

ЛЕКЦИЯ 8. КУЛЬТУРТЕХНИЧЕСКИЕ, ПРОТИВОЭРОЗИОННЫЕ, ХИМИЧЕСКИЕ И ДРУГИЕ ВИДЫ МЕЛИОРАЦИИ

1. Культуртехнические мелиорации

1.1. Культуртехническая карта

1.2. Технология и механизация культуртехнических работ

2. Противоэрозионные, химические и другие виды мелиорации

2.1. Эрозия почв и меры борьбы с ней

2.2. Химическая мелиорация

2.3. Мелиорация рельефа

2.4. Структурная мелиорация

2.5. Мелиорация рек и озер

1. Культуртехнические мелиорации

1.1. Культуртехническая карта

Для определения видов и объемов работ по культуртехнической мелиорации проводят почвенно-мелиоративные, геоботанические и культуртехнические обследования объектов освоения, материалы которых используют для хозяйственной оценки земель и выбора оптимальных технологий для проведения культуртехнических работ.

Залесенность земель характеризуется плотностью древостоя по количеству стволов на 1 га, породному составу и среднему диаметру стволов на уровне около 1,5 м от поверхности

Закустаренность земель оценивают по высоте, диаметру (у корневой шейки) и плотности покрытия проекциями крон, а также по количеству стволов на 1 га.

По технологическим свойствам древесно-кустарниковые породы подразделяют на одноствольные, у которых корневая система стержневая или слаборазветвленная (береза, осина, дуб, кедр, ель и др.), и гнездовые, имеющие разветвленные корни и нередко корневые кочки-колбы (ива, орешник, черемуха, крушина, шиповник, ольха серая и др.).

Пни характеризуют по размерам, давности рубки и породному составу.

Размеры пней определяют по диаметру (см): мелкие – 12 – 23, крупные – 23 – 40, очень крупные – более 40.

По давности рубки леса (возрасту) пни различают: свежей рубки – 1 – 2 года, средней давности рубки – 3 – 4 года, давней рубки – 5 – 8 лет.

По характеру корневой системы в зависимости от породы дерева и почвенных условий пни подразделяют на следующие группы:

с глубоким стержневым корнем и глубокими боковыми корнями (дуб, сосна);

с глубоким стержневым корнем и неглубокими боковыми корнями (береза и др.);

с боковыми горизонтально разветвленными корнями – стелющейся корневой системой (ель, серая ольха, сосна на болотах и др.).

Засоренность почвы погребенной древесиной встречается на торфяниках. Ее оценивают методом зондирования торфа на глубину до 50 см.

Каменистость почвы определяют по наличию камней (покрытие почвы) и их объемам.

По размерам (среднему диаметру) камни подразделяют на глыбы – более 1 м; крупные – 0,6 – 1; средние – 0,3 – 0,6; небольшие – 0,1 – 0,3; мелкие – 0,05 – 0,1 м; гальку и щебень – 0,01 – 0,05 м.

Размер (объем) камня ($V, м^3$) определяют по его среднему диаметру $V = 0,7 d^3$, где коэффициент 0,7 учитывает форму камня. Средний диаметр определяют путем измерения длины, ширины и высоты камня (сумму трех величин делят на три).

Наличие полускрытых и скрытых камней определяют на глубине до 30 см.

Закустаренность и каменистость почвы снижают урожайность сельскохозяйственных угодий.

Кочки по происхождению подразделяют на земляные (землистые) и растительные. К земляным относят скотобойные, муравейниковые, кротовинные, а также кочки-глыбы, образовавшиеся при вспашке; к растительным – осоковые, пушицевые, щучковые и моховые.

Закочкаренность площади определяют по количеству кочек, приходящихся на 1 га: редкие кочки – менее 5 тыс., средние – 5 – 15 тыс., густые – более 15 тыс. шт.

По высоте различают низкие (карликовые) кочки – менее 25 см, средние – 25 – 40, крупные – 40 – 55 и огромные (очень крупные) – 55 – 70 – см и более.

Другие неровности рельефа (ямы, старые канавы, западины, мочажины, бугры и пр.) оценивают также по размерам и количеству на 1 га.

Дернина – это поверхностный слой почвы с многолетней травянистой растительностью, отличающийся значительной связанностью частиц почвы корнями растений и наличием органического вещества. Дернина различается по виду растительности (бобово-злаковая, осоковая, торфяно-моховая и др.), происхождению (сеяная, дикорастущая), по плотности и связи с почвой (рыхлая и связная). По толщине (мощности) ее разделяют на слабую – до 6 см, среднюю – 7 – 12 и мощную – 13 – 20 см и более.

Результаты обследований заносят в почвенно-мелиоративную характеристику земельного участка, на основании которых для наглядности с площадью условных обозначений составляется почвенно-мелиоративная карта.

1.2. Технология и механизация культуртехнических работ

Удаление кустарника и мелколесья кусторезом. Перед началом работы участок осматривается и разбивается на загоны по одной из схем работы кусторезом: спирально-челночной, загонной и в свал. Пни старой рубки диаметром 15 см и более удаляются отдельно. Полосы разворота кусторезом следует очищать от древесной растительности. На зарослях с редким кустарником применение кусторезов нецелесообразно. Срезка лучше выполняется в условиях промерзания почв: минеральных – на 10...15 см, торфяно-болотных – на 20 см. Тонкоствольный, гибкий кустарник (ивняк) лучше срезать при наличии снежного покрова (30...50 см), обеспечивая этим сопротивление изгибу стволов.

Фрезерование кустарника и погребенной древесины выполняется на

торфяно-болотных почвах машинами типа МТП-42, которые фрезеруют верхний слой торфяной залежи вместе с кустарником, мелкими пнями, погребенной древесиной, кочками и моховым очесом. Работа этих машин заменяет срезку, корчевку, уборку кустарника и погребенной древесины, первичную обработку почвы, а также выравнивание поверхности.

Очистка торфяной залежи от погребенной древесины. Помимо фрезерования удаление погребенной древесины из верхнего слоя торфяной залежи производится корчевкой. При пнистости до 0,5 % – корчевальной бороной; от 0,5 до 1,5 % – роторным корчевателем МТП-81 в два следа; от 1,5 до 3 % – в три; от 3 до 5 % – в четыре следа.

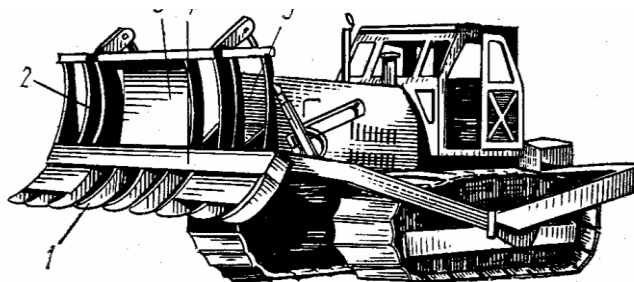


Рис.8.1.Корчеватель-собираатель
1- зубья-клыки; 2- подъемник; 3-основной отвал; 4-балка; 5- уширители

Древесина, извлеченная на поверхность корчевальной бороной, сгребается в валы (до 50 м) для последующей вывозки к месту складирования, а извлеченная машиной МТП-81 поступает сразу в специальный бункер-накопитель с последующей разгрузкой на прицепы-самосвалы (МТП-24) или в кучи для последующей вывозки к месту складирования.

Уничтожение кочек и мохового очеса. Кочки по происхождению и свойствам бывают растительные, земляные, приствольные, пневые, привалунные, а по высоте – карликовые – до 15 см, низкие – 15...25, средние – 25...30 и высокие – более 30 см. Карликовые не препятствуют пахоте и специально не уничтожаются. Растительные кочки высотой 15...25 см уничтожаются машиной ФБН-2 в один след с последующим прикатыванием, а земляные кочки – дискованием в два следа в перекрестном направлении также с последующим прикатыванием.

Очистка мелиорируемых земель от камней. До начала работ осматривается участок и разбивается на загоны с отметкой вешками малозаметных и полускрытых валунов, а также намечаются оптимальные маршруты вывозки камней к местам складирования, указанным в плане.

После уборки крупных и средних камней бульдозером засыпаются ямы и выполняется планировка площадей, если она предусмотрена проектом. Перед очисткой почвы от мелких камней участок в обрабатываемом слое должен быть освобожден от камней диаметром более 30 см, вспахан и продискован. От мелких камней (диаметром от 5 до 30 см) на глубину до 25 см при влажности почвы до 20 % он очищается машиной МКП-1,5А. Производительность - 0,11 га/ч (с трактором класса 6 т). Возможна уборка

машиной УКП-0,6. Отличие последней от МКП-1,5А состоит в том, что она убирает камни диаметром 12...65 см с прочесыванием почвы на глубину 10 см. Камни диаметром 6...40 см убираются с поверхности и пахотного горизонта машинами КУМ-1,2.

Первичная вспашка. При выполнении этой операции требуется полная заделка дернины, древесных остатков, кочек и крупных болотных трав на заданную глубину. На поверхности пашни и в местах стыка пластов не должно оставаться травянистой или древесной растительности, способной к отрастанию. Дернина под свальными гребнями пропахивается. Глубина вспашки на осваиваемом участке равна заданной глубине (отклонение + 6 см) на мощность гумусового горизонта. При пропашке на поверхность подзолистого горизонта обязательно необходимо вносить органические удобрения.

Планировка поверхности мелиорируемых земель производится после осушения и вспашки в сочетании с дискованием почв. Планировочные работы включают: засыпку понижений глубиной до 25 см и шириной 20...30 м; ликвидацию микропонижений, возникающих при обработке почвы; качественное выравнивание поверхности. При этом неровности после работы длиннобазовых планировщиков должны быть в пределах ± 7 см от горизонтали. Влажность почвы для производства работ в % от абсолютно сухой рекомендуется в пределах 20...28 (для глинистых), 13...25 (суглинистых), 12...17 (супесчаных), 10...15 (песчаных), 50...70 (торфяных).

Для послойного срезания грунта с планировкой площади и его перемещением используются скреперы. Например, прицепной скрепер ДЗ-13А с гидравлическим приводом и принудительной разгрузкой ковша рекомендуется использовать для планирования грунтов и их транспортирования на расстояние до 5400 м (рис.8.2).

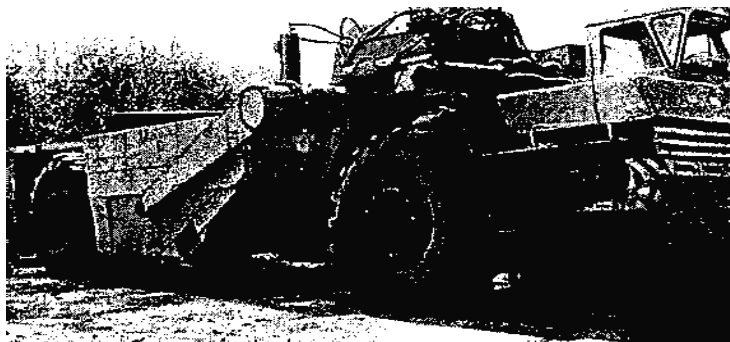


Рис.8.2. Прицепной скрепер ДЗ-13А

Максимальная срезка-насыпка грунта не должна превышать 4 см за один проход. Количество следов прохода планировщика зависит от механического состава почв, мощности гумусового горизонта степени развития микрорельефа и составляет два следа для слабого микрорельефа (более 20 понижений на 100 га площади). Наиболее эффективно применяются в организациях длиннобазовые планировщики ПЛМ-4,6, которыми можно производить послойное срезание грунта тонкими стружками с дополнительным его рыхлением, заделку дернины, срезку корней растительности, транспортировку грунта с отсыпкой в понижения.

При проведении мелиоративных работ за счет нарушения верхнего плодородного слоя технологией их ведения, естественное плодородие почв снижается. Для восстановления нарушенного плодородия необходимо предусматривать внесение органических удобрений. При выполнении на одном и том же участке нескольких видов работ общая доза органических удобрений рассчитывается по формуле

$$D = D_1 + \frac{D_2 + \dots + D_n}{n - 1}, \quad (8.1)$$

где D_1 – доза удобрений, связанная с работой, приводящей к наибольшей потере плодородия почвы, т/га;
 $D_2 \dots D_n$ – дозы для других видов работ, т/га;
 n – количество видов работ.

2. Противозерозионные, химические и другие виды мелиорации

2.1. Эрозия почв и меры борьбы с ней

Виды эрозии почв. Под эрозией (от латинского-разъедать) понимают разрушение и смыв водой, стекающей по поверхности земли, или выдувание плодородного слоя ветром, то есть эрозия может быть водной и ветровой.

Водная эрозия – это разрушение и смыв почв и рыхлых пород ливневыми и талыми водами. Она возникает только на склонах при крутизне более 0,5...2°, если почва не покрыта растительностью. Различают два вида водной эрозии: поверхностную (плоскостную) и струйчатую (линейную). При поверхностной эрозии частицы почвы и содержащиеся в ней питательные вещества более или менее равномерно смываются с поверхности склонов текущей водой. Струйчатая эрозия характеризуется местными размывами не только почвенного слоя, но и рыхлых подстилающих пород с образованием промоин, склоновых, береговых или донных оврагов.

В республике водной и ветровой эрозии подвержено 424,8 тыс. га или 7,5 % общей площади обрабатываемых земель. В эрозионной деградации почвенного покрова республики на долю водной эрозии приходится около 84, дефляции – 18 %. Площадь смытых почв на пашне составляет 356 тыс. га (6,3 %), дефлированных – 69 тыс. га (1,2 %).

Площади эродированных и дефлированных почв, а также доля их в составе обрабатываемых земель колеблется по регионам республики от 30,9 тыс. га или 3,8 % пашни в Гомельской, до 125,7 тыс. га или 11,3% пашни – в Витебской области.

Все виды эрозии наносят большой вред сельскому хозяйству, так как, уменьшая почвенное плодородие и ухудшая условия обработки земель вследствие образования оврагов, снижают урожайность полей и валовой выход сельскохозяйственной продукции.

Комплекс мер по борьбе с эрозией почв включает организационно-хозяйственные, агротехнические, лесомелиоративные и гидротехнические мероприятия.

Организационно-хозяйственные мероприятия. Их основа – правильная организация территории хозяйства. С этой целью составляют план организации территории, на который наносят границы почв, степень их эродированности и подверженности водной и ветровой эрозии. На плане выделяют участки под специальные почвозащитные севообороты, полевые защитные водорегулирующие и овражно-балочные насаждения, защитные сооружения. Поля севооборотов, дорожную сеть, место выпаса скота размещают так, чтобы не вызывалась эрозия почв. План размещения защитных насаждений и сооружений должен быть составной частью комплексного плана внутрихозяйственного землеустройства.

Агротехнические мероприятия. Основу их составляет правильная агротехника. Выполняют такие мероприятия с целью: предупреждения или резкого сокращения возможности проявления эрозионных процессов, повышения сопротивляемости почв смыву, размыву и выдуванию, увеличения водопоглощающих свойств почвы и уменьшения скорости ветра в приземном слое, накопления и сбережения влаги в районах недостаточного увлажнения, восстановления и повышения плодородия почв.

Лесомелиоративные мероприятия заключаются в посадке лесных полос, которые размещают поперек склона. Благодаря лесной подстилке уменьшается поверхностный сток, больше задерживается вода на склоне, почва меньше промерзает и больше впитывает талых вод. Все это уменьшает смыв почвы со склонов. Лесные водорегулирующие полосы шириной 10...30 м размещают поперек склонов через 150...200 м.

Завершающая часть противоэрозионного комплекса – *гидротехнические мероприятия.* Ввиду относительно высокой стоимости их применяют в тех случаях, когда организационно-хозяйственных, агротехнических и лесомелиоративных работ недостаточно для прекращения эрозии или когда требуется в кратчайшие сроки надежно защитить дороги, строения и другие объекты от разрушения оврагами. В отличие от лесомелиоративных гидротехнические противоэрозионные мероприятия останавливают разрушительное действие водной эрозии сразу после их осуществления.

Для борьбы с плоскостной и линейной водной эрозией почв создают гребневые, ступенчатые и траншейные террасы; устраивают водозадерживающие и водоотводные валы, распылители стока, наклонные террасы; строят водосбросы в вершинах оврагов (быстротоки, ступенчатые и трубчатые перепады, консольные сбросы); устраивают запруды, пороги и перепады по дну оврагов; создают водоемы для задержания талых и ливневых вод с целью однократного (лиманы) и регулярного (пруды) орошения земель и предупреждения размыва нижерасположенных по рельефу территорий; выполаживают овраги, балки, заравнивают промоины; строят противоселевые и берегоукрепленные сооружения.

Мелиорация овражно-балочных земель. Зона овражно-балочных образований и прилегающих к ним территорий, подвергаемых водным эрозионным процессам, составляет овражно-балочную систему (ОБС).

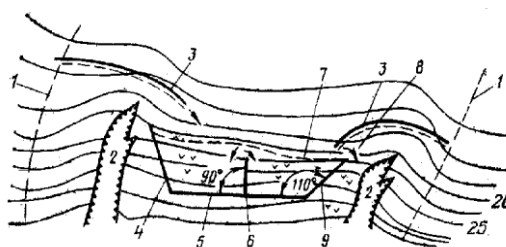


Рис. 8.3. План размещения водозадерживающих валов:
1 – водораздельные линии; 2 – овраги; 3 – водонаправляющие валы-канавы; 4 – глухие шпоры (открытые шпоры); 5 – водозадерживающие валы; 6 – перемычки; 7 – урезы воды; 8 – водообход; 9 – открытая (водосливная) шпора

Мелиоративно-хозяйственные мероприятия на ОБС включают следующие виды работ: заравниваемые промоины, неровностей и мелких оврагов глубиной до 1,5...2 м с последующим залужением; выполаживание оврагов; устройство водозадерживающих и водоотводящих валов, дамб-перемычек, донных запруд и др.; отсыпку несформированных (неустойчивых) откосов; создание берегоукрепительных лесных полос, залужение берегов и донных участков балок; закрепление береговых и донных отложений лесокустарниковой растительностью; сооружение водоемов и создание рекреационных зон.

2. 2. Химическая мелиорация

Химическая мелиорация направлена на регулирование реакции почвенной среды (рН), ее кислотности и щелочности, оструктурирование почвы, ее удобрение. Она включает четыре основных приема: *известкование, гипсование, кислование почвы и применение химических мелиорантов* для улучшения структуры почвы.

Площадь кислых почв в России превышает 39 млн. га, в Беларуси 2 млн. га пашни и 0,7 млн. га кормовых угодий требуют известкования

Известкование почвы внесением CaCO_3 , позволяет повысить реакцию среды (рН) до 4,5...7,5, в зависимости от требований сельскохозяйственных культур.

Нормы внесения извести (известковых удобрений) зависят от почвы и реакции среды и качества удобрений. Для внесения извести используют разные технологии, с применением разбрасывателей. Помимо извести возможно применение доломитовой муки, сланцевой золы, цементной пыли, известкового туфа, сапропеля, озерной извести, дефеката. Нормы их внесения устанавливают путем пересчета на физические дозы извести. Научными организациями разрабатываются приемы биологизации химической мелиорации. Найдены группы микроорганизмов, способные снизить фитотоксичность тяжелых металлов (алюминий, марганец, железо и др.).

Химические мелиоранты и структоры. Для улучшения почвы путем уменьшения ее плотности и соленакопления в ней, повышения водопроницаемости и водоотдачи, стабилизации почвенной структуры, закрепления гумуса и снижения проблемы эрозии, применяют химические вещества – мелиоранты, или структоры. Наиболее распространены

азотосодержащие химические мелиоранты (жидкий аммиак, мочевино-формальдегидные конденсаты), которые вносят одновременно с рыхлением почвы на глубину 40...70 см, и поликомплексы (высокомолекулярные вещества), которые в почве после их введения, соединяясь между собой, образуют водопрочную структуру почвы.

Ведется поиск поверхностно-активных веществ на основе отходов нефтеперерабатывающей промышленности, синтетических жирных кислот, полимеров-латексов и др. для уменьшения испарения с поверхности почвы и воды. В этом направлении ряд лет ведутся поисковые научные исследования.

К химической мелиорации иногда относят применение минеральных удобрений – фосфорных, азотных, калийных, магниевых и др. – и микроудобрений – борных, медных, марганцевых, молибденовых, цинковых, кобальтовых и др.

2.3. Мелиорация рельефа

Термин условный, хотя входящие в этот вид мелиорации приемы применяются тысячи лет. Рассмотрим три основных вида: *сооружение терпов, кольматаж и навозка грунта, планировка поверхности.*

Под *терпами* понимаются искусственные холмы-убежища, насыпаемые на заболоченных территориях, подверженных затоплению при разливах рек и ветровом нагоне воды со стороны моря. На терпах строили жилища и спасались от наводнений. Первые терпы были построены во втором веке до н.э. на территории нынешних Нидерландов. Холмы-убежища сооружали высотой 6...12 м. До настоящего времени сохранились более 600 терпов благодаря активной борьбе государства и общественности за их спасение, когда была доказана необходимость их защиты.

Кольматаж – наращивание поверхности почвы отложением взвешенных в воде наносов. Кольматаж эффективен, если в речной воде содержится много мелкоземистых наносов. Благоприятные условия для него на реках Ниле и Инде (в воде содержится до 0,4 % наносов), Тигре (0,77), Сыр-Дарье и Амур-Дарье (1,0...1,3%).

Кольматаж выполнен на больших площадях в южной Франции (реки Вара, Изер), в Италии (в районе Тосканы на площади 355 км²), в Англии по р. Днестр, в Колхидской низменности (Грузия) в 1930-1950 годы по р. Риони. В некоторых странах (Нидерланды, Дания и др.) кольматаж с использованием морских наносов позволил отвоевать у моря значительные площади.

Разновидностью кольматажа является подача средствами гидромеханизации разжиженного грунта. Намыв грунта слоем 2...2,5 м выполнен в Санкт-Петербурге на заболоченных землях вдоль Финского залива на участке длиной 20 км. Большие работы проведены в Москве. Пойма реки Москвы намыта и подсыпана до 10 м, пойма реки Яузы – до 4 м. В конце 50-х годов при строительстве Центрального стадиона в Лужниках нижняя пойменная терраса реки Москвы была поднята намывом на высоту 4 м, для этого было использовано 1,5 млн. м³ песка. Подобные работы выполнены в г. Киеве и г. Могилеве на левом берегу Днепра, и во многих других городах.

Планировка поверхности сельскохозяйственных угодий является одним

из важнейших мелиоративных приемов. Из-за не выравненного рельефа и наличия на полях бессточных понижений происходят вымочки сельскохозяйственных культур, снижается производительность использования техники, усиливается эрозия почвы, снижается урожай (до 15...20%), ухудшается его качество. Поверхность спланированных участков не должна отличаться более чем на ± 5 см, что проверяется наложением 5-метровой рейки. В главах 3 и 4 показана особая важность тщательной планировки на орошаемых и осушаемых землях.

2.4. Структурная мелиорация

Термин структурная мелиорация появился недавно. Она охватывает приемы по землеванию, торфование и сапропелению почвы и направлена в основном на улучшение ее структуры, водно-физических свойств и плодородия. Приемы эти давно известны, широко применялись в Германии, Австрии, Польше в XVIII-XIX веках, в России и Беларуси впервые опыты проведены в прошлом веке.

Землевание – способ улучшения физических, тепловых, агротехнических и микробиологических свойств торфяной почвы и солонцов путем внесения на них песка (пескование), суглинка и глины (глинование).

Торфование – внесение торфа на песчаные и супесчаные почвы, обладающие высокой водопроницаемостью, малой водоподъемной и водоудерживающей способностью и содержащие малое количество перегноя, глинистых и илистых частиц. При внесении торфа повышается влагоемкость, улучшаются водно-физические, агрохимические и биохимические свойства почвы, активизируются микробиологические процессы, несколько улучшается пищевой режим и повышается продуктивность культур. На почвах глинистого и суглинистого состава этот прием неэффективен.

Сапропеление почвы. Активные эрозионные процессы, происходившие в период деградации последнего ледникового покрова, стали основной причиной распространения в Беларуси многих плоских, сравнительно мелководных водоемов.

Под термином «сапропель» принято понимать современные отложения пресноводных непроточных водоемов или озер со слабыми течениями, в которых содержится не менее 15 % органических веществ от абсолютно сухой массы.

При добыче сапропеля выгодна двойная: обновляется озеро, почти потерявшее свою ценность, и одновременно в сельскохозяйственный оборот вовлекаются расположенные вдоль водоема пустующие земли.

В настоящее время существует 2 технологии добычи сапропелей: гидромеханизированный и экскаваторно-грейферный. Первый из них является самым дешевым и наиболее распространенным, он рекомендуется для добычи малозольных (до 40...50 %) и обводненных сапропелей (влажность более 92 %). Лимитирующим фактором является глубина воды (до 4...5 м) на месторождении.

В Республике Беларусь разведано более 200 месторождений сапропеля с общим запасом 3 млрд. м³ (75 % сосредоточены в Белорусском Поозерье) и ежегодным приростом 1,8 млн. м³.

Из сапропеля производят ценные гранулированные удобрения-сапрофиты (одна тонна дает прибавку 30...35 ц/га картофеля), он используется в лечебных, строительных и других важных целях. Например, с 1977 г. на оз. Червоное Гомельской области ежегодно заготавливают 25...35 тыс. т. сапропеля.

2.5. Мелиорация рек и озер

Забота о малых реках, о восстановлении их водности и чистоты воды является патриотическим и гражданским долгом. Многие в этом направлении делается, начиная с паспортизации рек, установления водоохранных зон, разработки и осуществления комплексных проектов рационального использования и охраны малых рек.

Положением о *водоохранных зонах* на территориях, примыкающих к акваториям рек, озер, водохранилищ и других водных объектов, устанавливается специальный режим хозяйственной и другой деятельности, с целью предотвращения загрязнения, заиления и истощения водных объектов, а также сохранения среды обитания животных и растений.

Минимальная ширина водоохранных зон устанавливается в зависимости от длины рек: для малых (до 10 км) рек 50 м, для рек длиной 50...100 км 200 м, при длине 500 км и более 500 м. У истоков рек водоохранная зона устанавливается радиусом не менее 50 м.

Минимальная ширина водоохранных зон для озер и водохранилищ составляет 300 м (при площади акватории до 2 км²) и 500 м (при 2 км² и более). Около верховых болот, прилегающих к постоянным водотокам, устанавливаются водоохранные зоны по тому же принципу.

В пределах водоохранных зон запрещается: применение химических средств для борьбы с вредителями, болезнями растений и сорняками, использование навозных стоков для удобрения почв, проведение авиационно-химических работ, размещение складов ядохимикатов, удобрений и горюче-смазочных материалов, мест захоронения отходов, скотомогильников и др., размещение дачных и садово-огородных участков при ширине зон менее 100 м и крутизне склонов более 3 градусов.

В пределах водоохранных зон создаются прибрежные защитные полосы, размеры которых устанавливаются в зависимости от вида угодий, прилегающих к водному объекту и крутизны склонов. Ширина прибрежных защитных полос изменяется от 15...25 м для луга и сенокоса, 15...30 м для пашни и 35 м леса и кустарника при нулевом и обратном уклоне, до соответственно 35...50 м, 55...100 и 55...100 м при уклоне более 3 градусов.

В пределах прибрежных защитных полос запрещаются распашка земель, применение удобрений, выпас и организация летних лагерей скота, размещение палаточных городков, движение автомобилей и т.д. Разрешается прогон скота только к традиционным местам водопоя. Прибрежные полосы, как правило, залужают или занимают древесно-кустарниковой растительностью.

Способов мелиорации рек много. Два вида улучшения рек наиболее тесно связаны с другими видами мелиорации – *регулирование рек* для осушения прилегающих земель и *регулирование стока*.

Мероприятия по регулированию рек-водоприемников включают: понижения уровня воды за счет увеличения пропускной способности реки, путем устройства сбросных сооружений или регулирования стока в верховье реки, на ее притоках и водосборе; выправление русла реки. Основные виды работ: спрямление русла, расчистка и углубление его, выправительные работы в русле.

Регулирование речного стока. Расход реки и объем речного стока изменяется в зависимости от водности (засушливости) года, он непостоянен. Уменьшать высоту и объем весеннего половодья и тем самым повысить величину летнего меженного стока можно за счет его регулирования устройством прудов.

Пруды устраивают в лощинах на водосборах рек, оврагов и балок и в их руслах. Чрезмерное строительство прудов может привести к иссушению рек, поэтому суммарная емкость всех водоемов в бассейне реки не должна превышать $1/3 - 1/4$ части среднегодового стока в ее устье.

Мелиорация озер. Комплекс мероприятий, направленных на улучшение экологического состояния водоемов (озера, водохранилища и др.), включает: очистку от ила сапропеля, удаление излишней водной растительности, расчистку протоков и сооружение водохозяйственных каналов, приемы рыбохозяйственной мелиорации, защиту от поступления загрязняющих веществ, организацию прибрежных водоохранных зон и полос. Инженерная часть мелиорации озер включает сооружение валов (дамб), шлюзов, плотин, каналов.

Мелиорация озер путем очистки их ложа от илистых отложений в комплексе с использованием добытого сапропеля на удобрение получают широкое распространение. При этом решается ряд задач: углубляется озерная ванна и увеличивается в ней запас воды, необходимой для водоснабжения и орошения, улучшается санитарное и рекреационное состояние озер.