

Тема 4. ЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЗЕМЕЛЬНЫХ И БИОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ

Цель: дать понятие земельных ресурсов, охарактеризовать эколого-экономическое и санитарно-гигиеническое значение биологических ресурсов, рассмотреть источники и причины загрязнения земельных ресурсов.

План занятия:

1. Эколого-экономическое и санитарно-гигиеническое значение биологических ресурсов. Истощаемость, ограниченность и незаменимость земельных ресурсов.
2. Вещества, применяемые в сельском хозяйстве (пестициды, стимуляторы роста сельскохозяйственных растений и др.), их роль в патологии человека.
3. Рекреационные зоны, нормативы озеленения городских территорий и оздоровительная функция зеленых насаждений. Заповедное дело.

Ключевые определения: эффективность плодородия, рекреационная нагрузка, пестициды, охраняемые территории, истощаемость.

Эколого-экономическое и санитарно-гигиеническое значение биологических ресурсов.

Земельные ресурсы — та часть мирового земельного фонда, которая пригодна для хозяйственного использования.

-На всех этапах развития земля выступает главным средством производства. Они создают основу для сельскохозяйственного производства, ведения лесного хозяйства.

-Земля — это жизненное пространство для городской застройки и расселения сельского населения, размещения промышленных предприятий, транспортных коммуникаций.

-Земля может быть не только как природным, но и как сырьевым ресурсом.

1. Истощаемость. Если средства производства (машины, оборудование) по мере физического износа могут быть восстановлены, то почвенный покров в 2,5 см естественным путем восстанавливается через 300 лет.

2. ограниченность земельных ресурсов пространственно - при истощении свободных угодий их нельзя увеличить.

3. незаменимость в силу отсутствия альтернативы.

4. зависимость свойств почвы от природных факторов.

Почва представляет собой самостоятельное природное тело, обладающее только ей присущими строением, составом и свойствами. Почвы обладают свойством *плодородия* – способностью производить биомассу. Различают *естественное* (потенциальное) плодородие, обусловленное общим запасом в почве питательных веществ, а также *искусственное* плодородие, воспроизводимое путем агротехнических мероприятий и мелиорации. Рациональное сочетание естественного и искусственного плодородия образует экономическое (эффективное) плодородие.

На всех этапах развития человеческого общества земля была, есть и будет важнейшим, ничем не заменимым средством производства. Земля, территория — это основа, базис, фундамент жизни человека, жизненное пространство, на котором человечество возникло, развивается, где протекает его деятельность. Без земли, без территории нет и не может быть взаимодействия людей, составляющих общество, и самой их жизни. Захват чужой земли - главная цель войн и других насильственных действий, а случаи изгнания народов со своей земли, которые знает история, заканчивались истреблением людей и гибелью нации.

Земля является необходимой материальной предпосылкой процесса труда, одним из его важнейших вещественных факторов, выступает главным средством производства в ряде отраслей

народного хозяйства, и в первую очередь в сельском и лесном хозяйстве. Особое направление использования земли — эксплуатация ее недр. Но Земля — это и пространственный базис размещения народнохозяйственных объектов, расселения людей. Земельные ресурсы — та часть мирового земельного фонда, которая пригодна для хозяйственного использования. Они создают основу для сельскохозяйственного производства, ведения лесного хозяйства, а также для городской застройки и расселения сельского населения, размещения промышленных предприятий, транспортных коммуникаций и всех других видов наземной деятельности человека.

Из общей площади поверхности Земли (510,2 млн. км²) на долю суши приходится 149,1 млн. км² (29,2 %), остальное составляют океаны и моря (70,8 %). Земельные ресурсы мира располагаются на 129 млн. км², в их состав не включены ледяные пустыни Антарктиды и Арктики. Крупнейшими земельными Ресурсами обладают: Российская Федерация — 17,1 млн. км² (13,3 % мировых); Канада — 10,0; Китай — 9,6; США — 9,4; Бразилия — 8,5; Австралия — 7,7 млн. км². По обеспеченности на душу населения земельными ресурсами выделяются Австралия, Канада и Россия.

Земельный фонд планеты представляет сочетание разнообразных категорий земель. Наибольшие площади заняты сельскохозяйственными угодьями — более 35 %, лесами и кустарниками — 30 %, населенными пунктами, промышленностью и транспортом — свыше 3 % от всего земельного фонда.

Сельскохозяйственные угодья — участки земли, используемые в сельскохозяйственном производстве, — различаются по природным особенностям и сельскохозяйственному назначению. К основным категориям сельхозугодий относятся: пашни (земли, систематически обрабатываемые и используемые для посева различных сельскохозяйственных культур), многолетние насаждения (сады, ягодники), залежи (пашня, не обрабатываемая в течение длительного времени), сенокосы и пастбища (луга, используемые для сенокоса и выпаса сельскохозяйственных животных). Крупнейшие площади сельскохозяйственных угодий сосредоточены в Китае (более 13 % мировых), в США (около 10 %), в России (5 %).

Оценки мировых ресурсов земельных угодий приблизительны, более трети суши строго не учтено, особенно в Азии и Африке, вследствие слабой изученности земель и несовершенства системы учета. В мировых и национальных сопоставлениях используется такой показатель, как сельскохозяйственная освоенность территории — отношение сельскохозяйственных земель ко всей площади. Среди крупнейших стран мира наблюдается значительная дифференциация, обусловленная большими различиями в природно-географических условиях: в России доля сельскохозяйственных угодий составляет 13 % от всей площади страны, в Канаде — 7, США — 53, Франции — 63 %.

Особую ценность представляют *пахотные земли (пашня)*, наиболее интенсивно эксплуатируемая часть земельных ресурсов, систематически обрабатываемая и используемая под посев сельскохозяйственных культур. На начало 90-х годов XX в. было распаханно и обрабатывалось примерно 11 % мирового земельного фонда, доля пашни в общей площади мировых сельскохозяйственных угодий составляла 30—32 %. Распаханность территории (отношение пашни к общей площади, в процентах) сильно колеблется как по крупным регионам земного шара (Африка — 7 %, Южная Азия — 45 %), так и по отдельным странам мира (Россия — 8 %, Украина — 59, Казахстан — 13, Молдова — 66, Канада — 5, Япония — 12, США — 21, Франция — 35, Дания — 56 %).

Распахано и занято многолетними насаждениями в мире почти 1,5 млрд. га, в то же время площади земель, потенциально пригодных под пашню, оцениваются отдельными учеными в 3,2 млрд. га. Однако освоение малопригодных земель сопряжено с большими финансовыми и материально-техническими затратами, сложными мелиоративными, ирригационными и другими работами. Такие земли представляют собой болота, северные и горные тундры, полярные и высоко-

горные пустыни, подвижные пески, солончаки; удаленные от центров цивилизации неэксплуатируемые леса, преимущественно в горах, а также в некоторых районах Канады, Сибири, бассейнах Амазонки и Конго. Освоение новых земель, особенно за счет сведения лесов, связано с нарушением экологического равновесия, изменением водного режима и другими неблагоприятными последствиями не только в отдельных регионах, но и в масштабе всей планеты.

В мире происходят и обратные процессы, которые ведут к сокращению пахотных земель. Это отвод земель для несельскохозяйственных целей — под городскую застройку, промышленные предприятия, транспортные магистрали и т.п. Теряются значительные площади и вследствие развития ряда природных явлений — в первую очередь, наступления пустынь на плодородные земли. Действующая одновременно тенденция роста численности населения вполне закономерно обуславливает снижение обеспеченности пашней в расчете на одного жителя планеты, которая за последнее десятилетие XX в. сократилась с 0,40 до 0,30 га. В отдельных странах она сейчас составляет: в России — 0,90 га, Украине — 0,66, Казахстане — 2,14, США — 0,67; Китае — 0,15, ФРГ — 0,12, Англии — 0,11, Японии — 0,03 га на душу населения. Наиболее обеспеченные продуктивными землями страны являются основными производителями сельскохозяйственных продуктов. Вместе с тем сказываются различия в природных условиях, качественном состоянии земель, уровне экономического развития отдельных стран мира.

Земельный фонд Республики Беларусь — это площадь страны, составляющая 20 759,6 тыс. га. В Европе по этому показателю Беларусь занимает 12—13-е место, следовательно, большинство европейских государств обладают гораздо меньшими земельными ресурсами.

В структуре земельного фонда Беларуси (табл. 8.1) наибольшую площадь занимают сельскохозяйственные земли — 9281,5 тыс., га (44,7 %), лесные и прочие лесопокрытые земли — 8414,5 (40,5 %), земли, находящиеся под болотами, — 959,2 (4,6 %), под водой — 476,5 (2,3 %), земли населенных пунктов — 372,2 (1,8 %), отданные промышленности, транспорту и т.п. — 823,0 (4,0 %), нарушенные и прочие земли — 751,8 (3,6 %), в том числе бывшие сельскохозяйственные земли, загрязненные радионуклидами, — 265,4 тыс. га (1,3 %).

Динамика площади сельскохозяйственных угодий имеет отрицательную направленность. Так, за период с 1980 г. по 1999 г. сельскохозяйственные земли сократились на 420,7 тыс. га, или на 2 % . Уменьшилась и обеспеченность каждого жителя страны — с 1,0 до 0,9 га сельхозугодий. Обусловлено это исключением из оборота радиационно-опасных земель, отводами для различных видов строительства и промышленности, коллективного садоводства и огородничества, природоохранных целей. Следует отметить влияние географического положения Беларуси на отчуждение сельскохозяйственных угодий, особенно при строительстве магистральных трубопроводов, автомобильных дорог, развитии всей системы инфраструктуры. Сказывается также и нерациональное использование земель, когда небольшие по площади сенокосы и пастбища зарастают кустарником и мелкоколесьем.

Т а б л и ц а 3.

Земельный фонд Республики Беларусь (на конец года; тыс. га)

Показатель	1990 г.	1995 г.	1999 г.	2010г.(прогноз)
1	2	3	4	5
Всего земель (территория)	20 760	20 760	20 760	20 760
Сельскохозяйственные земли	9 415	9 339	9 281	9 200 — 9 500

В том числе:				
пахотные	6 105	6 232	6 182	6 215 — 6 500
сенокосные	1 323	1 254	1 286	2 840
пастбищные	1 834	1 706	1 689	
Л е с н ы е и п р о ч и е лесопокровные земли	7 383	8 277	8 414	9 000
Земли под водой	458	473	477	485
Площадь болот	949	968	959	900
О б щ а я п л о щ а д ь нарушенных земель	110	68	47	45
П л о щ а д ь рекультивированных земель	12	6	3	7
Площадь особо охраняемых территорий и объектов	1 041	1 202	1 493*	2 214

**Примечание.* Без Полесского радиационно-экологического заповедника.

Пахотные земли Беларуси занимают 6186,6 тыс. га, распаханность территории достигает 30 %, или почти в 3 раза превышает среднемировые показатели и данные по странам СНГ. За период 1980—1999 гг. площадь пашни уменьшилась на 24,7 тыс. га (0,12 %), что было следствием, главным образом, исключения из оборота радиационно-опасных земель. В итоге обеспеченность пашней одного жителя Беларуси уменьшилась с 0,64 до 0,60 га, однако эта цифра вдвое превышает среднемировые показатели. Многолетние насаждения занимают 124,3 тыс. га (1,3 % сельхозугодий), сенокосы — 1294,5 (13,9 %), пастбища — 1701,5 (18,3 %).

Плодородие земли. Неблагоприятные последствия использования земельных ресурсов

Основной качественной характеристикой земельных ресурсов, используемых в сельском и лесном хозяйстве, является плодородие, обусловленное особыми свойствами самого верхнего слоя — почвы.

Почва представляет собой самостоятельное природное тело, обладающее только ей присущими строением, составом и свойствами, и в то же время она — средство производства в сельском и лесном хозяйстве. Факторами почвообразования выступают поверхностные слои литосферы, живые организмы (растения, животные, микроорганизмы), климат, рельеф, хозяйственная деятельность человека. Ее способность обеспечивать растения необходимым количеством питательных элементов, воды и воздуха называют **п л о д о р о д и е м** почвы.

Важнейшими *факторами плодородия* почвы выступают:

- ♦ достаточное содержание в ней необходимых для развития растений питательных веществ (азота, фосфора, калия, кальция и др.);
- ♦ наличие доступной для растений влаги в течение всего вегетационного периода;
- ♦ хорошая аэрация почв, облегчающая развитие корневых систем растений и жизнедеятельность микроорганизмов.

Различают естественное (потенциальное) плодородие, обусловленное общим запасом в почве питательных веществ и влаги, зависящее от природных факторов (содержания гумуса, механи-

ческого состава и др.), а также искусственное плодородие, воспроизводимое путем агротехнических мероприятий и мелиорации, зависящее, прежде всего, от культуры земледелия и позволяющее использовать элементы плодородия в данном году. Рациональное сочетание естественного и искусственного плодородия образует экономическое (эффективное) плодородие. Главный прием регулирования запасов питательных веществ в почве, в особенности в доступных растениям подвижных формах, — внесение минеральных и органических удобрений. Оптимальная влажность в почве достигается с помощью агротехнических и гидротехнических мероприятий.

Изменчивость в пространстве и во времени факторов почвообразования обуславливает большое разнообразие их в природе. В современных классификациях выделяется более 100 типов почв, которые объединяются в более высокие единицы.

Почвенный покров Беларуси довольно сложный как по составу, так и по основным свойствам, всего выделено 11 типов почв. Это связано с пестротой почвообразующих и подстилающих пород, различной степенью увлажнения, окультуренности пахотных земель. Под влиянием многих процессов почвообразования сформировались следующие типы почв:

- дерново-карбонатные почвы (занимают 0,2 % территории);
- дерново-подзолистые (45,1 %);
- дерново-подзолистые заболоченные (9,0 %);
- торфяно-болотные (14,4 %);
- пойменные (8,4 %).

Рациональное землепользование может повышать естественное плодородие почв, улучшать состояние земельных ресурсов, увеличивать природный потенциал плодородия. Однако при неправильном, расточительном хозяйствовании происходят значительные потери земельного фонда, связанные с возникновением и развитием процессов эрозии, засолением, иссушением, заболачиванием и т.п.

Одной из основных причин ухудшения качества земельных ресурсов является ускоренная эрозия почвы (*от* латинского *erosion* — разъедание). Под этим термином понимают разрушение верхних, наиболее плодородных, горизонтов и подстилающей почвообразующей породы поверхностными водами и ветром. Под влиянием хозяйственной деятельности человека возникает ускоренная эрозия, которая часто приводит к полному разрушению почвы.

Водная эрозия представляет собой смыв почвы струйками и ручейками талой или ливневой воды. Неровности микрорельефа способствуют образованию промоин. При больших уклонах поверхности и на длинных склонах мельчайшие струйки сливаются в более крупные ручьи, которые быстро образуют струйчатые размывы, и если их своевременно не заровнять, возникают овраги. Наибольших размеров эрозия почвы достигает на распахиваемых землях, особенно на почвах легкого механического состава.

Интенсивное перемещение частиц почвы и подстилающих ее пород по земной поверхности, обусловленное ветром, называют *ветровой эрозией*. Она наблюдается в любое время года и при любой силе ветра, но наиболее интенсивно проявляется весной при сильных ветрах, когда почва взрыхлена и не покрыта растительностью. Ветровая эрозия проявляется в виде пыльных (черных) бурь и местной (повседневной) эрозии.

Вследствие эрозии почвы на земном шаре в XX ст. из сельскохозяйственного оборота выбыло несколько десятков миллионов гектаров пахотных земель, а несколько сотен миллионов гектаров нуждаются в проведении противозерозионных мероприятий. Наибольших размеров эрозия почвы достигла в США, Канаде, странах Средиземноморья, Ближнего Востока, Южной Азии, в Китае и Австралии. В странах СНГ эрозия почвы распространена преимущественно в степной и лесостепной природных зонах.

По данным почвенных исследований, в Беларуси эродировано в той или иной степени 550,6 тыс. га сельскохозяйственных земель, а 3345,0 тыс. га относятся к эрозионно-опасным и при неправильном использовании могут быть подвержены разрушительной эрозии в первую очередь. Преобладает водная эрозия; под оврагами в Беларуси занято более 11 тыс. га земель. В результате овражной эрозии сокращается площадь пахотных земель, понижается уровень грунтовых вод, возникают трудности с использованием сельскохозяйственной техники. Ветровая эрозия наибольшее распространение получила на Полесье, где значительные площади занимают песчаные и мелиорированные торфяно-болотные почвы. В результате эрозии на склонах с каждого гектара ежегодно смывается примерно 18 т мелкозема, где на гектар содержится 120—200 кг гумуса, 5—6 кг фосфора и калия, 8—10 кг азота. Переносится ветром 3 т, что приводит к большим потерям не только питательных веществ, но и продуктивной влаги, загрязняются водоемы. Наибольший ущерб эрозия почв наносит сельскому хозяйству страны: на слабосмытых почвах снижение урожайности различных сельскохозяйственных культур составляет 5—20 %, на сильносмытых почвах — до 30—60 %.

Для уменьшения негативных последствий эрозии земель и предотвращения ее дальнейшего развития необходимо проведение комплекса организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и других противоэрозионных мероприятий. В условиях Беларуси — это запрещение или ограничение рубки леса в эрозионно-опасных местах, регулирование пастбы скота, соблюдение правил вспашки земель и сева на крутых склонах (поперек склона), регулирование стока, укрепление оврагов, склонов, облесение и залужение эродированных земель и т.д.

Во многих регионах земного шара усиливается аридизация (снижение увлажненности) обширных территорий, под угрозой распространения пустынь находится пятая часть суши. По подсчетам специалистов ООН, за вторую половину XX в. площадь Сахары разрослась на 650 тыс. км², край ее ежегодно продвигается на 1,5—10 км, а Ливийской пустыни — до 13 км в год.

Развитие орошаемого земледелия в условиях аридного климата с длительным сухим сезоном вызывает вторичное засоление почв — накопление в верхних горизонтах почвы вредных для растений солей. Засолению подвержено около 50 % площади орошаемых земель мира.

Земля, прежде всего почвенный покров, подвержена различным внешним воздействиям. Любые действия, приводящие к нарушению физических, физико-химических, химических, биологических и биохимических свойств почвы, вызывают ее загрязнение. Загрязнение земель — это внесение химических загрязнителей в количествах и концентрациях, превышающих способность почвенных экосистем к их разложению, утилизации и включению в общий круговорот веществ и обуславливающее в связи с этим изменение физико-химических, агротехнических и биологических свойств земли, снижающих ее плодородие и ухудшающих качество производимой продукции.

В больших масштабах происходит загрязнение почв:

- при открытых разработках полезных ископаемых;
- вследствие покрытия ее поверхности выбросами, отвалами, пустой породой;
- неорганическими отходами и отбросами промышленности;
- веществами, переносимыми воздухом;
- радиоактивными веществами;
- вследствие сельскохозяйственной деятельности, работы транспорта и коммунально-бытовых предприятий.

Значительную опасность для здоровья человека представляет загрязнение земель тяжелыми металлами — железом, марганцем, цинком, медью, молибденом, известными в сельском хозяйстве под названием микроэлементов, необходимых растениям в малых количествах. Однако если концентрация превышает допустимую норму, они становятся токсичными для человека и животных.

На территории Беларуси наибольшему загрязнению подвержены почвы в городах и зонах их влияния. Это вызвано, с одной стороны, свойством почвы накапливать загрязняющие вещества, с другой — поступлением на поверхность городских земель больших количеств разнообразных химических веществ с атмосферными осадками, аэрозольными выпадениями, бытовыми и производственными отходами. Накопившиеся за длительный период в почвенной толще загрязняющие вещества являются источниками вторичного загрязнения атмосферного воздуха, поверхностных и подземных вод.

Содержание загрязняющих веществ в почвенном покрове городов изменяется в широких пределах: от минимальных значений, близких к фоновым, в районах новостроек до концентраций, в десятки раз превышающих фоновые, в зонах влияния промышленных предприятий и старообжитых районах городов. Максимальное содержание свинца в почвах достигает в Новополоцке 370 мг/кг, Светлогорске — 183,3, Бресте — 178,2, Речице — 122, Волковыске — 109,2 мг/кг. Наибольшее содержание цинка обнаружено в почвах Гродно — 441,0 мг/кг, Бобруйска — 219,0, Борисова — 134,0, Орши и Витебска — 129,0 мг/кг. Самое высокое содержание кадмия зафиксировано в почвах городов Светлогорска — 3,5 мг/кг, Бреста — 2,1, Лунинца — 1,6, Орши и Полоцка — 1,3 мг/кг. Максимальное содержание меди выявлено в почвах Минска — 137,6 и Орши — 86,0 мг/кг.

Оценить опасность загрязнения почв можно путем сопоставления содержания загрязнителей в почвах и установленных санитарно-гигиенических нормативов. Выше допустимого уровня городские почвы особенно загрязнены свинцом и цинком. Более трети проб, отобранных в Гомеле, Орше, Минске и Слониме, показали загрязненность свинцом выше опасного уровня. Около трети проб загрязнены цинком выше допустимых значений в Витебске, Бобруйске и Воложине. Сверхнормативное загрязнение городских почв медью, кадмием, никелем и марганцем встречается значительно реже.

Для сравнительной характеристики уровней загрязнения почв в городах Беларуси рассчитываются суммарные показатели загрязнения почв каждого из них. Выполненные расчеты показали, что наиболее загрязнены почвы в Минске и Орше, а также в Гомеле, Витебске, Бобруйске, Гродно, Могилеве, Речице, Кричеве, Воложине, Бресте, Слуцке, Слониме, Калинковичах и Волковыске. Можно заметить, что эту группу составляют в основном крупные промышленные центры, а также средние города, в которых значительное время функционируют металлообрабатывающие предприятия, и малые города, размещенные на пересечении автомобильных дорог. Повышенный уровень загрязнения характерен для таких средних городов, как Жодино, Борисов, Полоцк. Он сложился в результате совокупного влияния промышленных выбросов, работы автотранспорта, накопления почвах твердых отходов, образующихся в процессе функционирования промышленности и сферы потребления. Незначительный уровень загрязнения почв характерен для малых городов либо средних, где отсутствуют предприятия металлообработки и машиностроения.

Происходит загрязнение тяжелыми металлами и пригородных земель и придорожных полос, основным элементом-загрязнителем является свинец. Повышенное его содержание наблюдается в пригородных зонах Минска, Гомеля, Могилева. Загрязнение почв на уровне ПДК (32 мг/кг) и выше отмечено локально, небольшими участками по направлению господствующих ветров. Загрязнение почв придорожных полос автомобильных дорог межгосударственного (Брест — Москва, Санкт-Петербург — Одесса), республиканского (Минск — Слуцк, Минск — Логойск) и Местного значения (Заславль — Дзержинск) наблюдается до 25—50 м от полосы полотна дороги в зависимости от рельефа местности и наличия лесозащитных полос. Максимальное содержание свинца в почве отмечено на расстоянии 5—10 м от автотрассы, оно выше фонового значения в среднем в 2—2,3 раза.

Участки, загрязненные тяжелыми металлами, встречаются и в поймах рек, пересекающих промышленные центры. Так, на отдельных участках поймы р. Свислочь содержание подвижных

форм меди, цинка, кадмия и других металлов в почве многократно превышает предельно допустимые уровни.

Загрязнение почв, связанное с сельскохозяйственным производством, в условиях Беларуси проявляется в избыточном накоплении химических веществ в результате известкования кислых почв, внесения минеральных удобрений и пестицидов, а также чрезмерного полива сельскохозяйственных угодий стоками животноводческих комплексов. В целом по Беларуси избыточное накопление биогенных элементов произошло на 6 % пахотных земель.

К негативным явлениям, связанным с применением минеральных удобрений, относится загрязнение почв, грунтовых и поверхностных вод нитратами. При этом необходимо учитывать роль нитратов как обязательного участника круговорота азота в природе, источника азотного питания растений. Опасность представляет избыточное содержание нитратов в воде, пище и кормах, которое обусловлено неоправданно высокими дозами применения азотных удобрений и их неравномерным распределением по пашне. Для предотвращения негативного действия нитратов разработаны оптимальные дозы внесения азотных удобрений под все сельскохозяйственные культуры применительно к разным типам почв, гарантирующие получение чистой продукции и исключающие загрязнение окружающей среды.

Необходима рациональная система применения минеральных и органических удобрений. При обоснованном определении видов, норм, сроков и способов их внесения существенно сокращаются потери питательных веществ, снижается возможность попадания их из почвы в грунтовые воды и водные источники, уменьшается накопление остаточных веществ в почве и растениях.

Для предотвращения загрязнения почв пестицидами надо, прежде всего, разработать систему защиты растений с ограниченным применением ядохимикатов, обратить особое внимание на точность доз химикатов, в частности, при опрыскивании.

Рациональное применение гербицидов учитывает свойства почв, особенно содержание органического вещества. Как показывает отечественный и зарубежный опыт, при научно обоснованном применении гербицидов, правильно определенной дозе не возникает существенной опасности. В перспективе расширение биологических методов защиты растений, восстановление плодородия почв, борьба с сорной растительностью исключают или существенно ограничат применение многих химических методов в сельском хозяйстве.

Одной из наиболее серьезных проблем Беларуси является радиоактивное загрязнение земель. Почва обладает способностью накапливать радиоактивные вещества (стронций, цезий, плутоний и др.). Которые затем вместе с питательными веществами переходят в сельскохозяйственные растения, животных и, в конечном итоге, к человеку.

Авария на Чернобыльской АЭС привела к загрязнению радионуклидами значительной части территории Беларуси. На площади 4,8 млн. га (23 % всего земельного фонда) плотность загрязнения цезием-137 составила один и более Ки/км². Площадь сельскохозяйственных земель с отмеченным уровнем загрязнения по цезию составляет 1,6 млн. га, из них 265,4 тыс. га были исключены из сельскохозяйственного оборота.

Загрязнение радионуклидами распространено неравномерно. Самыми потерпевшими являются Гомельская (59 % загрязненных пахотных земель и луговых угодий Беларуси) и Могилевская (29,7 %) области (табл. 8.2). Наибольшие уровни загрязнения цезием-137 (за исключением зоны отчуждения) в Чериковском районе Могилевской области (146 Ки/км²), Чечерском и Добрушском районах Гомельской области (соответственно 61,4 и 60,0 Ки/км²).

К концу 1999 г. содержание цезия-137 в почве сократилось примерно на 20 % по причине его естественного распада. Кроме того, установлено снижение подвижного цезия-137 вследствие перехода его в необменно-поглощенное состояние, что привело к снижению его доступности для растений в

среднем в 1,5 раза. В связи с этим из категории радиационно-опасных исключено и вовлечено в сельскохозяйственный оборот около 7 тыс. га земель.

Загрязнение земель стронцием-90 носит более локальный характер. Уровни загрязнения почвы стронцием-90 в пределах 0,15 и более Ки/км² выявлены на площади 2110 тыс. га, что составляет примерно 10 % от общей площади страны. Максимальные уровни содержания стронция-90 в почве выявлены в границах 30-километровой зоны ЧАЭС и достигают величины 48,6 Ки/км² в Хойникском районе Гомельской области. Земли, загрязненные стронцием-90, находятся в пределах зон загрязнения цезием-137.

Отселенная территория общей площадью 450 тыс. га разделяется на две зоны: отчуждения и отселения. Зона отчуждения площадью 170 тыс. га, из которой население было эвакуировано в 1986 г., наиболее загрязнена и входит в состав Полесского радиационно-экологического заповедника, общая площадь которого 216 тыс. га. Основная часть зоны отчуждения не может быть возвращена в сельскохозяйственный оборот даже в отдаленной перспективе вследствие высокой плотности загрязнения долгоживущими радионуклидами.

Для восстановления нарушенных земель требуется *рекультивация* — комплекс работ, направленных на восстановление продуктивности и народнохозяйственной ценности разрушенных земель, улучшение условий природной среды. Процесс восстановления земель складывается из горнотехнической и биологической рекультивации. На первом этапе засыпают карьеры, выравнивают рвы, регулируют водный режим, насыпают плодородный слой почвы; на втором восстанавливают почвенно-растительный покров и плодородие почвы. Рекультивируемые земли используются под посев нетребовательных к почвенным условиям растений, на них высаживаются леса, создаются зоны отдыха, водоемы.

Экономическая эффективность рекультивации (\mathcal{E}) определяется по формуле

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{E}_p}{Z_p} \geq E_n \quad (5)$$

где \mathcal{E}_p — эффект от рекультивации земель (величина чистого дохода); Z_p — сумма затрат на рекультивацию; E_n — нормативный коэффициент эффективности, равный 0,06. Затраты на рекультивацию (Z_p) рассчитываются по формуле

$$Z_p = S \cdot (Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5) \quad (6)$$

где S — площадь рекультивируемых земель; Z_i ($i = 1, 2, 3, 4, 5$) — затраты на планировку поверхности, выемку плодородного слоя почвы, покрытие площади плодородным слоем, химическую обработку, инженерно-мелиоративное и гидротехническое обеспечение 1 га нарушенных земель соответственно.

Природные особенности Беларуси, специфика объектов рекультивации, высокие удельные затраты обусловили наиболее широкое осуществление лесохозяйственного направления рекультивации, которая проводится на половине всех восстановленных земель. Остальная часть примерно в одинаковых объемах рекультивирована для сельскохозяйственных, водохозяйственных и строительных целей. В целом объемы работ по рекультивации земель в стране за последнее десятилетие постоянно сокращаются (1990 г. — 11,8 тыс. га, 1999 г. — 3,0 тыс. га).

Одним из основных факторов рационального использования земельных ресурсов является мелиорация — совокупность организационно-хозяйственных и технических мероприятий по коренному улучшению земель с неблагоприятным водным и воздушным режимами, физико-химическими свойствами, подверженными вредному механическому действию ветра или воды. Наиболее распространена гидротехническая мелиорация, то есть осушение или орошение почв, обводнение пастбищ. Водный режим почв изменяют путем использования таких специфических методов, как снегозадержание, промывка, дренаж, регулирование стока и др. Для улучшения физического состояния почв проводят уборку камней, пескование глинистых почв и др.

Мелиорация земель получила широкое распространение в странах СНГ (России, Беларуси, государствах Центральной Азии и др.), а также во многих других регионах мира, главным образом с аридным климатом. Масштабы мелиоративного воздействия на природу столь велики, что большие площади земель на нашей планете резко изменили свой облик в результате строительства водохранилищ, прудов, дамб, дренажной сети и пр.

Территория Беларуси относится к зоне избыточного увлажнения, 0,9 млн. га (более 4,6 % территории) занимают болота, из них более 80 % — низинные. Осушительные работы были начаты во второй половине XIX ст., значительно расширены в 20—30-е годы XX ст. и особенно выросли в 60-е годы; всего в Беларуси осушено около 3,4 млн. га переувлажненных земель, в том числе 2,9 млн. га сельскохозяйственных земель.

Мелиорированные земли выделяются более высокой урожайностью, в 70—80-е годы XX ст. они давали около четверти валовой продукции растениеводства. Однако значительная их площадь загрязнена радионуклидами после чернобыльской катастрофы и выведена из сельскохозяйственного оборота. Осушение земель на первых этапах велось без учета природоохранных факторов и нанесло значительный экологический вред. Позднее на основе научно обоснованных мелиоративных проектов начали создаваться крупные водохранилища, мелиоративные системы двухстороннего регулирования водно-воздушного режима, лесоохранные полосы и др. Почвенные обследования, проведенные в колхозах и госхозах Беларуси, выявили 3,8 млн. га избыточно увлажненных сельскохозяйственных земель, из которых около 1,5 млн. га требуют первоочередного осушения. Однако в перспективе новое мелиоративное строительство в широких масштабах не предвидится. Признано целесообразным выделяемые на мелиорацию ресурсы, прежде всего, направлять на техническое содержание и реконструкцию ранее построенных систем. Орошение в Беларуси получило ограниченное развитие (в 1999 г. им было охвачено 115,0 тыс. га), главным образом на сенокосах, пашнях и плантациях овощных культур.

Гумус - верхний слой почвы, перегной.

Основные тенденции изменения площади земель по видам их использования:

- 1) постепенное сокращение площади сельскохозяйственных, в том числе пахотных земель на 2 %;
- 2) устойчивый рост площадей лесных земель и земель;
- 3) очень медленный рост количества земель под водными объектами и земель под дорогами и иными транспортными путями;
- 4) постепенное сокращение количества нарушенных, а также неиспользованных и других земель;

Типы почв:

- дерново-карбонатные почвы (занимают 2 % территории);
- дерново-подзолистые (45,1 %);
- дерново-подзолистые заболоченные (9,0 %);
- торфяно-болотные (14,4 %);
- пойменные (8,4 %).

Вещества, применяемые в сельском хозяйстве (пестициды, стимуляторы роста сельскохозяйственных растений и др.), их роль в патологии человека.

Одной из основных причин ухудшения качества земельных ресурсов является эрозия почвы (от латинского *erosion* — разъедание). Под этим термином понимают разрушение верхних, наиболее плодородных горизонтов поверхностными водами и ветром.

Нарушенные земли. земли нарушены в результате промышленной добычи пол. ископаемых могут привести к развитию оползней.

Всего площадь нарушенных земель составила 0,23 % от территории страны; больше всего их в Минской и Гомельской областях.

Загрязнение земель— это внесение химических загрязнителей в количествах, превышающих способность почвы к их разложению. В больших масштабах происходит загрязнение почв:

- при открытых разработках полезных ископаемых;
- радиоактивными веществами;
- вследствие сельскохозяйственной деятельности,
- работы транспорта и коммунально-бытовых предприятий.

Чрезмерная химизация. Неоправданно высокие дозы применения азотных удобрений. Применение повышенных доз минеральных удобрений привело к избыточному содержанию нитратов в сельскохозяйственных культурах.

Колоссальный вред наносят ядохимикаты, десятилетиями сохраняющиеся в почве.

ЧЕМ ОПАСНЫ НИТРАТЫ?

- ◆ Возникновением злокачественных заболеваний желудочно-кишечного тракта;
- ◆ некрозом (гибелью) разнообразных клеток;
- ◆ возникновением разной степени гипотензии, которая способна привести к развитию острой почечной недостаточности;
- ◆ приводит к гипертонической болезни, заболеваниям почек;
- ◆ нарушением свертываемости крови;
- ◆ поражением печени;
- ◆ развитием анемии, которая приводит к нарушению памяти, внимания, интеллекта.

Основными источниками поступления нитратов в организм человека являются вода, продукты растительного происхождения. С водой и овощами в организм человека поступает от 75 до 90% от общего количества нитратов.

Приоритетные направления деятельности в области охраны и использования земель:

- улучшение земель в рамках сельского хозяйства (борьба с эрозией);
 - запрещение или ограничение рубки леса в эрозионно-опасных местах;
 - соблюдение правил вспашки земель и сева на крутых склонах;
 - получение достоверной объективной информации о состоянии земель для принятия своевременных управленческих решений;
 - регулирование стока, укрепление оврагов;
 - получение информации о загрязнении почв в населенных пунктах.
 - изъятие земель свести к минимуму,
 - посадки леса на песчаных и прочих не используемых в сельском хозяйстве землях;
 - увеличения земель за счет рекультивации торфяников, на которых после выработки торфа создаются водохранилища.
- рациональное применение удобрений.

Рекреационные зоны, нормативы озеленения городских территорий и оздоровительная функция зеленых насаждений. Заповедное дело.

Особо охраняемым природным территориям. Первый в мире национальный парк был создан в США в 1872 г. Это Йеллоустонский. В Европе первые национальные парки были организованы в Швеции. В настоящее время в мире организовано более 2 300 национальных парков.

Первое издание Красной книги вышло в 1966 г. У истоков ее создания стоял сын исследователя Южного полюса Роберта Скотта - Питер Скотт. Все страницы этого издания были окрашены в красный цвет. Первое издание Красной книги Беларуси было предпринято в 1979 г. В ее страницы попало 80 видов животных и 85 растений. Второе издание Красной книги вышло в 1993 году (396 - из них 182 животных и 180 растений + грибы, птицы и прочие).

Заповедник – особо охраняемые пространства, полностью исключенные из любой хозяйственной деятельности ради сохранения в нетронutom виде природных комплексов. Подчинены строгому режиму охраны, который запрещает всякую деятельность человека.

Заказник – участок, в пределах которого запрещены отдельные виды и формы хозяйственной деятельности для обеспечения охраны живых организмов, экологических компонентов, биогеоценозов.

Национальный парк – обширная территория, включающая особо охраняемые природные ландшафты или их части, предназначенная для сохранения природных комплексов в неприкосновенности и для рекреационных целей.

Памятники природы – природные достопримечательности, имеющие научное, историческое значение, а также объекты природы, связанные с какими-либо историческими событиями.

Санитарно-защитная зона – полоса, отделяющая промышленное предприятие или загрязненный участок от населенного пункта.

ССЗ от промышленных, животноводческих объектов - полоса шириной от 100 до 1500 м.

По нормам градостроительства, площадь городского парка должна составлять не менее 15 га, сквер должен иметь не менее 0,5 га.

Зеленые насаждения подразделяют на насаждения *общего, ограниченного и специального пользования*. К общему пользованию относятся стадионы, скверы, парки, сады, газоны, одиночные деревья на улицах.

К ограниченному пользованию относятся насаждения дворов, приусадебных участков, зеленые массивы лечебных, детских, школьных учреждений и промышленных предприятий.

К насаждениям специального назначения относятся ветрозащитные и противопожарные, санитарные, мелиоративные, водоохранные зоны.

Биоиндикация - метод определения степени загрязненности геофизических сред с помощью живых организмов. В качестве биоиндикаторов используются различные группы организмов: бактерии, грибы, водоросли, лишайники, мхи, некоторые высшие растения (особенно хвойные породы деревьев). Лихеноиндикация - Установлено, что лишайники особенно чутко реагируют на загрязнение атмосферы токсическими веществами. Обладая крайне медленным ростом лишайники чутко реагируют на малейшие изменения параметров окружающей среды, они являются одними из самых надежных и доступных индикаторов состояния воздушной среды