

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
ФГБОУ ВПО «КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ  
АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
Агрономический факультет  
Кафедра общего и орошаемого земледелия

## **АГРОЛАНДШАФТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ**

**Методические указания**  
к лабораторным и практическим занятиям  
для бакалавров очной и заочной форм обучения  
по направлению «Агрономия»

Краснодар  
КубГАУ  
2015

*Составители:* В. П. Василько, А. В. Сисо, В. Н. Герасименко, С. А. Макаренко

**Агрорландшафтное земледелие** : метод. указания к лабораторным и практическим занятиям / сост. В. П. Василько, А. В. Сисо, В. Н. Герасименко, С. А. Макаренко. – Краснодар : КубГАУ, 2015. – 49 с.

В методических указаниях описана последовательность и методика выполнения лабораторных заданий по курсу «Агрорландшафтное земледелие», представлен справочный материал для проведения расчетов. Большинство лабораторных занятий проводится в виде деловых игр, когда преподаватель каждому студенту ставит задачу и дает исходную информацию по теме работы, а студент на основе описания последовательности работы и справочного материала формирует решение.

Предназначены для бакалавров очной и заочной форм обучения по направлению «Агрономия».

Методические указания рассмотрены и одобрены методической комиссией агрономического факультета Кубанского госагроуниверситета, протокол № 5 от 26.01.2015.

Председатель метод.  
комиссии, профессор

В. П. Василько

- © Василько В. П., Сисо А. В.,  
Герасименко В. Н.,  
Макаренко С. А., сост., 2015
- © ФГБОУ ВПО «Кубанский  
государственный аграрный  
университет», 2015

## 1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА, КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ

*Цель занятия* – получить навыки чтения топографических карт и планов.

*Топографической картой* называется уменьшенное изображение на плоскости земной поверхности, построенное с учетом кривизны Земли.

При изготовлении топографического плана принимают земную поверхность за плоскость. Поэтому *планом* называется уменьшенное изображение земной поверхности на плоскости без учета кривизны поверхности Земли. На план наносится не истинная длина линии на поверхности, а ее горизонтальное проложение.

Как правило, карты составляют на большую территорию, где кривизна играет существенную роль, а план на малую площадь, где кривизна мало влияет на точность плана. Например: на территорию хозяйства, поля, участка.

На топографической карте и топографическом плане земная поверхность и расположенные на ней объекты изображены в масштабе.

*Масштаб* – это отношение длины линии на плане к горизонтальному проложению этой же линии на местности.

Масштаб обозначается дробью:  $\frac{1}{10000}$  или 1:10000. Это

означает расстояние между двумя точками на карте в 10000 раз короче, чем на местности или данная линия на карте яв-

ляется  $\frac{1}{10000}$  линии на местности.

**Формы рельефа.** Совокупность разнообразных неровностей на местности называется *рельефом*. Рельеф имеет большое значение для сельского хозяйства. Он определяет

процессы почвообразования и характер использования земли.

К основным формам рельефа относятся: гора, котловина, хребет, лощина и седловина.

**Гора** – возвышенность конической формы, высотой не менее 200 м. Возвышение менее 200 м называется холмом.

Самую высокую точку горы называют вершиной, от которой во все стороны местность понижается. Боковые поверхности горы называются скатами или склонами, которые в нижней части заканчиваются подошвой. Остроконечная верхняя часть горы называется пиком, плоская – плато.

Склоны выделяют по крутизне и обращенности к частям света. Так, склон, обращенный к северу, называют склоном северной экспозиции, склон, обращенный к югу – южной экспозиции.

**Хребет** – повышение удлиненной формы. Линию вдоль хребта называют водоразделом, а бока – скатами.

**Лощина** – углубление удлиненной формы. Линию, соединяющую самые низкие точки, называют *тальвегом*.

Широкие лощины называются *долинами*, а с крутыми скатами – *ущелья*.

Небольшие лощины с покатыми скатами называют *балками*.

**Седловина** – понижение между двумя возвышенностями.

В речной долине выделяются ряд компонентов.

**Пойма** – наиболее низкая часть долины, заливаемая водой во время паводка.

**Террасы** – ступенчатые склоны к речной пойме. Пойма совместно с террасами составляет речную долину.

Для определения форм рельефа и угодий используют условные знаки, представленные в Приложении.

На планах и картах рельеф изображается с помощью горизонталей.

**Горизонталь** – это линия на карте, соединяющая точки одинаковой высоты (отметки). Горизонтالي проводятся через некоторый интервал высоты. Этот интервал называется сечением горизонталей. Если на карте написано, что сечение горизонталей 2,5 м, это означает, что горизонтали соединяют одноуровневые точки с интервалом 2,5 м по высоте. Направление склона указывается небольшой черточкой называемой «*бергштрих*».

Иногда требуется отразить какую-либо неровность рельефа по высоте меньше, чем сечение горизонталей, то проводится полугоризонталь на половину высоты сечения. Такая горизонталь проводится пунктирной линией.

Макет отображения рельефа местности с помощью горизонталей представлен на рисунке 1.

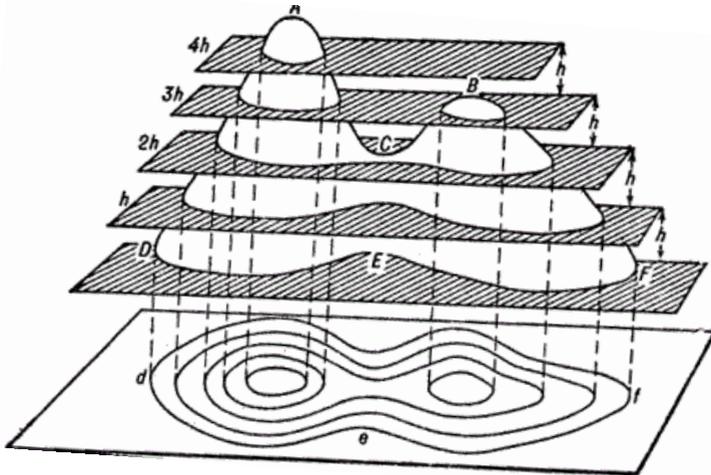


Рисунок 1 – Макет отображения рельефа местности на карте с помощью горизонталей

Пример обозначения элементов рельефа с помощью горизонталей представлен на рисунке 2.

Для характеристики крутизны склона используется понятие **уклон местности**. Геометрически уклон местности равен отношению превышения одной точки над другой к горизонтальному проложению.

Это отношение выражается формулой 1:

$$K = \frac{H}{L}, \quad (1)$$

где  $K$  – крутизна склона между измеряемыми точками;  $H$  – превышение между измеряемыми точками в м;  $L$  – горизонтальное проложение между измеряемыми точками в м.

Крутизна склона или уклон местности выражается дробным числом, так называемым «тысячным». Это же дробное число является тангенсом угла склона. По таблице тангенсов можно найти величину угла склона в градусах.

Уклон в тысячных или тангенсах	Угол наклона в градусах
0,0087	0°30'
0,0175	1
0,0349	2
0,0524	3
0,0699	4
0,0875	5
0,1051	6
0,1228	7
0,1405	8
0,1763	10

Для определения крутизны склона намечают линию на карте перпендикулярно к горизонталям, вдоль которой и определяют крутизну склона. Подсчитывают число горизон-

талей, которое пересекает линия, и умножают на сечение. Полученное число характеризует превышение верхней точки (начало линии) над нижней (конец линии).

Например, проведенная нами линия от точки А до точка А<sub>1</sub> пересекает пять горизонталей. Сечение которых – 5 м, следовательно превышение точки А над точкой А<sub>1</sub> равно 25 м. Горизонтальное проложение равно расстоянию между точками А и А<sub>1</sub> на местности. Для его определения измеряют длину проведенной линии на карте и по масштабу переводят расстояние на местности. Полученные величины превышения (Н) и горизонтального проложения (L) подставляют в формулу 1. Вычисляют тангенс (К). Величину угла в градусах находят в таблице тангенсов.

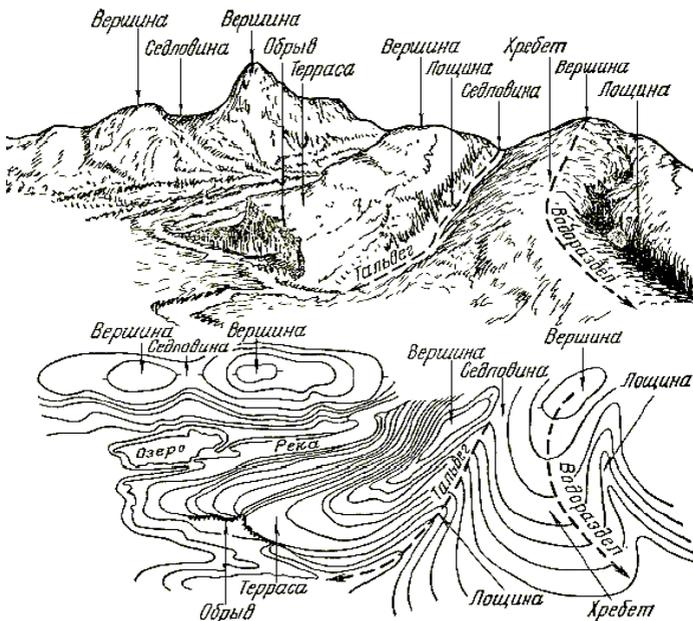


Рисунок 2 – Обозначение элементов рельефа с помощью горизонталей

Кроме рельефа на картах и планах выделяются угодья (сельскохозяйственные и естественные) специальными условными знаками. Границы угодий определяются точечным пунктиром.

**Контрольное задание:**

Выделить на учебной карте:

- повышение,
- лощину,
- водораздел,
- котловину.

Определить на учебной карте:

- крутизну склона в градусах и тысячных,
- тальвег и направление стока,
- экспозицию склона.

## **2 ВЫДЕЛЕНИЕ НА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА И КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬ (ДЕЛОВАЯ ИГРА)**

*Цель занятия* – изучить приемы оценки состояния земель в агроландшафте и выделения категорий земель по крутизне склона.

Студенту предлагается на учебной карте произвести выделение различных частей ландшафта.

Определяются *урочища* – части ландшафта, имеющие отличия по строению и свойствам, например, водосбор ручья, реки, балки; лесной массив, горный хребет или увал и др. Иногда выделяются подурочища. Определяются также мелкие, но четко отличимые компоненты – *фации*, например – западина, курган, выход родника и др. Такие компоненты выделяются по естественным рубежам: водораздель-

ная линия, граница леса и других угодий, линия горизонталей с определенными отметками и др.

Далее в каждом ландшафтном выделе определяются категории земель по их пригодности для сельскохозяйственного производства. Практически в любых ландшафтах проводится дифференциация земель по крутизне склона. Выделяются земли по следующим градациям:

<1° – не требующие противоэрозионных мероприятий;

1 – 2° – требующие почвозащитной обработки почвы;

2 – 5° – требующие почвозащитных севооборотов и почвозащитной обработки почвы, поля располагаются длинной стороной поперек основного склона;

5 – 8° – требующие контурно-мелиоративной организации пашни;

> 8° – требующие вывода из пашни или террасирования.

Кроме того, выделяются категории земель по засолению, солонцеватости, заболоченности и другим негативным признакам.

Считаются не пахотно-пригодными эродированные и другие земли, требующие рекультивации: подтопляемые и переувлажняемые земли, нуждающиеся в предварительной мелиорации. Не используются в пашне или других интенсивных угодьях участки, подверженные оползням.

Для того, чтобы выделить на карте контуры земель с различной крутизной склонов, необходимо рассчитать при каком расстоянии между горизонталями на карте (горизонтальном проложении) крутизна склона будет соответствовать заданной. Для этого используем следующую формулу (2):

$$L = \frac{h}{\operatorname{tg} \alpha}, \quad (2)$$

где L – расстояние между горизонталями, мм; h – сечение горизонталей, м;  $\operatorname{tg} \alpha$  – тангенс заданного угла склона.

Например, нужно найти расстояние между горизонталями (L), соответствующее углу наклона ( $\alpha$ ) в  $2^\circ$ , при сечении горизонталей (h) через 5 м. Масштаб карты 1:50000.

По таблице тангенсов находим тангенс угла в  $2^\circ$  и его величину подставляем в формулу:

$$L = \frac{5}{0,0349} = 143,3 \text{ м.}$$

В масштабе 1:50000 143 м на местности соответствует 0,3 см на карте. Следовательно, в тех местах на данной карте, где расстояние между горизонталями равно 0,3 см или 3 мм, крутизна склона равна  $2^\circ$ . Для удобства рекомендуется перед выделением категорий земель заполнить и пользоваться данными таблицы 1.

Таблица 1 – Форма записи для расчёта соотношения расстояния между горизонталями с категориями земель

Категория	Расстояние между горизонталями, мм	
	Равнинный агроландшафт	Предгорный агроландшафт
$<1^\circ$		
1 – $2^\circ$		
2 – $5^\circ$		
5 – $8^\circ$		
$> 8^\circ$		

Для очертания контура, линейкой находят места с данным расстоянием между горизонталями и оконтуривают карандашом. В дальнейшем для каждого выделенного контура разрабатывается система почвозащитных противоэрозионных мер.

Работа выполняется на учебной карте. Выделение ведут от одного края землепользования, последовательно двигаясь к другому краю.

### **3 РАЗМЕЩЕНИЕ В ЛАНДШАФТЕ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ И ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ДЕЛОВАЯ ИГРА)**

*Цель занятия* – получить практические навыки формирования оптимальных агроландшафтов.

Формирование начинается с выделения земель для создания функциональных компонентов агроландшафта.

1. Выделяются истоки речек и ручьев (места выхода родников). Как правило, родники истекают в нижней части склона или по тальвегу балки. Выходы родников должны быть засажены древесно-кустарниковыми насаждениями. Длина защитной зоны – 300 м, из них 250 м размещается выше выхода родника и 50 м – ниже. Ширина зоны по 50 м с каждой стороны стока. Посадки должны быть загущенными, препятствующими проникновению человека и домашних животных. На карте такие защитные зоны выделяют в масштабе с соблюдением указанных размеров.

2. Ниже по течению рек и ручьев создаются водо- и берегозащитные зоны. На степных речках с малой скоростью течения это могут быть как древесные насаждения, так и луговые зоны. Ширина луговых зон по 50 м с каждой стороны. На реках с быстрым течением, где имеется опасность размыва берегов в этой 50-метровой зоне должна быть берегозащитная посадка в верховьях (до 10 км от истока) – она имеет ширину 6–10 м и состоит из 4–6 рядов деревьев. В средней части течения – ширина 12–14 м и 8–9 рядов деревьев.

3. Выделяются земли вокруг оврагов для залесения. Ширина бровки оврага для залесения 15–20 м. Число рядов 8–9.

4. Далее выделяются деградированные земли (эродированные, оползневые, заболоченные и др.) для их консерва-

ции. Выделяются земли, требующие рекультивации (карьеры, отвалы и др.).

5. Выделяются крутосклонные (более 8°) для формирования на них сенокосов или пастбищ.

6. Намечаются санитарные зоны вокруг поселков, шириной 100–150 м, где не разрешается использование ядохимикатов.

7. Намечаются защитные и рекреационные посадки вокруг населенных пунктов.

Норма – 15–20 % всей территории села или 12–15 м<sup>2</sup> на одного человека.

8. Организуются зоны отдыха. Для мелких населенных пунктов норма площади составляет 30–50 м<sup>2</sup> на человека с общей площадью не менее 1 га.

9. Выделяются микрозаповедники (ремизные участки). В большинстве случаев их устраивают на землях, требующих консервации. Если таких земель недостаточно или они сосредоточены неравномерно, то дополнительно отводятся участки из расчета 1 га на 1000 га пашни.

На остальной площади организуется сельскохозяйственные угодья.

Формирование ведется на примере равнинного степного и горного ландшафтов на учебных каратах.

#### **4 РАЗМЕЩЕНИЕ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ В АГРОЛАНДШАФТЕ (ДЕЛОВАЯ ИГРА)**

*Цель занятия* – изучить методы и получить практические навыки формирования пахотных угодий в различных агроландшафтах.

На выделенных контурах земель различной категории пригодности для пашни размещают севооборотные участки. В зависимости от контура размещают один или несколько

севооборотных участков. Для этого необходимо определить площадь и конфигурацию каждого поля. Следует стремиться к тому, чтобы все поля имели бы одинаковую площадь и прямоугольную конфигурацию.

***В степном равнинном ландшафте.***

На склонах с крутизной до  $2^\circ$  поля обычно имеют прямоугольную форму и располагаются длинной стороной поперек господствующих ветров, вызывающих ветровую эрозию. Ширина поля определяется расстоянием между основными лесополосами, которое рассчитывается по формуле:

$$L = 30 H, \quad (3)$$

где  $L$  – расстояние между лесополосами, м;  $H$  – высота деревьев, м.

Если принять среднюю высоту взрослого дерева в 15 м, то  $L = 30 \times 15 \text{ м} = 450 \text{ м}$ , т.е. ширина поля будет равняться 450 м.

Обычно площадь поля в степных ландшафтах с малой крутизной склона равна 90–100 га. Следовательно, чтобы площадь поля при ширине в 450 м была равна 90 га, его длина должна быть  $900000 \text{ м}^2 \div 450 \text{ м} = 2000 \text{ м}$ .

Разбивка начинается с определения ширины и длины выделенного контура. Путем определения кратности ширины поля ширине контура, а длины поля – длине контура, определяется сколько полей и в сколько ярусов могут быть размещены на данном контуре. Если не удастся разместить целое число полей на контуре при данной ширине, то меняют длину или ширину поля, добиваясь размещения в контуре целого числа полей.

Конфигурация поля должна быть прямоугольной. Допустима конфигурация в форме параллелепипеда и трапеции. Не должно быть острых углов менее  $30^\circ$ .

На склонах 2–5°, наряду с ветровой развивается водная эрозия. Здесь поля имеют прямоугольную или трапециевидную форму. При отсутствии угрозы ветровой эрозии поля располагают длинной стороной поперек склона. При угрозе ветровой эрозии поля и основные лесополосы размещают поперек господствующих ветров. Для защиты от ветровой эрозии внутри поля создают буферные противозерозионные полосы поперек склона. На склонах 5–8° поля располагаются контурно.

***В предгорном ландшафте.***

На склонах до 5° разбивка полей производится так же, как и на равнине.

На склонах 5–8° расположение полей должно быть контурным. Для этого согласно усредненным данным таблицы 2 выбирают ширину межполосного расстояния.

Например, почва – чернозем, уклон – 5–8°. Средний уклон – 7°. Планируется возделывать озимые зерновые, травы, кукурузу на силос, подсолнечник.

В этом случае межполосное расстояние будет равно 75–103 м. Примем межполосное расстояние равное 100 м. Через каждые 100 м параллельно горизонталям проводим линии (контуры), по которым будут формироваться буферные полосы, состоящие из залуженной полосы и водоперехватывающей канавы. Кроме того, под залужение выделяют все мелкие балки.

Далее размещают поля. Обычно каждое поле включает несколько полос. Например, выделено по склону 16 полос шириной 100 м и длиной 1000 м. Объединив в одно поле две полосы, можно сформировать севооборотный участок с полями. Площадь такого поля будет равна 20 га.

Почвы:

I – дерновото-подзолистые, светло-серые, серые и темно-серые, бурые лесные;

II – чернозем оподзоленный, деградированный, каштановая почва;

III – чернозем мощный.

Боковыми границами полей являются залуженные днища балок и водоотводящие канавы.

Таблица 2 – Допустимые межполосные расстояния в зависимости от почвы и возделываемых культур, м

Крутизна склона в градусах	Пар чистый, сахарная свекла, кукуруза на зерно			Подсолнечник, кукуруза на силос			Озимые, яровые, зерновые, однолетние и многолетние травы		
	Г р у п п ы   п о ч в								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
5	31	63	87	42	84	117	64	129	178
6	30	61	84	40	81	112	61	123	170
7	29	59	82	39	78	108	60	119	165
8	28	58	80	38	76	106	58	117	161

## **5 РАЗРАБОТКА ПОЧВОЗАЩИТНОГО СЕВООБОРОТА (ДЕЛОВАЯ ИГРА)**

*Цель занятия* – изучить приемы и получить практические навыки формирования адаптивных почвозащитных севооборотов для различных агроландшафтов.

В ландшафтно-адаптивной земледелии роль севооборота существенно возрастает. Севооборот формирует агроценоз ландшафта и пространственное размещение культур в нем. Кроме того, схема севооборота становится матрицей для формирования системы обработки почвы, системы удобрения и системы защиты культур от болезней и вредителей.

Адаптивный почвозащитный севооборот должен отвечать следующим основным требованиям: культуры должны соответствовать почвенным условиям, соотношение культур должно отвечать почвозащитным требованиям, а основные культуры высеваются по благоприятным предшественникам, в севообороте обязательно выращивание многолетних бобовых трав.

*Порядок работы по составлению севооборота следующий:*

Студент получает задание, в котором указывается характер ландшафта, характер почвенного покрова, перечисляются основные культуры, тип севооборота и число полей.

Далее по таблице 3 выбираем агропроизводственную группу, в которую входит данный севооборотный участок.

Таблица 3 – Агропроизводственные группы почв

Код категории	Наименование почв
1	Черноземы обыкновенные, типичные, выщелоченные, слитые не подверженные дефляции, эрозии, подтоплению. Крутизна склона 0..2°
2	Черноземы обыкновенные, типичные, выщелоченные, слитые, серые лесные, бурые лесные, подверженные эрозии или дефляции. Крутизна склона 2..3°
3	Черноземы обыкновенные, типичные, выщелоченные, слитые, серые лесные, бурые лесные, слабо или средне дефлированные или эрозионные. Крутизна склона 3..5°
4	Черноземы обыкновенные, типичные, выщелоченные, слитые, серые лесные, бурые лесные, дерново-карбонатные. Крутизна склона >5°
5	Черноземы типичные, выщелоченные, слитые, лугово-черноземные, луговые в комплексе с мочаками. Дефляция и эрозия проявляется слабо. Крутизна склона ≤2°
6	Лугово-черноземные, луговые, лугово-болотные, перегнойно-глеевые с рисовыми оросительными системами

Далее определяем процентное соотношение культур, соответствующее агропроизводственной группе земель (таблица 4).

При этом в рамках ограничений по соотношению групп культур следует так же руководствоваться общепринятыми правилами построения севооборотов.

Дополнительно надо иметь в виду, что севооборот должен быть насыщен почвозащитными культурами и культурами азотфиксаторами в максимально возможной степени.

Кроме того, севооборот должен быть относительно коротким. Это необходимо для того, чтобы культуры-почвоулучшители как можно чаще высевались на данном поле.

Таблица 4 – Допустимые доли групп культур

Код категории земель	Группы культур, %			
	зерновые и зернобобовые	пропашные	многолетние и однолетние травы	черный пар
1.	без ограничений	без ограничений	без ограничений	<12
2.	> 50	<30	>20	0
3.	>60	<20	>20	0
4.	<50	0	> 50	0
5.	<50	>30	>20	<12
6.	<60	<20	>20	<12

Далее по таблице 5 определяем эрозионную и дефляционную опасность каждой культуры.

Таблица 5 – Эрозионная опасность культур

Код культуры	Культура	Критерий эрозионной опасности
1.	Озимая пшеница	0,40
2.	Яровая пшеница	0,50
3.	Озимый ячмень	0,40
4.	Яровой ячмень	0,50
5.	Озимая рожь	0,40
6.	Овес	0,50
7.	Горох	0,50
8.	Гречиха	0,50
9.	Рис	0,40
10.	Кукуруза на зерно	0,80
11.	Кукуруза на силос	0,70
12.	Сахарная свекла	0,85
13.	Кормовая свекла	0,85
14.	Подсолнечник	0,75
15.	Соя	0,60
16.	Овощи	0,70
17.	Картофель	0,75
18.	Рапс масличный	0,40
19.	Силосные без кукурузы	0,35
20.	Однолетние травы, сено	0,35
21.	Однолетние травы, зеленая масса	0,35
22.	Мн. травы первого года, сено	0,08
23.	Мн. травы первого года, зеленая масса	0,08
24.	Мн. травы второго года, сено	0,05
25.	Мн. травы второго года, зеленая масса	0,05
26.	Черный пар	1,0

Рассчитываем средний критерий эрозионной опасности по севообороту. Сравниваем его с данными таблицы 6.

Таблица 6 – Допустимые критерии эрозионной опасности севооборота в зависимости от категорий земель

Код категории земель	Допустимый критерии эрозионной опасности севооборота
1	0,80
2	0,60
3	0,50
4	0,30
5	0,90
6	0,95

Если величина среднего критерия больше табличного, то составленный нами севооборот не обладает достаточной противозэрозионной устойчивостью. Нужно увеличить долю менее эрозионно-опасных культур.

Если фактическая величина равна или меньше табличной, то данный севооборот обладает достаточной эрозионной устойчивостью.

В заключение еще раз оцениваем правильность чередования культур и качество предшественников для основных культур.

В случае положительной оценки севооборот считается обладающим почвозащитными свойствами.

## 5 РАСЧЁТ БАЛАНСА ГУМУСА В СЕВООБОРОТЕ (ДЕЛОВАЯ ИГРА)

*Цель работы* – освоить методику и получить навыки формирования сбалансированного севооборота.

В ландшафтно-адаптивном земледелии правильно сформированный севооборот становится основой почвоохранной системы земледелия, адаптированной к особенностям данной ландшафтной местности.

С помощью севооборота можно не только противостоять водной и ветровой эрозии, но и сохранить запасы гумуса – основу плодородия почвы.

Для этого необходимо сбалансировать севооборот по доле культур-гумусонакопителей (многолетние бобовые травы), нейтральных культур (зерновые и зернобобовые культуры сплошного сева) и гумусоразрушителей (пропашные культуры).

Оценка сбалансированности производится по расчету баланса гумуса в севообороте. Баланс рассчитывается как разность между его приходом с пожнивно-корневыми остатками и расходом в результате минерализации.

Порядок расчета гумуса следующий:

1) Определяем количество гумуса, расходуемого в процессе минерализации. Эта величина может быть рассчитана по расходу почвенного азота на формирование урожая каждой культуры севооборота. Для этого рассчитывается общий вынос азота ( $N_{\text{общ.}}$ ) с урожаем каждой культуры севооборота по формуле 4:

$$N_{\text{общ. кг/га}} = Y_{\text{ц/га}} \times B_{\text{кг/ц}}, \quad (4)$$

где  $Y$  – планируемая урожайность, ц/га;  $B$  – вынос азота данным урожаем данной культуры в кг/ц.

Удельные значения выноса культурами севооборота даны в таблице 7.

Таблица 7 – Вынос азота урожаем сельскохозяйственных культур с учетом побочной продукции

Культура	Основная продукция	Вынос азота , кг на 1 ц продукции
Озимая пшеница	зерно	3,0
Озимая рожь	зерно	3,0
Яровая пшеница	зерно	3,6
Ячмень	зерно	2,6
Овес	зерно	2,9
Горох	зерно	5,0
Вика	зерно	4,9
Кукуруза	зерно	2,5
Сахарная свекла	корнеплоды	0,5
Подсолнечник	семена	5,0
Овощи (в целом)	плоды	0,3
Картофель	клубни	0,5
Кукуруза	силос	0,3
Силосные (без кукурузы)	силос	0,3
Вико-овсяная смесь	силос	0,3
Многокомпонентная смесь	силос	0,4
Кормовые корнеплоды	корнеплоды	0,5
Кормовая свекла	корнеплоды	0,5
Однолетние травы	сено	1,8
Многолетние травы	сено	2,3
Люцерна	сено	2,4
Эспарцет	сено	24
Многолетние травы (смесь)	зеленая масса	0,5

2) Определяем количество азота, используемого из гумуса. Вынос азота почвы (гумуса) ниже, чем общий. Часть азота потребляется из удобрений. Эта часть составляет 50–60 % общего количества в зависимости от количества вносимых азотных удобрений (таблица 8).

Таблица 8 – Доля азота гумуса в формировании урожая сельскохозяйственных культур в зависимости от его уровня и дозы удобрения

Доза удобрения, кг/га д.в.	Уровень урожая	Доля азота, %
N <sub>40</sub> и менее	низкий	60
N <sub>40-80</sub>	средний	55
N <sub>80</sub> и более	высокий	50

Кроме того, бобовые культуры частично обеспечивают себя азотом: многолетние бобовые травы – на 70 %, зернобобовые – на 60 %, смешанные посевы (например, вика с овсом) – на 37 % от общего выноса.

Размер образования минерального азота из гумуса зависит от гранулометрического состава почвы и технологии возделывания культуры. В расчетах это отражается введением соответствующего поправочного коэффициента:

- для глины и тяжёлого суглинка – 0,8,
- среднего суглинка – 1,0,
- лёгкого суглинка – 1,2,
- супеси – 1,4;
- для многолетних бобовых трав – 1,0,
- зерновых колосовых и других однолетних культур сплошного сева 1,2,
- пропашных – 1,6.

3) Минерализация гумуса рассчитывается умножением величины  $N_{\text{факт.}}$  на 20 (коэффициент перевода азота в гумус).

4) Расчет накопления гумуса.

Приход гумуса ( $G_{\text{ц/га}}$ ) рассчитывается в два этапа. Сначала с помощью формулы 5 рассчитывается накопление пожнивных и корневых остатков (ПК):

$$PK_{\text{ц/га}} = Y \times K_{\text{ПК}}, \quad (5)$$

где  $Y$  – планируемая урожайность культуры, ц/га;  $K_{\text{ПК}}$  – поправочный коэффициент на образование ПКО (таблица 9).

Таблица 9 – Накопление пожнивно-корневых остатков (ПКО) в зависимости от урожая основной продукции

Культура	Уровень урожая и количество ПКО, ц/га		
	низкий	средний	высокий
Озимая пшеница	1,44	1,30	1,21
Озимый ячмень	1,44	1,30	1,21
Озимая рожь	1,67	1,49	1,35
Яровая пшеница	1,33	1,13	1,00
Яровой ячмень	1,54	1,24	1,07
Овес	1,44	1,22	1,09
Горох	1,53	1,32	1,21
Кукуруза на зерно	1,34	1,27	1,23
Сахарная свекла	0,09	0,08	0,06
Корнеплоды кормовые	0,09	0,08	0,07
Подсолнечник	2,05	1,86	0,97
Картофель	0,17	0,15	0,14
Овощи	0,12	0,10	0,09
Кукуруза на силос	0,24	0,18	0,16
Однолетние травы (сено)	1,51	1,13	0,92
Многолетние травы (сено)	2,35	1,80	1,59

Далее по формуле 6 рассчитывается количество образованного гумуса ( $\Gamma_{ц/га}$ ):

$$\Gamma_{ц/га} = ПК \times K_r, \quad (6)$$

где  $K_r$  – коэффициент гумификации пожнивных и корневых остатков данной культуры (таблица 10).

Таблица 10 – Коэффициент гумификации сухой массы пожнивно-корневых остатков сельскохозяйственных культур

Группа культур	Коэффициенты гумификации
Многолетние бобовые травы	0,25
Зерновые, зернобобовые, однолетние	0,20
Кукуруза и другие силосные, подсолнечник, конопля	0,15
Картофель, корнеплоды, овощи	0,08

#### 5) Расчет баланса гумуса.

Баланс гумуса рассчитывается как разность между величиной образования гумуса и величиной минерализации гумуса. Расчет проводится по каждой культуре. Если площади каждого поля севооборота одинаковые, то величина баланса равна алгебраической сумме баланса по каждой культуре севооборота деленной на число культур.

При таком подходе сам севооборот способен сохранить запасы гумуса (простое воспроизводство гумуса).

Полученные данные записываются в таблицу 11, предварительно записав севооборот из своего задания. По окончании расчетов делается заключение о сбалансированности

севооборота по гумусу и необходимости использования нетоварной части урожая или навоза для стабилизации его запасов.

б) Оценка баланса гумуса.

Положительный баланс гумуса показывает, что данный севооборот способен за ротацию компенсировать потери гумуса только за счет пожнивных и корневых остатков. Севооборот соответствует требованиям сохранения органического вещества почвы.

Если баланс гумуса отрицательный, для компенсации потерь следует использовать навоз, а так же нетоварную часть урожая (солома, стебли, ботва) в качестве органического удобрения. Считается, что одна тонна соломы равна 3,5 тоннам навоза. Из одной тонны подстилочного навоза в среднем образуется 0,65 ц гумуса.

Расчет необходимого количества соломы в качестве органического удобрения на 1 га севооборотной ( $C_{т/га}$ ) можно рассчитать по формуле 7:

$$C_{т/га} = Дг \div 0,65 \div 3,5, \quad (7)$$

где Дг – дефицит гумуса на 1 га севооборотной площади за ротацию севооборота

Расчет необходимого количества навоза на 1 га севооборотной площади ( $H_{т/га}$ ) можно рассчитать по формуле 8:

$$H_{т/га} = Дг \div 0,65, \quad (8)$$

где Дг – дефицит гумуса на 1 га севооборотной площади за ротацию севооборота, ц/га.

Таблица 11 – Расчёт баланса гумуса в севообороте

№ поля	Культура	Вынос азота урожаем с учетом побочной продукции		Приход азота за счет азотфиксации		Вынос азота с учетом азотфиксации, кг/га	Поправки на технологию возделывания культуры	Поправка на гранулометрический состав почвы	Вынос азота урожаем, кг/га		Минерализация гумуса (K=20), ц/га	Накопление пожнивнокорневых остатков,		Накоплено гумуса в почве		Баланс гумуса, ц/га	Требуются навоза для бездефицитного баланса гумуса, т (K=0,65)	навоза	соломы	Внесение органических удобрений, т/га	
		В, кг/ц	Общ, кг/га	% от потребности растений	кг/га				всего	в т.ч из почвы.		норматив к урожайности основной продукции	ПК, ц/га	коэф. гумификации, Кг	Г, ц/га						
Среднее на 1 га																					

## 7 ОБРАБОТКА ПОЧВЫ (ДЕЛОВАЯ ИГРА)

*Цель работы* – получить практические навыки формирования адаптивных систем обработки почвы в почвозащитных севооборотах.

Порядок выполнения работы следующий.

Студент получает задание, в котором указывается характер ландшафта, характер почвенного покрова, структура севооборота. На основании исходных данных студент должен составить технологическую модель почвоохранной, адаптивной к особенностям ландшафта и возделываемых культур энергосберегающую систему обработки почвы.

Работа начинается с занесения чередования культур севооборота в форму (таблица 12). Далее по каждой культуре определяется наиболее соответствующий условиям и культуре вид основной обработки, его глубина и срок выполнения с учетом предшественника, а также действия и последствия каждой обработки. В соответствии с основной обработкой устанавливаются сопутствующие обработки, их глубина и время проведения. Данные кратко записываются в соответствующие графы таблицы 12.

Таблица 12 – Технологическая модель адаптивной почвоохранной системы обработки почвы в севообороте

№ поля	Чередование культур в севообороте	Обработка почвы			
		основная	предпосевная	послепосевная	междурядная (уходные работы)

*Ниже приводится в кратком виде вспомогательный материал, которым руководствуется студент при выполнении задания.*

Система механической обработки почвы формируется в севообороте из подсистем обработки каждой культуры севооборота. Эти подсистемы взаимосвязаны.

При формировании приемов обработки почвы для выращивания данной культуры учитывается их последствие на почву при выращивании следующей культуры. Так, глубокое рыхление имеет последствие на сложение почвы в течение двух-трех лет. Поэтому на второй и третий год обработка почвы может проводиться на меньшую глубину.

Система обработки, как каждой культуры, так и севооборота в целом, складывается из основной обработки и дополнительных. Под основной обработкой понимают наиболее глубокую обработку, с помощью которой решается основная задача – оптимизация сложения обрабатываемого слоя почвы. Дополнительные обработки применяют для повышения эффективности основной обработки и создания наилучших условий для сева и произрастания культуры.

По приемам основной обработки выделяют систему со вспашкой, систему с безотвальным рыхлением на ту же глубину, что и вспашка, систему поверхностной обработки и посев в необработанную почву – «нулевая обработка».

Система обработки почвы в севообороте, как правило, сочетает подсистемы с различными способами основной обработки.

В ландшафтно-адаптивном земледелии при построении системы земледелия учитывают не только особенности культур в севообороте, но и необходимость оптимизации сложения почвы, поддержания баланса гумуса, борьбы с эрозией и дефляцией. Кроме того, учитывается необходимость экономии энергетических ресурсов.

Основные особенности адаптивной системы обработки следующие.

При проявлении ветровой эрозии должны преобладать обработки с оставлением стерни и растительных остатков (безотвальная и нулевая).

При проявлении водной эрозии и совместном действии ветровой и водной эрозии, наряду с безотвальной обработкой применяется глубокое рыхление для увеличения водопроницаемости почвы.

Основная обработка на склонах до  $5^\circ$  проводится поперек склона. На более крутых, при отсутствии контурной организации полей, под углом к уклону.

В низменно-западных ландшафтах и в других ландшафтах на пониженных участках с плотными почвами возможна более частая вспашка на разную глубину с применением глубокого (на 35–40 см) безотвального рыхления или щелевания на 60–70 см один раз в 3–4 года.

Обработка во всех случаях должна соответствовать особенностям растений.

### ***1. В степных равнинных ландшафтах с уклонами $1-2^\circ$ и проявлением дефляции.***

Применяется преимущественно безотвальная, поверхностная и нулевая обработки, вспашка применяется после многолетних трав, под сахарную свеклу, кукурузу.

### ***2. Степные ландшафты с уклонами $2-5^\circ$ с проявлением ветровой и водной эрозии.***

Обработка аналогична вышеизложенной, но добавляется глубокое (на 50–60 см) безотвальное рыхление или щелевание на 60–70 см. Такой прием наиболее эффективен под сахарную свеклу и кукурузу.

### ***3. Предгорные ландшафты с проявлением водной эрозии***

Обработка аналогична изложенной в п.1. Глубокое рыхление проводится поперек склона на уклонах до  $5^{\circ}$  и под углом или вдоль склона на уклонах более  $5^{\circ}$ .

### ***4. В низменно-западинных и пойменно-дельтовых ландшафтах***

С целью увеличения аэрации почвы при зяблевой обработке широко применяется вспашка. Для увеличения водопроницаемости на подтопляемых и переувлажненных землях применяется глубокое рыхление на 60–70 см.

## ЛАНДШАФТНЫЙ СЛОВАРЬ

**Агроландшафт** – 1) антропогенный ландшафт, естественная растительность которого заменена агробиоценозами. По В. А. Николаеву (1987), – это природно-сельскохозяйственные геосистемы, сформировавшиеся и функционирующие в результате постоянного взаимодействия сельскохозяйственного производства и природной среды.

**Агролесомелиорация** – система лесохозяйственных мероприятий, направленная на улучшение почвенно-гидрологических и климатических условий местности, делающих её более благоприятной для ведения сельского хозяйства.

**Агрофитоценоз** – растительное сообщество – фитоценоз, создаваемый и регулируемый человеком. От естественных фитоценозов отличается доминированием культурных растений, для которых человек создаёт благоприятные условия путём применения системы агротехнологических приёмов возделывания растений.

**Агроэкосистема** (агробιοгеоценоз) – вторичный изменённый человеком биогеоценоз, основу которого составляет искусственно созданное, как правило, обеднённое видами живых организмов биотическое сообщество. Агроэкосистемы формируются и регулируются людьми для получения сельскохозяйственной продукции.

**Антропогенная нагрузка** – степень прямого и косвенного воздействия хозяйственной деятельности на природу в целом или на отдельные её компоненты, ландшафты и т.д.

**Антропогенный ландшафт** – природный ландшафт, свойства которого обусловлены человеческой деятельностью. По содержанию выделяется семь категорий антропогенных ландшафтов: сельскохозяйственные, промышлен-

ные, водные, лесные, селитебные, беллигеративные, дорожные. По способу возникновения различают следующие генетические группы комплексов: техногенные, пашенные, подсечные, пирогенные, пасквально-дигрессионные, рекреационно-дигрессионные, техногенные. По степени нарушенности ландшафтов и особенности хода процесса антропогенизации выделяются следующие типы антропогенных ландшафтов: а) измененные ландшафты (пасквально-дигрессионные); б) ренатуризованные ландшафты – приобретшие в процессе саморазвития черты исходных ландшафтов (некосимые залежи степных ландшафтов); в) трансформированные антропогенные ландшафты – отличаются качественно новым типом растительного покрова (полевые, пастбищные, лесные антропогенные ландшафты); г) естественно подобные (пойменные луга, саванны на месте лесов); д) антропогенные неоландшафты (карьерно-отвалы, селитебные, курганные, водные).

**Ландшафт городской** – тип антропогенного ландшафта с постройками, улицами и парками (синоним: ландшафт урбанистский).

**Ландшафт нарушенный** – тип антропогенного ландшафта, возникший в результате нерационального использования природных ресурсов.

**Ландшафт природный** – ландшафт, формирующийся или сформировавшийся под влиянием только природных факторов, не испытывавший влияния человеческой деятельности. Устойчивость его структуры определяется процессами самоорганизации ландшафта.

**Ландшафт техногенный** – разновидность антропогенного ландшафта, особенности формирования и структура которого обусловлены производственной деятельностью человека, связанной с использованием мощных технических средств. Воздействие может быть прямым (механическое

нарушение земель, растительности, затопление и т. п.) и косвенным (загрязнение промышленными выбросами, подкисление осадков, фактор беспокойства и т. п.).

**Ландшафт элементарный** – термин предложен Б. Б. Полыновым (1915). Это участок, сложенный однородными породами, находящийся на одном элементе рельефа, в равных условиях залегания грунтовых вод, характеризующийся одинаковым характером растительных ассоциаций и одним типом почв. Термин используется в работах по геохимии ландшафтов. Выделяют три типа элементарных ландшафтов: элювиальные, супераквальные и субаквальные. Элювиальные формируются на возвышенных элементах рельефа, субаквальные – в отрицательных формах рельефа. Супераквальные занимают промежуточное положение.

**Ландшафт** – 1) относительно однородная по своему генезу территория, на которой наблюдается закономерное повторение участков, тождественных по геологическому строению, форме рельефа, гидрологии, микроклимату, биоценозам, почвам;

2) обобщенное понятие физико-географических комплексов;

3) ландшафт – общее понятие, синоним региональных и типологических комплексов любого таксономического ранга; 4) по ГОСТу СССР – «территориальная система, состоящая из взаимодействующих природных и антропогенных комплексов более низкого типологического ранга».

**Ландшафтная зона** – часть земной поверхности, вытянутая в виде широкой полосы по одному или нескольким материкам, характеризующаяся определённым соотношением тепла и влаги, определенной интенсивностью экзогенных процессов, преобладанием определенных типов почв и растительности, господством зонального типа ландшафта.

**Ландшафтная сфера** – это зона прямого соприкосновения и взаимодействия лито-, атмо-, гидро- и биосферы (т.е. биологический фокус, тонкая, поверхностная плёнка, наиболее активная часть географической оболочки). По В. И. Вернадскому – это сфера сгущения жизни, развития и существования цивилизации. Мощность географической оболочки примерно 35 км. Ландшафтная сфера имеет мощность от 50–70 м до 100–150 м вверх (в атмосфере) до 7–10 м и глубже (в литосфере – до горизонта выветривания или зона гипергенеза). Верхняя граница менее определена, так как вверх заносятся семена растений, твердое вещество.

**Ландшафтная съёмка** – изучение ландшафтов, основным результатом которого является ландшафтная карта. Маршрутные исследования сочетаются с изучением ключевых участков; используются топографические карты, аэрофотоснимки, космические снимки.

**Ландшафтно-геохимические процессы** – совокупность взаимосвязанных биохимических, физико-химических, физических явлений, в результате совместного действия которых в ландшафтной сфере как целостной геохимической системе и её подсистемах идут при воздействии солнечной энергии и внутренней энергии Земли постоянное возобновление живого вещества, трансформация органических, органоминеральных и минеральных соединений, сопровождающихся дифференциацией химических элементов.

**Ландшафтное планирование** – разработка проекта использования ландшафтов или проекта изменения целей и методов использования ландшафтов для удовлетворения потребностей общества при условии сохранения или улучшения средовоспроизводящих и ресурсовоспроизводящих способностей ландшафта. В ряде стран (Германия) стало составной частью системы территориального, регионального и отраслевого планирования. Ландшафтный план – про-

ект оптимальной организации использования и сохранения ландшафтов рассматриваемой территории.

**Ландшафтное строительство** – искусственное преобразование местности, благоприятное для здоровья человека, его культуры и хозяйства.

Ландшафтные исследования – совокупность исследовательских операций, опирающихся на различные подходы (географический, исторический, системный и др.) и методов, цель которых – изучение распространения, структуры, функционирования, динамики, генезиса и тенденций развития ландшафтов. Ландшафтные исследования включают полевые и дистанционные исследования, а также моделирование.

**Ландшафтные карты** – отображают размещение природно-территориальных комплексов (от фаций и урочищ до ландшафтных районов) и их пространственное соотношение.

**Ландшафтный анализ** – комплекс методов для изучения свойств и признаков ландшафта, его морфологической структуры и пространственной дифференциации процессов, происходящих в ландшафте, современной динамики и истории развития.

**Ландшафтный план** – результат анализа ландшафтной карты и всех предложений по использованию и охране природных ресурсов. Он включает зонирование территории, отражающее природно-ландшафтную дифференциацию и экологически значимые свойства (факторы) ландшафта, как ценные, так и опасные для человека и его деятельности. Завершается анализ схемой рекомендуемой и экологически допустимой хозяйственной нагрузки, приведенной к установленным ландшафтными выделам.

**Ландшафтный прогноз** – предсказание и оценка возможных изменений в ландшафте, разработка рекомендаций

для более точного выполнения ландшафтом заданных ему функций, предложений по оптимальному устройству ландшафта.

**Ландшафтообразующие факторы** – диалектически взаимосвязанные внутренние и внешние по отношению к ландшафтам процессы, формирующие важнейшие их свойства. К внешним ландшафтообразующим факторам относятся космические, геодинамические и биологические процессы. Внутренние факторы проявляются во взаимодействии между компонентами ландшафта и системами низшего ранга, входящими в изучаемый ландшафт. Все ландшафтообразующие факторы подразделяются на зональные (климат, почвы, растительность, животный мир) и аazonальные (рельеф, геологическое строение).

**Ландшафты беллигеративные** – особая группа техногенных ландшафтов, связанных с районами военных действий. Их объединяет с техногенными комплексами пространственное размещение независимо от природных условий. Самые древние беллигеративные ландшафтные комплексы – урочища оборонительных валов и городищ, курганные урочища и др.

**Ландшафты водные антропогенные** – это водохранилища, пруды, каналы. Назначение и хозяйственное использование водохозяйственных комплексов разнообразно. Развитие этих комплексов во многом идентично их природным аналогам.

**Ландшафты горнопромышленные** – один из типов техногенных ландшафтов. По глубине перестройки естественных комплексов делятся на две группы: карьерно-отвальные и терриконо-псевдокарстовые ландшафты (по Ф. Н. Милькову и В. И. Федотову). Основными структурными частями карьерно-отвальных ландшафтов являются карьеры – отвалы. По соотношению этих частей могут

быть сопряженные, дискретные, редуцированные, наложенные. Формируются в районах открытой разработки полезных ископаемых. Территориально-псевдокарстовые ландшафты характерны для районов подземной добычи полезных ископаемых.

**Ландшафты лесохозяйственные** – подразделяются на лесные первично-производные натурализованные (вторичные или производные леса, возникающие на месте вырубок или гарей антропогенного происхождения) и лесокультуриые (массивные и ленточные).

**Ландшафты линейно-транспортные** – их формирование связано с функционированием линейно-транспортных геотехнических систем, основным элементом которых выступает пассивный техногенный покров в виде асфальтового покрытия автомобильной дороги, железобетонных или металлических опор электролиний, насыпи железнодорожного полотна, заглубленных труб нефте- и газопроводов. Кроме того в состав системы входят обслуживающий блок и полоса отчуждения автомобильной и железной дороги и лесные полосы.

**Ландшафты природно-антропогенные** – современные ландшафты суши. По глубине хозяйственной трансформации их природной основы в этой группе выделяется три категории современных ландшафтов: а) вторично-производные (возникают на месте коренных – антропогенные саваны, редколесья и кустарники, вторичные леса); б) антропогенно-модифицированные (с/х, лесохозяйственные модификации); в) техногенные (города, водохозяйственные и горно-хозяйственные комплексы и др.).

**Ландшафты рекреационные** – природные ландшафты, преобразованные в процессе массового отдыха и туризма. В некоторых странах рекреационные ландшафты по площади занимают 3-е место после сельскохозяйственных и лес-

ных. К рекреационным комплексам относятся природно-хозяйственные (зелёные зоны, районы массового отдыха, туризма), заповедники, природные резерваты, где туризм запрещен, и национальные парки. В. С. Преображенский выделяет четыре функциональных типа рекреационных ландшафтов: 1) рекреационно-лечебный; 2) рекреационно-оздоровительный; 3) рекреационно-спортивный; 4) рекреационно-познавательный. По доступности, времени пользования и срокам пребывания выделяются следующие группы рекреационных территорий: 1) расположенные на пороге города и используемые для кратковременного отдыха; 2) расположенные в границах пригородной зоны (около 30-50 км), используемые для загородного отдыха в конце недели; 3) отдалённые от городов и используемые во время отпуска или каникул.

**Ландшафты селитебные** – класс антропогенных ландшафтов, формирование которых связано с поселениями людей. Ф. Н. Мильков выделял два подкласса селитебных ландшафтов – городские и сельские.

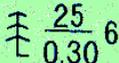
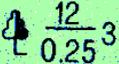
**Ландшафты городские селитебные** – подкласс селитебных ландшафтов, представляет собой геотехнические системы, состоящие из двух основных блоков: квазиприродного ландшафтно-архитектурного и социально-экономического (Коломыц и др., 2000). Ландшафтно-архитектурный блок представляет собой изменённую человеком первичную природную среду (поэтому его называют квазиприродным). Природные компоненты в городах являются пассивными, а техногенные – активными, преобразующими. Как правило, доминирующими городскими ландшафтами выступают селитебные и транспортные, часто промышленные и садово-парковые, изредка промышленно-селитебные и складские целенаправленного складирования. Субдоминирующими и подчинёнными являются селитебно-

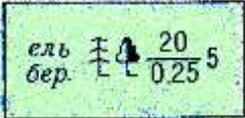
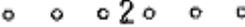
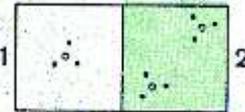
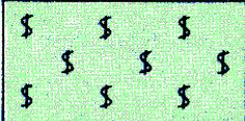
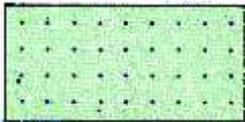
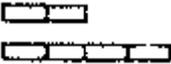
складские городские ландшафты, промышленно-складские, транспортно-складские, складские ландшафты вынужденного складирования или паразитические. Некоторые обусловленные деятельностью человека ландшафты, не являясь городскими, в некоторых ситуациях могут занимать субдоминирующее положение (горно-промышленные, агроландшафты, агропромышленные и др.).

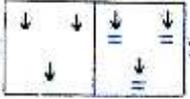
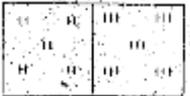
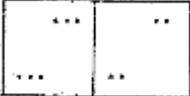
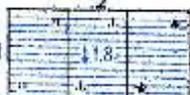
**Ландшафты сельские селитебные** – ландшафты сельских населённых пунктов. Характеризуются коренной перестройкой природного ландшафта. В наибольшей степени подвержены изменениям растительность и животный мир, почвы и формы рельефа, поверхностный сток. Но структура природного ландшафта прослеживается даже в самых крупных и старых сёлах. Непременная принадлежность сельских селитебных ландшафтов – сплошной зелёный покров на дорогах и улицах.

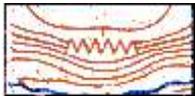
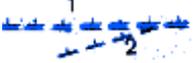
## ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ

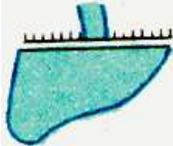
РЕЛЬЕФ	
	Горизонтали
	Подписи горизонталей в метрах и указатели направления скатов (бергштрихи)
	Сухие русла рек
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">1 •347,1</div> <div style="text-align: center;">2 •161,5</div> </div>	Отметки командных высот; 2) от- метки высот
	Овраги и промоины: 1) шириной в масштабе карты более 1 мм; 2) шириной 1 мм и менее (в числителе – ширина между бровками, в знаменателе – глубина в метрах)
	1) Обрывы (21 – высота в метрах); 2) укрепленные уступы полей на террасированных участках склонов
<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">1 </div> <div style="text-align: center;">2 </div> </div>	Курганы: 1) выражающиеся в масштабе карты (5 – высота в метрах); 2) не выражающиеся в масштабе карты

<p>1  5</p> <p>2 </p>	<p>Ямы: 1) выражающиеся в масштабе карты (5 – глубина в метрах); 2) не выражающиеся в масштабе карты</p>
	<p>Оползни</p>
	<p>Песчаные и земляные осыпи</p>
	<p>Каменистые и щебеночные осыпи</p>
<p>РАСТИТЕЛЬНЫЙ ПОКРОВ И ГРУНТЫ</p>	
<p>сосна  6</p>	<p>Хвойные леса (ель, пихта, сосна, кедр, лиственница и др.)</p>
<p>клен  3</p>	<p>Лиственные леса (дуб, бук, клен, береза, осина и др.)</p>

	Смешанные леса
	Узкие полосы леса и защитные лесонасаждения (2 – средняя высота деревьев в метрах)
	Отдельно стоящие деревья, имеющие значение ориентиров: 1) хвойные; 2) лиственные
	Кустарники: 1) отдельные кусты и группы кустов; 2) сплошные заросли
	Фруктовые и цитрусовые сады
	Виноградники
	Ягодные сады (смородина, малина и другие ягодные кустарники)
	Парники (показываются только на карте масштаба 1:25000)

	<p>1) Рисовые поля; 2) рисовые поля, постоянно покрытые водой</p>
	<p>1) Луговая растительность (высотой менее 1 м), 2) высокотравная растительность</p>
	<p>1) Степная (травянистая) растительность; 2), полукустарники (полынь, терескен и др.)</p>
	<p>Болота непроходимые и труднопроходимые (1,8 – глубина болота в метрах)</p>
	<p>Солончаки непроходимые (мокрые и пухлые)</p>
	<p>Пески ровные</p>
	<p>Пески бугристые</p>
	<p>Каменистые, щебеночные, песчаные и земляные осыпи</p>

	Оползни
<b>ГИДРОГРАФИЯ</b>	
	Каналы шириной 20 м и более Каналы шириной менее 20 м
	Каналы судоходные: 1) шириной 20 м и более .2) шириной менее 20 м
	Каналы судоходные строящиеся: 1) шириной 20 м и более; 2) шириной менее 20 м
	Берега обрывистые
	Реки шириной 500м и более
	Реки шириной менее 500м
	Озера соленые и горько-соленые
	Отметки урезов воды
	Мосты длиной более 100м

	<p>Плотины</p>
<p>СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ ОБЪЕКТЫ</p>	
	<p>Скотомогильники</p>
	<p>Загоны для скота</p>
	<p>Пасеки (показываются только на карте масштаба 1:25000)</p>

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Методическое руководство / под ред. В. И. Кирюшина, А. Л. Иванова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2005.
2. Адиньяев, Э. Д. Ландшафтное земледелие горных территорий и склоновых земель России / Э. Д. Адиньяев, Т. У. Джериев. – М. : ГУПАгропрогресс, 2001. – 403 с.
3. Ачканов, А. Я. Ландшафтно-экологическое земледелие юга России / А. Я. Ачканов, В. П. Василько. – Краснодар, 2006. – 112 с.

## ОГЛАВЛЕНИЕ

1 ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПО ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ ЭЛЕМЕНТОВ РЕЛЬЕФА, КРУТИЗНЫ СКЛОНОВ.....	3
2 ВЫДЕЛЕНИЕ НА ТОПОГРАФИЧЕСКОЙ КАРТЕ КОМПОНЕНТОВ ЛАНДШАФТА И КАТЕГОРИЙ ЗЕМЕЛЬ (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	8
3 РАЗМЕЩЕНИЕ В ЛАНДШАФТЕ СЕЛЬХОЗУГОДИЙ И ЗАЩИТНЫХ СООРУЖЕНИЙ (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	11
4 РАЗМЕЩЕНИЕ ПАХОТНЫХ УГОДИЙ В АГРОЛАНДШАФТЕ (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	12
5 РАЗРАБОТКА ПОЧВОЗАЩИТНОГО СЕВООБОРОТА (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	14
6 РАСЧЁТ БАЛАНСА ГУМУСА В СЕВООБОРОТЕ (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	20
7 ОБРАБОТКА ПОЧВЫ (ДЕЛОВАЯ ИГРА).....	27
ЛАНДШАФТНЫЙ СЛОВАРЬ.....	31
ОСНОВНЫЕ УСЛОВНЫЕ ОБОЗНАЧЕНИЯ.....	40
ЛИТЕРАТУРА.....	47

## АГРОЛАНДШАФТНОЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ

*Методические указания*

*Составители:* **Василько** Валентина Павловна,  
**Сисо** Александр Владимирович,  
**Герасименко** Виталий Николаевич,  
**Макаренко** Сергей Алексеевич

Подписано в печать \_\_\_\_\_ . Формат 60 × 84<sup>1</sup>/<sub>16</sub>.

Усл. печ. л. – 2,8. Уч.- изд. л. – 2,2.

Тираж 150 экз. Заказ №

Типография Кубанского государственного  
аграрного университета.  
350044, г. Краснодар, ул. Калинина, 13