

Министерство сельского хозяйства РФ

ФГОУ ВО «БРЯНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ  
УНИВЕРСИТЕТ»

Кафедра природообустройства и водопользования

Дунаев А.И

**ЛАНДШАФТНО-ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА МЕЛИОРИРУЕМОЙ  
ТЕРРИТОРИИ**

**Учебно-методическое пособие**

**Брянск -- 2015**

УДК 631.62(075.8)

ББК 40.63

Д 83

**Ландшафтно-экологическая оценка мелиорируемой территории:**  
учебно-методическое пособие, 2-е изд. доп. и перераб. / А.И. Дунаев. –  
Брянск: Издательство Брянский ГАУ, 2015

Учебно-методическое пособие предназначено для самостоятельной работы по выполнению практических заданий по курсу дисциплин «Ландшафтоведение», «Мелиорация земель», «Мелиорация водосборов».

Ориентировано на бакалавриат, обучающийся по направлению подготовки: 280100 – Природообустройство и водопользование, 120700 Землеустройство и кадастры, 190100 Наземные транспортно-технологические комплексы.

Рецензент: Е.А. Мельникова – к.т.н., доцент кафедры инж. защиты окружающей среды БГИТА

*Рекомендовано методической комиссией факультета «Энергетики и природопользования» Брянского государственного аграрного университета .  
Протокол № 3 от 15.06.2015г*

@ Брянский ГАУ, 2015

## Содержание

Введение .....	4
1.Определение основных картометрических показателей ландшафтов.....	6
1.1.Определение природно-мелиоративного потенциала ПТК.. .....	6
1.2.Определение экологической допустимости трансформации ландшафта .....	8
2.Ландшафтно-экологическая оценка мелиорируемой территории....	12
2.1Оценка изменения экологического разнообразия территории.....	12
2.2Оценка экологической устойчивости территории .....	13
3.Примеры расчета по ландшафтно-экологической оценке территории.....	15
3.1.Исходные расчетные материалы .....	15
3.2.Определение природно-мелиоративного потенциала .....	19
3.3.Определение экологической допустимости трансформации ландшафта .....	21
3.4Оценка допустимости изменения экологического разнообразия территории вследствие мелиорации .....	22
3.5.Оценка общей экологической устойчивости территории водосбора реки-водоприемника.....	24
Литература .....	27
Приложения .....	28-29

## Введение

Гидромелиоративные системы могут значительно влиять на ландшафты и существенно трансформировать экосистемы, в результате чего снижается биологическое разнообразие, изменяется продуктивность ландшафтов, их барьерные функции, ухудшается устойчивость к эрозийным процессам и пр.

Ландшафтно-мелиоративный прогноз позволяет устанавливать возможные изменения ландшафтов под воздействием мелиорации и показывать ее возможные негативные последствия. Ландшафтно-мелиоративный прогноз строится на основе теоретических и практических исследований географических наук с широким использованием материалов ландшафтно-мелиоративного картографирования. При осуществлении ландшафтно-экологической оценки мелиорируемой территории возникает необходимость решения следующих задач:

- осуществление оценки мелиоративной неустроенности территории;
- определение природно-мелиоративного потенциала ландшафтов;
- установление мелиоративно-экологического потенциала ландшафтов;
- определение экологической устойчивости (стабильности) территории.

В качестве основного критерия оценки различных видов мелиоративной неустроенности территории с/х назначения используется единый показатель снижения с/х бонитета ландшафта – процент подбора урожая. Относительная значимость различных видов мелиоративной неустроенности определяется по специальным установленным шкалам (табл. 1.1).

В качестве исходных материалов, необходимых для определения картометрических показателей ландшафтов и выполнения соотв. расчетов, рекомендуется использовать крупномасштабные ландшафтные (ландшафтно-мелиоративные) карты М1:10000 (1:20000), а также материалы топографической съемки, уточняемые проектировщиками на основе ландшафтно-экологических, ботанико-культуртехнических и др. изысканий. При анализе материалов ландшафтного картографирования особое внимание следует уделять:

- выявлению и определению площадей ландшафтных комплексов, не используемых (или используемых неэффективно) в хозяйственной деятельности из-за воздействия лимитирующих факторов мелиоративной неустроенности;

- выявлению качественных и количественных характеристик типов местности и характерных доминантных и редких урочищ;

При работе с топографическими картами следует акцентировать внимание на своеобразии рельефа: характере его расчленения, крутизне склонов, густоте оврагов и пр., а также на видовом составе и характере размещения растительности, степени трансформации ПТК под воздействием антропогенных факторов.

# 1. Определение картометрических показателей ландшафтов

## 1.1 Определение природно-мелиоративного потенциала ПТК

Природно-мелиоративный потенциал ( $\Pi_{\text{пм}}$ ) определяется на основе оценки мелиоративной неустроенности территории. Величина  $\Pi_{\text{пм}}$  указывает на возможности повышения бонитета ПТК при условии полной ликвидации их мелиоративной неустроенности. Оценка снижения с/х бонитета ландшафтов по отдельным видам мелиоративной неустроенности осуществляется при помощи специально разработанных шкал (см. табл. 1.1).

Величина природно-мелиоративного потенциала всей анализируемой территории в целом определяется как средневзвешенная величина всех ландшафтных контуров:

$$\Pi_{\text{пм}} = \frac{\Pi_1 \cdot S_1 + \Pi_2 \cdot S_2 + \dots + \Pi_j \cdot S_j}{S}, \% \quad (1.1)$$

где  $\Pi_1, \Pi_2 \dots \Pi_j$  - показатели потенциалов соотв. ландшафтных контуров, %;

$S_1, S_2 \dots S_j$  - площади соотв. контуров, га;

$S$  - общая площадь рассматриваемой территории, га.

При наличии на одной и той же площади нескольких видов мелиоративной неустроенности, величина природно-мелиоративного потенциала определяется как среднеинтегральная величина:

$$\Pi_j = \Pi_{\text{осн}} + \frac{\sum_{i=1}^{n-1} \Pi_i}{n} \quad (1.2)$$

где  $\Pi_{\text{осн}}$  - показатель основного вида мелиоративной неустроенности (максимальной величины), %;

Таблица 1.1. Исходные оценочные показатели мелиоративной неустроенности ландшафтов  
(по В.С.Аношко и М.Н.Брилевскому)

Зоболоченность			Культуртехническая неустроенность						Эродированность		Степень окультуренности		
Степень переувлажнения почв	P <sub>пер</sub> , %		Закустаренность		Контурность		Завалуненность (каменистость)		Эродированность		Степень окультуренности		
			степень (% от площади и с/х угодий)	P <sub>зак</sub> , %	средний размер контура, га	P <sub>кон</sub> , %	степень, м <sup>3</sup> /га	P <sub>к</sub> , %					
	глинистые, суглинистые	песчаные, супесчаные							степень	P <sub>эр</sub> , %	индекс окультуренности (I <sub>ок</sub> )	P <sub>ок</sub> , %	
Автоморфные	0	0	до 5,0	0	более 15,0	0	менее 5	0	отсутствует	0	1,00	0	
Временно-избыточные	5	0	5,1-10,0	5	15,0-13,1	2	слабая	1	слабая	15	0,99-0,90	3	
Увлажненные	10	0	10,1-20,0	11	13,0-11,1	4	(5-15)	2	средняя	34	0,89-0,80	9	
Глееватые	35	20	20,1-30,0	20	11,1-9,1	6	средняя (15-25)	6	сильная	51	0,79-0,70	15	
Глеевые	50	40	30,1-50,0	32	9,0-7,1	9					0,69-0,60	20	
Торфяно-болотные	78		более 50,0	49	7,0-5,1	12	сильная (25-40)	15			0,59-0,50	26	
						5,0-3,1	15	очень сильная (более 40)			25	0,48-0,40	32
						3,0-2,1	19					0,39-0,30	39
						менее 2	24	менее 0,30			50		

$\sum_{i=1}^{n-1} P_i$  - сумма показателей остальных видов мелиоративной неустроенности, %;

$n$  - общее количество видов мелиоративной неустроенности ландшафтного контура.

При выполнении расчета по формуле (1.2) следует иметь ввиду, что результирующий показатель ( $P_j$ ) должен быть  $\leq 100\%$ . В отдельных случаях (например, когда заболоченный ландшафтный контур имеет высокие степени закустаренности, каменистости и пр.) результат расчета может превысить 100%. В этих случаях следует принимать  $P_j=100\%$ .

## 1.2. Определение экологической допустимости трансформации ландшафта

Величина экологической допустимости трансформации (упрощения) природно-территориального комплекса вследствие мелиорации земель определяется разницей между природно-мелиоративным ( $P_{пм}$ ) и мелиоративно-экологическим ( $P_{мэ}$ ) потенциалами ( $\Delta P_{э}$ ):

$$\Delta P_{э} = P_{пм} - P_{мэ}, \% \quad (1.3)$$

где  $\Delta P_{э}$  - потенциал регуляции, %;

$P_{пм}$  - показатель снижения бонитета ландшафтов от  $j$ -го количества видов их мелиоративной неустроенности, % (см. п. 1.1).

Мелиоративно-экологический потенциал территории, попадающей в зону прямого воздействия мелиоративной системы, определяется по формуле:

$$P_{мэ} = \frac{P_{пм} \cdot [\Delta I]}{100}, \% \quad (1.4)$$

где  $[\Delta I]$  - уровень экологической допустимости упрощения (трансформации) ландшафтов исследуемой территории, %.

Величина  $[\Delta I]$  определяется по спец. установленной шкале для соответствующих групп ПТК (см. рис. 1.1) в зависимости от коэффициента ландшафтной неоднородности ( $K_n$ ), определяемого по формуле:

$$K_n = K_p \cdot K_k \quad (1.5)$$

где  $K_p$  - коэффициент расчленения ландшафта, характеризующий сложность форм урочищ (особенности распространения урочищ);

$K_k$  - коэффициент контрастности ландшафта, характеризующий степень различия свойств урочищ (по местоположению, литологическому составу, почвенному покрову, характеру растительности и степени увлажненности).

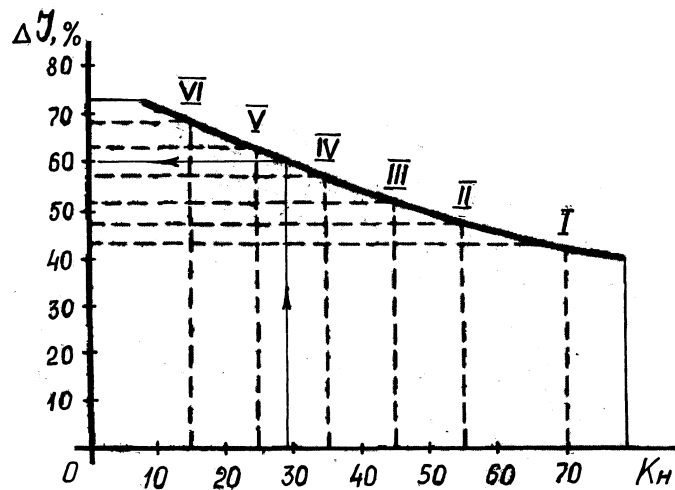


Рис.1.1. Примерные уровни экологической допустимости трансформации ландшафтов [ΔJ] при мелиорации земель для различных групп ПТК в зависимости от коэфф.ландшафтной неоднородности -  $K_n$  (по В.С.Аношко и М.Н.Брилевскому).

Величина коэффициента расчленения для исследуемой территории в целом определяется как средневзвешенная величина по формуле:

$$K_p = \frac{K_{p1} \cdot S_1 + K_{p2} \cdot S_2 + \dots + K_{pi} \cdot S_i}{S} \quad (1.6)$$

где  $K_{p1}, K_{p2}, \dots, K_{pi}$  - коэфф. расчленения для соотв. видов урочищ;

$S_1, S_2, \dots, S_i$  - площади контуров соотв. видов урочищ;

$S$  - общая площадь территории.

Коэффициент расчленения урочища определяется по формуле (В.С.Аношко и М.Н.Брилевский):

$$K_{pi} = \frac{L_i}{3.54 \sqrt{S_i}} \quad (1.7)$$

При наличии на рассматриваемой территории нескольких ( $n$ ) одинаковых ландшафтных контуров величина  $K_{pi}$  определяется по средним параметрам:

$$L_{i(ср)} = \frac{\sum_{i=1}^n L_i}{n} \quad (1.8)$$

$$S_i = \frac{\sum_{i=1}^n S_i}{n} \quad (1.9)$$

где  $L_i$  - длина границы соотв. контура (периметр), м;

$S_i$  - площадь контура,  $m^2$ .

Коэффициенты контрастности ( $K_{ki}$ ) соотв. урочищ определяются по шкалам контрастности, составляемых в баллах (см. табл.1.2), а коэффициент контрастности для всей территории в целом рекомендуется определять по формуле Ю.К.Юодиса:



$$K_K = \frac{K_{k1} \cdot f_1 + K_{k2} \cdot f_2 + \dots + K_{ki} \cdot f_i}{20} \quad (1.10)$$

где  $K_{k1}, K_{k2}, \dots, K_{ki}$  - баллы контрастности;

$f_1, f_2, \dots, f_i$  - площади, занимаемые соотв. урочищами в % от общей площади (S).

Таблица 1.2. Шкала контрастности урочищ (фрагмент)

Типы урочищ	Виды урочищ	Литологический состав	Группы по уровню контрастности
Моренные равнины	Волнистые	Рыхлые	2
		Двучленные	3
		Связные	4
	Пологоволнистые	Рыхлые	3
		Двучленные	4
		Связные	4
	Пологоволнистые	Рыхлые	3
		Двучленные	4
		Связные	5
	Плоские	Рыхлые	4
		Двучленные	5
		Связные	6
Ложбины стока, балки	U-образные	Рыхлые	5
		Двучленные	6
		Связные	7

## 2 Ландшафтно-экологическая оценка мелиорируемой территории

### 2.1 Оценка изменения экологического разнообразия территории

Экологическое разнообразие территории характеризуется индексом экологического разнообразия ( $I$ , м<sup>2</sup>/га), а его изменение в результате мелиорации выражается формулой:

$$\Delta I = \frac{(I_1 - I_2) \cdot 100}{I_1}, \% \quad (2.1)$$

где  $I_1, I_2$  - индексы экологического разнообразия соотв. до и после мелиорации, м<sup>2</sup>/га.

Количественное выражение (индекс) экологического разнообразия территории определяется по формуле (по Ю.Э. Мандеру):

$$I = \frac{\sum_{i=1}^n l_i \cdot L_i \cdot \sqrt{\frac{S}{S - S_i}}}{S}, \text{ м}^2/\text{га} \quad (2.2)$$

где  $l_i$  – длина  $i$ -го экотона (ландшафтного контура), м;

$L_i$  – влияние соотв. экотона на прилегающую территорию, м;

$S_i$  – площадь соотв. участка, га;

$S$  – общая площадь анализируемой территории, га.

Для сохранения экологической устойчивости ландшафтов и его средовоспроизводящих функций необходимо выполнение условия:

$$\Delta I < [\Delta I] \quad (2.3)$$

где  $[\Delta I]$  – допустимый экологический уровень упрощения ландшафта, % (см. п.1.2).

## 2.2 Оценка экологической устойчивости территории

Воздействие осушения и последующая распашка мелиорируемых земель может приводить к снижению экологической устойчивости как мелиорируемой территории, так и территории водосбора водоприемника осушительной системы. Экологическая устойчивость территории оценивается по шкале (табл.2.1).

Таблица 2.1. Экологическая устойчивость природных и техноприродных систем

Коэфф. стабильности ( $K_c$ )	Характер устойчивости
$\leq 0,33$	очень низкая
0,34-0,50	низкая
0,51-0,66	средняя
0,67-1,00	высокая

Показатель экологической устойчивости определяется по формуле:

$$K_c = \frac{\sum_{i=1}^n f_i \cdot K_{1i} \cdot K_{2i}}{A} \quad (2.4)$$

где  $A$  – общая площадь водосбора, км<sup>2</sup>;

$f_i$  – площадь  $i$ -го угодья, км<sup>2</sup>;

$K_{1i}$  – коэффициенты стабильности соотв. ландшафтных угодий (см. табл. 2.2);

$K_{2i}$  – коэффициенты, учитывающие геолого-морфологическую устойчивость рельефа соотв. ландшафтных участков (табл.2.3). Коэффициенты ( $K_{2i}$ ) зависят от степени наличия факторов, определяющих

изменчивость рельефа: крутизна склонов, площадь овражно-балочной сети, наличие незакрепленных песков, оползневых процессов и пр..

Таблица 2.2. Коэффициенты экологической устойчивости территории ( $K_{1i}$ )

Характеристика территории	$K_1$
Леса: - широколиственные	1,00
- смешанные	0,63
- хвойные	0,38
Сады, лесные культуры, лесополосы	0,43
Болота, водотоки, водоемы	0,79
Луга с хорошо развитым травостоем	0,62
Целина, старая залежь	0,40
Выгон, пастбища	0,35
Пашня (в среднем)	0,14
Урбанизированные территории (населенные пункты, производственно-промышленные зоны и пр.)	-1,00

Таблица 2.3. Коэффициенты, учитывающие геолого-морфологическую устойчивость рельефа ( $K_{2i}$ )

Устойчивость рельефа	$K_2$	Примечания
Стабильный	1,0	отсутствие явно выраженных эрозионных процессов (крутизна склонов $<1^0$ )
Среднестабильный	0,9	-
Периодически нестабильный	0,8	-
Нестабильный	0,7	крутизна склонов $<3^0$ , наличие действующих оврагов, эродируемых склонов и пр.

### 3 Примеры расчетов по ландшафтно-экологической оценке территории

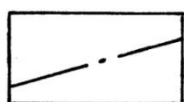
По проектным показателям гидромелиоративной системы, изображенной на рис.3.1, ниже приводятся примеры расчета по ряду вопросов ландшафтно-экологической оценки мелиорируемой территории.

#### 3.1 Исходные расчетные материалы

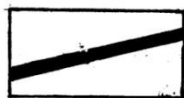
На основе материалов ландшафтного картографирования и проектно-изыскательских данных:

- уточняем ландшафтную контурность и природные характеристики ландшафтов (см. табл. 3.1);
- изображаем расчетную схему в виде совмещенной выкопировки из соотв. картографических и проектных материалов (рис. 3.2);
- производя соотв. картографические измерения (см. рис. 3.2), получаем исходные расчетные показатели ландшафтных контуров (см. табл.3.2).

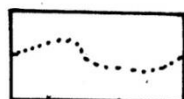
#### Условные обозначения к рис. 3.2



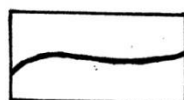
границы мелиорации



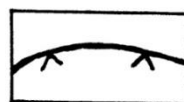
проводящие и оградительные осушительные каналы



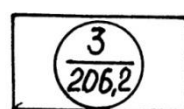
границы ландшафтных контуров



границы почвенных разностей



граница нулевой залежи торфа



номер контура / площадь контура, га

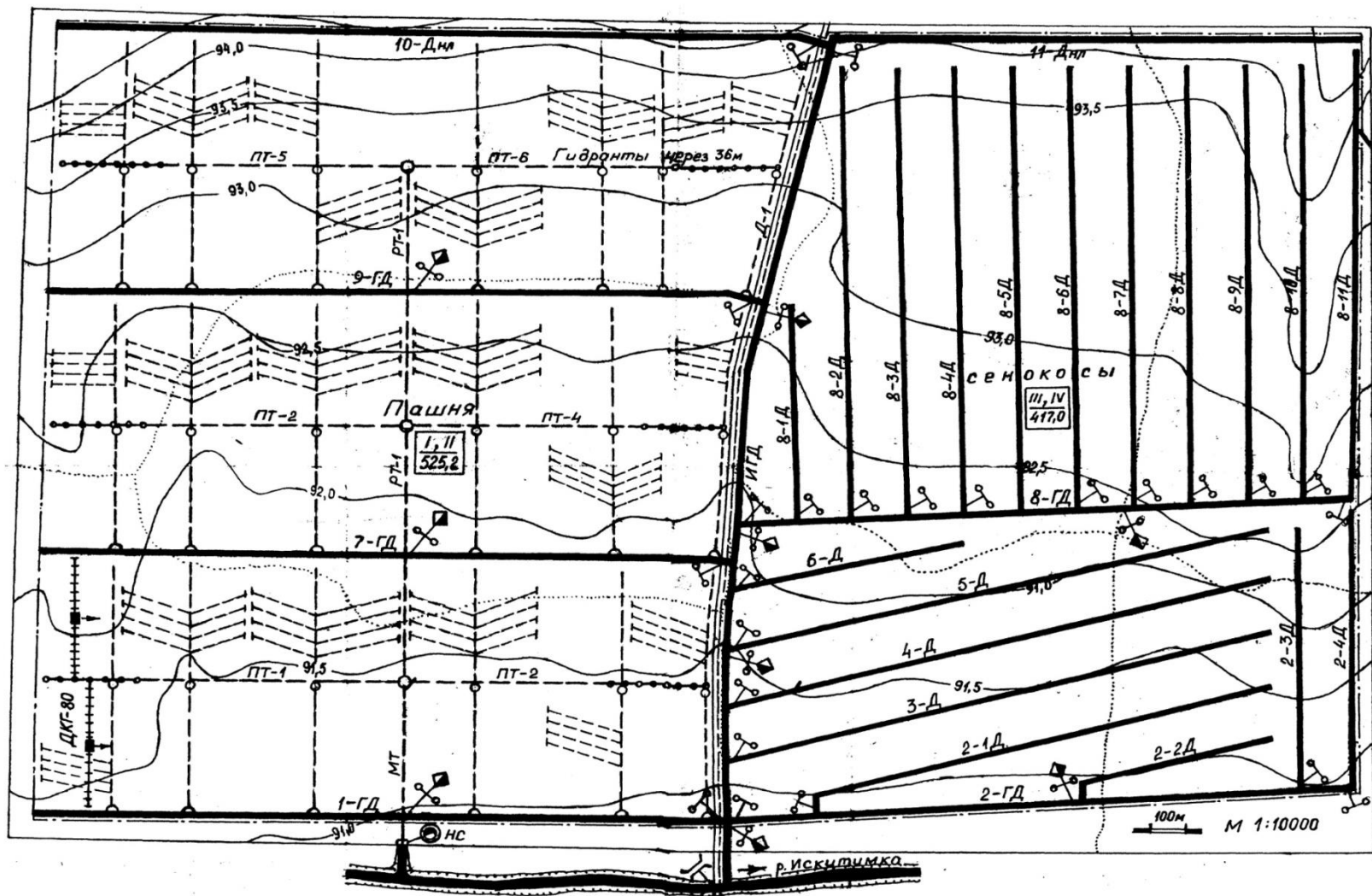


Рис. 3.1. План гидромелиоративной системы (схема для примеров расчета)

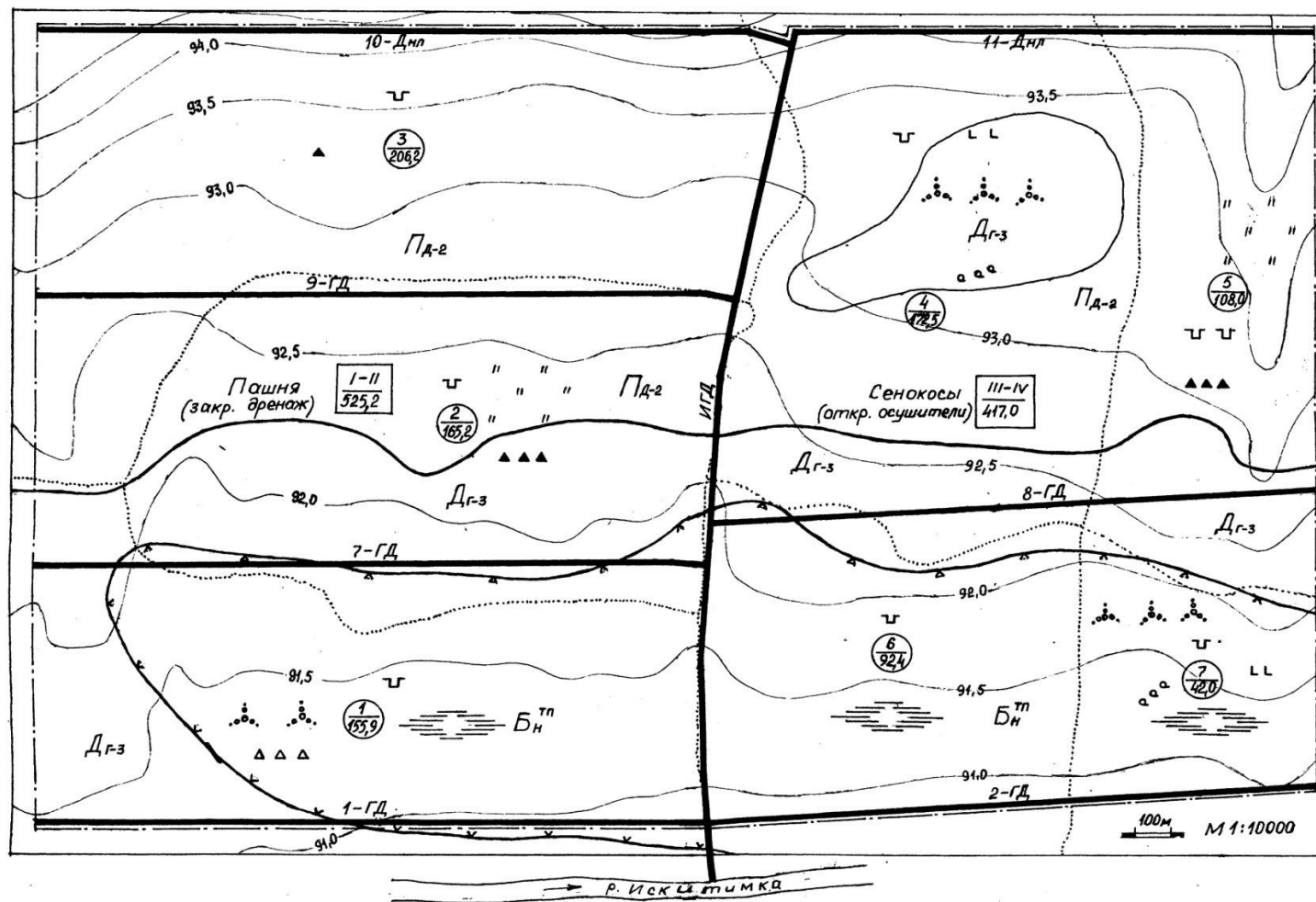


Рис. 3.2. Совмещенная выкопировка из картографических материалов: карты культуртехнических мероприятий, ландшафтно-мелиоративной и почвенно-мелиоративной карт, плана мелиоративной системы

Таблица 3.1. Легенда к ландшафтной карте (к фрагменту в пределах территории мелиоративной системы).

По материалам ландшафтного картографирования		На основе материалов предпроектных изысканий	
№ кон-ра	Характеристика ландшафтных контуров	№ конту-ра	Изменения (дополнения) к характеристике
<b>А. Пойменные ПТК</b>			
14	Поймы торфяные, кочкарные (местами спланированные), с преобладанием почвенных торфяных и перегнойно-торфяных почв, местами слоисто-торфяные с пойменными дерново-глеевыми суглинистыми почвами, частично закустаренные	1	Степень закустаренности 30%, каменность почв 50м <sup>3</sup> /га
15	Поймы торфяные, выравненные, влажно-луговые, с преобладанием перегнойно-торфяных почв	6	-
15-а	То же, закустаренные	7	Степень закустаренности 60%
<b>Б. ПТК 1-х надпойменных террас</b>			
27	Террасы пониженного уровня, плоские, частично заливаемые полыми водами, суглинистые и супесчаные, кочкарные, луговые с дерново-подзолистыми почвами	2	Каменность почв 75 м <sup>3</sup> /га, эродированность слабая
34	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные и слабоволнистые, частично заливаемые полыми водами, с преобладанием дерново-подзолистых супесчаных почв, распахиваемые	3	Эродированность слабая, каменность почв 15м <sup>3</sup> /га, индекс окультуренности 0,35
37	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные, частично затопливаемые, с преобладанием дерново-глеевых легкосуглинистых и дерново-подзолистых супесчаных почв, сильно закустаренные	4	Эродированность слабая, степень закустаренности 60%
38	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные и пологоволнистые, частично затопливаемые, с преобладанием дерново-подзолистых супесчаных почв	5	Каменность почв 55 м <sup>3</sup> /га, эродированность средняя

Таблица 3.2 Результаты картометрических измерений по ландшафтным контурам в пределах границ мелиорации

№ ландшафт. контура	Характеристика, наименование	Площадь		Протяженность границ (периметр) L, м	Длина l, м
		S, га	f, %		
<b>А. До мелиорации</b>					
1	см. табл. 3.1	155,9	16,5	4780	2230
2	— // —	165,2	17,5	5050	1950
3	— // —	206,2	21,9	6820	2520
4	— // —	172,5	18,3	5350	1800
5	— // —	108,0	11,5	4740	1850
6	— // —	92,4	9,8	4130	1480
7	— // —	42,0	4,5	2930	1060
	Итого:	942,2	100,0	-	-
<b>Б. После мелиорации</b>					
I	Пашня на минеральных землях	344,4	36,6	7360	2200
II	Пашня на участке с преобладанием торфяных почв	152,0	16,1	5420	1950
III	Сенокосы на минеральных почвах	234,6	24,9	6590	1780
IV	Сенокосы на торфяниках	134,4	14,3	5120	1810
V	Осушительные каналы	54,8	5,8	-	34250
VI	Лесополосы (дороги)	22,0	2,3	-	18650
	Итого:	942,2	100,0		

### 3.2 Определение природно-мелиоративного потенциала

Расчет производим в табличной форме (см. табл.3.3).

Для расчета используем результаты картометрических измерений (табл.3.2). По данным табл.3.1 устанавливаем основные виды мелиоративной неустроенности, а по оценочной шкале (табл.1.1) – их оценочные показатели.



Таблица 3.3 Определение природно-мелиоративного потенциала мелиорируемой территории

№ ландшаф. контура	Площадь контура S, га	Оценочные показатели основных видов мелиоративной неустроенности						Расчетные показатели					
		Переувлажнение $P_{пер}$ , %	Закустаренность $P_{зак}$ , %	Контурность $P_{кон}$ , %	Каменистость $P_{к}$ , %	Эродированность $P_{эр}$ , %	Окультуренность $P_{ок}$ , %	n, шт	$P_{очн}$ , %	$\sum_{i=1}^{n-1} P_i$ , %	$\frac{\sum_{i=1}^{n-1} P_i}{n}$	$P_j$ , %	$P_j \cdot S_j$
1	155,9	78	20	0	25	0	0	3	78	45	15,0	93,0	14499
2	165,2	78	0	0	25	15	0	3	78	40	13,3	91,3	15808 3
3	206,2	40	0	0	6	15	39	4	40	60	15,0	65,0	13403
4	172,5	45	49	0	0	15	0	3	49	60	20,0	69,0	11903
5	108,0	40	0	0	25	34	0	3	40	59	19,7	59,7	6448
6	92,4	78	0	0	0	0	0	1	78	-	-	78,0	7207
7	42,0	78	49	0	0	0	0	2	78	49	24,5	100,0	4200
Итого:	942,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	72743

По формуле (1.2) для каждого ландшафтного контура определяем расчетные показатели  $\Pi_j$ .

По итоговому результату таблицы 3.3. на основе формулы (1.1) получаем величину природно-мелиоративного потенциала исследуемой территории:  $\Pi_{\text{пм}} = \frac{72743}{942,2} = 77,2\%$

### **3.3 Определение экологической допустимости трансформации ландшафта**

Вначале определяем основные картометрические показатели ландшафта: коэффициента расчленения ландшафта ( $K_p$ ) и коэффициента контрастности ( $K_k$ ). Расчет по установлению этих коэффициентов выполняем в табличной форме (см. табл. 3.4). Для выполнения расчета используем данные таблиц 3.1 и 3.2, расчетные формулы (1.6), (1.7), (1.10) и шкалу оценки контрастности урочищ (табл. 1.2).

По итоговым результатам таблицы 3.4 получаем:

$$K_p = \frac{1131,4}{942,2} = 1,20 \quad (\text{формула 1.6})$$

$$K_k = \frac{484,3}{20} = 24,2 \quad (\text{формула 1.10})$$

По формуле (1.5) коэфф. ландшафтной однородности будет равен:

$$K_H = 1,20 \cdot 24,2 = 29,0$$

Используя коэфф.  $K_H = 29,0$ , по спец. шкале для соотв. групп ПТК (рис. 1.1), устанавливаем уровень экологической допустимости упрощения (трансформации) ландшафта  $[\Delta I] = 60\%$ .

Мелиоративно-экологический потенциал территории, попадающей в зону прямого воздействия мелиоративной системы, будет равен (ф-ла 1.4):

$$\Pi_{\text{мэ}} = \frac{77,2 \cdot 60}{100} = 46,3\%$$

где  $\Pi_{\text{пм}} = 77,2\%$  (см. п. 3.2)

Таблица 3.4. Расчет картографических показателей ландшафта территории  
(в границах строительства гидромелиоративной системы)

Картометрические данные			Расчетные показатели $K_p$				Расчетные показатели $K_k$	
№ ландшаф. контура	площадь		$L_i, м$	$\frac{1}{3.54\sqrt{S_i}}$	$K_{Pi} = L_i \cdot \frac{1}{3.54\sqrt{S_i}}$	$K_{Pi} \cdot S_i$	$K_{ki}$	$K_{ki} \cdot f_i$
	$S_i, га$	$f_i, \%$						
1	155,9	16,5	4780	0,0226	1,08	168,4	4,5	74,3
2	165,2	17,5	5050	0,0220	1,11	183,4	5,0	87,5
3	206,2	21,9	6820	0,0197	1,34	276,3	5,0	109,5
4	172,5	18,3	5350	0,0215	1,15	198,4	6,0	109,8
5	108,0	11,5	4740	0,0272	1,29	139,3	4,0	46,0
6	92,4	9,8	4130	0,0294	1,21	111,8	4,0	39,2
7	42,0	4,5	2930	0,0436	1,28	53,8	4,0	18,0
Итого:	942,2	100,0	-	-	-	1131,4	-	484,3

Величина экологической допустимости трансформации ландшафта составит (ф-ла 1.3):

$$\Delta\Pi_9 = 77,2 - 46,3 = 30,9\%$$

### Вывод

Величина потенциала регуляции 30,9% указывает на достаточно широкий диапазон изменения ландшафта и приемлемые возможности для строительства природно-техногенного комплекса в пределах рассматриваемой территории (в данном случае гидромелиоративной системы).

### 3.4. Оценка допустимости изменения экологического разнообразия территории вследствие мелиорации

Для установления индексов экологического разнообразия на основе формулы (2.2) производим соотв. предварительные расчеты в табличной форме (см. табл. 3.5).

Таблица 3.5. Расчет индексов экологического разнообразия мелиорируемой территории (S=942,2га)

№ ландшаф. контура	Картометрические показатели			Расчетные показатели		
	S <sub>i</sub> , га	l <sub>i</sub> , м	L <sub>i</sub> , м	$\frac{1}{S - S_i}$	$\sqrt{\frac{S}{S - S_i}}$	$l_i \cdot L_i \cdot \sqrt{\frac{S}{S - S_i}}$
<b>А. До мелиорации</b>						
1	155,9	2230	4780	0,00127	1,09	1161,8·10 <sup>4</sup>
2	165,2	1950	5050	0,00129	1,10	1083,2·10 <sup>4</sup>
3	206,2	2520	6820	0,00136	1,13	1942,1·10 <sup>4</sup>
4	172,5	1800	5350	0,00130	1,11	1068,9·10 <sup>4</sup>
5	108,0	1850	4740	0,00120	1,06	929,5·10 <sup>4</sup>
6	92,4	1480	4130	0,00118	1,05	641,8·10 <sup>4</sup>
7	42,0	1060	2930	0,00111	1,02	316,8·10 <sup>4</sup>
Итого:	942,2	-	-	-	-	7144,1·10 <sup>4</sup>
<b>Б. После мелиорации</b>						
I	344,4	2200	7360	0,00167	1,25	2024,0·10 <sup>4</sup>
II	152,0	1950	5420	0,00126	1,09	1152,0·10 <sup>4</sup>
III	234,6	1780	6590	0,0141	1,15	1349,0·10 <sup>4</sup>
IV	134,4	1810	5120	0,00124	1,08	1000,9·10 <sup>4</sup>
V	54,8	265	832	0,00113	1,03	22,7·10 <sup>4</sup>
VI	22,0	168	528	0,00109	1,01	9,0·10 <sup>4</sup>
Итого:	942,2	-	-	-	-	5557,6·10 <sup>4</sup>

*Примечание.* Каналы, лесополосы представлены в виде условных контуров (V,VI) с размерами:  $l = 1.13\sqrt{S}$ , м;  $L = \pi \cdot l$ , м.

На основе итоговых результатов таблицы 3.5 индексы экологического разнообразия территории будут равны (ф-ла 2.2):

а) до мелиорации:

$$I_1 = \frac{7144,1 \cdot 10^4}{942,2} = 7,58 \cdot 10^4 \text{ м}^2 / \text{га}$$

б) после мелиорации:

$$I_2 = \frac{5557,6 \cdot 10^4}{942,2} = 5,90 \cdot 10^4 \text{ м}^2 / \text{га}$$

Изменение индекса экологического разнообразия вследствие мелиорации составит (ф-ла 2.1):

$$\Delta I = \frac{7,58 \cdot 10^4 - 5,90 \cdot 10^4}{7,58 \cdot 10^4} \cdot 100\% = 22,2\%$$

Допустимый экологический уровень упрощения ландшафта составляет  $[\Delta I] = 60\%$  (см. п.3.3).

### **Вывод**

Условие (2.3)  $\Delta I < [\Delta I]$  выполняется с определенным запасом, следовательно, на преобразуемой территории сохраняются условия для приемлемого уровня экологического разнообразия ландшафта.

### **3.5. Оценка общей экологической устойчивости территории водосбора реки-водоприемника**

На основе картографических материалов водосборной площади М1:50000 и проектно-изыскательских данных расчленим территорию водосбора на характерные уголья (см рис. 3.3) и устанавливаем их соотв. характеристики. Результаты картометрических измерений приводятся в расчетной таблице 3.6.

По оценочным шкалам (табл.2.2 и 2.3) находим расчетные коэффициенты ( $K_1$  и  $K_2$ ) для соотв. типов уголий. По результатам табличного расчета (табл.3.6) определяем показатели экологической устойчивости территории водосбора (ф-ла 2.4):

а) до мелиорации:  $K_c = \frac{43,928}{98,73} = 0,45$

б) после строительства мелиоративной системы:  $K_c = \frac{42,472}{98,73} = 0,43$

### **Выводы**

1. Преобразования ландшафтной структуры на водосборе, связанные с проектированием данной мелиоративной системы, не вносят существенных изменений в характер экологической устойчивости территории водосбора.

2. Незначительное снижение коэффициента стабильности (до величины  $K_c=0,43$ ) не изменяет категорию экологической устойчивости. Согласно оценочной шкале (табл.2.1), характер экологической устойчивости остается прежним: низкий, близкий к среднему.

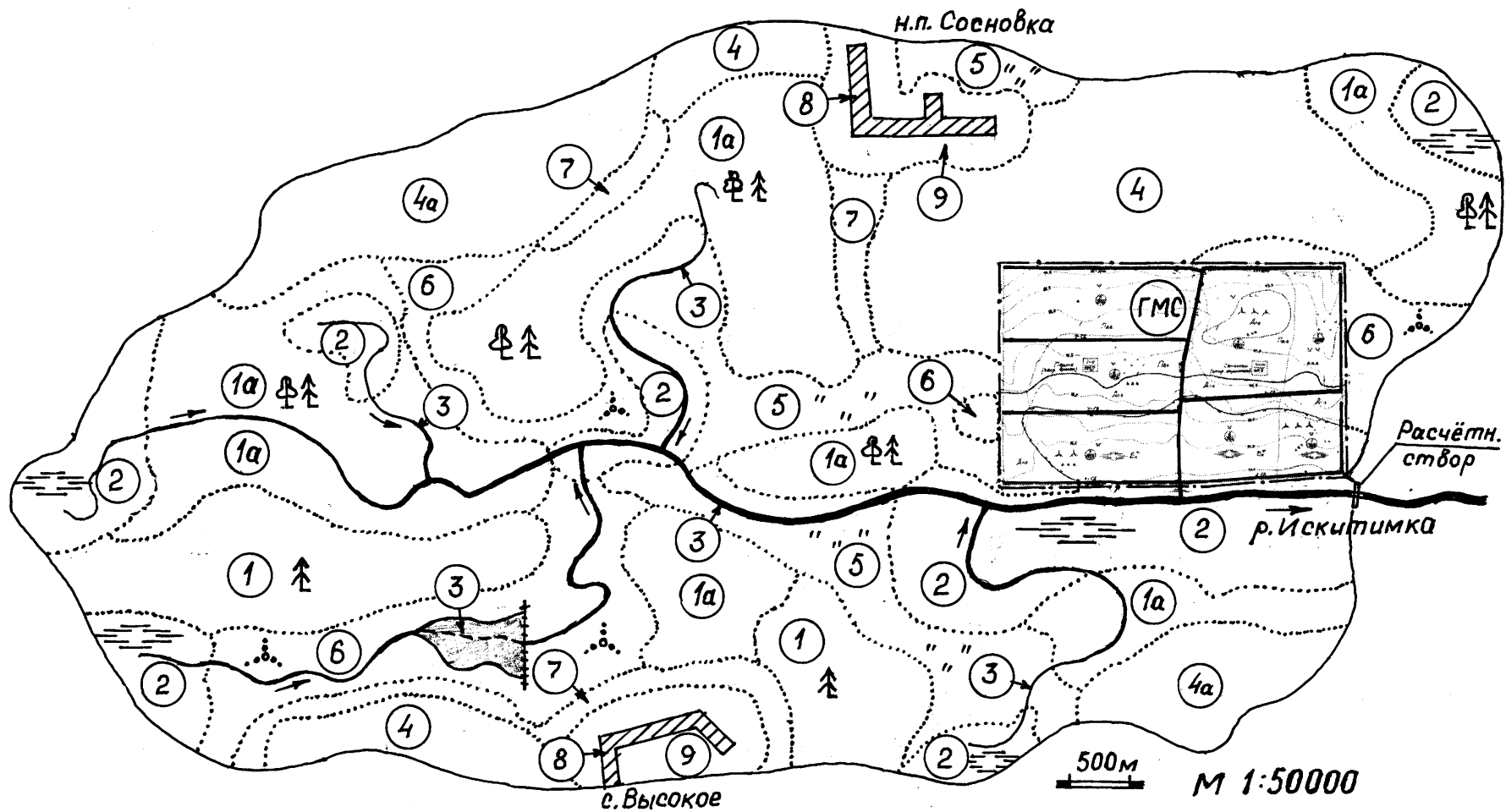


Рис. 3.3. Выкопировка из карты водосборной площади водоприемника (с учетом водосбора мелиоративной системы)

Таблица 3.6. Расчет показателей экологической устойчивости территории водосбора реки-водоприемника в створе ниже мелиоративной системы

№ контуров угодий (см. рис.3.4)	Наименование угодий	$f_i, \text{км}^2$	$K_{1i}$	$K_{2i}$	$f_i \cdot K_{1i} \cdot K_{2i}$
А. До мелиорации					
1	Залесенность:				
	- хвойный лес	8,60	0,38	0,90	2,941
1а	- смешанный лес	25,55	0,63	1,00	16,097
2	Заболоченность	10,83	0,79	1,00	8,556
3	Заозеренность, водотоки	0,25	0,79	1,00	0,198
4	Распаханность:	13,6	0,14	1,00	1,904
	- при $i < 1^0$				
4а	- при $i > 1^0$	6,20	0,14	0,90	0,781
5	Луга открытые	17,36	0,62	0,90	9,687
6	Кустарник, мелколесье	9,34	0,43	0,90	3,616
7	Лесокультуры на склонах	2,91	0,43	0,70	0,876
8	Населенные пункты	1,60	-1,00	1,00	-1,600
9	Прочие угодья (вагоны, пастбища, сенокосы и пр.)	2,49	0,35	1,00	0,872
	Итого:	98,73	-	-	43,928
Б. После мелиорации					
а) мелиоративная система в составе водосбора					
ГМС	- пашня (I)	3,44	0,14	0,90	0,433
	- пашня (II)	1,52	0,14	1,00	0,213
	- сенокосы (III)	2,35	0,62	0,90	1,311
	- сенокосы (IV)	1,34	0,62	1,00	0,831
	- каналы (V)	0,55	0,79	1,00	0,435
	- лесополосы (VI)	0,22	0,43	1,00	0,095
б) остальная часть водосбора					
1	Залесенность:				
	- хвойный лес	8,60	0,38	0,90	2,941
1а	- смешанный лес	25,55	0,63	1,00	16,097
2	Заболоченность	7,93	0,79	1,00	6,265
3	Заозеренность, водотоки	0,25	0,79	1,00	0,198
4	Распаханность:	11,54	0,14	1,00	1,616
	- при $i < 1^0$				
4а	- при $i > 1^0$	6,20	0,14	0,90	0,781
5	Луга открытые	14,63	0,62	0,90	8,163
6	Кустарник, мелколесье	7,61	0,43	0,90	2,945
7	Лесокультуры на склонах	2,91	0,43	0,70	0,876
8	Населенные пункты	1,60	-1,00	1,00	-1,600
9	Прочие угодья (выгоны, пастбища, сенокосы и пр.)	2,49	0,35	1,00	0,872
	Итого:	98,73	-	-	42,472

## Литература

1. А.И. Голованов, Ф.М. Зимин, Д.В. Козлов и др. .  
Природообустройство. – М.: Колос, 2008. -522с.
2. А.И. Голованов, Е.С. Кожанов, Ю.И. Сухарев. Ландшафтоведение. – М.: КолосС, 2005 – 216с.
3. А.И. Дунаев, Л.А. Зверева. Проектирование осушительной сети: учебное пособие по курсовому и дипломному проектированию. – Брянск: изд-во Брянской ГСХА, 2011. – 154с.
4. И.В. Минаев. Экологическое совершенствование мелиоративных систем. – Минск: Ураджай, 1986. – 152с.
5. В.Б. Михно. Ландшафтно-экологические основы мелиорации: Учебник. – Воронеж: ВГУ, 1995. – 208с.
6. Экологические и географические основы мелиорации земель в бассейне реки Десны. – М.: МФ ГО СССР, 1980. – 182с.



## ПРИЛОЖЕНИЯ

### 1 Задание и исходные материалы

На основе проектно-изыскательских материалов мелиоративной системы и материалов ландшафтно-мелиоративного картографирования (рис. 1.1, рис. 1.2, табл. 1.1) требуется произвести мелиоративную ландшафтно-экологическую оценку трансформируемой территории (преобразуемой вследствие строительства мелиоративной системы).

При осуществлении ландшафтно-экологической оценки мелиорируемой территории необходимо решить следующие задачи:

- произвести анализ данных ландшафтно-мелиоративных изысканий и дать оценку мелиоративной неустроенности территории;
- определить природно-мелиоративный и мелиоративно-экологический потенциалы ландшафта исследуемой территории;
- дать оценку ландшафтно-экологической трансформации территории вследствие строительства мелиоративной системы.

#### *Исходные данные:*

1. Площадь исследуемой (мелиорируемой) территории –  $S = \dots\dots\text{га}$ .

2. Площади ландшафтных контуров

<i>А. До мелиорации</i>								
№ ландшафтного контура	1 (14)	2 (27)	3 (34)	4 (37)	5 (38)	6 (15)	7 (15а)	Всего
<i>f, %</i>	16,5	17,5	21,9	18,3	11,5	9,8	4,5	100,0
<i>S, га</i>								<i>S</i>
<i>Б. После мелиорации</i>								
№ ландшафтного контура	I	II	III	IV	V	VI	-	Всего
<i>f, %</i>	36,6	16,1	24,9	14,3	5,8	2,3	-	100,0
<i>S, га</i>								<i>S</i>

### 2 Варианты исходных данных

#### *Площадь исследуемой (мелиорируемой) территории*

№ варианта	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Площадь <i>S, га</i>	880	900	920	940	960	980	990	970	950	930	910	890	870	850	1000

*Легенда к ландшафтной карте (к фрагменту в пределах территории  
мелиоративной системы)*

<i>По материалам ландшафтного картографирования</i>		<i>На основе материалов предпроектных изысканий</i>	
<i>№ контура</i>	<i>Характеристика ландшафтных контуров</i>	<i>№ контура</i>	<i>Изменения (дополнения) к характеристике</i>
<b>А. Пойменные ПТК</b>			
14	Поймы торфяные, кочкарные (местами спланированные), с преобладанием почвенных торфяных и перегнойно-торфяных почв, местами слоисто-торфяные с пойменными дерново-глеевыми суглинистыми почвами, частично закустаренные	1	Степень закустаренности - 30%, каменистость почв - 50м <sup>3</sup> /га, индекс окультуренности - 0,35
15	Поймы торфяные, выровненные, влажно-луговые, с преобладанием перегнойно-торфяных почв	6	Эродированность – средняя, индекс окультуренности – 0,49
15-а	То же, закустаренные	7	Степень закустаренности 60%, индекс окультуренности -0,25
<b>Б. ПТК 1-х надпойменных террас</b>			
27	Террасы пониженного уровня, плоские, частично заливаемые полыми водами, суглинистые и супесчаные, кочкарные, луговые с дерново-подзолистыми почвами	2	Каменистость почв 75 м <sup>3</sup> /га, эродированность - слабая, индекс окультуренности - 0,45
34	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные и слабоволнистые, частично заливаемые полыми водами, с преобладанием дерново-подзолистых супесчаных почв, распахиваемые	3	Эродированность - слабая, каменистость почв 15м <sup>3</sup> /га, индекс окультуренности - 0,65
37	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные, частично затапливаемые, с преобладанием дерново-глеевых легкосуглинистых и дерново-подзолистых	4	Эродированность слабая, степень закустаренности 60%, индекс окультуренности - 0,56

	супесчаных почв, сильно закустаренные		
38	Террасы пониженного уровня, слабонаклонные и пологоволнистые, частично затапливаемые, с преобладанием дерново-подзолистых супесчаных почв	5	Каменистость почв 55 м <sup>3</sup> /га, эродированность – средняя, индекс окультуренности -0,44

Учебное пособие

Дунаев Александр Иванович

**Ландшафтно-экологическая оценка мелиорируемой территории**

2-е изд. доп. и перераб.

Подписано к печати 05.10.2015 г. Формат 60:84 1/16  
Бумага офсетная. Усл. печ. л. 1,74. Тираж 100 экз. Изд. № 3677.

Издательство Брянского государственного аграрного университета  
243365- Брянская обл., Выгоничский район, с. Кокино, Брянский ГАУ