

Тема 7. Современное геоэкологическое состояние, рациональное использование и проблемы охраны почв



План

1. Строение Земли и литосфера
2. Геоэкологические проблемы
использования почвенных и земельных
ресурсов
3. Охрана земельных ресурсов и почв.

Строение Земли и литосфера

Самые верхние горизонты литосферы находятся в совместном и взаимосвязанном взаимодействии с другими геосферами.

В результате такого взаимодействия на поверхности литосферы образуется **кора выветривания** — совместный продукт действия воды, воздуха и живых существ. На корях выветривания развиваются почвы. Мощность коры выветривания и их строение в целом подчиняются закону географической зональности. В нивальном и аридном поясах мощность коры выветривания не достигает обычно и 10 м при относительно простой ее структуре, в то время как в экваториальном поясе коры выветривания весьма сложно построены, история их развития продолжительна, а мощность может превышать 60 м.

Верхние горизонты литосферы обычно не контактируют непосредственно с атмосферой и гидросферой.

На суше литосфера покрыта чехлом почв (педосфера), растительности (биосфера) или же, особенно в холодных условиях, — льда и снега (криосфера). Лишь в пустынях литосфера непосредственно соприкасается с атмосферой, да и то сквозь кору выветривания.

В то же время сквозь почву и кору выветривания происходит активный газообмен между атмосферой и литосферой. В еще большей степени происходит взаимодействие литосферой и природными водами таким образом, что подземные воды — это часть как гидросферы, так и литосферы.

Самые верхние горизонты литосферы активно вовлечены во взаимодействие с другими сферами. Это взаимодействие достигает максимума интенсивности у земной поверхности и уменьшается как книзу, так и кверху. Оно еще более усиливается по мере возрастания роли человека.

Один из самых глубоких в мире открытых карьеров — разработки медной руды Бингем Кэньон в штате Юта в США. Глубина карьера — 774 м, площадь — 7,2 км², а масса удаленного из карьера грунта — 3,4 млрд. т.



В России глубина карьера на Коржинском разрезе на Урале составляет 520 м. Значительны по глубине и площади многие другие карьеры и разрезы как в нашей стране, так и в мире, образующие горно-промышленные территории (Курская магнитная аномалия, Канско-Ачинский топливно-энергетический комплекс и др.).

Отдельные шахты проникают до глубины 4 км. Буровые скважины также достигают глубин в несколько тысяч метров, а самая глубокая в мире, на Кольском полуострове, запроектирована на 15 км в глубину и на дату написания этих строк превысила отметку 12 км.

Многочисленные и обширные карьеры, в которых добываются уголь, железная руда, руды других металлов, строительные материалы и другие полезные ископаемые, широко распространены на всех обитаемых континентах. Всего в мире за год из поверхностного слоя литосферы извлекается и перерабатывается более 1000 млрд. т минерального сырья. Добывается около 400 видов полезных ископаемых, обеспечивающих около 90% сырья для тяжелой промышленности.

Около 98% добываемых в литосфере материалов уходит в отвалы, и лишь не более 2% утилизируется человеком, да и то на относительно краткое время пользования данным продуктом. Иными словами, производится колоссальная антропогенная работа по перемещению материала в верхней части литосферы. Это в сильной степени затрагивает как экосферу в целом, так и отдельные ее части.

Вопросы антропогенного преобразования верхних этажей литосферы относятся к категории универсальных. Они встречаются во многих местах Земли и в совокупности представляют собой весьма распространенную проблему экологической геологии.

По всей видимости, самая серьезная геоэкологическая проблема, касающаяся литосферы, — антропогенная интенсификация экзогенной части большого «геологического» цикла, или цикла эрозии-седиментации.

Геоэкологические проблемы использования почвенных и земельных ресурсов

Основные функции сферы почв (педосферы)

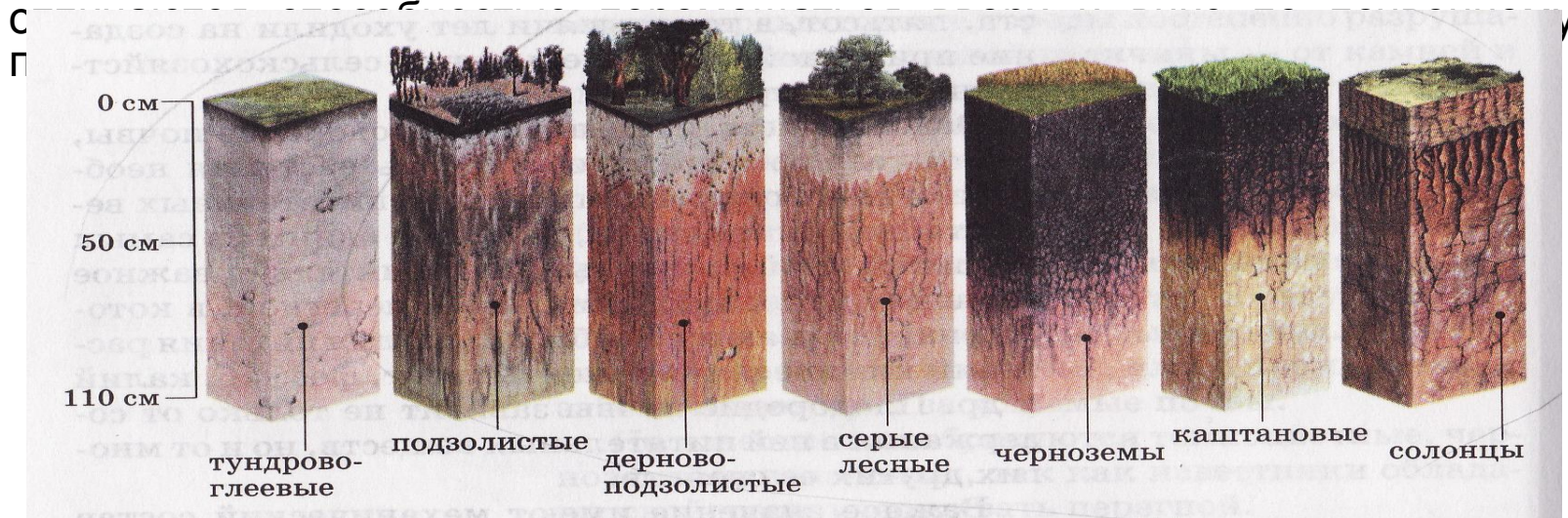
Совокупность почв мира часто выделяют в особую часть экосферы, называемую сферой почв, или **педосферой** (от греч. педон — почва).

По определению В. А. Ковды, педосфера — это общемировая биоэнергетическая и биогеохимическая система, способная к саморазвитию и саморегуляции, обеспечивающая существование и воспроизводство живых организмов. Именно эти черты педосферы обуславливают плодородие естественных и антропогенных (сельскохозяйственных, лесохозяйственных) экосистем.

Строго говоря, почвы не образуют сплошную геосферу, поскольку встречаются только на суше. На суше их роль велика, потому что многие естественные глобальные механизмы, регулирующие состояние экосферы, так или иначе, прямо или косвенно, действуют в почвенном покрове. Не менее сильна зависимость состояния почвенного покрова от антропогенных событий и процессов.

Почва — многокомпонентное, но целостное природное образование. Она образуется на земной поверхности там, где проникают друг в друга и взаимодействуют все четыре геосферы (литосфера, гидросфера, атмосфера и биосфера), составляющие экосферу.

Почва — особое образование, на грани живого и неживого, названное В. И. Вернадским биокосным телом, с переплетающимися, сложнейшими биологическими, химическими и физическими процессами. Эти процессы зависят от природных условий каждого места, т.е. они подчиняются определенным географическим законам, что и привело к формированию генетически обусловленных, зональных типов почв, классификация которых была предложена более 100 лет тому назад В. В. Докучаевым. Можно сказать, что почвы несут отпечаток тех условий, как естественных, так и антропогенных, в которых они развиваются. Почва — это сложная функционирующая динамическая система, в которой все три фазы состояния вещества: твердая, жидкая и газообразная, а также и живое вещество — взаимодействуют друг с другом в результате множества процессов различной природы, скорости и интенсивности. При этом вещества могут преобразовываться из одной фазы в другую. К тому же они



Основными функциями почвенного покрова, по В. А. Ковде, являются:

- биоэкологическая (почва это место размещения и функционирования живого вещества);
- биоэнергетическая (это место преобразования солнечной энергии, аккумулированной в гумусе и других органических веществах, в биомассу);
- функция фиксации азота и образования белков;
- функция активного агента в глобальных биогеохимических циклах основных химических элементов;
- функция преобразования подстилающих кристаллических пород в измельченные фракции (выветривание);
- гидрологическая функция (это область активного водообмена между геосферами);
- метеорологическая функция (это область, вносящая заметный вклад в формирование состава и режима атмосферы).

Эти функции определяют очень многие взаимосвязи в глобальном механизме функционирования экосферы как системы.

Антропогенная деградация почв

Деградация почв — явление столь же естественное, сколь и социальное. По определению Программы ООН по окружающей среде (ЮНЕП), деградация почв — антропогенный процесс снижения способности почв обеспечивать существование людей. Явление деградации почв состоит из множества локальных проблем, складывающихся в общемировую мозаику.

В проблеме деградации почвенного покрова многочисленные и разнообразные локальные вопросы складываются в глобальную проблему. Деградация педосферы - одна из самых серьезных, долгосрочных, общемировых проблем, стоящих перед человечеством, потому, что она играет столь важную роль в функционировании экосферы, и потому также, что она — один из важнейших факторов в проблеме обеспечения населения мира продовольствием.

Деградацию почв можно охарактеризовать как «ползучую», как процесс, постепенно и потому незаметно ухудшающий их состояние. Глобальная оценка деградации почв (Global Assessment of Soil Degradation, GLASOD) была выполнена в 1990 г. в ЮНЕП по предложению автора. Согласно оценке, только малонаселенные районы бореальных лесов и пустынь не затронуты антропогенной деградацией почв.

Как и в целом для мира, почвы на территории Казахстана значительно деградированы, при этом географическое распределение степени деградации неравномерное.

В Казахстане преобладают следующие **процессы деградации почв (по важности)**:

- 1) снижение содержания гумуса (дегумификация);
- 2) обесструктурирование, в том числе уплотнение из-за использования тяжелой сельскохозяйственной техники;
- 3) водная эрозия;
- 4) ветровая эрозия, или дефляция;
- 5) техногенное подкисление (выбросами промышленности и от удобрений);
- 6) загрязнение пестицидами;
- 7) промышленное загрязнение (вокруг крупных городов и мест горнодобывающей промышленности);
- 8) деградация вечной мерзлоты;
- 9) заболачивание и подтопление;
- 10) вторичное засоление.

Земельные ресурсы мира и их использование

Площадь суши составляет 149 млн км², включая ледниковые покровы, практически безжизненные пустыни, водоемы, пустоши со слаборазвитой или разрушенной почвой. Из них ледниковые покровы занимают около 16 млн км² и свободная от льда суша — 133 млн. км². Часть суши, относительно пригодная для какого-либо использования, не превышает 95 млн км² или 64% от общей площади суши. Это тот ограниченный резерв, которым располагает человечество. С очень большим округлением можно сказать, что пашня занимает 10% всей суши, пастбища — 20%, леса — 30%, неудобные земли разного типа — 40%.

Согласно другой оценке, сельскохозяйственные земли составляют 37% всей свободной от льда площади суши, из которых примерно одна треть находится под пашней.

Естественные экосистемы, как правило, замкнуты, т.е. отличаются весьма малыми потоками вещества и энергии через их границы. Любая сельскохозяйственная экосистема существенно отличается от природных экосистем значительными потоками вещества и энергии через ее границы из-за выноса веществ с урожаем, поступления удобрений, воды для орошения, пестицидов и т.п. Центральным звеном в агроэкосистеме является почва, в которой, несмотря на массивированные антропогенные воздействия, плодородие должно сохраняться, обеспечивая ожидаемый уровень продукции. При этом возникает ряд проблем окружающей среды на уровне отдельного поля. Другая группа проблем связана с воздействием сельского хозяйства на окружающую среду за пределами поля, и часто весьма далеко за его пределами.

Основные неблагоприятные процессы на уровне поля снижают плодородие почв, модифицируя их физическое, химическое и биологическое состояние. Это **водная и ветровая эрозия**, последствия применения удобрений и пестицидов, уплотнение почвы, ее загрязнение, а также **засоление, подтопление и заболачивание почв**.

Эрозия почв — это естественный геоморфологический процесс, неотъемлемое звено как глобальных биогеохимических циклов, так и глобального цикла денудации-аккумуляции. Наибольшие величины естественной водной эрозии вне горных территорий наблюдаются в зонах полупустынь и степей. Здесь количество осадков, составляющее около 250-500 мм в год, еще достаточно велико, чтобы обеспечить размыв и смыв почвы, а естественная растительность уже не полностью защищает почву от воздействия дождевых капель. Наименьшие величины естественной водной эрозии характерны для тех ландшафтных зон, где сплошная, зачастую многоярусная растительность защищает поверхность почвы от размыва (в зонах влажных лесов) или где осадков не достаточно для заметного смыва (зоны пустынь). Распределение естественной водной эрозии почв в мире в целом подчиняется закону географической зональности.

Водная эрозия, унося почвенные частицы, переносит также содержащиеся в них и адсорбированные на них соединения фосфора и азота. Если они попадают в водные объекты с замедленным водообменом, улучшаются условия для развития процесса эвтрофикации.

Зависимость сельского хозяйства от минеральных удобрений привела к серьезным сдвигам в глобальных циклах азота и фосфора. Промышленное производство азотных удобрений нарушило глобальный баланс азота вследствие роста объема доступных для растений соединений азота на 70% по сравнению с доиндустриальным периодом. Избыток азота может изменить кислотность почв, а также содержание в них органического вещества, что может привести к дальнейшему выщелачиванию питательных веществ из почвы и ухудшению качества природных вод.

Деградация почв, обсуждавшаяся выше, не остановила рост сельскохозяйственного производства, потому что фермеры в мире применяли все больше удобрений, чтобы компенсировать теряемое природное плодородие почв и увеличивать урожаи.

В настоящее время рост применения удобрений вызывает все меньшее приращение урожая (на кривой зависимости урожая от нагрузки удобрениями эта ситуация находится в зоне асимптоты). Вследствие этой причины, а также вследствие изменения типа экономики в ряде стран, объем применения удобрений в мире не растет с 1990 г. В такой ситуации удобрения более не маскируют снижение плодородия почв, потому что они не могут заменить другие важные компоненты почвы как сложного природного тела: органического вещества, тонкой фракции почвы, водоудерживающей способности почвы, почвенной фауны беспозвоночных и микроорганизмов и пр.

В то же время развивающиеся страны нуждаются в более высоком уровне применения удобрений для повышения сельскохозяйственной продукции, что, с другой стороны, неизбежно повлечет за собой рост геоэкологических проблем.

Научно обоснованные стратегии сельского хозяйства должны исследовать возможности сокращения объема применяемых удобрений с целью поиска оптимального уровня их использования, а также включать такие компоненты, как корректная технология их употребления.

Геоэкологические последствия применения пестицидов

Значительная часть урожая уничтожается вредителями и погибает вследствие болезней как на поле, так и позднее в хранилищах. Иногда потери достигают половины урожая. Одно из основных направлений борьбы с вредителями сельского хозяйства (насекомыми, грызунами, грибами, сорняками и пр.) — это применение химических веществ, называемых пестицидами.

Пестициды — общее название для всех химических веществ, применяемых для борьбы с вредителями, а также и более узкое название для части веществ, употребляемых против насекомых. Гербициды используются для контроля сорняков, фунгициды — против грибов, родентициды — против грызунов. Основным потребителем пестицидов — сельское хозяйство.

Всего в мире используется не менее 180 пестицидов в виде нескольких тысяч препаративных форм.

Попавший в окружающую среду препарат включается в процессы биоаккумуляции, когда может происходить многократное (до сотен тысяч раз) повышение его концентрации по мере продвижения пестицидов по пищевым цепям. В результате отдельные, иногда отдаленные от пестицидной мишени звенья пищевых цепей могут оказаться крайне токсичными. Широко известен пестицид ДДТ, почти везде запрещенный к использованию (но это запрещение не всегда выполняется). Период полного распада ДДТ составляет многие десятки лет, и около половины произведенного промышленностью препарата еще находится в окружающей среде.

Другая серьезная проблема применения пестицидов в том, что вредители привыкают к пестицидам, это привыкание передается по наследству, снижая эффективность пестицидов и заставляя вводить в использование все новые и новые химические вещества. Это явление, так называемая резистентность, привело к тому, что более десятка массовых видов насекомых развили нечувствительность ко всем основным классам применяемых соединений. К ним относятся домовая муха, таракан, колорадский картофельный жук, капустная моль и др. Резистентность к применяемым пестицидам вырабатывается через 10-30 поколений, так что в недалеком будущем, при современной стратегии применения пестицидов, все основные вредители могут стать резистентными.

Если обобщить проблемы применения пестицидов, то можно сказать, что их основная опасность заключается в нарушении жизнеобеспечивающих свойств экосферы и ухудшении состояния здоровья людей.

В долгосрочной перспективе большая часть применяемых химических веществ должна быть запрещена и заменена на биологические средства борьбы (или на интегрированные биологические, химические и другие средства защиты урожая). Однако немедленный запрет, вряд ли возможен. На переходный период необходимо соблюдать несколько весьма очевидных правил. Должны применяться пестициды с относительно коротким временем распада. Не следует стремиться к поголовному истреблению вредителя, что вряд ли возможно, а лишь к поддержанию его численности на заданном, низком уровне. Поскольку менее 1% всех случаев смерти зарегистрировано в развитых странах, хотя в них применяем! 80% всего объема пестицидов, необходимо специальное обучение людей, работающих с пестицидами в развивающихся странах.

Уплотнение почвы

Существуют две основные линии интенсификации сельского хозяйства: увеличивающееся применение или технологии, или ручного труда. При технологически интенсивном сельском хозяйстве (где производится около половины продовольствия на одной пятой пахотной площади) широко используются сельскохозяйственные машины. Всего в мире в сельскохозяйственном производстве используется более 30 млн тракторов, не считая комбайнов, плугов, сеялок и пр., а также грузовиков. Почти все эти машины очень тяжелые. Некоторые сельскохозяйственные машины превышают допустимую нагрузку даже на асфальтированные дороги.

Многократное использование тяжелых сельскохозяйственных машин за сезон и за многие годы приводит к уплотнению почв. Разрушается структура почвы, снижается ее пористость, ограничивается развитие корней растений, и таким образом неуклонно снижается плодородие почвы. Если эти процессы развиваются в верхнем слое почвы, то ситуация может быть скорректирована ежегодной вспашкой. Но все более интенсивное использование тяжелых машин приводит к уплотнению глубоких горизонтов почвы, что не может быть исправлено снятием нагрузки или вспашкой.

Геоэкологические проблемы орошения

Орошение применяется издавна, чтобы обеспечить повышенный и устойчивый урожай. Большинство древних цивилизаций основывалось на орошаемом земледелии. Однако истинное расширение ирригации произошло в XX столетии, когда площадь орошаемых земель в мире выросла в 5-6 раз. В начале XX в. площадь орошаемых земель в мире не превышала 40 млн га. Прирост орошаемых площадей в мире в течение XX в. превысил прирост численности населения и был, таким образом, важным фактором в решении проблемы продовольствия.

Имеется несколько причин современного снижения темпов развития орошения:

- высокая стоимость новых проектов;
- невыгодность вложения средств в проекты орошения по сравнению с другими областями инвестиций;
- дефицит водных ресурсов;
- дефицит подходящих земель;
- потеря орошаемых территорий вследствие засоления, заболачивания и подтопления почвы;
- деградация оросительных систем.

С точки зрения ресурсов, главная проблема состоит в малой эффективности использования воды. Коэффициент полезного действия для поля или оросительной системы есть отношение объема используемой растениями воды к объему забираемой воды. Он сильно варьирует в зависимости от многих условий, но в целом можно сказать, что обычно к.п.д. находится в пределах 0,4-0,6, часто и того ниже.

Геоэкологические проблемы орошения указывают на необходимость учета полной стоимости ирригации, которая бы включала не только затраты на строительство и эксплуатацию оросительных систем, но и стоимость ухудшения состояния окружающей среды, затраты на решение экологических вопросов и социально-экономических проблем. Такии полная стоимость, несмотря на очевидные трудности подобных расчетов, помогла бы оценивать действительную эффективность проектов оросительных систем. Т

аким образом, орошение будет рассматриваться не как привлекательный и недорогой способ увеличения производства продуктов сельского хозяйства, а, как и в случае с сельскохозяйственными химикалиями, как обоюдоострый меч, с которым надо обращаться с осторожностью, потому что он может принести как добро, так и зло.

Геоэкологическая устойчивость сельского хозяйства

Анализ антропогенных факторов изменения состояния почв и использования земель мира говорит о том, что педосфера как основа живого вещества Земли, как критическое звено в глобальных биогеохимических циклах, как основной источник продовольствия для быстро растущего населения мира находится под угрозой. Деградация педосферы — одна из самых серьезных, долгосрочных геоэкологических проблем мира, потому что нигде более разрушение систем жизнеобеспечения Земли не зашло так далеко. Имеются более видимые и более впечатляющие общемировые проблемы, встречаются очень острые локальные проблемы, и они привлекают внимание. Но деградация педосферы все еще не расценивается так, как она того заслуживает.

Главная область беспокойства — сельское хозяйство, где возможность временно поправить ситуацию посредством внесения удобрений и пестицидов, введения искусственного полива или же использования новых машин может временно отложить или скрыть наступающий кризис. С одной стороны, технологические вложения, лишь временно замещающие естественные факторы плодородия почв, приносят с собой ряд геоэкологических проблем, обсуждавшихся выше. С другой — сами эти технологические вложения есть продукт экологически неблагоприятной промышленности или энергетики. В результате сельское хозяйство, играющее столь большую роль в трансформации экосферы, экологически весьма неустойчиво.

Тревожное состояние ресурсной базы сельского хозяйства можно видеть в большинстве стран мира, от самых богатых и развитых до наиболее обнищавших. Казалось бы, можно полагать, что сельское хозяйство США — это блестящая демонстрация того, что может быть достигнуто при весьма благоприятных природных условиях, умелых, трудолюбивых и предприимчивых фермерах, значительных вложениях со стороны науки и техники в виде постоянно совершенствующихся машин, химикалий, семян и пр. и благоприятной ситуации на мировом рынке сельскохозяйственных продуктов. И действительно, успехи весьма впечатляющие. Но нужно также помнить, что успехи американского сельского хозяйства идут во многом за счет потерь почвенных ресурсов, т.е. вследствие его геоэкологической неустойчивости.

Охрана земельных ресурсов и почв

Земельные ресурсы - важнейшее условие существования человеческого общества. Почва - бесценный дар природы, источник получения сельскохозяйственной продукции на Земле.

Поэтому охрана и рациональное использование земель с пахотнопригодными почвами имеет исключительно важное значение. Основные факторы, отрицательно отражающиеся на состоянии земельных и почвенных ресурсов: опустынивание земель, водная и ветровая эрозия почв и снижение почвенного плодородия, являющиеся следствием нерегулируемой хозяйственной деятельности человека; сокращение площади пахотнопригодных угодий в результате промышленного, жилищно-коммунального, транспортного и другого строительства и пр.

Мощное негативное воздействие на состояние почвенного покрова оказывают процессы опустынивания земель, проявляющиеся в резком снижении природно-ресурсного потенциала почвенно-земельных угодий под влиянием понижения почвенного плодородия (дегумификации) и других причин естественного и антропогенного свойства.

Состояние земельных ресурсов Казахстана

По данным Агентства по статистике РК более 34 % земельного фонда Казахстана входят в состав земель сельскохозяйственного назначения и 44,5 % относятся к землям запаса.

За период с 1990 по 2000 г. площадь земель сельскохозяйственного назначения в Казахстане сократилась на 13,6 млн. га и составила 93 млн. га. Сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения в 2,4 раза за этот период отмечено во всех административных областях Казахстана.

Основная причина сокращения площади орошаемых земель заключается в неудовлетворительном техническом состоянии мелиоративных систем, что приводит к таким неблагоприятным процессам как подтопление, заболачивание, вторичное засоление земель и осолонцевание.

Наиболее крупные массивы орошаемых земель в Казахстане расположены в Алматинской (594,9 тыс. га), Южно-Казахстанской (510,4 тыс. га), Кызылординской (277,7 тыс. га), Жамбылской (277,7 тыс. га) и Восточно-Казахстанской областях (219,1 тыс. га). Общая площадь орошаемых земель в Казахстане в 2000 г. составила 2228,3 тыс. га.

В составе сельскохозяйственных угодий Казахстана преобладают пастбища, на долю которых приходится 187,1 млн. га (68,7 % территории Казахстана). За 1990-2000 г.г. из сельскохозяйственного оборота выбыло по разным причинам 95,9 млн. га пастбищных угодий.

Пастбищные угодья чаще всего рассматривают в категории земель запаса вместе с неиспользуемой пашней, залежью, естественными пастбищами и сенокосами. Природоохранные мероприятия на этих землях предполагают соблюдение севооборота, фитомелиорацию, предотвращение риска антропогенного опустынивания.

Особое место в условиях Казахстана занимает борьба с водной и ветровой эрозией почв. Принято различать степень эродированности сельскохозяйственных угодий по следующим категориям: смытые, дефилированные, подверженные совместно водной и ветровой эрозии.

Общее количество эродированных пахотных земель составляет 1496,3 тыс. га. Наиболее подвержены водной эрозии почвы Алматинской (802,4 тыс. га), Южно-Казахстанской (957,4 тыс. га) и Мангистауской областей (801,7 тыс. га).

Процессы дефляции преобладают на территории областей: Алматинской (4987,7 тыс. га), Атырауской (3185,8 тыс. га), Кызылординской (2914,1 тыс. га) и Южно-Казахстанской областей (3108,7 тыс. га). Наибольший удельный вес эродированных земель приходится на Павлодарскую, Южно-Казахстанскую, Акмолинскую и

Проблема общечеловеческого значения - потери земельного фонда в процессе строительства. В частности, под строительство городов, промышленных объектов, дорог нередко отводятся пахотнопригодные земли. Значительные площади плодородных земель нередко заполняются отходами промышленных предприятий - терриконами, отвалами пустой породы. В этой связи определенный интерес вызывают сведения, характеризующие динамику площади земель Казахстана, нарушенных при разработке полезных ископаемых и при проведении строительных работ.

Приведенные данные характеризуют потребность в проведении рекультивации нарушенных земель и повышении культуры эксплуатации месторождений полезных ископаемых на площади 1 78 тыс. га.

Основные мероприятия по охране почвенно-земельных ресурсов предусматривают:

- предотвращение опустынивания земель посредством комплексного учета природных и антропогенных факторов экологической дестабилизации природной среды;
- предотвращение проявлений водной и ветровой эрозии почв посредством внедрения почвозащитных мероприятий и фитомелиорации земель;
- предотвращение процессов дегумификации почв на основе соблюдения севооборота и мелиорации земель;
- предотвращение процессов вторичного засоления полив-ных земель на основе соблюдения норм полива и требований инженерной мелиорации;
- предотвращение процессов осолонцевания и осолончакования почв;
- предотвращение процессов заболачивания почв;
- устранение проявлений техногенного загрязнения;
- всемерное устранение проявлений расточительного использования земельных угодий;
- широкомасштабная деятельность по фитомелиорации и лесомелиорации земель;
- устранение вероятности активизации геодинамических процессов на горных склонах и др.