

Лабораторная работа № 6

Инженерно-мелиоративное обустройство территории СПК

6.1. Хозяйственные задачи мелиорации и местонахождение объекта

Мелиорация земель в условиях Республики Беларусь включает комплекс гидротехнических, культуртехнических, противоэрозионных, лесомелиоративных, рекультивационных, химических, агротехнических и других мероприятий, направленных на улучшение почв.

Потребность в мелиоративных работах определяется социально-экономическими интересами и экологическими условиями конкретных регионов и хозяйств (в том числе и крестьянских, фермерских) в целях необходимого прироста объема сельскохозяйственной продукции и создания оптимальной среды проживания населения.

Мелиоративные мероприятия определяются на основе почвенных и геоботанических исследований, генеральной схемы земельных ресурсов, схемкомплексного использования и охраны земельных и водных ресурсов, перспективного плана организации и специализации хозяйств и других нормативных документов с системной оценкой каждого мелиоративного объекта на экологическую обстановку.

Необходимо кратко изложить цель и задачи мелиорации земель, показать ее влияние на развитие сельскохозяйственного производства, улучшение среды обитания и деятельности человека, повышение социально-экономического и экологического потенциала ландшафтов, создание ландшафтов с высоким плодородием почв. Указать наименование и местонахождение участка земель, его площадь, обосновать хозяйственное значение его мелиорации, необходимость увязки площадей и размеров мелиорируемых земель с расположением элементов мелиоративных систем.

6.2. Земельный фонд хозяйства

Составляется табл. 6.1. Данные в эту таблицу заносятся в порядке номеров контуров, указанных на плане земельного участка. Пользуясь условными знаками из курса геодезии, по каждой из граф (1–14) подводятся итоги. На основании полученных по видам земель итоговых данных заполняется графа 2 табл. 6.2.

Далее на план земельного участка наносятся границы намечаемого использования земель согласно п. 3 задания. Намечая границы нового использования земель, необходимо обеспечить создание компактных участков отдельных земель, пригодных по размерам и конфигурации для рационального использования машинно-тракторного парка.

При проектировании новых границ пашни следует предусматривать при необходимости выправления существующих границ, контуров за счет прирезки соседних земель (лес, луг и пр.) или путем перевода части суще-

ствующей пашни в иные земли. Все мелкие, удаленные от основных массивов, участки пашни следует переводить в другие виды земель (пастбища, сады, ягодники). Овощные участки надо располагать по возможности ближе к водотокам или водоемам для облегчения их последующего орошения. Сенокосы и пастбища лучше приурочивать к более увлажненным, пониженным участкам.

Леса, как правило, необходимо сохранять. Можно намечать перевод в другие виды земель лишь мелкие, изолированные участки леса и мелколесья.

Контурные, которые пересекаются вновь намечаемыми границами, разносят по соответствующим видам новых земель. Площади этих частей контуров определяют палеткой или планиметром.

Таблица 6.1. Земельный фонд

Но- мер кон- тура	Пло- щадь, га	Современное использование земель, га								
		Чи- стые	Закуста- ренные	С кам- кам- нями	Микро- рельеф	Древесная раститель- ность	Пни	Коч- ки	Бо- лото	Лес
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

Окончание табл. 6.1

Пахот хот- ные	Сено- кос	Паст- бище	Намечаемое использование земель, га						
			Полевой севообо- рот	Овощной севообо- рот	Сено- кос	Паст- бище	Сады, ягодни- ки	Лес	В есте- ственном состоянии
12	13	14	15	16	17	18	19	20	21

С учетом новых границ земель, намеченных на плане земельного участка, заполняются графы 15–21 табл. 6.1, затем по каждой графе подсчитываются итоги, по которым заполняются графы 3–8 табл. 6.2.

Т а б л и ц а 6.2. Экспликация земельного фонда*

Виды земель	Современное использование, га	Намечаемое использование, га					
		Пахотные		Культурные		Сады и ягод- ники	Лес
		севообороты		сено- косы	паст- бища		
		полевые	овощные				
1	2	3	4	5	6	7	8
Пашня (всего)	259,63	—	—	—	—	—	—
В том числе: пашня в обра- ботке	198,67	160,21	20,40	—	5,10	10,30	—
и т. д.							

* Все цифры даны условно, как пример заполнения таблицы.

6.3. Почвенно-мелиоративная характеристика и технические особенности поверхности

По каждому контуру используются условные знаки, приведенные на плане земельного участка. Эти данные сводятся по намечаемым видам земель в табл. 6.3. При заполнении табл. 6.3. нужно исходить из таких положений. Наименование земель, виды севооборотов и общие площади их (горизонтальные строки) берутся по графам 3–13 табл. 6.1. Номера контуров (графа 1) и занимаемая площадь (графа 2), микроагрегатный состав почвы (графа 3) определяются по плану земельного участка.

Технические особенности поверхности (графы 5–22) определяются по условным знакам на земельном участке. В графах 23–26 приводится характеристика увлажненности земель, страдающих от избыточного увлажнения. При заполнении этих граф следует иметь в виду, что разновидности почв с приставкой «глееватые» относятся к почвам временно избыточно увлажненным, с приставкой «глеевые» – к заболоченным почвам длительного избыточного увлажнения, а «торфянистые» и «торфяные почвы» характеризуются постоянным избыточным увлажнением (болота), остальные разновидности характеризуются нормальной увлажненностью.

Т а б л и ц а 6.3. Почвенно-мелиоративная характеристика земельного участка

Но- мер кон- тура	Пло- щадь, га	Микро- агрега- тивный состав	Чистые земли	Древесная рас- тительность, шт/га			Кустарник, %			Закочкарен- ность, %		
				1-5	5-10	>10	<30	30- 60	>60	<25	25-60	>60
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13

Окончание табл. 6.3

Пнистость			Засоренность, м ³ /га			Характер мик- рорельефа, м ³ /га			Увлажненность			
ма- лая	сред- няя	боль- шая	5-20	21-50	>50	<200	200- 250	>250	нор- маль- ная	кратко- времен- ная	дли- тель- ная	посто- сто- янная
14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26

6.4. Составление схем осушительной системы с организацией поверхностного стока

При рассмотрении этого вопроса необходимо на основании анализа природных условий, источников водного питания, причин переувлажнения и намечаемого использования участка дать обоснование выбранных методов и способов осушения. При этом следует иметь в виду, что указанные в задании на проектирование мелиоративные районы характеризуются следующим образом:

Н – район, не заболачиваемый атмосферными, грунтовыми и паводковыми водами;

А – район атмосферного заболачивания (подрайоны: А_з – атмосферными застойными водами; А_с – атмосферными и поверхностно-склоновыми; А_в – почвенно-грунтовыми – верховодкой);

С – район смешанного атмосферного и грунтового заболачивания (подрайоны: С_а – преимущественно атмосферными и грунтовыми водами; С_г – преимущественно грунтовыми и атмосферными водами);

Г – район, заболачиваемый грунтовыми водами (подрайоны: Г_с – грунтово-безнапорными склоновыми; Г_н – грунтово-напорными; Г_{нс} – грунтово-напорными склоновыми);

П – район, заболачиваемый паводковыми водами (подрайоны: П_а – паводковыми и атмосферными; П_г – паводковыми и грунтовыми; П_н – паводковыми и грунтово-напорными водами).

При наличии ожелезненных или карбонатных вод для соответствующих подрайонов добавляются индексы “ж” и “к”. Характеристика мелиоративных районов и подрайонов служит для выбора рациональных методов и способов осушения.

Под методом осушения понимается целевая направленность комплекса гидромелиоративных и агротехнических мероприятий, которая обеспечивает ликвидацию причин заболачивания и создает условия эффективного хозяйственного использования мелиорируемых земель.

Основные методы осушения:

- ускорение (регулирование) стока поверхностных вод при мелиорации тяжелых почв (глины, тяжелые суглинки);

- понижение уровня грунтовых и грунтово-напорных вод при осушении низинных и переходных болот, легких и средних по механическому составу минеральных почв;

- защита осушаемых земель от притока поверхностных, грунтовых и грунтово-напорных вод;

- регулирование стока и длительности затопления при осушении пойм.

Нередко заболачивание одной и той же территории развивается при одновременном воздействии нескольких причин, поэтому возникает необходимость в применении нескольких методов осушения.

Способы осушения определяют систему конкретных гидромелиоративных, агро-мелиоративных и других устройств, с помощью которых технически решается задача ликвидации переувлажнения почвенного слоя, а также создания в нем необходимого водно-воздушного режима для получения высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур.

Основными способами мелиорации земель в Республике Беларусь, апробированными в прошедший период и требующими дальнейшего совершенствования по мере развития науки и техники, являются следующие:

- на торфяных почвах – закрытый дренаж, вертикальный дренаж (в соответствующих гидрогеологических условиях). Мелиорация торфяных почв сетью открытых каналов собирателей осуществляется при первичном осуше-

нии болот с глубиной торфа более 1 м; осушении массивов с интенсивным напорно-грунтовым питанием; осушении торфяников, подстилаемых илами, сапропелями, песками;

- на переувлажненных минеральных почвах тяжелого механического состава – закрытый дренаж в сочетании с организацией поверхностного стока и агромелиоративными мероприятиями;

- на почвах среднего и легкого механического состава – закрытый дренаж, регулирование поверхностного стока в условиях сложного рельефа;

- на пойменных землях – строительство польдерных водооборотных систем на базе закрытого дренажа или открытой осушительной сети при поверхностном улучшении луговых земель.

В лабораторной работе необходимо проанализировать типы водного питания на землях участка и распределить площади, требующие осушительных мелиораций, по способам осушения применительно к намечаемому использованию осушаемой территории по указанному в задании контуру.

Для поддержания заданного водного режима и нормального сельскохозяйственного использования осушаемых земель устраивают осушительные системы, включающие комплекс инженерных сооружений и устройств. В состав ее входят осушаемые земли, регулирующая, ограждающая и проводящая сеть, водоприемник, гидротехнические сооружения, дорожная сеть, природоохранные сооружения и устройства, эксплуатационная сеть и др.

Проектирование осушительной сети на плане представляет собой сложную задачу и выполняется студентом под контролем преподавателя на занятиях.

6.5. Организация территории орошаемого культурного пастбища при поливе дождевальной установкой

От выбора способа и техники полива в значительной степени зависит режим орошения, урожайность сельскохозяйственных культур, производительность труда на поливе, конструкция и стоимость внутрихозяйственной сети, эксплуатационные затраты, себестоимость получаемой продукции и другие показатели.

Анализ природно-климатических и хозяйственных особенностей орошения земель в Беларуси позволяет сделать вывод, что из всех других способов увлажнения корнеобитаемой зоны дождевание является наиболее приемлемым в зоне неустойчивого увлажнения.

Строительство оросительных систем при экономической целесообразности и экологическом обосновании рекомендуется осуществлять для полива овощных культур, утилизации животноводческих стоков, создания высокопродуктивных сенокосов, пастбищ и плодовых комплексов. При освещении этого вопроса следует отразить принцип работы дождевальной установки, ее параметры (расход воды, давление, интенсивность дождя, расстояние между позициями и трубопроводами и др.), схему полива и рассчитать основные

элементы техники полива (продолжительность полива на одной позиции и сменную производительность).

В лабораторной работе расчет основных элементов техники полива и организации территории выполняется применительно к орошаемым культурным пастбищам.

С учетом приведенных положений в лабораторной работе необходимо представить схему организации пастбища, орошаемого приведенной в индивидуальном задании дождевальная установка, составить график поливов и стравливания, установить необходимое число дождевальных машин для полива всего пастбища (это отношение его площади к сезонной производительности дождевальной установки, взятое из технической характеристики) и объем суточного водопотребления для стада.

6.6. Составление технологической схемы культуртехнических работ и восстановление нарушенного плодородия мелиорируемых земель

К культуртехническим работам относятся расчистка поверхности от древесно-кустарниковой растительности, уборка камней и пней, срезка кочек и гряд, планировка поверхности почвы, выжигание сухой травянистой растительности, химические меры борьбы с сорной растительностью.

В задачу основной подготовки участка входит первичная вспашка, разделка пласта, прикатывание почвы и другие мероприятия первичной обработки почвы.

При первичном освоении мелиорируемых земель, которое длится 1–3 года, производится внесение органических и минеральных удобрений, известкование, предпосевная обработка и возделывание сельскохозяйственных культур в первые годы их использования.

Технологическая схема освещается студентом по конкретному виду культуртехнических работ, а необходимое количество механизмов для их выполнения – исходя из отношения их объема к производительности одной машины или механизма.

Пример технологической схемы на проведение культуртехнических работ приведен в приложениях 7.1-7.5, а краткая техническая характеристика отдельных машин и механизмов для их выполнения – в приложении 7.6. В данном разделе студент согласно своему варианту освещает особенности конкретного способа выполнения культуртехнических работ (например, фрезерование), основные требования при его выполнении, условия применения, достоинства и недостатки.

В задачи сельскохозяйственного освоения мелиорируемых земель входят создание глубокого высоко плодородного пахотного слоя путем обработки почвы, известкования, внесения удобрений, посева первичных культур и облегчение условий для выращивания культур проектируемого севооборота.

На стадии первичного окультуривания мелиорируемых земель необходимо довести показатели агрохимических свойств до показателей плодородия не ниже среднего (приложение 7.7). Зная количество вносимых мине-

ральных удобрений (кг/га) для повышения содержания P_2O_5 и K_2O на 1 мг на 100 г почвы, примерные дозы внесения извести на кислых почвах (принимаются по приложениям 7.8–7.9), сведения об описании почвы (в исходных данных к проекту), устанавливается общее количество вносимых доз извести и минеральных удобрений по одному из севооборотных участков (полевому или овощному).

На участках, где мощность пахотного слоя менее 17–22 см, необходимо предусмотреть его углубление. Дозы органических удобрений при углублении пахотного слоя до уровня плодородия не ниже среднего в зависимости от механического состава почв приведены в приложении 7.11.

Первичная разделка пласта предусматривается на всех видах земель, кроме занятых пашней в обработке, включаемых в полевые и овощные севообороты и предназначенных под сады, ягодники, культурные сенокосы и пастбища.

При проведении мелиоративных работ главным образом за счет нарушения верхнего плодородного слоя технологией их ведения естественное плодородие почв снижается. Для восстановления нарушенного плодородия необходимо предусмотреть внесение органических удобрений (приложение 7.10). При выполнении на одном и том же участке нескольких видов работ общая доза органических удобрений рассчитывается по формуле

$$D = D_1 + \frac{D_2 + \dots + D_n}{n-1} \quad (6.1)$$

где D_1 – доза удобрений, связанных с работой, приводящей к наибольшей потере плодородия почвы, т/га;

$D_1 \dots D_n$ – дозы для других видов работ, т/га;

n – количество видов работ.

Т а б л и ц а 6.4 Расчет потребности органических и минеральных удобрений, доз извести для доведения плодородия почв не ниже среднего

Индекс почв	№ контура	Площадь, га	рН	Внесение извести		P_2O_5 , мг/100г почвы	Внесение фосф. удобрений	
				Доза, т/га	Количество, т/га		Доза, кг/га	Количество, кг
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Продолжение табл. 6.4

K_2O , мг/100г почвы	Внесение калийных удобрений		Доза органических удобрений		Количество органических удобрений, т	Мощность гумусового слоя, см	Внесение органических удобрений	
	Доза, кг/га	Количество, кг	По видам работ ($D_1 \dots D_n$), т/га	Общая D , т/га			Доза, т/га	Количество, т
10	11	12	13	14	15	16	17	18

6.7. Разработка противозерозионных мероприятий

Под эрозией понимают разрушение и смыв почвы водой, стекающей по поверхности земли, или выдувание плодородного слоя ветром.

Потенциальная эродируемость почвы Q определяется по формуле

$$Q = 10^{a-bR-cS_n} \quad (6.2)$$

где R – комковатость почвы, % содержания сухих фракций крупнее 1 мм в диаметре;

S^n – количество растительных остатков пшеницы, шт/м²;

a, b, c – коэффициенты.

Значения a, b, c, R принимаются по данным табл. 6.5.

Для перевода массы растительных остатков других культур в показатели количества стерни пшеницы используется зависимость

$$S_n = G / P \cdot d, \text{ шт/м}^2, \quad (6.3)$$

где G – масса растительных остатков, г/см² (супесь – 140, суглинок легкий – 112, суглинок средний – 90, суглинок тяжелый – 78, глина – 67);

P – коэффициент (при наличии корней в почве – 0,45, без корней – 0,26 г);

d – коэффициент пожнивных остатков в стерне пшеницы (для пшеницы – 1,0, ячменя – 0,9, овса – 1,3, гречихи – 1,6, кукурузы – 2,7, многолетних трав – 0,6).

Т а б л и ц а 6.5. Значение параметров

Механический состав почв	a	b	c	R
Глины, тяжелые суглинки	3,6349	0,0320	0,0039	15
Средние суглинки	3,3895	0,0294	0,0030	35
Мелкие суглинки, супеси	3,6087	0,0285	0,0029	55

Считается, что при $Q < 50$ г/м² почва сильноветроустойчива, в ней преобладает почвообразовательный процесс, близкий к естественному. При $Q = 50 \dots 120$ г/м² почва умеренно ветроустойчивая, а при $Q > 120$ г/м² – не ветроустойчивая, в ней образуется меньше гумуса, чем выносятся.

В соответствии с приведенными соображениями в курсовом проекте необходимо определить эродируемость почвы для одной из культур полевого севооборота, выращиваемой на заданной в исходных данных почвенной разновидности. При разработке противозерозионных мероприятий следует иметь в виду, что водная эрозия возникает, как правило, при крутизне более 0,5...2° и почве, не покрытой растительностью. Для борьбы с ветровой и водной эрозией используется комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий.

В лабораторной работе необходимо раскрыть более детально их назначение, условия применения, привести примеры конкретных способов и устройств по уменьшению величины поверхностного стока применительно к исходным данным проекта с учетом указаний [1, с. 206...212], [2, с.106...112], [3, с. 306...273].

6.8. Рекультивация карьера для использования в народном хозяйстве

Одним из средств восстановления ландшафтов, нарушенных добычей нерудных ископаемых и выработанных торфяных месторождений, а также улучшения санитарно-гигиенических условий природной среды являются рекультивационные мероприятия.

Рекультивируемые земли могут быть использованы для создания продуктивных сельскохозяйственных земель, лесов, водоемов различного назначения, объектов отдыха и санитарных зон, мест застройки, а также использованы как консерванты нарушенных земель, оказывающих отрицательное влияние на окружающую среду.

Работы по рекультивации земель, как правило, выполняются последовательно в два этапа: а) техническая рекультивация; б) биологическая рекультивация.

Техническая рекультивация включает: снятие плодородного слоя почвы до начала работ, связанных с нарушением почвенного покрова, формирование оптимальных по геометрическим параметрам отвалов, карьеров и других объектов, отдельную разработку и отвалообразование вскрышных пород и отходов обогащения, планировку поверхности, выколаживание и террасирование откосов отвалов, бортов карьеров, шахтных провалов, устройство въездов и дорог; нанесение плодородного слоя почвы.

Земли, прошедшие техническую рекультивацию, возвращаются прежним пользователям или другим хозяйствам для выполнения комплекса работ по биологической рекультивации. Биологическая рекультивация включает мероприятия по восстановлению плодородия нарушенных земель, прошедших техническую рекультивацию, для последующего использования в сельском, лесном и рыбном хозяйствах.

В зависимости от вида нарушения почвенного покрова и намечаемых мероприятий по приведению нарушенных земель в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, подбирают метод определения объемов работ по рекультивации. Так, при значительном преобразовании естественных форм рельефа на больших площадях разрабатывается проект вертикальной планировки. Основой для разработки вертикальной планировки служат топографические планы масштабов 1:5000...1:500. Проект вертикальной планировки предусматривает изменение форм и уклонов естественной поверхности земли, что отображается на карте проектными горизонталями. Масштаб топографической карты, степень точности и подробности изображения на карте естественного рельефа должны позволять выбрать на ней с

достаточной точностью наиболее целесообразное положение проектных поверхностей в отношении, как уклонов, так и объема земляных работ, связанных с вертикальной планировкой.

При составлении проекта вертикальной планировки естественную поверхность называют фактической, а преобразованную – проектной, которые характеризуются соответственно фактическими и проектными отметками. Разность между проектной и фактической отметкой называется рабочей отметкой. Положительные рабочие отметки характеризуют высоту насыпи, а отрицательные – глубину выемки. Точка, для которой рабочая отметка равна нулю, называется точкой нулевых работ. Геометрическое место этих точек образует линию нулевых работ. Фактическая поверхность показывается черными горизонталями, проектная – красными, линия нулевых работ – синим цветом. Насыпи обычно закрашиваются красным цветом (вертикальной – штриховкой), выемки – желтым (горизонтальной штриховкой).

Применяются различные способы для определения наиболее выгодного положения проектируемых плоскостей (соблюдение уклонов, баланса работ, минимума земляных работ).

Топографические карты служат также для подсчета объема земляных работ (по сетке квадратов, по горизонталям или профилям и т.д.).

При проектировании отдельных площадок объема земляных работ вычисляют для каждого отдельного квадрата сетки и составляют картограмму земляных работ, которая служит дополнением к проекту вертикальной планировки на топографической карте. Этой картограммой пользуются при осуществлении на местности проекта вертикальной планировки. На картограмму наносят сетку квадратов, выписывают у каждой вершины квадрата черные, красные и рабочие отметки (для насыпи со знаком плюс, для выемки – со знаком минус), а в середине квадрата – объем земляных работ. Линию нулевых работ обычно показывают пунктиром, участки выемки – штриховкой.

Необходимые для подсчета объемов площади неполных квадратов измеряют планиметром или палеткой. Объемы определяют непосредственным вычислением или с помощью специальных номограмм. Объемы подсчитывают отдельно как для насыпи, так и для выемки.

Для подсчета объемов с помощью профилей на последних должны быть показаны черные, красные и рабочие отметки, расстояния, уклоны, нулевые точки. Объемы насыпи или выемки между двумя смежными профилями подсчитывают по упрощенной формуле усеченной пирамиды, основанием которой служат плоскости профилей, а высотой – расстояние между профилями.

Необходимой точности вертикальной планировки в большинстве случаев удовлетворяют размеры квадратов и расстояние между профилями, равные 20 м. В зависимости от сложности местности эти расстояния могут изменяться и приниматься 10, 30, 40 и 50 м.

При проектировании рекультивации на более простых объектах чертеж вертикальной планировки (чертеж организации рельефа) может совмещаться

с картограммой земляных работ. Так, при рекультивации несложных карьеров на одном чертеже можно отобразить все данные по перемещению грунта, снятию и насыпке грунта как в целом по объекту, так и в разрезе каждого квадрата или его части. На данном чертеже выписывают в разрезе каждого квадрата или его части площади квадрата (или его номер), объем снимаемого и насыпаемого грунта, который определяется путем умножения площади квадратов (или его части) на рабочую отметку квадратов (или его части). В таблице указывается расстояние перемещения грунта, что облегчает в дальнейшем работы по определению стоимости работ по рекультивации. На чертеже также выписывают черные, красные и рабочие отметки вершин квадратов, а при необходимости и других точек объекта. На чертеже или отдельно даются продольные и поперечные профили, построенные в наиболее характерных или необходимых местах объекта.

Аналогично определению объемов работ по перемещению грунта определяются объемы работ по снятию и перемещению плодородного слоя почвы с примыкающих земель, грунт которых будет использоваться для рекультивации нарушенных земель.

Земельные участки, приводимые в состояние, пригодное для использования в сельском хозяйстве, должны быть спланированы, покрыты плодородным почвенным слоем, оборудованы в необходимых случаях дорогами и другими коммуникациями и сооружениями в соответствии с проектом. Участки должны быть удобными для выполнения сельскохозяйственных работ с применением современных машин, иметь уровень грунтовых вод, обеспечивающий оптимальные условия для произрастания растений.

Построение продольного и поперечных профилей, плана организации рельефа и картограммы земляных работ при рекультивации карьера выполняется в работе согласно [2, с. 135...143].

6.9. Водохозяйственные объекты, системы и сооружения

Их назначение – обводнение территории, сельхозводоснабжение, гидроэнергетика, рыбоводство, создание агроландшафтов и зон отдыха. К данным объектам относятся: искусственные водоемы, гидроузлы, водозаборы подземных вод, обводнительные каналы, системы сельскохозяйственного водоснабжения; отдельные гидротехнические сооружения.

В лабораторной работе необходимо для выбранного створа плотины определить площадь затопления, объем пруда и земляной плотины, рыбопродуктивность водоема, выбрать тип и конструкцию гидроузла, привести схемы водорегулирующих сооружений согласно [2, с. 34 – 43], определить общую потребность сельского населенного пункта в воде, составить схему сельскохозяйственного водоснабжения согласно [2, с. 121 – 127].

К сооружениям на осушительных системах относятся устья, смотровые колодцы, мосты, трубы-переезды, перепады, быстротоки, шлюзы-регуляторы, насосные станции, оградительные дамбы, фильтры- и колодцы-поглотители. На закрытой оросительной сети предусматриваются распреде-

лительные колодцы, задвижки, гидранты, вантузы, сбросные колодцы, упоры на поворотах и концах трубопроводов, противоударные устройства, водомеры.

Устья устраивают в местах впадения коллекторов в открытые каналы для защиты от размыва их откосов.

Смотровые колодцы (открытые и закрытые) служат для контроля за работой дренажной сети и ее промывки от наносов. Их устраивают на закрытых коллекторах при изменении трассы в плане, изменении уклонов, в местах соединения нескольких коллекторов, а также на коллекторах большой протяженности (на расстоянии 500 м один от другого).

Мосты строят на открытых каналах с расходами более 2,5, а трубы-переезды – менее 2,5 м³/с.

Сопрягающие сооружения – перепады, быстротоки применяют при недопустимых на размыв уклонах дна каналов. Высоту и число перепадов назначают с таким расчетом, чтобы не был превышен допустимый уклон дна канала. Быстротоком придают уклон 0,1...0,15, в нижней части устраивают водобойный колодец.

Шлюзы-регуляторы служат для создания требуемого влажностного режима на прилегающих землях путем регулирования уровней воды в каналах и реках-водоприемниках. Шлюзование для увлажнения осушаемых земель применяется при малых уклонах местности, хорошо водопроницаемых грунтах и наличии необходимого количества воды или возможности ее подачи извне. Как правило, шлюзы-регуляторы совмещают с переездами через каналы и реки.

Оградительные дамбы – затопляемые или незатопляемые – служат для защиты осушаемых земель в поймах от разлива рек, на польдерных системах осушения.

Фильтры и колодцы-поглотители устраиваются в пониженных местах (блюдцах) на тяжелых почвах для перевода поверхностного стока в дренажный.

На закрытой оросительной сети **распределительные колодцы** устраиваются для размещения водопроводной арматуры, **задвижки** – для регулирования подачи воды в отдельные трубопроводы, **гидранты** – для забора воды дождевальной установкой. **Вантузы**, служащие для выпуска воздуха, устраивают в повышенных точках перелома профиля трубопровода и в конце тупиковых участков. **Сбросные колодцы**, предназначенные для опорожнения оросительной сети на зимний период или на случай ремонта, устраивают в пониженных участках.

На мелиоративных системах устраивается также **эксплуатационная сеть** (наблюдательные колодцы, гидрометрические посты), **природоохранные сооружения и устройства**, применяемые для охраны естественного ландшафта, рекреационного и других видов несельскохозяйственного использования земель, видового обогащения сельских ландшафтов, борьбы с эрозией почв (мосты и переходы для диких животных, памятники природы, заказники, гидротехнические противозерозионные сооружения и др.).

Дороги – неотъемлемая часть осушительной системы. Они служат для доставки на поля сельскохозяйственной техники, вывоза семян, удобрений, продукции. Дороги должны обеспечивать удобный подъезд к любой части эксплуатируемой территории. Их проектируют вдоль водоприемников, открытых каналов, границ землепользования и полей севооборотов, увязывают с организацией территории хозяйства и проектами внутрихозяйственного землеустройства.

В лабораторной работе студент должен самостоятельно выбрать на плане земельного участка место расположения хозяйственного центра, запроектировать необходимую дорожную сеть, наметить все или часть из вышеназванных сооружений на сети, указать места их устройства на схемах осушительной системы и орошаемого культурного пастбища, назначение и принятое количество, зарисовать в пояснительной записке их конструктивные особенности и поперечные сечения.

6.10. Объемы работ по инженерно-мелиоративному обустройству территории

Они устанавливаются исходя из намеченного использования территории (табл. 6.1) и почвенно-мелиоративной характеристики земельного фонда хозяйства (табл.6.2). При определении потребных видов и объемов мелиоративных работ необходимо исходить из следующих положений:

осушение следует предусматривать как на всех избыточно увлажненных ранее используемых, так и вновь осваиваемых землях независимо от длительности переувлажнения;

распределение площади, требующей осушительных мелиораций по способам осушения, производится в зависимости от вида хозяйственного использования осушаемых земель в соответствии с указаниями [1, с. 76...78], [4, с.200...244]; [2, с. 48...50];

орошение предусматривается для овощных севооборотов, ягодников, садов и КП. Орошение во всех случаях предусматривается дождеванием;

на участках, предназначенных под кормовое использование, должны быть созданы культурные сенокосы и пастбища;

все площади пашен, сенокосов и пастбищ, засоренные камнем, древесной растительностью и кочками, должны быть очищены;

первичная разделка пласта предусматривается на всех видах земель, кроме занятых пашней в обработке, включаемых в полевые и овощные севообороты и предназначенных под сады, ягодники и культурные сенокосы и пастбища;

на участках земель, где мощность пахотного или соответственно гумусового слоя менее 25 см, необходимо предусматривать мероприятия по окультуриванию корнеобитаемого слоя ;

на кислых почвах должно предусматриваться внесение извести (табл.6.4);

для восстановления плодородия минеральных почв, нарушаемого проведения мелиоративных мероприятий, необходимо предусматривать внесение навоза или торфяного компоста (табл.6.4).

Помимо мелиоративных должны быть предусмотрены и сопряженные мероприятия такие, как закладка садов и ягодников, создание культурных сенокосов и пастбищ, водоемов и ограждение загонов на пастбищах и др.

Намечаемые объемы мелиоративных и сопряженных мероприятий зачисляются в табл. 6.5.

Т а б л и ц а 6.5. Объемы мелиоративных мероприятий

Наименование мероприятий	Единицы измерения	Количество единиц
1	2	3
1. Сушителные мероприятия		
Сушение закрытой сетью		
То же открытой сетью		
Сушение с механическим водоподъемом		
2. Оросительные системы		
Орошение дождевальными установками:		
ДД-30...80		
ДДН-70, ДДН-100		
ДКШ-64, ДМ-100		
ДФ-120 и др.		
3. Дороги и сооружения		
С твердым покрытием		
Улучшение (грейдерные)		
Полевые		
Мосты		
Трубчатые переезды		
Пешеходные мосты через каналы		
Шлюзы-регуляторы и т.д.		
4. Культуртехнические мероприятия		
Корчевка, уборка и вывозка камней на расстояние до 50 м при засоренности:		
слабой (5...20 м ³ /га)		
средней (21...50 м ³ /га)		
сильной (больше 50 м ³ /га)		
Корчевка, уборка и вывозка пней, засыпка ям, зачистка площадей после корчевки при пнистости:		
малой		
средней		
большой		
Корчевка отдельно стоящих деревьев, вывозка их на расстояние 200 м и зачистка площадей при числе на 1 га, шт.:		
до 5		
5...10		
11...20		
Срезка тонкомерного леса и кустарника кусторезом, очистка площади от срезанной древесины, сжигание собранной в валы древесины при плотности насаждений:		

1	2	3
редкой (до 30 % покрытия)		
большой (более 60 % покрытия)		
Уничтожение кустарника запахиванием с последующей разделкой и прикатыванием пласта		
Срезка и уничтожение кочек при заочкаренности:		
слабой (до 25 % покрытия)		
средней (25...60 % покрытия)		
большой (более 60 % покрытия)		
Первичная обработка земель, очищенных от древесно-кустарниковой растительности:		
с торфяными почвами		
с минеральными почвами		
То же незакустаренных:		
с торфяными почвами		
с минеральными почвами		
Планировка поверхности при микрорельефе:		
слаборазвитом (до 200 м ³ /га)		
среднеразвитом (2000...250 м ³ /га)		
среднеразвитом (2000...250 м ³ /га)		
Известкование кислых почв известковой мукой		
Внесение удобрений:		
органических		
фосфорных		
калийных		
5. Сопряжение работы и мероприятия		
Создание долголетних культурных пастбищ и уход за ними:		
на минеральных почвах		
на торфяных почвах		
Создание долголетних культурных сенокосов и уход за ними:		
на минеральных почвах		
на торфяных почвах		
Закладка садов и ягодников		

Все выдержки, формулы, схемы и принимаемые расчетные цифры обязательно должны обосновываться в проекте ссылкой на соответствующую литературу, список которой приводится в конце пояснительной записки.

6.11. Оценка мелиоративного фонда и экономическая эффективность мелиорации земель

Правильное планирование мелиораций требует также достоверных сведений о качестве земель. **Качественная оценка земель** – это своеобразная классификация сельскохозяйственных земель, характеризующая их плодородие.

Исходными данными для качественной оценки мелиоративного фонда служат почвенные карты хозяйств, картограммы кислотности почв и содержание в них питательных веществ, результаты почвенно-мелиоративных и

культуртехнических изысканий, материалы паспортизации полей и т.д. (табл. 6.3).

Качественная оценка земель на практике проводится по 100-балльной системе. Чем выше балл, тем лучше земля для сельскохозяйственного использования. В Республике Беларусь балл почвы (B_n) определяется по шкале, разработанной Белорусским НИИ почвоведения и агрохимии. Шкала оценочных баллов приведена в табл. 6.6 в разрезе некоторых почвенных разностей до проведения и после регулирования водно-воздушного режима почв. [10, с. 10...18].

Т а б л и ц а 6.6. Шкала оценочных баллов почв в Республике Беларусь

Почвы	Оценочные баллы		
	До мелиорации		После мелиорации
	Пашня	Естественные луговые земли	Пашня, луговые земли
Дерново-подзолистые глееватые			
Средне- и легкосуглинистые	46	27	72
Супесчаные	37-48	21-24	46-74
Песчаные	20-36	16-20	25-50
Дерново-подзолистые глеевые			
Глинистые и тяжелосуглинистые	24	22	56
Средние и легкосуглинистые	32	21	65
Низинные торфяно-болотные			
Торфяно-болотные:			
среднемощные (1 – 2 м)	–	26	73
маломощные (50 – 100 см)	–	26	70
Пойменные болотные			
Торфяно-болотные: с намытым верхом	–	29	88
мощные (> 2 м)	–	29	84
среднемощные (1 – 2 м)	–	29	81
маломощные	–	29	79
ожелезненные	–	29	65
Торфяно-глеевые (30 – 50 см)	–	33	71
Торфяно-глеевые, подстилаемые суглинками	–	36	47
Торфяно-глеевые, подстилаемые песками	–	30	47

В хозяйствах, где свойства мелиорированных земель отличаются от оптимальных, вводятся поправочные коэффициенты на окультуренность, завалуненность, контурность, закустаренность и климатические условия (табл. 6.7...6.). При определении проектного уровня урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сенокосов и пастбищ необходимо учитывать то обстоятельство, что после проведения мелиоративных работ увеличивается средний размер обрабатываемых участков, улучшается их конфигурация, удаляются камни и другие препятствия. В период окультуривания мелиорированных земель внесение известковых материалов, органических и минеральных удобрений способствует накоплению в почве питательных ве-

ществ. Поэтому при балльной оценке земель на расчетный год в проектах необходимо учитывать изменение контурности сельскохозяйственных земель, степень завалуненности, изменение кислотности, увеличение в почве фосфора и калия. Балл сельскохозяйственных земель после проведения мелиорации земель и их освоения определяется путем введения поправочных коэффициентов:

$$B_m = B_p \cdot K_o \cdot K_э \cdot K_v \cdot K_p \cdot K_k \cdot K_y, \quad (6.4)$$

где B_p – оценочный балл почвы до и после проведения мелиорации (табл. 6.6.);

K_o – поправочный коэффициент на окультуренность почвы (табл. 6.7);

$K_э$ – поправочный коэффициент на эродированность почвы (табл. 6.8);

K_v – поправочный коэффициент на завалуненность почвы (табл. 6.9.);

K_p – поправочный коэффициент на размер участков (табл. 6.10);

K_k – поправочный коэффициент на закустаренность (табл. 6.11);

K_y – поправочный коэффициент на климатические условия (табл. 6.12).

Т а б л и ц а 6.7. Поправочные коэффициенты на окультуренность почв

Степень окультуренности	Почвы	Гумус, %	РН в КСІ	P_2O_5	K_2O	Коэффициент окультуренности
				мг/100 г почвы		
1	2	3	4	5	6	7
Высокая	Дерново-подзолистые:					
	суглинистые					
	супесчаные	2,51...3,0	6,4...6,7	26...30	22...25	0,95...1,0
	песчаные	2,01...2,5	6,0...6,2	21...25	20...24	0,94...1,0
	Торфяно-болотные	1,81...2,0	5,6...5,8	16...20	18...20	0,96...1,0
	Минеральные почвы луговых земель	–	5,0...5,3	60..100	80...120	0,89...1,0
Торфяно-болотные почвы луговых земель	3,51...4,0	6,0...6,5	12...20	15...20	0,91...1,0	
	–	5,0...5,3	40...50	50...60	0,77...1,0	

1	2	3	4	5	6	7
Средняя	Дерново-подзолистые:					
	суглинистые					
	супесчаные	2,01...2,5	6,0...6,4	18...26	15...22	0,81...0,95
	песчаные	1,51...2,0	5,5...6,0	15...21	14...20	0,79...0,94
	Торфяно-болотные	1,31...1,8	5,3...5,6	12...16	12...18	0,80...0,96
	Минеральные почвы луговых угодий	–	4,8...5,0	40...60	60...80	0,77...0,89
Низкая	Дерново-подзолистые:					
	суглинистые					
	супесчаные	1,51...2,0	5,5...6,0	12...18	10...15	0,68...0,81
	песчаные	1,21...1,5	5,0...5,5	10...15	8...14	0,65...0,79
	Торфяно-болотные	1,01...1,3	5,0...5,3	8...12	6...12	0,65...0,8
	Минеральные почвы луговых земель	–	4,5...4,8	30...40	40...60	0,65...0,77
Низкая	Торфяно-болотные почвы луговых земель	2,51...3,0	5,0...5,5	6...8	5...10	0,65...0,78
	Торфяно-болотные почвы луговых земель	–	4,5...4,8	20...30	30...40	0,59...0,69
	Торфяно-болотные почвы луговых земель	–	4,5...4,8	20...30	30...40	0,59...0,69

1	2	3	4	5	6	7
Очень низкая	Дерново-подзолистые:					
	суглинистые	1,2...1,5	5,0...5,5	7...12	5...10	0,55...0,68
	супесчаные	0,7...1,2	4,5...5,0	6...10	4...8	0,51...0,65
	песчаные	0,5...1,0	4,5...5,0	4...8	3...6	0,48...0,65
	Торфяно-болотные	–	4,2...4,5	20...30	30...40	0,55...0,65
Минеральные почвы луговых земель	2,0...2,5	4,5...5,0	2...6	1...5	0,51...0,63	
Торфяно-болотные почвы луговых земель	–	4,2...4,5	10...20	20...30	0,49...0,59	

Т а б л и ц а 6.8. Поправочные коэффициенты к оценочным баллам почв на эродированность

Степень эродированности	Поправочный коэффициент
Отсутствует	1,0
Слабая	0,85
Средняя	0,66
Сильная	0,49
С намытым верхом более 20 см	0,97

Т а б л и ц а 6.9. Поправочные коэффициенты к оценочным баллам почв на завалуненность

Степень завалуненности	м ³ /га	%	Поправочный коэффициент
Отсутствует	До 5	До 5	1,0
Слабая	5...15	5...20	0,98
Средняя	15...25	20...40	0,94
Сильная	25...40	40...70	0,88
Очень сильная	Более 40	Более 70	0,81

Т а б л и ц а 6.10. Поправочные коэффициенты к оценочным баллам почв на размеры участков (контуров)

Площадь участка (контура), га	Поправочный коэффициент
Более 15	1,00
15...13	0,98
13...11	0,96
11...9	0,94
9...7	0,91
7...5	0,88
5...3	0,85
3...2	0,81
До 2	0,76

Т а б л и ц а 6.11. Поправочные коэффициенты к оценочным баллам почв на заустаренность естественных кормовых угодий

Заустаренность, %	Поправочный коэффициент	Заустаренность, %	Поправочный коэффициент
До 5	1,00	20...30	0,80
5...10	0,95	30...50	0,68
10...20	0,89	Более 50	0,51

Т а б л и ц а 6.12. Поправочные коэффициенты к оценочным баллам сельскохозяйственных земель на климатические условия.

Область	Район
1	2
Южная зона (22 района) – поправочный коэффициент 1,0	
Брестская	Березовский, Брестский, Дрогичинский, Жабинковский, Ивановский, Каменецкий, Кобринский, Малоритский, Пинский, Пружанский, Столинский
Гомельская	Брагинский, Гомельский, Добрушский, Ельский, Калинковичский, Лельчицкий, Лоевский, Мозырский, Наровлянский, Речицкий, Хойникский
Центральная юго-западная зона (31 район) – поправочный коэффициент 0,97	
Брестская	Ивацевичский, Лунинецкий
Гомельская	Буда-Кошелевский, Ветковский, Житковичский, Жлобинский, Кормянский, Октябрьский, Рогачевский, Светлогорский, Чечерский
Гродненская	Берестовицкий, Волковысский, Гродненский, Зельвенский, Мостовский, Свислочский, Слонимский, Щучинский
Минская	Копыльский, Любанский, Слуцкий, Солигорский, Стародорожский
Могилевская	Бобруйский, Быховский, Глусский, Кировский, Кличевский, Осиповичский
Центральная северо-восточная зона (21 район) – поправочный коэффициент 0,92	

1	2
Брестская	Барановичский, Ганцевичский, Ляховичский
Гродненская	Дятловский, Лидский
Минская	Березинский, Клецкий, Несвижский, Пуховичский, Столбцовский, Узденский, Червенский
Могилевская	Бельничский, Климовичский, Костюковичский, Краснопольский, Могилевский, Славгородский, Хотимский, Чаусский, Чериковский
Северная зона 1(30 районов) – поправочный коэффициент 0,89	
Витебская	Бешенковичский, Докшицкий, Дубровенский, Лепельский, Оршанский, Сенненский, Толочинский, Чашникский
Гродненская	Вороновский, Ивьевский, Кореличский, Новогрудский, Ошмянский, Сморгонский
Минская	Борисовский, Вилейский, Воложинский, Держинский, Крупский, Логойский, Минский, Молодечненский, Мядельский, Смолевичский
Могилевская	Горецкий, Дрибинский, Кричевский, Круглянский, Мстиславльский, Шкловский
Северная зона 2(14 районов) – поправочный коэффициент 0,86	
Витебская	Браславский, Верхнедвинский, Витебский, Глубокский, Городокский, Леозненский, Миорский, Полоцкий, Поставский, Россонский, Ушачский, Шарковщинский, Шумилинский
Гродненская	Островецкий

Результаты качественной оценки земель хозяйства сводятся в табл. 6.13., по которой дается анализ степени повышения плодородия земель хозяйства после проведения мелиорации.

Т а б л и ц а 6.13. Качественная оценка земельного участка по 100-Бальной шкале

№ контура	Площадь контура	До мелиорации							Балл с.-х. угодий
		Оценочный балл	Поправочные коэффициенты						
			K ₀	K _a	K _з	K _p	K _к	K _y	
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Среднее									
После мелиорации									
Оценочный балл	Поправочный коэффициент						Балл с.-х. земель		
	K ₀	K _з	K _з	K _p	K _к	K _y			
11	12	13	14	15	16	17	18		
Среднее									

Целесообразность осуществления мероприятий по мелиорации земель и сельскохозяйственного их использования устанавливаются на основе опреде-

ления общей (абсолютной) экономической эффективности капитальных вложений в мелиорацию и освоение земель:

$$\mathcal{E} = \frac{\mathcal{C} - I_{\text{сх}} - I_{\text{м}}}{K_{\text{с}}}, \quad (6.5)$$

где \mathcal{E} – коэффициент экономической эффективности;

\mathcal{C} – стоимость сельскохозяйственной продукции, получаемой с мелиорируемых земель на расчетный год, руб.;

$I_{\text{сх}}$ – сельскохозяйственные издержки на производство продукции, руб.;

$I_{\text{м}}$ – мелиоративные затраты на содержание и ремонт мелиоративных систем, руб.;

$K_{\text{с}}$ – совокупные капитальные вложения в мелиорацию, освоение площадей и основные фонды растениеводства в расчете на вовлекаемые в сельскохозяйственный оборот площади.

Величина, обратная коэффициенту эффективности, представляет собой срок окупаемости совокупных капитальных вложений.

Капитальные вложения в мелиорацию земель для сельскохозяйственного использования экономически оправданы, если коэффициент эффективности выше или равен, а срок окупаемости вкладываемых средств в мелиорацию ниже установленных по нормативам. Варианты технических решений и первоочередные, наиболее эффективные объекты мелиорации выбирают по минимуму приведенных затрат.

Расчеты включают определение проектного уровня урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности сельскохозяйственных земель, проектной себестоимости продукции мелиоративного земледелия с мелиорируемых земель, стоимости продукции.

Проектный уровень урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивность сельскохозяйственных земель можно определять исходя из возможных запасов продуктивной влаги в почве (табл. 11.9) или из конкретных почвенных условий объекта, естественного плодородия почв, их агрохимических свойств и планируемых доз внесения органических и минеральных удобрений по формуле

$$Y_{\text{п}} = 0,01(B_{\text{п}} \cdot \mathcal{C}_{\text{б}} + D_{\text{НРК}} \cdot O_{\text{НРК}} + D_{\text{оу}} \cdot O_{\text{оу}}), \quad (6.6)$$

где $Y_{\text{п}}$ – прогнозируемый урожай, ц/га;

$B_{\text{п}}$ – балл пашни;

$\mathcal{C}_{\text{б}}$ – цена балла пашни, кг/га (табл. 6.15);

$D_{\text{НРК}}$ – доза минеральных удобрений в действующем веществе, кг/га;

$O_{\text{НРК}}$ – оплата минеральных удобрений, кг/га (табл. 6.15);

$D_{\text{оу}}$ – доза органических удобрений, т/га;

$O_{\text{оу}}$ – оплата органических удобрений, кг/т.

Примечание: В приближенных расчетах 1 т органических удобрений приравнивается к 6 кг НРК.

Проектную себестоимость продукции земледелия рассчитывают на основании разрабатываемых технологических карт возделывания сельскохозяйственных культур с учетом средних нормативов затрат труда, материально-технических средств и мелиоративных издержек.

Затраты на эксплуатационную планировку и другие агромелиоративные мероприятия распределяют равномерно по годам с учетом эффективного действия каждого мероприятия.

Стоимость продукции земледелия с мелиорируемых земель рассчитывают исходя из общего объема ее производства в кормовых единицах и закупочной цены овса.

Т а б л и ц а 6.14. Урожай сельскохозяйственных культур (ц/га), рассчитанные исходя из возможных запасов продуктивной влаги

Культуры	Дерново-подзолистые почвы				Торфяно-болотные почвы
	Суглинистые	Супесчаные и песчаные, подстилаемые мореной	Супесчаные, подстилаемые песками	Песчаные	
Озимая рожь	50...55	45...50	40...45	30...35	60...70
Озимая пшеница	55...60	50...55	45...50	35...40	65...80
Ячмень	60...75	55...65	50...60	40...50	75...95
Овес	50...60	45...55	40...45	30...40	65...75
Картофель	400...500	350...450	300...400	250...300	500...600
Сахарная свекла	500...500	450...500	400...450	300...350	600...750

Т а б л и ц а 6.15. Цена балла пашни и оплата удобрений урожаем

К у л ь т у р ы	Цена балла пашни, кг/га продукции	Оплата 1 кг NPK 1 кг продукции
Зерновые:		
зерно	37,0	5,5
солома	44,4	6,6
Лен-долгунец:		
волокно	11,4	1,5
семена	9,1	1,2
Сахарная свекла	371,0	35,0
Картофель	281,0	31,0
Овощи	480,0	59,0
Кормовые корнеплоды	476,0	50,0
Кукуруза (зеленая масса)	182,0	45,0
Однолетние травы (зеленая масса)	263,0	45,0
Многолетние травы (зеленая масса)	294,0	50,0

Фактическую экономическую эффективность рекультивируемых земель определяют на основании фактически сложившихся на объекте затрат,

урожайности сельскохозяйственных культур, производственных затрат на их возделывание, а также мелиоративных издержек.

Стоимость основных производственных фондов растениеводства принимают как среднюю по хозяйству или группе хозяйств в расчете на вовлекаемые в сельскохозяйственный оборот площади. В связи с неустойчивой по отдельным годам урожайностью на мелиорируемых землях показатели эффективности определяют по результатам сельскохозяйственного производства на этих землях в среднем за 3 года.