

## Анализ результатов оценки точности уравнивания геодезических засечек методом Lp-оценок

Гармаза О.Е.

Белорусский национальный технический университет

Метод Lp-оценок стал широко внедряться в производство. Разработанными для этого метода оказались и алгоритмы оценки точности: для геодезических засечек; для одного любого пункта геодезической сети; для всех пунктов геодезической сети в линеаризованном варианте и в численном нелинейном алгоритме. Причем последние три метода (предназначенные для обработки геодезических сетей) дают близкие результаты оценки точности и могут успешно приниматься и для оценки точности любых засечек.

Целью исследований является сравнение числовых результатов оценки точности, полученных для линейно-угловых засечек на плоскости пятью различными методами. На рисунке показана засечка с исходными данными, приведенными в табл. 1.

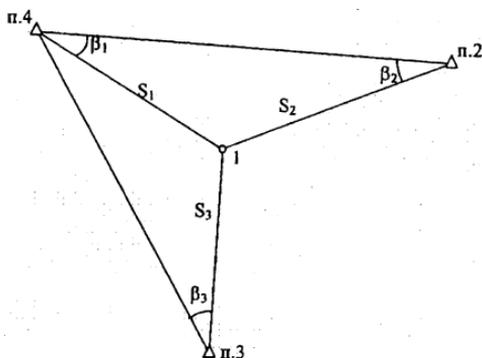


Таблица 1. Исходные данные для линейно-угловой засечки

№п/п	$X_{исх.}$	$Y_{исх.}$	$\beta$	$S, м$
1	—	—	$38^{\circ}59'53''$	18 257,32
2	89 688,00	100 428,20	$51^{\circ}16'39''$	14 725,80
3	66 275,02	93 752,04	$43^{\circ}20'58''$	10 143,26
4	84 396,80	77 632,31	$\sigma_{\beta}=2,5''$	$\sigma_S=0,05 м$

Оценку точности функций измеренных и уравненных величин в методе Лр- оценок выполняют по формулам:

$$m_F = \mu \sqrt{\frac{1}{P_F}}; \quad \mu = \sqrt{\frac{V_n^T P_n V_n}{r}}; \quad \frac{1}{P_F} = f Q f^T,$$

где  $f$  – вектор – строка коэффициентов весовой функции, а  $V_n = L(\hat{X})$ .

Таблица 2. Оценка точности определяемого пункта (М)

п	А	В	С	Д	Е	μ
1,1	1,53 м	1,41 м	0,68 м	0,60 м	-	4,59
1,2	1,21	0,62	0,61	0,60	-	4,39
1,3	0,76	0,65	0,52	0,52	-	4,17
1,4	0,62	0,50	0,45	0,45	-	3,98
1,5	0,51	0,41	0,38	0,38	0,38 м	3,81
1,6	0,42	0,34	0,33	0,33	0,33	3,68
1,7	0,34	0,29	0,29	0,29	0,29	3,59
1,8	0,28	0,25	0,25	0,25	0,25	3,55
1,9	0,24	0,23	0,23	0,23	0,23	3,57
2,0	0,21	0,21	0,21	0,21	0,21	3,66
2,1	0,18	0,20	0,20	0,20	0,20	3,81
2,2	0,17	0,19	0,19	0,19	0,19	4,05
2,3	0,15	0,19	0,19	0,19	0,19	4,38
2,4	0,14	0,19	0,19	0,19	0,19	4,80
2,5	0,14	0,19	0,20	0,20	0,20	5,31
2,6	0,163	0,20	0,21	0,21	-	5,93
2,7	0,13	0,20	0,23	0,23	-	6,67
2,8	0,12	0,21	0,26	0,26	-	7,52
2,9	0,12	0,22	0,30	0,26	-	8,52
3,0	0,12	0,23	0,36	0,50	-	9,67

В табл. 2 приведены ошибки положения пункта, определяемого линейно-угловой засечкой, для следующих 5 методов:

А. По изолиниям целевой функции.

В. Метод Адамчевского – Макарова.

С. Аналитический линеаризованный вариант оценки точности.

Д. Численный метод, основанный на линеаризованном варианте.

Е. Нелинейный численный алгоритм, основанный на минимизации методом Ньютона многостепенной целевой функции.

Из анализа данных табл.2 вытекают следующие выводы:

1. При  $n=2,0$  все методы дают одинаковый результат для пункта М.
2. Методы А и В на отрезках  $1,0 \leq n \leq 1,6$  и  $2,6 \leq n \leq 3,0$  заметно отличаются в оценке точности от алгоритмов С, D, Е.
3. Для оценки точности засечек и любых геодезических сетей самым надежным и устойчивым является метод С и, следовательно модифицированный способ С.Д. Воложина.

УДК 528.48

### **Использование плана твёрдых контуров для анализа точности растровой подложки**

Рак И.Е.

Белорусский национальный технический университет

На сегодняшний день самый распространённый способ получения цифровой топографической карты это векторизация уже имеющегося топографического материала. Работы по созданию карты таким способом происходят в камеральных условиях, а это значит, не зависят ни от времени года, ни от погодных условий. Оцифровку производит один человек, при этом на планшет ему требуется в среднем около двух недель. Если стоимость топографической съемки планшета масштаба 1:500 принять за 100 %, то векторизация одного планшета того же масштаба составляет 3,5%. Очевидно, что в ближайшем будущем подавляющее большинство цифровых планов будет создаваться именно векторизацией растровой основы.

Естественно, встаёт вопрос о точности топографических планов, полученных путём векторизации. Оценить точность можно двумя способами:

- использовать имеющиеся на топографических планах пункты ГГС и городской сети;