

Лабораторная работа 1. ЛАНДШАФТНАЯ ОРГАНИЗАЦИЯ ТЕРРИТОРИИ ЗЕМЛЕПОЛЬЗОВАНИЯ

Вводные пояснения. Ландшафт – это генетически однородный природно-территориальный комплекс, имеющий одинаковый географический фундамент, один тип рельефа, одинаковый климат и состоящий из свойственного только данному ландшафту набора основных и вторичных урочищ [10]. В этом определении учтены основные особенности ландшафта:

а) это территория, обладающая генетическим единством, т. е. общностью происхождения и дальнейшего развития;

б) в его границах геологическое строение, рельеф и климат характеризуются относительной однородностью;

в) каждый ландшафт отличается набором более мелких структурных элементов, связанных между собой генетически и динамически.

Ландшафт как основная таксономическая единица природного территориального комплекса (ПТК) имеет целый ряд важных отличительных признаков и свойств. Основными особенностями ландшафта являются:

- наличие природных компонентов;

- наличием более мелких природно-территориальных комплексов (ПТК);

- система взаимосвязей между компонентами и между ПТК.

Природный территориальный комплекс (ПТК) – это территория, обладающая определенным единством природы, обусловленным общим происхождением и историей развития, географическим положением и действующими в ее пределах современными процессами [10].

Природные компоненты (воздух, поверхностные и подземные воды, горные породы, почвы, растительный и животный мир) принимают непосредственное участие в процессах формирования ландшафта и являются ландшафтообразующими факторами.

Под динамикой ландшафта понимаются изменения, которые совершаются в рамках единой структуры и не приводят к качественному преобразованию ландшафтов, т. е. это обратимые изменения.

Цель лабораторной работы – изучить природно-хозяйственные особенности территории на примере одного из административных районов Республики Беларусь. С помощью ландшафтной карты и справочных данных необходимо дать общую характеристику природных, сельскохозяйственных и лесных ландшафтов изучаемого района, выявить особенности использования земель и других природных ресурсов, а также определить перечень основных природных, историко-культурных и других социально значимых объектов, подлежащих охране.

Рекомендации по выполнению задания. Опираясь на теоретические знания заполнить тематические таблицы, вычертить картосхему с отображением природных и сельскохозяйственных ландшафтов, заполнить необходимые пояснительные записи к анализируемым данным.

Общий порядок выполнения задания.

1. Изучить ландшафтную структуру территории административно-го района.

2. Охарактеризовать особенности природных ландшафтов территории землепользования.

3. Выявить особенности природного разнообразия.

4. Рассчитать показатели сельскохозяйственного освоения природных ландшафтов.

Исходные данные и материалы.

Ландшафтная карта Республики Беларусь масштаба 1:600 000.

Атлас ландшафтных карт административных районов Беларуси масштаба 1:600 000.

Характеристика основных типов природных ландшафтов на территории Беларуси.

Средства картометрического и аналитического изучения объекта (курвиметр, палетка, измеритель, масштабная линейка, микрокалькулятор, сканер, программное обеспечение на ПЭВМ).

Задание 1. Анализ ландшафтной структуры территории административного района

Цель задания: изучить природно-хозяйственные особенности территории на примере одного из административных районов Республики Беларусь.

Указания по выполнению задания. Для выполнения задания каждому студенту выдается в качестве объекта изучения один из административных районов Республики Беларусь, на территории которого необходимо выявить все природные ландшафты и дать им общую характеристику. Местоположение административного района определяется по ландшафтной карте Беларуси масштаба 1:600 000 или по атласу Республики Беларусь (прил. 1).

Краткие пояснения. Анализ ландшафтной структуры территории административного района производится на основании вычисления площади каждого из выделенных природных комплексов (прил. 2).

Вычисление площадей каждого из ландшафтов проводится графическим способом (с помощью палетки точетным способом) не менее двух раз. В отдельных случаях площадь можно вычислять механическим способом, т. е. с применением полярного планиметра (прил. 3). По результатам выполненного задания заполняется табл. 1.

Таблица 1. Вычисление площади землепользования и структуры природных ландшафтов административно-территориальной единицы

Номер ландшафта	Данные измерения, см ²			Площадь, км ²			Структура ландшафтов, %
	1-е	2-е	среднее	измеренная	увязанная		
					1-й способ	2-й способ	
99	8	7	7,5	67,5	67,4272	67,2770	5,40
38	27	28	27,5	247,5	247,2329	247,2770	19,78
35	46	44	45	405	404,5629	404,7770	32,37
34	13	12	12,5	112,5	112,3786	112,2770	8,99
36	10	11	10,5	94,5	94,3980	94,2770	7,55
105	35	37	36	324	323,6504	323,7770	25,91
Итого...	140	138	139	1251	1249,6500	1249,6620	100

Данные измерения площадей ландшафтных участков определяются с учетом масштаба (в км²). Например, если для картографического материала в масштабе 1:600 000 отрезок в 1 см будет равен расстоянию 6 км, то площадной объект, занимающий 1 см² на карте, будет иметь площадь 36 км² на местности. При этом контур этого объекта должен иметь 4 поворотные точки с углом 45°. Затем необходимо определить площадь одной поворотной точки. В нашем примере это значение равно 0,25 см², которое надлежит перевести в квадратные километры. Для этого находим отношение вычисленной площади (36 км²) к количеству поворотных точек (4). Так, вычисленное значение составляет 9 км². Для того чтобы вычислить измеренную площадь (см. табл. 1) с учетом масштаба (в км²), следует найти произведение среднего измерения (например, для контура ландшафта под № 99 оно равно 7,5 см²) и площади поворотной точки (9 км²), выраженной именно в квадратных километрах. Так, в табл. 1 после приведенных вычислений измеренная площадь контура ландшафта под № 99 равна значению 67,5 км².

Далее увязываются площади контуров ситуации с общей площадью административного района по двум способам. При первом способе увязки контуров ситуации применяется следующая формула:

$$S_{ув} = \frac{S_{общ} \cdot S_{изм}}{\sum S_{изм}}, \quad (1)$$

где $S_{ув}$ – увязанная площадь контуров ситуации с общей площадью землепользования, км²;

$S_{общ}$ – общая площадь административного района, км²;

$S_{изм}$ – измеренная площадь с учетом масштаба, км²;

$\sum S_{изм}$ – сумма измеренных площадей контуров ситуации, км².

Например, необходимо увязать площадь контуров с общей площадью землепользования, при этом известны величины: $S_{\text{изм}} = 67,5 \text{ км}^2$, $\sum S_{\text{изм}} = 1251 \text{ км}^2$ (данные табл. 1) и $S_{\text{общ}} = 1249,6500 \text{ км}^2$ (общая площадь административно-территориальной единицы). Подставив значения в формулу (1), получим $S_{\text{ув}} = 67,4272 \text{ км}^2$ (табл. 1). Суммируя количество увязанных контуров, получаем площадь административно-района (землепользования). В нашем примере площадь землепользования равна $1249,6500 \text{ км}^2$.

При втором способе общую площадь полигона, вычисленную как сумму площадей внутренних контуров ситуации, необходимо увязать с площадью землепользования, определенной аналитическим способом. Для этого изначально следует вычислить невязку по формуле

$$f_p = \sum S_{\text{пр}} - \sum S_{\text{т}}, \quad (2)$$

где $S_{\text{пр}}$ – практическая площадь полигона, определяемая как сумма площадей отдельных контуров землепользования, км^2 ;

$S_{\text{т}}$ – теоретическая площадь полигона, определяемая по координатам вершин аналитическим способом, км^2 .

При этом соблюдаются равенства:

$$\sum S_{\text{пр}} = \sum S_{\text{изм}}, \quad (3)$$

$$\sum S_{\text{т}} = \sum S_{\text{общ}}, \quad (4)$$

$$\sum S_{\text{т}} = \sum S_{\text{пр}} - \delta_s, \quad (5)$$

где δ_s – поправка к площадям контуров землепользования, км^2 .

Допустимая невязка в сумме площадей определяется по следующей формуле:

$$f_p = 0,7C\sqrt{n} + 0,05 \frac{M}{10000} \sqrt{S}, \quad (6)$$

где C – цена деления планиметра, в га;

n – число контуров;

M – знаменатель численного масштаба плана;

S – площадь полигона, га.

Если невязка меньше допустимой, то она распределяется в виде поправок пропорционально площадям контуров с обратным знаком по следующей формуле:

$$\delta_{si} = \frac{-f_s}{\sum S_i} \cdot S_{\text{общ}i}, \quad (7)$$

где $\sum S$ – площадь, измеренная до увязывания площади контуров

с общей площадью землепользования, км².

Исправленные значения площадей контуров ситуации землепользования (с учетом вычисленных поправок к площадям контуров ситуации) вычисляются по формуле

$$S_{yvi} = S_i + \delta S_i. \quad (8)$$

В сумме все виды земель должны давать общую площадь административного района (землепользования). Площади, увязанные по двум способам должны быть равны общей площади землепользования, определенной аналитическим способом. Например, площадь по второму способу вычисляем с соблюдением следующей очередности формул.

$$f_p = \sum S_{пр} - \sum S_{т} = 1251 - 1249,65 = 1,35;$$

$$\delta_{si} = \frac{-f_s}{\sum S_i} \cdot S_{общ_i} = \frac{-1,35}{1251} \cdot 1249,65 = -1,34 \text{ (для всей площади);}$$

$$\delta_{si} = \frac{-f_s}{\sum S_i} \cdot S_{общ_i} = \frac{-1,35}{6} \cdot 1249,65 = -0,223 \text{ (для одного участка);}$$

Далее подставляем значения в формулу 8 (где 99, 38 и т.д. – номер ландшафта административно-территориальной единицы).

$$S_{yв} (99) = 67,5 - 0,233 = 67,2770;$$

$$S_{yв} (38) = 247,5 - 0,233 = 247,2770;$$

$$S_{yв} (35) = 405 - 0,233 = 404,7770;$$

$$S_{yв} (36) = 94,5 - 0,233 = 94,2770;$$

$$S_{yв} (105) = 324 - 0,233 = 323,7770.$$

После этого выводится среднее значение общей площади землепользования. В нашем примере оно равно 1249,6620 км² (табл. 1).

Площадное соотношение территорий с различными природными условиями позволяет оценить расчет структуры ландшафтов (в % к общей площади района). При вычислении структуры ландшафтов используют формулу

$$C_{л} = \frac{S_{yв}}{\sum S_{yв}} \cdot 100, \quad (9)$$

где $S_{ув}$ – увязанная площадь контуров ситуации с общей площадью землепользования, км²;

$\sum S_{ув}$ – сумма увязанных площадей контуров ситуации, км²;

100 – коэффициент пересчета увязанных площадей в проценты.

Полученные расчеты заносятся в табл. 1. На основании данных строится круговая диаграмма с отображением структуры агроландшафтов территории землепользования (прил. 4).

Задание 2. Изучение природных ландшафтов

Цель задания: на основании классификации ландшафтов Беларуси с использованием легенды к ландшафтному плану, а также атласа ландшафтов охарактеризовать природные ландшафты Беларуси.

Указания по выполнению задания. При выполнении большинства землеустроительных и кадастровых работ приходится учитывать разнообразные природные условия местности. Наиболее общими свойствами используемых земель являются ландшафтные, которые характеризуют сложившиеся на протяжении длительного естественного исторического периода природные комплексы: грунты, почвы, формы рельефа и др.

Краткие пояснения. Все ландшафты Беларуси относятся к одному классу – равнинные и к одному типу – умеренно-континентальные лесные [10]. Именно поэтому данные таксономические единицы отображать при характеристике ландшафтов нецелесообразно.

С учетом особенностей гидрологического режима в пределах Беларуси выделяются два подтипа ландшафтов.

1. Подтаежные (смешанно-лесные).
2. Полесские (широколиственно-лесные).

В связи с тем, что на территории Беларуси выделяют 15 родов ландшафтов, для удобства их характеристики роды объединяются в три группы по макрорельефу и высоте над уровнем моря.

1. Низинные – 80–150 м.
2. Средневысотные – 150–200 м.
3. Возвышенные – 200–345 м.

Задание следует выполнять на основании данных структуры природных ландшафтов административно-территориальной единицы (см. прил. 2; 4). В качестве примера выполнения задания в табл. 2 приводится характеристика ландшафтов с номерами 18 и 88. Результаты заносятся в таблицу, составленную аналогично рассмотренному примеру в табл. 2.

Таблица 2. Характеристика природных ландшафтов административно-территориальной единицы

Номер ландшафта	Подтип	Группа (макрорельеф)	Род (структура и дренированность)	Подрод (характер четвертичных отложений)	Вид (мезорельеф)	Преобладающие почвы	Растительные формации
18	Подтаежные	Возвышенные	Холмисто-моренно-эрозионные дренированные	Водно-ледниковые суглинки	Мелкохолмистовувалистые	Дерново-слабо- и среднеподзолистые	Лесные
88	Полесские	Средневысотные	Вторичноморенные слободреннированные	Лессовидные суглинки	Волнистые	Дерново-палевоподзолистые слабоподзоленные	Сельскохозяйственные
<i>n</i>	–	–	–	–	–	–	–

При установлении рода и вида ландшафтов учитывается ряд показателей, некоторые из которых перекликаются. Поэтому при характеристике ландшафтов для данных таксономов указывают наиболее значимые показатели: для рода – структуру природных комплексов и степень дренированности, для вида – мезорельеф. Такие же показатели, как почвы и растительность, которые перекликаются и в родовых, и в видовых признаках, целесообразно приводить отдельной графой. На территории Беларуси основными растительными формациями являются: лесные, лесокустарниковые, кустарниковые, луговые, болотные, сельскохозяйственные или культурные [10].

Установление подрода проводят по характеру четвертичных отложений, т. е. литологическому составу грунтов.

Задание 3. Характеристика природного разнообразия

Цель задания: С помощью ландшафтной карты и справочных данных необходимо дать общую характеристику природных, сельскохозяйственных и лесных ландшафтов изучаемого района.

Указания по выполнению задания. В процессе хозяйственного освоения территории на смену чисто природным комплексам приходят их природно-антропогенные разновидности: сельскохозяйственные, лесохозяйственные, урбанизированные и др.

Краткие пояснения. Природные свойства агроландшафтов влияют на особенности использования сельскохозяйственных земель. Природные ландшафты характеризуются рядом показателей [1]. В первую очередь следует уточнить, к бассейну какой (крупной или средней) реки относится территория района. Количество природных ландшафтов (как сумма отдельных выделенных ареалов) на территории района характеризует коэффициент мозаичности (K_m), который определяется по формуле

$$K_m = \frac{N_{ар}}{S_{общ}}, \quad (10)$$

где K_m – коэффициент мозаичности;

$N_{ар}$ – количество природных ареалов;

$S_{общ}$ – общая площадь района, км².

Средний размер элементарного ландшафта определяется как частное от деления общей площади на количество выделенных ландшафтных ареалов по формуле

$$S_{\text{ср}} = \frac{S_{\text{общ}}}{N_{\text{ар}}}, \quad (11)$$

где $S_{\text{ср}}$ – средний размер элементарного ландшафта, км²;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь района, км²;

$N_{\text{ар}}$ – количество природных ареалов.

Природное разнообразие на территории характеризуется протяженностью основных экотонов – частей пространства в виде вытянутых полос, рубежей, границ, где происходит смена одних экологических условий на другие. На мелкомасштабной ландшафтной карте в качестве экотонов выступают в первую очередь границы всех природных ландшафтов, элементы гидрографической сети (речная сеть, береговая линия крупных водоемов) [2]. К антропогенным элементам экотонов относятся основные отображаемые на карте автомобильные и железные дороги (табл. 3).

Таблица 3. Протяженность основных экотонов по территории землепользования характеризуемой административной единицы

№ п. п.	Составные части экотонов	Длина, км
1	Границы природных ландшафтов	237
2	Водотоки (основные реки и крупные каналы)	39
3	Береговая линия крупных водоемов и болотных урочищ	84
4	Автомобильные и железные дороги	–
Итого...		360

Общим показателем экологического разнообразия территории служит коэффициент экологического разнообразия $K_{\text{эр}}$, который рассчитывается по следующей формуле:

$$K_{\text{эр}} = \frac{D_{\text{э}}}{S_{\text{общ}}}, \quad (12)$$

где $K_{\text{эр}}$ – коэффициент экологического разнообразия, км²;

$D_{\text{э}}$ – суммарная протяженность всех экотонов, км;

$S_{\text{общ}}$ – общая площадь района, км².

Общий анализ лесных ландшафтов, расположенных на характеризуемой территории землепользования, отражает их тип, род и основные преобладающие лесные породы (табл. 4).

Таблица 4. **Общая характеристика лесных ландшафтов района**

Номер ландшафта	Тип лесного ландшафта	Род лесных сообществ	Вид лесных сообществ	Преобладающие лесные породы
14	Смешанно-лесные	Широколиственно-сосновые и сосновые	Орляково-зеленомошно-кисличные и кустарниково-зеленомошные	Дуб, клен, липа, ясень, вяз, сосна
78	Широколиственно-лесные	Сосновые	Кустарниково-зеленомошные	Сосна
<i>n</i>	–	–	–	–

Характеристике в качестве лесных ландшафтов подлежат только те природные ландшафты, которые включают лесные или лесостепные растительные формации (см. табл. 2).

На территории Беларуси выделяют два типа лесных ландшафтов, которые соответствуют подтипам природных ландшафтов: смешанно-лесные и широколиственно-лесные. Род лесных ландшафтов устанавливается по верхнему, а вид – по нижнему ярусу леса [10]. Преобладающими породами широколиственных лесов являются дуб, клен, липа, ясень, вяз, а мелколиственных – береза, осина, ольха. При изучении лесных ландшафтов следует определить, к каким формам рельефа, типам почв и грунтов они приурочены.

Задание 4. Общая характеристика показателей сельскохозяйственного освоения природных ландшафтов

Цель задания: с помощью ландшафтной карты и справочных данных охарактеризовать степень освоения агроландшафтов изучаемого административного района.

Указания по выполнению задания. Изучение территориальной структуры и расположения агроландшафтов предполагает выполнение следующих процедур:

- определить, какие природные ландшафты более распаханы с учетом свойств рельефа, грунтов, почв и наличия естественной растительности;
- выделить зоны (крупные части территории района), где имеет место наибольшая и наименьшая распаханность земель;
- выявить взаимосвязь степени распаханности с показателями мозаичности и экологического разнообразия территории.

Краткие пояснения. Ландшафтная территориальная структура – это

совокупность ландшафтных территориальных единиц, связанных определенными пространственными отношениями. Самой элементарной ландшафтной единицей считается фация. Фации могут объединяться в различные территориальные структуры в зависимости от того, какое системообразующее отношение принято в качестве основы этой интеграции. Тип взаимосвязи между фациями является основой выделения соответствующей ландшафтной территориальной структуры, т. е. строение ландшафта, выражающееся в характере внутренних взаимосвязей между слагающими его компонентами, в пространственном расположении и обособленности более мелких ландшафтных комплексов [10].

Наиболее общим и определяющим признаком сельскохозяйственного освоения природных ландшафтов является показатель распаханности территории. На ландшафтной карте все выделенные природные комплексы по степени распаханности подразделены на следующие четыре группы [2]:

- преимущественно распаханые – 50–60 %;
- значительно распаханые – 40–50 %;
- ограниченно распаханые – 20–40 %;
- выборочно распаханые – менее 20 %.

Названные группы агроландшафтов по интенсивности сельскохозяйственного использования подразделяются на классы (сельскохозяйственные и сельскохозяйственно-лесные) и подклассы (пахотные, лесопашотные, пахотно-лесные, лугово-пахотные, сенокосно-пастбищные).

По своим природным свойствам агроландшафты подразделяются на более мелкие таксономы (типы, подтипы, роды и виды) по показателям, которые в наибольшей степени оказывают влияние на производственное использование земель: преобладающий рельеф, общность генезиса и современная структура природных комплексов, степень дренированности территории, типы почв, характер четвертичных отложений. Но поскольку данные показатели были отражены при характеристике природных ландшафтов (см. табл. 2), дублировать их нецелесообразно [13].

Общая характеристика агроландшафтов и данные по определению их структуры на территории административного района заносятся в таблицу, составленную по аналогии табл. 5. В качестве примера приводится характеристика ландшафтов с номерами 12 и 82 (табл. 5).

Таблица 5. **Общий анализ агроландшафтов, простирающихся по территории характеризуемой административно-территориальной единицы**

Группа по распаханности	Степень распаханности, %	Номер ландшафта	Класс	Подкласс	Площадь	
					га	%
Значительно распаханые	45	12	Сельскохозяйственно-лесные	Пахотно-лесные	388,7510	81
Преимущественно распаханые	10	82	Сельскохозяйственные	Пахотные	90,4674	19
Итого...					479,2184	100

Так, в процессе анализа агроландшафтов выявлено, что на территории характеризуемого землепользования преобладают значительно распаханые ландшафты, площадь которых в гектарах составляет 388,7510 га, что соответствует 81 % от площади всего землепользования.

При определении площади агроландшафтов целесообразно использовать полученные ранее данные в табл. 1.

На основании выделения агроландшафтов оформляется картосхема «Агроландшафты _____ района» (прил. 4). Цветовой фон групп агроландшафтов на схеме подбирается студентом самостоятельно, учитывая фактическую степень распаханности земель. При этом при переходе от одного вида ландшафта к другому (более освоенному) насыщенность цветовой гаммы увеличивается.

Природные свойства агроландшафтов, в значительной степени влияющие на особенности использования сельскохозяйственных земель, выявляются с помощью ландшафтной карты (прил. 1). Результаты заносятся в таблицу, составленную по аналогии с табл. 6.

Таблица 6. **Природные свойства агроландшафтов характеризуемой административно-территориальной единицы**

Номер ландшафта	Наличие (+) или отсутствие (-) признаков					
	гидроморфных (глееватые и глеевые)	камовых и озовых холмов (гряд)	долин с балками и оврагами	суффозионных западин	котловин и старичных понижений	Грив и дон
99	-	-	+	-	-	-
38	+	-	+	-	-	-
35	+	-	+	-	-	-
34	-	-	+	-	+	+
36	-	-	+	-	-	-
105	-	-	-	-	-	-

В процессе анализа природных свойств территории землепользования следует обращать внимание на то, что отсутствие признаков указывает на распаханность территории (значительно распаханые), в свою очередь наличие дюн и котловин указывает на выборочную распаханность, остальные признаки указывают на ограниченную распаханность. При наличии указанных характерных свойств агроландшафтов они отображаются на оформляемой картосхеме соответствующими условными знаками (прил. 4).