ РД «Методические указания по рекультивации земель, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами». – Альметьевск, 1988. – 41 с.
- ☐ РД «Временные указания по рекультивации земель, загрязненных нефтью» (1-ая редакция). – Альметьевск, 1989. – 20 с.
- ☐ РД «Указания по рекультивации земель смешанного типа загрязнения в районах нефтедобычи». – Альметьевск, 1992. – 19 с.
- ☐ РД «Почвенно-агрохимическое обследование, прогноз самоочищения и технология рекультивации замазученных почв». – Альметьевск, 1999. – 61с.
- ☐ РД «Почвенно-агрохимическое обследование, прогноз самоочищения и технология рекультивации загрязненных нефтепромысловыми сточными водами почв». – Альметьевск, 2000. – 73 с.
- ☐ Гилязов М.Ю., Гайсин И.А. Агроэкологическая характеристика и приемы рекультивации нефтезагрязненных черноземов Республики Татарстан. – Казань: Фэн, 2003. – 228.
- ☐ Гилязов М.Ю., Гайсин И.А. Техногенный галогенез в районах нефтедобычи. – М., 2009. – 422 с.

Некоторые показатели нефтедобывающей отрасли Республики Татарстан

<i>Показатели</i>	<i>Объем</i>
Начало нефтедобычи	1943 год
Объем максимальной нефтедобычи	100-105 млн. т/год (1970-ые годы)
Современный объем нефтедобычи	около 25-28 млн. т/год
Площадь земель ОАО «Татнефть»	более 30 тыс. га
Протяженность нефтепроводов	около 33 тыс. км
Протяженность водоводов сточных вод	более 7 тыс. км
Общая численность скважин	около 33 тыс. шт.
Общая металлоемкость оборудования и сооружений	5 млн. т.
Обводненность нефти:	
60-ые годы XX века	10 %
70-ые годы XX века	50 %
90-ые годы XX века	85 %
начало XXI века	90 %

Количество аварийных порывов трубопроводов на предприятиях ОАО «Татнефть»

Годы	Количество порывов, шт.	Источник информации
1985	17200	Муслимов Р.Х. и др. (1995)
1986	15000	Государственный доклад (1993)
1992	6642* (на нефтепроводах) 4384* (на водоводах сточных вод)	Галеев Р.Г. и др. (1995)
1994	8520	Муслимов Р.Х. и др. (1995)
1995	10000	Государственный доклад (1995)
Ежегодно	более 15000	Программа «Экология» (1990)
Ежегодно	13000-15000	Васясин Г.И., Покровский А.В. (1993)

Прим.: * - без НГДУ
«Прикамнефть».



Основные направления охраны земель в районах нефтедобычи

```
graph TD; A[Основные направления охраны земель в районах нефтедобычи] --> B[Сокращение удельного расхода земель на строительство нефтепромысловых объектов]; A --> C[Борьба с коррозией трубопроводов и оборудования для минимизации аварийных порывов]; A --> D[Рекультивация, т. е. восстановление плодородия нарушенных земель]; B --> E["- Удельный расход земель на обустройство одной скважины снизился, по сравнению с 70-ми годами истекшего века, более чем в 3,5 раза.  
- Остановлено бурение новых скважин в санитарно-защитных зонах населенных пунктов, родников и малых рек.  
- Освоено бурение наклонно-направленных скважин."]; C --> F["- Налажено производство труб, защищенных от внутренней и внешней коррозии.  
- Аварийность на нефтепромыслах за последние 15 лет снизилась почти в 20 раз."]; D --> G["- Впервые в отрасли установлены типы нарушенных земель нефтедобывающих районов.  
- Выявлены механизмы нарушения плодородия различных типов загрязненных почв.  
- Разработаны экологически безопасные технологии восстановления плодородия различных типов нарушенных почв."];
```

Сокращение удельного расхода земель на строительство нефтепромысловых объектов

- Удельный расход земель на обустройство одной скважины снизился, по сравнению с 70-ми годами истекшего века, более чем в 3,5 раза.
- Остановлено бурение новых скважин в санитарно-защитных зонах населенных пунктов, родников и малых рек.
- Освоено бурение наклонно-направленных скважин.

Борьба с коррозией трубопроводов и оборудования для минимизации аварийных порывов

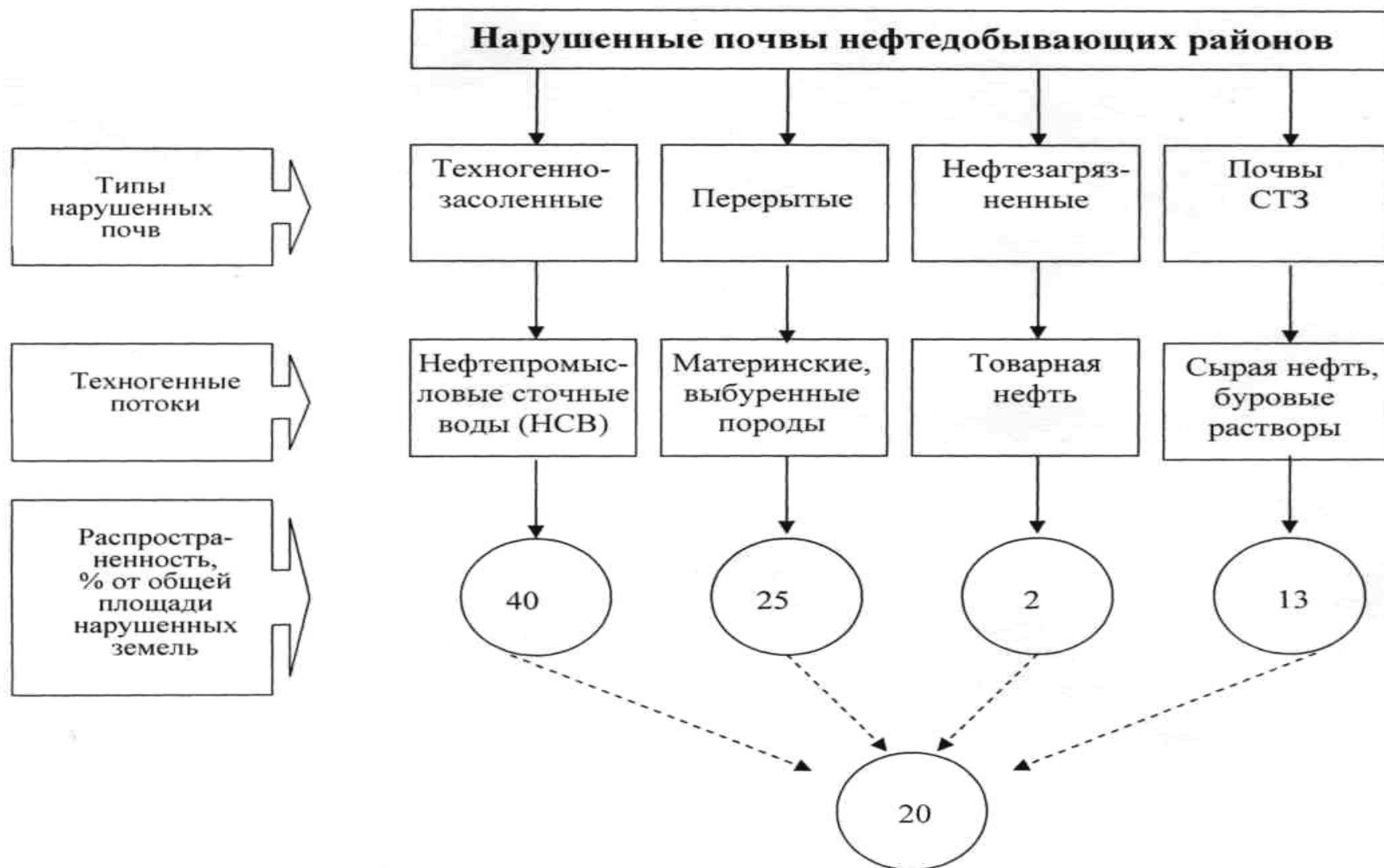
- Налажено производство труб, защищенных от внутренней и внешней коррозии.
- Аварийность на нефтепромыслах за последние 15 лет снизилась почти в 20 раз.

Рекультивация, т. е. восстановление плодородия нарушенных земель

- Впервые в отрасли установлены типы нарушенных земель нефтедобывающих районов.
- Выявлены механизмы нарушения плодородия различных типов загрязненных почв.
- Разработаны экологически безопасные технологии восстановления плодородия различных типов нарушенных почв.

Типы и распространенность нарушенных земель в нефтедобывающих районах РТ в конце 20 века

№ 2



2.Рекультивация почв, загрязненных нефтепромышленными сточными водами

Общая характеристика почв, загрязненных нефтепромысловыми сточными водами

- *В результате загрязнения почв нефтепромысловыми сточными водами образуются техногенно засоленные почвы;*
- *Основной причиной загрязнения земель нефтепромысловыми сточными водами являются аварийные порывы водоводов;*
- *Техногенно засоленные почвы нефтедобывающих районов характеризуются одновременным засолением и солонцеванием;*
- *Среди загрязненных земель нефтедобывающих районов техногенно засоленные почвы являются наиболее распространенными.*

Загрязнение земель нефтепромысловыми сточными водами



Химический состав нефтепромысловых сточных вод ОАО «Татнефть»

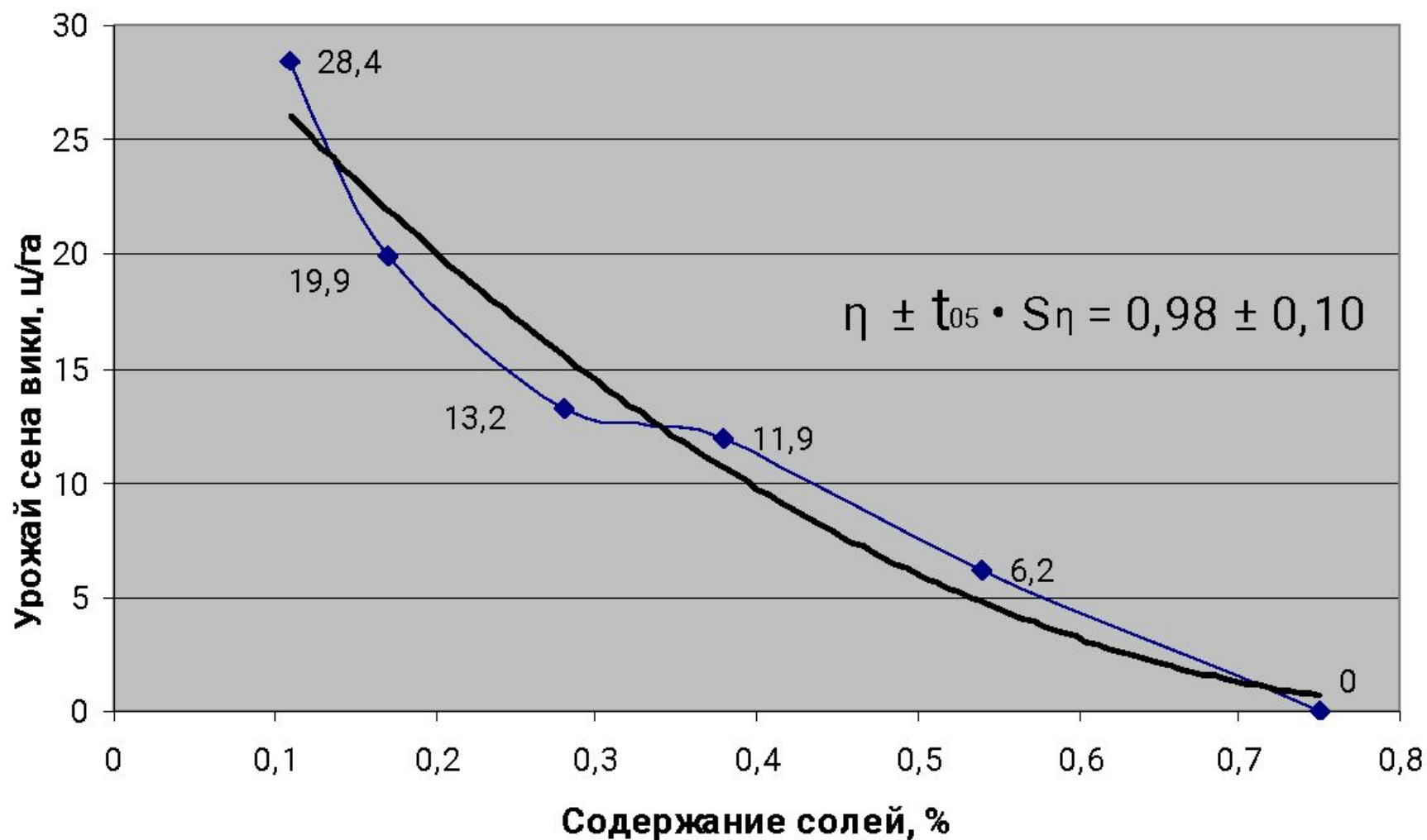
Места отбора проб	Ионный состав								Количество взвешенных частиц	Нефть	H ₂ S	Fe (общ.)	pH
	Ca ²⁺	Mg ²⁺	Na ⁺	K ⁺	Cl ⁻	SO ₄ ²⁻	HCO ₃ ⁻	Сумма					
	мг/л % от суммы ионов												
НГДУ «Альметьевскнефть»	13487 6,7	2195 1,1	60327 29,9	832 0,4	123464 61,2	968 0,5	398 0,2	201672 100	72	46	-	95	5,91
НГДУ «Актюбанефть»	2774 1,6	460 0,3	62611 36,9	610 0,4	102712 60,5	365 0,2	165 0,1	169697 100	118	385	204	-	6,28
НГДУ «Сулейнефть»	17876 8,1	2096 0,9	63749 28,7	663 0,3	136142 61,3	1080 0,5	445 0,2	222051 100	не определялись				5,96
НГДУ «Азнакаевнефть»	5638 4,4	1979 1,5	40797 31,8	363 0,3	78324 61,1	782 0,6	427 0,3	128310 100	81	69	165	-	6,20

Влияние загрязнения чернозема выщелоченного среднесуглинистого нефтепромысловой сточной водой на его полевую водопроницаемость

Показатели	Незагрязненная почва (контроль)	Загрязненная почва
Плотность, г/см ³	<u>1,13*</u> 1,22	<u>1,07*</u> 1,22
Сухой остаток водной вытяжки, %	<u>0,08</u> 0,07	<u>1,48</u> 1,00
Степень солонцеватости, %	<u>1,8</u> 1,5	<u>18,0</u> 26,0
Водопроницаемость (мм/мин.) во времени:		
0-5 мин.	10,07	6,50
5-10	10,40	0,65
10-15	12,12	0,34
15-20	9,08	0,21
20-25	6,73	0,18
25-30	8,46	0,18
30-35	6,98	0,26
35-40	6,81	0,34
40-45	7,16	0,25
45-50	6,24	0,23
50-55	6,20	0,23
55-60	6,20	0,20

Прим.: * числитель - в пахотном слое, знаменатель - в метровом слое.

Корреляция урожайности сена вики от весеннего содержания водорасстворимых солей в пахотном слое



Рекультивация техногенно засоленных почв нефтедобывающих регионов

- Натрий ППК нужно заменить на кальций!
- Гипсование (CaSO_4 в составе сыромолотого гипса или фосфогипса)!

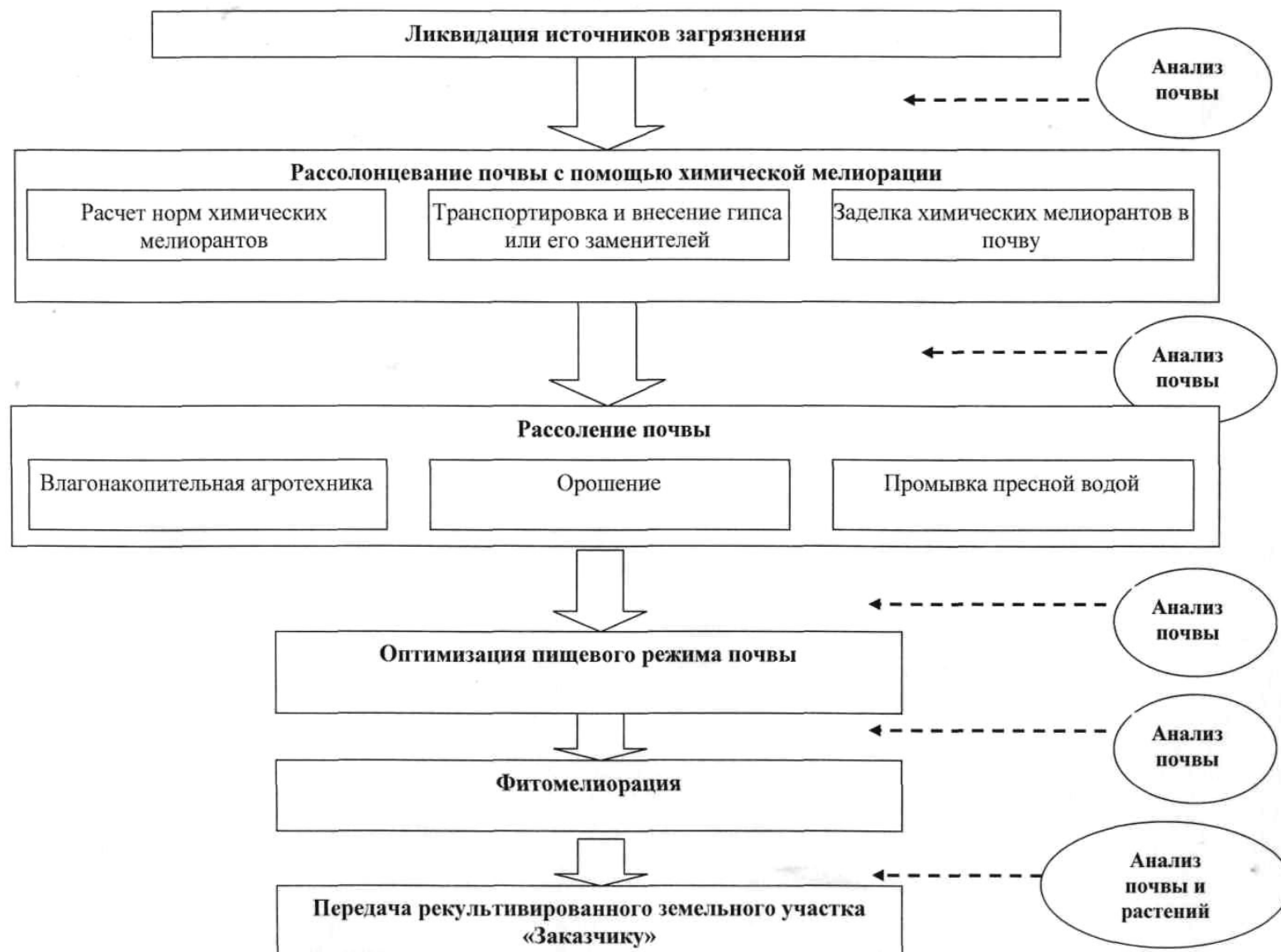
Почему не известкование (CaCO_3)?

**Растворимость гипса 200 г/100 л,
известки – 1- 6 г/100 л;**

- Промывка пресной водой.
- Строительство дренажа

$$M = 10000 \cdot h \cdot \alpha \cdot \lg \frac{S_u}{S_d}$$

ТЕХНОЛОГИЧЕСКАЯ СХЕМА РЕКУЛЬТИВАЦИИ ЗЕМЕЛЬ, ЗАГРЯЗНЕННЫХ НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫМИ СТОЧНЫМИ ВОДАМИ



Методы расчета норм гипса по Антипову-Каратаеву И.Н.

$$D_{\text{рас.}} = 0,086 \cdot (Na - \alpha \cdot T) \cdot h \cdot d$$

Промывка

Формула В.Р. Волобуева получена в 1959 году на основе анализа и обработки большого объема экспериментального материала:

$$\dot{I} = 10000 \cdot h \cdot \alpha \cdot \lg \frac{S_{\dot{e}}}{S_{\ddot{a}}}$$

где M - промывная норма, м³/га;

h - мощность промываемого слоя почвогрунта, м;

α - показатель солеотдачи, определяемый по данным опытно-производственных промывок (в долях от единицы);

S_u - исходное содержание солей, % от веса сухого почвогрунта;

S_o - допустимое содержание солей, % от веса сухого почвогрунта.

Влагонакопительная агротехника

Наименование работ	Краткая характеристика агроприема	Качественные показатели работы	Состав агрегата		Ориентировочные сроки проведения
			марка трактора	марка с.-х. машины	
Глубокая обработка почвы	Обработка почвы на глубину более 24 см с целью увеличения поглощения влаги почвой	Глубина обработки 25-30 см	Т-150	ПЛП-6-35	август-сентябрь
Контурная вспашка	Вспашка сложных склонов в направлении по горизонталям для уменьшения поверхностного стока	Обработка поперек склона на заданную глубину	Т-150	ПЛП-6-35	август-сентябрь
Гребнистая вспашка	Вспашка поперек склона с поделкой гребней плугом с одним удлиненным отвалом с целью уменьшения поверхностного стока	Гребни высотой 10-12 см	ДТ-75 Т-150	ПЛП-4-35 с удлиненным отвалом КВ-1	август-сентябрь
Бороздование	Нарезка борозд на поверхности почвы для задержания талых и ливневых вод	Глубина борозд 15-20 см, ширина по поверхности поля 35-60 см	ДТ-75 Т-150	КОН-2,8 с двумя снятыми окучниками; ПЛН-4-35 с приспособлением ПРНТ-70000	август-сентябрь

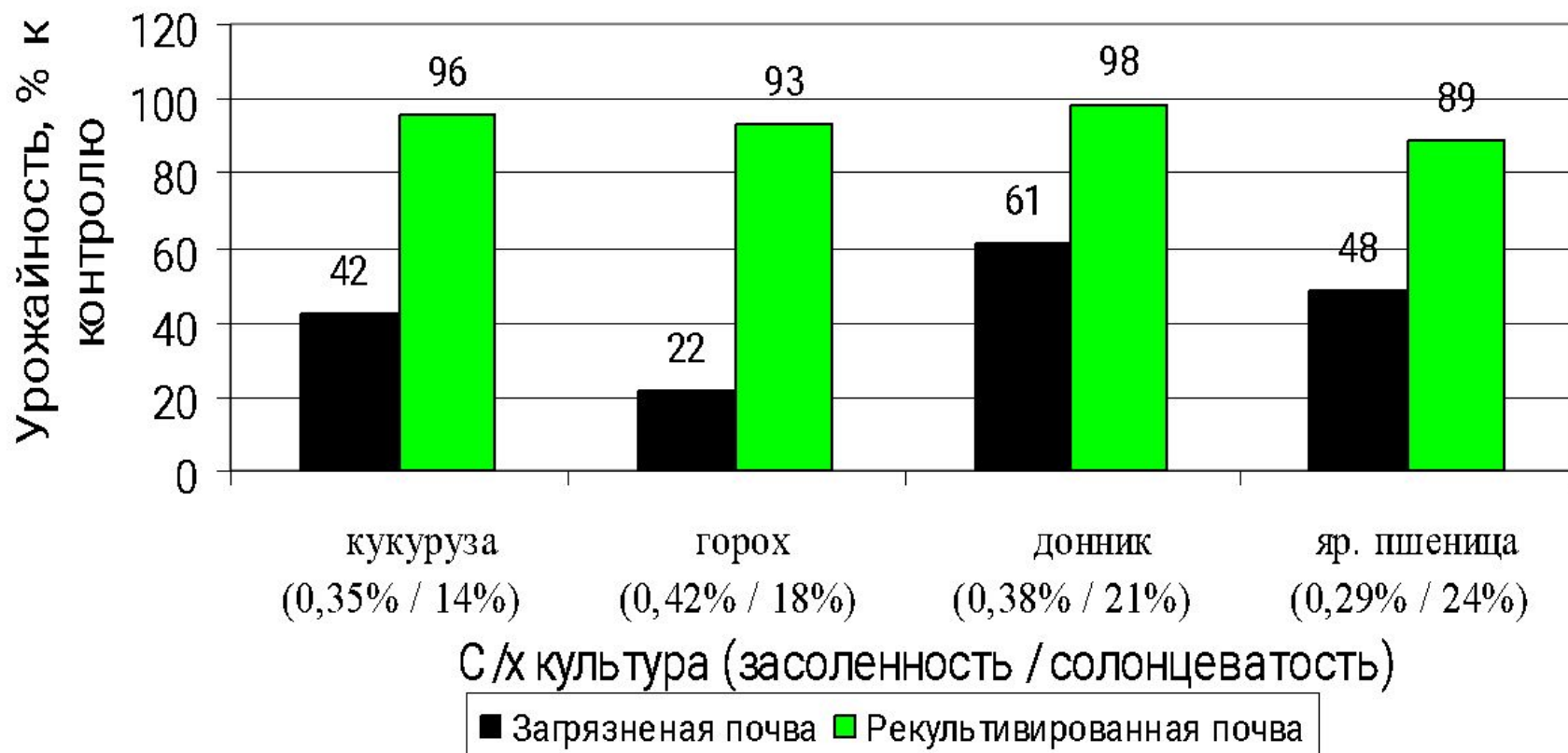
Влагонакопительная агротехника

Наименование работ	Краткая характеристика агроприема	Качественные показатели работы	Состав агрегата		Ориентировочные сроки проведения
			марка трактора	марка с.-х. машины	
Обвалование	Поделка временных земляных валиков на поверхности почвы для задержания талых и ливневых вод	Высота земляных валиков 20-25 см	ДТ-75	ПЛН-4-35 с удлиненным отвалом КВ-1	август-сентябрь
Лункование	Прием обработки почвы, обеспечивающий образование лунок на ее поверхности для задержания стока талых и ливневых вод	Глубина лунок 10-16 см, размеры (100-140) х(35-50) см	Т-150	Луцильник ЛДГ- 10	август-сентябрь
Щелевание	Прием обработки почвы щелерезами, обеспечивающий глубокое ее прорезание для повышения водопроницаемости почв	Щели глубиной до 40-70 см через 1-1,5 м	ДТ-75	ЩНЯ-2-140; РЦЯ-3-120	сентябрь-октябрь
Кротование	Прием обработки почвы, обеспечивающий образование горизонтальных дрен-кротовин с целью повышения водо-, воздухопроницаемости	Диаметр кротовин 6-10 см, глубина заложения - 0,4-1,4 м	Т-150 ДТ-75Б	КНА-100, МД-100, Д-657	сентябрь
Снего-задержание	Придание поверхности поля повышенной шероховатости, приводящий к ослаблению ветра в приземном слое атмосферы и тем самым отложению снега	Валы поперек господствующих ветров через 6 м	ДТ-75	СВУ-2,6	ноябрь-март

Относительная соле-, солонцеустойчивость некоторых сельскохозяйственных культур

Очень устойчивые	Устойчивые	Средне устойчивые	Слабо устойчивые	Не устойчивые
донник горчица	люцерна ячмень свекла	клевер овес рожь морковь лук редис	сорго пшеница вика горох томаты	кукуруза фасоль

Техногенно-засоленная почва



Урожайность сельскохозяйственных культур на рекультивируемых почвах

3. Рекультивация нефтезагрязненных почв

Масштабы загрязнения природы нефтью

- ✓ По различным оценкам в мире ежегодно теряется около 45-50 млн. т нефти и нефтепродуктов, а половина этого количества попадает на сушу.
- ✓ В России, по данным известного эколога А. В. Яблокова (1995), только в результате аварий на трубопроводах потеря нефти достигает не менее 3 млн. т ежегодно, что составляет 1,2 % от ее добычи.
- ✓ По данным Аникиева В.В. (2003. Интернет) в 2000 г. на территории России было выброшено в окружающую среду 10,5 млн. т сырой нефти.
- ✓ По данным Госгортехнадзора в 1995-1997 гг. только на нефтяных месторождениях Западной Сибири произошло 40 тысяч аварий, что привело к разливу нефти на площади более 200 тыс. га.

Основные особенности нефтезагрязненных почв

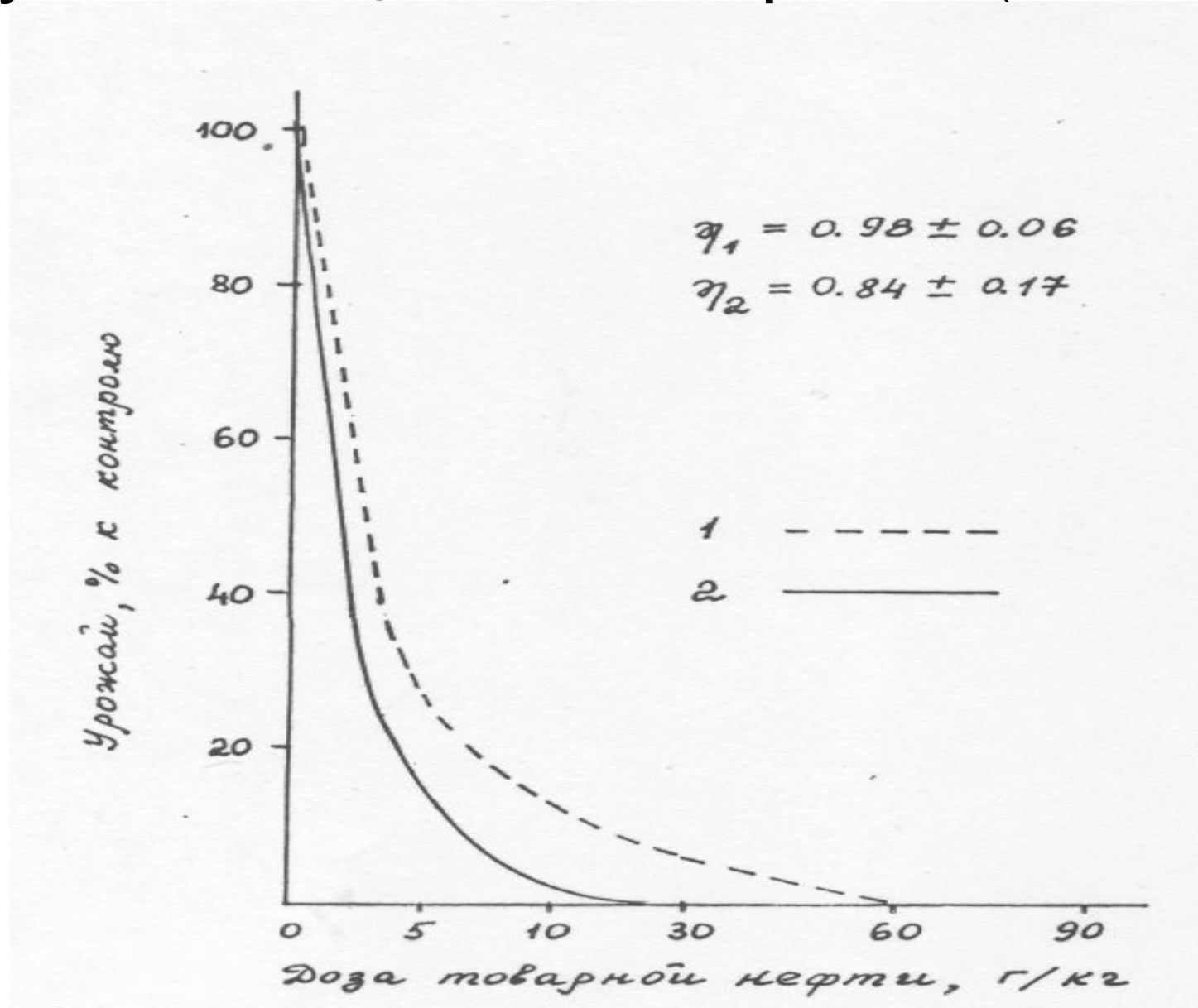
- *Нефтезагрязненные почвы образуются при загрязнении земель товарной нефтью или нефтепродуктами;*
- *Основной причиной загрязнения земель нефтью и нефтепродуктами являются аварийные порывы нефтепроводов;*
- *Нефтезагрязненные почвы характеризуются комплексным ухудшением агрофизических, агрохимических, биологических свойств в результате гидрофобизацией и непосредственной фитотоксичностью легких фракций нефти;*
- *Среди нарушенных земель нефтедобывающих районов нефтезагрязненные почвы являются наименее распространенными.*

**Водопроницаемость* нефтезагрязненного выщелоченного
чернозема в зависимости от плотности почвы, мм/час**
(модельные опыты)

Варианты опыта	Плотность сложения почвы, г/см ³				
	1,02	1,20	1,30	1,45	1,57
0 - контроль	284	150	117	100	56
Нефть, 60 г/кг почвы	10800	7714	2103	0	0

Прим.: * средняя скорость впитывания 100 мм воды;

Зависимость урожаев ячменя от доз товарной нефти в условиях выщелоченного чернозема (вегетационный опыт)



1 - солома;
2 - зерно



Технологии рекультивации нефтезагрязненных земель

Экстенсивные

Землевание

Интенсивные

С использованием
детергентов

Отмывка в
стационар-
ных уста-
новках

Промывка
на месте с
устройством
дренажа

С использованием
биопрепаратов,
содержащих
активные
штаммы НОМ

В полевых
условиях

На опера-
ционном
поле
(полигоне)

Адаптивные

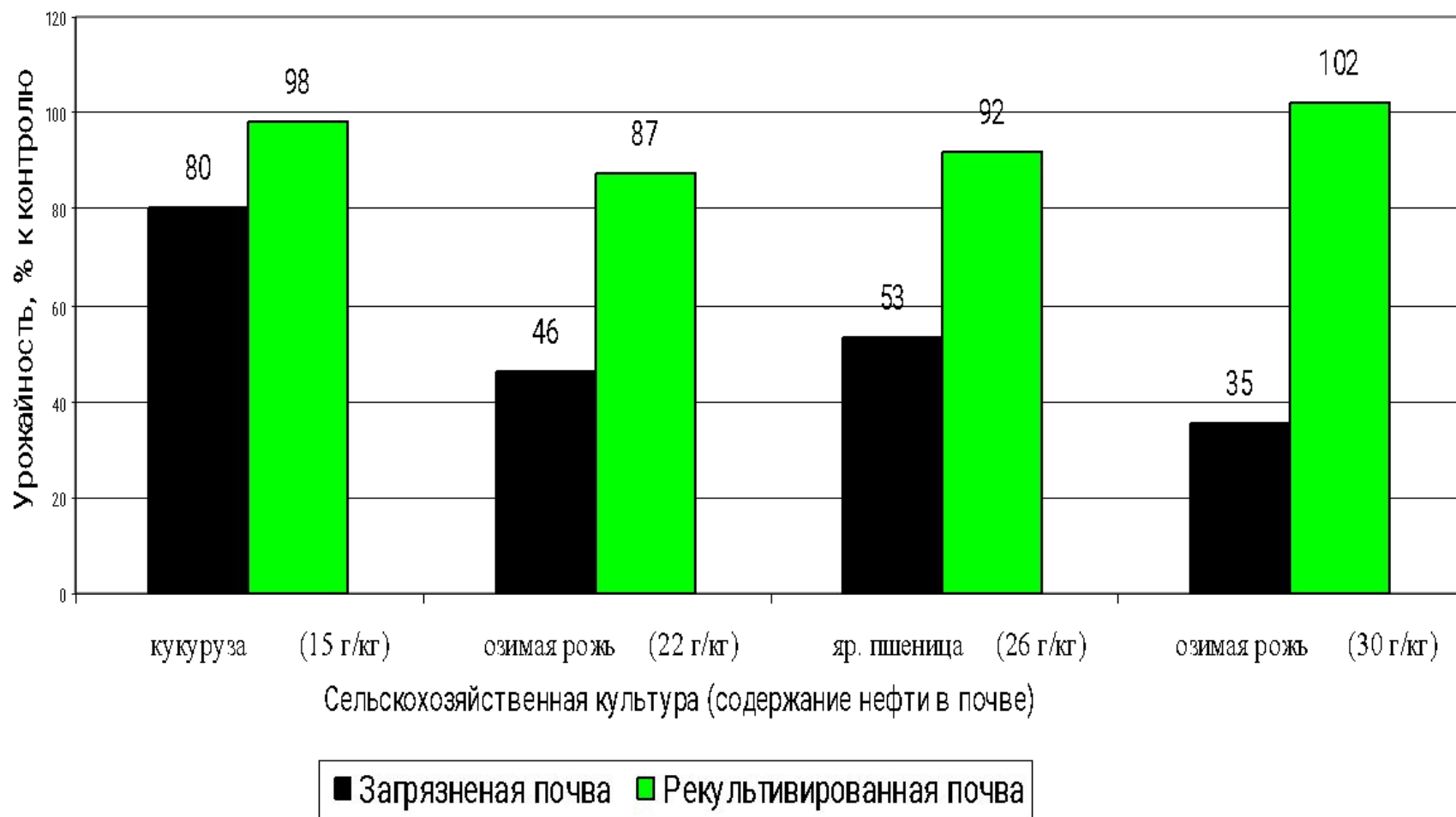
Без выделения и
искусственного
размножения
аборигенных
нефтеокисляю-
щих микроорга-
низмов

В полевых
условиях

С выделением и
искусственным
размножением
ассоциации
аборигенных неф-
теокисляющих
микроорганизмов

На опера-
ционном
(полигоне)

Продуктивность сельскохозяйственных культур на нефтезагрязненных и рекультивированных почвах



4. Рекультивация перерыхтых почв

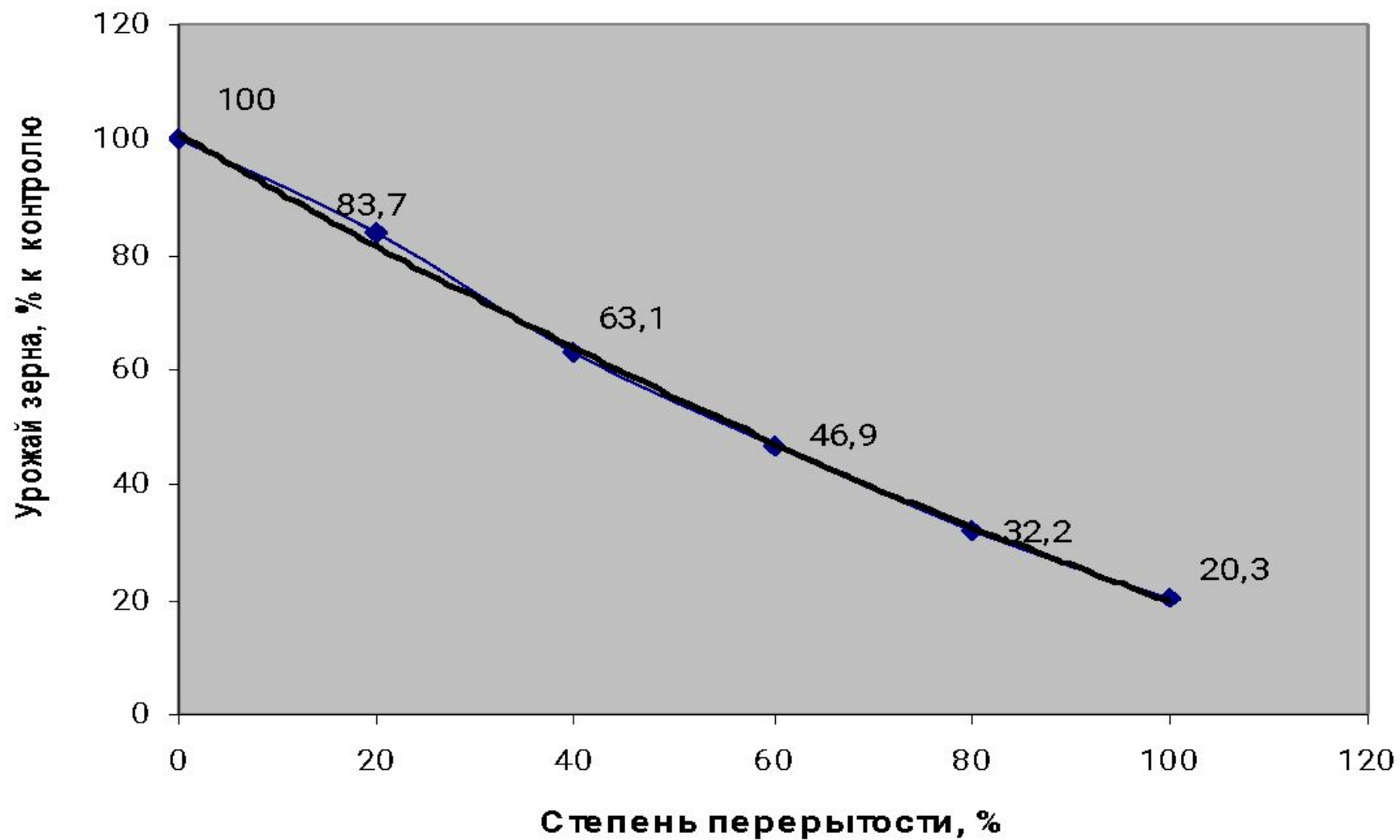
Перерытые почвы - нарушенные почвы, образующиеся при прокладке трубопроводов, строительстве и обустройстве скважин, перетаскивании бурового оборудования, ремонтных работах трубопроводов и нефтепромысловых установок в результате механического разрушения почвенного профиля: погребения, засыпки и перемешивания гумусового горизонта с минеральным грунтом.

Агрохимические показатели перерытых почв

Слой, см	Гумус, %	Na обмен.,	P ₂ O ₅ подвиж.	K ₂ O обмен.	рН солевой	Сухой остаток, %	Нефть, г/кг
		мг- экв./100г	мг/кг				
Чернозем выщелоченный тяжелосуглинистый, нарушенный при строительстве водовода							
0-20	<u>7.8*</u> 6,3	<u>1.8</u> 1,7	<u>115</u> 120	<u>146</u> 138	<u>5.5</u> 5,5	<u>0.11</u> 0,12	<u>0</u> 0
20-40	<u>7.0</u> 6,0	<u>1.7</u> 1,7	<u>122</u> 110	<u>140</u> 125	<u>5.6</u> 5,7	<u>0.11</u> 0,10	<u>0</u> 0
40-60	<u>3.9</u> 3,7	<u>1.5</u> 1,6	<u>95</u> 90	<u>117</u> 115	<u>5.8</u> 5,8	<u>0.09</u> 0,10	<u>0</u> 0
60-80	<u>2.5</u> 3,2	<u>1.5</u> 1,3	<u>81</u> 90	<u>105</u> 110	<u>5.7</u> 5,7	<u>0.10</u> 0,09	<u>0</u> 0
80-100	<u>1.4</u> 1,3	<u>1.4</u> 1,5	<u>50</u> 53	<u>74</u> 67	<u>5.8</u> 5,8	<u>0.08</u> 0,09	<u>0</u> 0

Примечание: * - в числителе данные фоновой почвы, в знаменателе - перерытой.

Корреляция урожайности гороха от степени перерыхлости типичного чернозема (вегетационный опыт)



ТЕХНОЛОГИЯ РЕКУЛЬТИВАЦИОННЫХ РАБОТ

✓ Технология биологической рекультивации нарушенных почв направлена, главным образом, на восстановление утраченного количества **гумуса и** агрономически ценной структуры в верхнем 0-30 см слое почвы.

✓ Технология биологической рекультивации нарушенных почв представляет собой комплекс агроприемов, включающий:

- а) **внесение традиционных органических удобрений** (навоз, компосты, солома);
- б) **возделывание сидеральных культур** (фитомелиорантов) для последующей заделки их в почву в качестве органического удобрения;
- в) **внесение минеральных удобрений** для получения запланированной урожайности фитомелиорантов, компенсации потерь подвижных форм фосфора и калия или для оптимизации соотношения углерода к азоту при использовании соломы в качестве органического удобрения;
- г) **химическую мелиорацию** (известкование или гипсование) для оптимизации реакции почвенной среды.

✓ Первые две агрономические приемы являются обязательными для всех нарушенных участков. Необходимость выполнения остальных приемов определяется характером и масштабами изменения содержания подвижных форм фосфора, калия и величиной pH солевой вытяжки в нарушенной почве. При незначительных изменениях указанных показателей почв внесенные органические удобрения и фитомелиоранты могут полностью компенсировать эти потери.

СПАСИБО ЗА ВНИМАНИЕ!