

Лабораторная работа №3

Спряmlение границ землепользования. Перевод земель из одного вида в другой. Определение коэффициента деформации планово-картографической основы

Задание 1. Спряmlение границ землепользования графическим и аналитическим способами. Спряmlение границ приусадебных земель.

Цель задания: спряmlить границы землепользования графическим и аналитическим способом, спряmlить границу приусадебных земель.

Исходные данные: план землепользования в масштабе 1:10000, каталог координат окружной границы.

Графический способ спряmlения границ основан на принципе геометрического превращения фигур в равновеликие по площади. Графическим способом необходимо спряmlять ломаную границу, проходящую через точки 9–21–22–23–24 (рис. 1).

В результате спряmlения ломаная граница заменяется спряmlяющей прямой 9–А и производится эквивалентный обмен площадями участков между землепользованиями. Решение поставленной задачи сводится к поэтапному построению проектных линий, спряmlяющих общую границу на отдельных участках. Для этого поступают следующим образом.

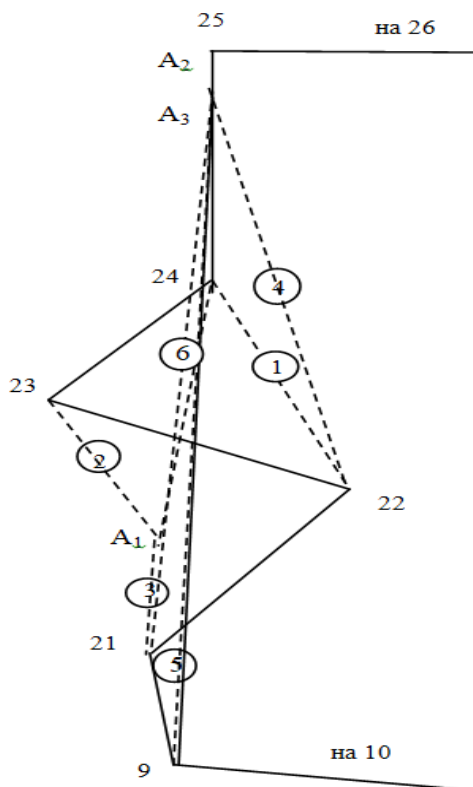


Рис. 1. Спряmlение границы землепользования графическим способом

Вначале соединяют точки 24 и 22 прямой линией (пунктир 1) и проводят параллельную ей линию из точки 23 (пунктир 2) до пересечения с линией 25–24. В этом случае первой спрямляющей будет линия 24– A_1 . Полученную точку A_1 соединяют с точкой 21 (пунктир 3). Из точки 22 проводим пунктир 4 параллельно пунктиру 3, до пересечения с линией 24–25 в точке A_2 . Соединив точку A_2 с точкой 21, получают спрямляющую A_2 –21.

Соединив точку A_2 с точкой 9 (пунктир 5), а из пункта 21 проведя параллельную ей линию 6 до пересечения с линией 25–24 получают точку A_3 . Соединив точку A_3 с точкой 9, получают окончательную спрямляющую линию 9– A_3 .

Контроль решения этой задачи может быть осуществлен путем отвода старой и новой границы планиметром. Полученная площадь, равная нулю (с учетом ошибки обвода), будет подтверждать правильность результата проектирования.

Вычислить координаты точки A_3 . Расстояние S_{24-A_3} определяется по плану графически.

По координатам точек 24 и 25 определяется дирекционный угол. Координаты точки A_3 вносятся в каталог координат окружной границы.

Аналитический способ спрямления границ как наиболее точный применим в том случае, когда требуется произвести обмен участков с высокой точностью.

Если вершины границ имеют аналитические координаты, а проектная граница должна быть одной прямой линией, то задача может быть решена следующим образом.

Пусть необходимо произвести спрямление границ аналитическим способом между пунктами 34–38 (рис. 2).

По формуле (14) определения площади аналитическим способом определяем площадь фигуры 34–35–36–37–38–34 по координатам точек.

Получим в данном случае ΔP как разность площадей двух участков 34–35–36–К–34 и К–38–37–К, образованных в результате предварительного проектирования. Если сохранить на местности точку 38, то дорезку выгодней выполнить способом треугольника (рис.3).

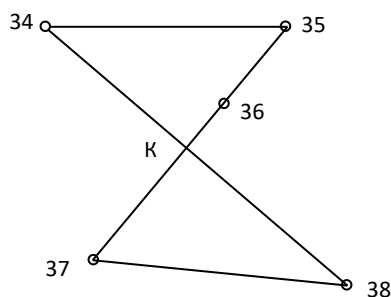


Рис. 2. Спрямление границы аналитическим

способом (предварительное)

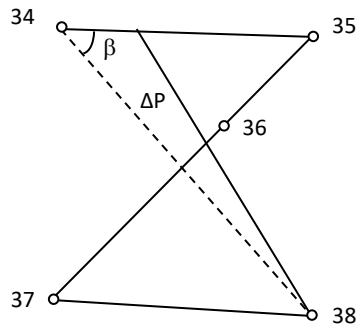


Рис. 3. Спрявление границы аналитическим способом

Приведем расчет элементов треугольника дорезки (34–М–38).

Из решения обратной геодезической задачи определяется дирекционный угол и длина предварительно проведенной спрямляющей. Вычисление угла производится по формуле

$$\beta = \alpha_{34-38} - \alpha_{34-35} \quad (1)$$

Сторона 34–М определяется по формуле следующего вида:

$$S_{34-M} = \frac{2\Delta P}{S_{34-38} \sin \beta} \quad (2)$$

Зная S_{34-M} и α_{34-35} определить координаты точки М. По формуле $f_p = \sum P_k - P$ вновь определить площадь фигуры М–35–36–37–38–М. Она должна быть равна нулю.

Граница приусадебных земель в северной части населенного пункта имеет неправильную форму, что создает затруднения при механизированной обработке прилегающего массива пашни. Необходимо спрямить эту границу, сохранив прежнюю площадь приусадебных земель. Задачу предлагается решить графическим способом, с сохранением северо–западной точки границы населенного пункта.

При решении задачи (рис. 4) необходимо соединить точки А и В, вычислить графически площади фигур 1, 2, 3 и найти их алгебраическую сумму.

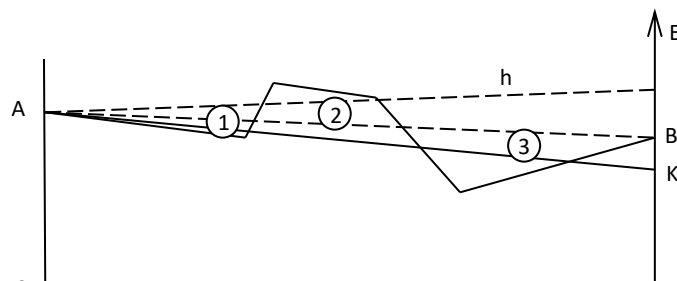


Рис. 4. Спрявление границ с сохранением точки А.

При этом площадь фигур, расположенных ниже линии АВ, считается положительной (прирезается к приусадебным землям), а выше – отрицательной. Если сумма площадей Р окажется положительной, то проектная линия ВК будет расположена ниже линии АВ. Для получения на плане точки К необходимо измерить графически высоту h в треугольнике АВК, после чего вычислить его основание (ВК) по формуле

$$a = \frac{2P}{h}. \quad (3)$$

Отложив от точки В вычисленное расстояние и соединив точки А и К, получим спрявленную границу. Для контроля необходимо обвести фигуру АКВ ... А планиметром. Площадь в пределах точности вычислений должна равняться нулю.

На рис. 4 представлен случай, когда $P > 0$. Если $P < 0$, вычисленное расстояние, *a* откладывается вверх от точки В.

Задание 2. Трансформация земель. Определение коэффициента деформации бумаги топографической основы

Цель задания: произвести трансформацию земель; определить коэффициенты деформации бумаги топографической основы.

Исходные данные: план землепользования в масштабе 1:10000, калька контуров.

Для дальнейшего проектирования необходимо предусмотреть трансформацию в пахотные земли кустарника и полевых дорог, используя при этом составленную ранее кальку контуров (табл. 1).

Таблица 1. Трансформация земель

№ контура	Вид земель	№ контура по кальке контуров	Площадь, га	Переводится в вид земель, га	
				пахотные	луговые
1	Кустарник	1	6,75	6,75	–
2	Полевая дорога	2а	0,64	0,64	–
3	Полевая дорога	3б	0,60	0,60	–
4	Полевая дорога	20а	0,58	0,58	–
5	Полевая дорога	22а	0,16	–	0,16
6	Полевая дорога	24а	0,37	0,37	–
7	Полевая дорога	26а	0,44	0,44	–
ИТОГО			9,54	9,38	0,16

Коэффициент деформации топографической основы необходимо определить в двух взаимно перпендикулярных направлениях по результатам измерения сторон нескольких квадратов координатной сетки в северной и южной частях землепользования.

Коэффициент деформации определяется по формуле

$$q = \frac{l_0 - l}{l_0}, \quad (4)$$

где l_0 – теоретическая длина сторон нескольких квадратов координатной сетки;

l – результат измерения этих сторон на плане.

Результаты вычисления записываем в табл. 2.

Таблица 2. Определение коэффициента деформации

Часть землепользования	Длина сторон квадратов, м		Коэффициент деформации			
	теоретическая	измеренная по плану	$\frac{l_{X_0} - l_X}{l_{Y_0} - l_Y}$	q_X	q_Y	q_{cp}
Северная	$l_{X_0} = 1000$	$l_X = 998$	+2	$+\frac{1}{500}$	$+\frac{1}{500}$	$+\frac{1}{500}$
	$l_{Y_0} = 1000$	$l_Y = 998$				
Южная	$l_{X_0} = 1000$	$l_X = 998$	+2	$+\frac{1}{500}$	$+\frac{1}{500}$	$+\frac{1}{500}$
	$l_{Y_0} = 1000$	$l_Y = 998$				

Вычисленные значения коэффициентов используются в последующем при всех графических измерениях линейных величин по плану следующим образом. Пусть l – результат измерения линии на деформировавшемся плане. Требуется определить соответствующее ее горизонтальное проложение l_0 на местности. Предвычисление выполняется по формуле

$$l_0 = l + lq_{cp}, \quad (5)$$

где lq_{cp} – поправка к линии l , обусловленная деформацией бумаги.

Приведенная формула справедлива в случае, когда q_x и q_y отличаются один от другого не более 20 %, в противном случае среднее значение коэффициента определится из зависимости

$$q_{cp} = q_x \cos^2 \alpha + q_y \sin^2 \alpha, \quad (6)$$

где α – дирекционный угол линии.