

Сентябрь 2006

научно-производственный журнал

Земля Беларуси



2 стр.

Об организации и проведении земельных аукционов

5 стр.

*Применение сравнительного подхода
при оценке объектов недвижимости*

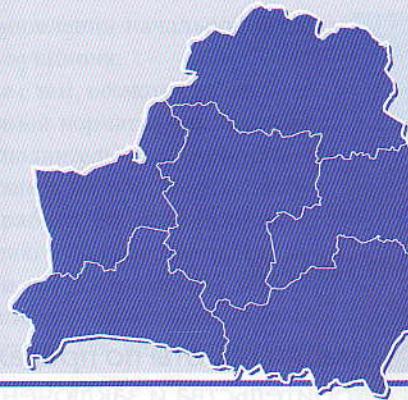
15 стр.

*Картографирование почвенного покрова
по данным многозональной космической съемки*

Абгустовский канал

№3

Землеустройство, геодезия, картография, регистрация недвижимости



Содержание

- 2 Об организации и проведении земельных аукционов
- 5 Применение сравнительного подхода при оценке объектов недвижимости
- 10 Типология городских населенных пунктов и некоторые направления совершенствования системы расселения Беларуси
- 15 Картографирование почвенного покрова по данным многозональной космической съемки
- 21 Уточнение параметров земного эллипсоида по GPS-измерениям приращений координат
- 24 Техническое нормативное правовое обеспечение геодезических, картографических и земельно-кастровых работ
- 26 Определение параметров связи между государственной и местными системами координат в населенных пунктах
- 31 Открытие памятного знака на пункте Чекуцк

научно-производственный журнал

ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ

№ 3, сентябрь 2006 г.

Зарегистрирован в Министерстве информации
Республики Беларусь

Регистрационное удостоверение № 1879.

Включен в Перечень научных изданий
Республики Беларусь для опубликования результатов
диссертационных исследований, утвержденный приказом
Высшей аттестационной комиссии Республики Беларусь
от 13 декабря 2005 г. № 207.

Учредитель:

Научно-исследовательское
республиканское унитарное предприятие
по землеустройству, геодезии и картографии
«БелНИЦзем»

Распространение: Республика Беларусь

Редакционная коллегия:

В.С.Аношко, С.А.Балашенко, Н.П.Бобер, А.А.Гаев,
В.Г.Гусаков, Е.В.Капчан, В.Ф.Колмыков, Г.И.Кузнецов,
А.В.Литреев, А.П.Лихачевич, А.С.Мееровский, В.Ю.Минько,
В.В.Мкртычян, И.И.Пирожник, В.П.Подшивалов,
А.С.Помелов, Т.В.Пыко, Н.И.Смеян (председатель),
В.Ф.Чигир, С.А.Шавров, О.С.Шимова

Редакция:

А.С.Помелов (главный редактор),
В.Ю.Минько (заместитель главного редактора),
Г.В.Дудко (ответственный секретарь),
В.А.Фесин (технический редактор), Е.С.Ольшевская,
Р.А.Михалевич, Е.А.Горбаш, О.Н.Скрипачева

Адрес редакции:

220108, Минск, ул. Казинца, 86, корп. 3, офис 815
Телефон 278 86 88, 278 82 71. Тел./факс 278 45 27,
E-mail: zembel@mail.bn.by

Материалы публикуются на русском, белорусском и английском языках. За достоверность информации, опубликованной в рекламных материалах, редакция ответственности не несет. Мнения авторов могут не совпадать с точкой зрения редакции

Перепечатка или тиражирование любым способом оригинальных материалов, опубликованных в настоящем журнале, допускается только с разрешения редакции

Компьютерный набор: Ремма Михалевич

Компьютерная верстка: Елена Горбаш

Фотография на обложке Геннадия Дудко

Рукописи не возвращаются

Подписан в печать 30.10.2006 г.

Отпечатано в типографии ООО «Юстмаж»
г. Минск, ул. Кнорина, 50.

Лип. № 02330/0131681 от 30.04.2004 г. Зак. N 1082.

Тираж 1000 экз. Цена свободная

Научно-практическое издание

© «ЗЕМЛЯ БЕЛАРУСИ», 2006



Об организации и проведении земельных аукционов

Рассматриваются необходимость и возможность активизации работы по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства и заключению договоров аренды земельных участков на аукционах

В настоящее время в республике имеется достаточная нормативная правовая база, обеспечивающая организацию и проведение аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства и на заключение договоров аренды земельных участков.

Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 31 декабря 1997 г. № 1790 утверждено Положение о проведении аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства. Это Положение определяет условия и порядок проведения сельскими (поселковыми), районными и городскими (г. Минска и городов областного подчинения) исполнкомами аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства в сельских населенных пунктах, поселках городского типа и городах республики, а также права и обязанности сторон. Постановлением Совета Министров Республики Беларусь от 17 декабря 2002 г. № 1763 утверждено Положение о порядке организации и проведения аукционов на заключение договоров аренды земельных участков, в котором определены условия и порядок организации и проведения аукционов на заключение договоров аренды земельных участков, не предоставленных в пользование, по жизненное наследуемое владение, не переданных в собственность или аренду юридическим и физическим лицам, а также права и обязанности участников аукциона.

Указом Президента Республики Беларусь от 12 января 2005 г.

№ 11 «О некоторых вопросах развития сети автозаправочных станций» установлено, что предоставление юридическим лицам и индивидуальным предпринимателям земельных участков под строительство автозаправочных станций в г. Минске, городах областного подчинения, в придорожной полосе (контролируемой зоне) кольцевой дороги вокруг г. Минска осуществляется путем проведения областными и Минским городским исполнительными комитетами аукционов на право заключения договоров аренды за плату, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь. Причем Президент Республики Беларусь поручением от 3 августа 2005 г. № 09/760-251 обязал облисполкомы, Минский горисполком и гор(рай)исполкомы не предоставлять земельные участки для строительства автозаправочных станций без проведения аукционов.

Главой 10 Положения о порядке изъятия и предоставления земельных участков, утвержденного Указом Президента Республики Беларусь от 28 января 2006 г. № 58 «О некоторых вопросах изъятия и предоставления земельных участков» (далее – Указ № 58), определен порядок изъятия земельного участка для проведения аукциона.

Подпунктом 1.10 пункта 1 Указа № 58 установлено, что земельные участки для строительства в г. Минске, областных центрах и пригородных зонах этих городов капитальных строений (зданий, сооружений) предоставляются в аренду юридическим лицам, гражданам или индивидуальным предпринимателям на аукционах на право

заключения договоров аренды земельных участков или гражданам Республики Беларусь в частную собственность на аукционах по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства, если иное не установлено Президентом Республики Беларусь.

Земельные участки для строительства в г. Минске, областных центрах и их пригородных зонах капитальных строений (зданий, сооружений), на каждый из которых претендует только одно юридическое лицо или индивидуальный предприниматель, представляются в аренду после внесения таким лицом платы за право заключения договора аренды земельного участка на основании его кадастровой оценки.

Указанным подпунктом Указа № 58 определены субъекты хозяйствования, которым земельные участки в г. Минске, областных центрах и их пригородных зонах предоставляются без проведения аукционов.

Во исполнение постановлений Совета Министров Республики Беларусь от 26 сентября 2002 г. № 1322 «О проведении оценки земель населенных пунктов» и от 17 декабря 2002 г. № 1764 «Об утверждении Положения о порядке проведения оценки, переоценки земель, земельных участков» в республике проведена кадастровая оценка земель населенных пунктов, садоводческих товариществ и дачного строительства, результаты которой утверждены соответствующими местными исполнительными комитетами. Кадастровая стоимость земель, земельных участков населенных пунктов является основой



при установлении начальной цены объекта аукциона.

Вместе с тем, несмотря на наличие необходимой нормативной правовой базы, исполнительными комитетами всех уровней не проводится достаточная работа по организации и проведению аукционов на право заключения договоров аренды земельных участков и по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства.

Так, по данным областных и Минской городской землеустроительных и геодезических служб, в 2005 г. в целом по республике проведено 53 аукциона, на которых продано в частную собственность граждан 64 земельных участка для индивидуального жилищного строительства и по результатам которых заключены договоры аренды 51 земельного участка. Сумма полученных средств от проведения аукционов составила 5439,4 млн руб., из которых 3125,7 млн руб. получено в Брестской области. В г. Минске в 2005 г. проведено лишь 2 аукциона, по результатам которых заключено 2 договора аренды и выручено 564 млн руб.; аукционы по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства не проводились.

С 1 января по 31 августа 2006 г. в республике проведено 52 аукциона, на которых в частную собственность граждан продано 94 земельных участка для индивидуального жилищного строительства и по результатам которых заключено 32 договора аренды земельных участков. Сумма полученных средств от проведенных аукционов составила 2020,7 млн руб. Здесь следует отметить, что в г. Бресте в декабре 2005 г. на аукционе за право заключения договора аренды земельного участка площадью 5,5 га под строительство торгово-развлекательного комплекса победитель аукциона внес денежные средства в размере 2823,0 млн руб. В результате за 2005 г. от проведения аукционов получено 5439,4 млн руб., а по итогам 8 месяцев 2006 г. – 2020,7 млн руб.

В Брестской области за 8 месяцев текущего года гор(рай)исполкомами было организовано про-



ведение 15 аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства и на право заключения договоров аренды земельных участков. Однако из-за отсутствия желающих участвовать в торгах не состоялось 6 аукционов, из них 4 аукциона – на право заключения договоров аренды земельных участков для строительства магазинов и гостиничных комплексов в г. Бресте. По той же причине не состоялись аукционы по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства в Ивановском и Березовском районах.

Пинским горисполкомом, Пинским и Кобринским райисполкомами на аукционах продано в частную собственность граждан 40 земельных участков для индивидуального жилищного строительства на общую сумму 223,4 млн руб.

По результатам аукционов на право заключения договоров аренды земельных участков, проведенных в г. Бресте и Столинском районе, заключены договоры аренды по 4 земельным участкам для строительства торгового комплекса, гостиничного комплекса и торговых павильонов. Сумма вырученных средств от проведения указанных аукционов составила 214,5 млн руб.

Всего от проведения аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства и на право заключения договоров аренды земель-

ных участков в Брестской области получено 437,9 млн руб.

По состоянию на 1 сентября текущего года в Витебской области проведено 14 аукционов, по результатам которых продано 2 земельных участка для индивидуального жилищного строительства (г. Новополоцк, г.п. Шумилино) на сумму 7,2 млн руб. и заключены договоры аренды 13 земельных участков для установки, строительства и обслуживания объектов торговли, а также 2 земельных участков для строительства автозаправочных станций, по которым получено 173,9 млн руб. Всего в результате проведения аукционов в бюджет поступило 181,1 млн руб., что на 133 млн руб. больше, чем за аналогичный период прошлого года.

По причине отсутствия заявлений на участие в аукционах не состоялись аукционы на право заключения договоров аренды земельных участков для строительства автозаправочных станций по 3 участкам в г. Витебске, по одному участку – в г. Орше, а также в г. Сенно по 5 земельным участкам под установку торговых ларьков.

В Гомельской области в текущем году были подготовлены материалы на проведение 11 аукционов. Состоялось 8 аукционов, в том числе в г. Гомеле – 5, в г. Мозыре – 1, в г. Светлогорске – 2. На аукционах продано в частную собственность граждан 6 земельных участков для индивидуального жилищного строительства на сумму 17,0 млн руб.,



по 8 участкам победители аукциона приобрели право на заключение договоров аренды. В результате в бюджет получены средства в размере 91,0 млн руб. Общая сумма средств, полученных от проведения аукционов, составила 108,0 млн руб., что в 5,2 раза больше, чем за аналогичный период прошлого года. Изучение спроса на земельные участки показало, что в большинстве районов области заявления на предоставление земельных участков единичны либо отсутствуют, поэтому в этих районах аукционы не проводились.

За 8 месяцев текущего года в Гродненской области проведено 9 аукционов, по результатам которых в бюджет поступило 918,6 млн руб. Аукционы проводились в г.Лиде – 2, в г.Волковыске – 1, в г.Сморгони – 1, в г.п.Островце – 1, в г.Гродно – 4. На этих аукционах продано в частную собственность граждан 18 земельных участков для индивидуального жилищного строительства (получено 318,0 млн руб.), заключено 4 договора аренды (получено 600,6 млн руб.). До конца года в области планируется провести еще 7 аукционов.

В Минской области по состоянию на 1 сентября 2006 г. проведено 9 аукционов, на которых продано 26 земельных участков в частную собственность граждан для индивидуального жилищного строительства, в результате чего в бюджет поступило 299,1 млн руб. Аукционы проведены в Борисовском районе (13 участков), Логойс-

ком районе (6 участков), в Боровлянском сельсовете (2 участка) и Колодищанском сельсовете (5 участков) Минского района.

В текущем году в Могилевской области проведен лишь один аукцион (в г.Могилеве), на котором продан один участок в частную собственность гражданина для индивидуального жилищного строительства за 13,5 млн. руб.

В г.Минске также проведен один аукцион, по результатам которого в бюджет поступило 58,2 млн руб. Аукцион проведен на право заключения договора аренды земельного участка для строительства автомоечного комплекса с сопутствующим сервисом (площадь участка – 0,1076 га).

Представленная облисполкомами и Минским горисполкомом информация свидетельствует, что активизировалась работа по проведению аукционов в Брестской, Витебской, Гомельской и Гродненской областях. Если в Брестской области за весь 2005 г. проведено 9 аукционов, в Витебской – 12, в Гомельской – 8, в Гродненской – 5, то за 8 месяцев текущего года в этих областях проведено соответственно 9, 14, 9 и 9 аукционов. До конца года в этих областях планируется проведение еще нескольких аукционов.

Практически не проводятся в текущем году аукционы в Могилевской области и г.Минске, сократилось их количество в Минской области. При этом следует отметить, что в г.Минске и Минской области спрос на земельные

участки и цены на них значительно выше, чем в других областях. В Минской области выявлен случай, когда в нарушение поручения Президента Республики Беларусь от 3 августа 2005 г. № 09 / 760-251 Логойским райисполкомом (решения от 3 августа 2006 г. № 691 и от 28 августа 2006 г. № 774) без проведения аукциона иностранному унитарному частному производственно-торговому предприятию «ЛУКОЙЛ-Белоруссия» ЛУКОЙЛ ИНТЕРНЕШНЛ ГмбХ были предоставлены земельные участки общей площадью 1,780 га для строительства многотопливной автозаправочной станции, в том числе в постоянное пользование – 0,6408 га и во временное пользование – 1,1396 га.

В целях активизации работы по проведению аукционов в республике считаем необходимым установить для облисполкомов и Минского горисполкома объемы средств, которые они обязаны получить дополнительно в бюджет от проведения аукционов по продаже земельных участков для индивидуального жилищного строительства и заключению договоров аренды земельных участков. Кроме того, полагаем целесообразным в расходной части бюджетов районов и городов отдельной строкой предусматривать расходы по подготовке материалов для проведения аукционов, которые в дальнейшем будут возмещаться за счет средств, полученных от проведения аукционов, согласно подпункту 1.11 пункта 1 Указа № 58.

Следует отметить также, что во исполнение пункта 69 Положения о порядке изъятия и предоставления земельных участков, утвержденного Указом № 58, Госкомимуществом разработан проект постановления Совета Министров Республики Беларусь об утверждении новой редакции Положения о порядке организации и проведения аукционов на право заключения договоров аренды земельных участков. В настоящее время проект указанного постановления находится на согласовании у Президента Республики Беларусь.

А. Долженков,
начальник отдела кадастра
Госкомимущества



Применение сравнительного подхода при оценке объектов недвижимости

Рассматриваются особенности методики расчета корректировок и средневзвешенной стоимости при оценке встроенных объектов недвижимости торгового назначения и общественного питания с применением сравнительного подхода. На основе изучения теории и практики оценки, анализа международного опыта проведения корректировок и возможности его адаптации к условиям Республики Беларусь автором предлагается методика проведения некоторых основных корректировок и рассматривается один из методов расчета согласованной стоимости при оценке вышеназванных объектов

В практике оценочной деятельности для определения рыночной стоимости объектов недвижимости используется три стандартных подхода: затратный, доходный и сравнительный. Однако сравнительный подход отсутствует в каждом третьем отчете по оценке недвижимости. Между тем именно сравнительный подход дает самые точные результаты оценки рыночной стоимости, так как он основан на сделках с объектами недвижимости. Оценка сравнительным подходом требует наличия точной информации об объектах-аналогах. Недостаток информации является препятствием для применения сравнительного подхода.

Основы сравнительного подхода и методы проведения корректировок изложены в работах Д. Фридмана и Н. Оруэй [1], Е.П. Тарасевича [2, 3], С.В. Грибовского [4], Е.С. Озерова [5]. В Республике Беларусь подобные исследования не проводились. Действующие Методические рекомендации по оценке недвижимости и имущественных прав на нее не дают ответа на многие вопросы практикующих оценщиков. Между тем в современных условиях поиск исходных данных для оценки рыночной стоимости сравнительным подходом в Республике Беларусь затруднен ввиду отсутствия систематизированной информа-

ции о сделках с объектами недвижимости. В теории оценки не рассмотрена методология оценки встроенных объектов недвижимости. Поэтому проблема разработки новых методов расчета корректировок при сравнительном подходе в условиях недостатка или отсутствия систематизированных сведений о сделках с объектами недвижимости является актуальной как для теории, так и для практики оценки.

Сравнительный подход основывается на прямом сравнении объекта оценки с другими аналогичными объектами недвижимости. Любое отличие объекта-аналога от объекта оценки должно быть учтено при проведении расчета.

Оценку объектов недвижимости сравнительным подходом рекомендуется проводить в следующей последовательности.

1. Исследование рынка с целью получения достоверной информации обо всех факторах, имеющих отношение к объектам сравнимой полезности. осуществляется подбор объектов-аналогов, которые по своему назначению, техническим параметрам, конструктивным решениям одинаковы или близки к объекту оценки.

2. Отбор объектов-аналогов и подходящих единиц сравнения с объектом оценки. Анализ цен и характеристик объектов-аналогов.

Если цена объекта необоснованно завышена или занижена, а информации об объекте недостаточно для того, чтобы обосновать величину стоимости и найти корректировку, то такой объект исключается из числа объектов-аналогов. Наиболее часто за единицу сравнения принимается стоимость 1 м² общей площади.

3. Сопоставление оцениваемого объекта с объектами-аналогами с целью корректировки их цен. На данном этапе осуществляется поиск информации, позволяющей определить относительные и абсолютные корректировки на отличия объектов-аналогов от объектов оценки.

4. Расчет корректировок на отличия объектов-аналогов от объекта оценки. На этом этапе цены продажи объектов-аналогов корректируются с учетом поправок на отличия объекта оценки и объектов-аналогов. Если объект оценки лучше по какому-то параметру, чем объект-аналог, то корректировка выполняется со знаком минус к цене объекта-аналога. Соответственно, если объект оценки хуже объекта-аналога, то корректировка делается со знаком плюс к цене объекта-аналога. По результатам выполнения корректировок цены объектов приводятся к одной цене или диапазону цен, в котором может находиться стоимость объекта оценки.



Таблица 1 – Результаты расчета корректировок на время продажи по коэффициентам СМР

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Дата продажи	1.07.2005 г.	1.07.2005 г.	1.07.2005 г.	27.12.2002 г.	30.12.2002 г.	31.10.2003 г.
Индекс СМР	1200,845	1200,845	1200,845	671	671	847
Рост цен, %		0	0	78,96	78,96	41,78

5. Определяется рыночная стоимость объекта оценки как средняя величина стоимости по объектам-аналогам. Одним из возможных методов расчета средней стоимости объекта оценки является метод средневзвешенной стоимости.

Важно отметить, что отбор объектов-аналогов и сбор информации для проведения корректировок должны проводиться по типам недвижимости.

В настоящей статье методика сравнительного подхода рассматривается для объектов недвижимости торгового назначения и общественного питания.

Оценка встроенных объектов недвижимости торгового назначения и объектов общественного питания должна учитывать тенденции изменения цен в зависимости от спроса и предложения, времени проведения сделок, местоположения объектов, транспортной доступности, наличия или отсутствия автостоянок, уровня и качества отделки.

Кроме того, большое влияние на стоимость этого типа недвижимости оказывают площадь торговых помещений, место расположения встроенных помещений внутри основного здания. Маленькие площади, предназначенные для общественного питания, имеют большую

ценность и гораздо более привлекательны для потенциальных инвесторов. Встроенные помещения на первых этажах дороже, чем в цокольных и подвальных.

Если все объекты-аналоги приобретены на праве собственности и в рыночных условиях финансирования, то корректировка на время продажи должна выполняться в первую очередь. Практика оценочной деятельности показывает, что динамика роста цен с момента проведения сделки до даты оценки может быть определена с помощью коэффициентов строительно-монтажных работ (СМР).

Рассмотрим вышеизложенную корректировку на реальном примере. В таблице 1 представлена информация о времени проведения сделок по объектам-аналогам и дате оценки. Объекты-аналоги № 3...5 были проданы в 2002–2003 гг., а объекты-аналоги № 1 и 2 выставлены на продажу. Информация о цене листинга продаж предоставлена ООО «Центр торговли недвижимости» в июле 2005 г.

Рост цен с даты проведения сделки до даты оценки определяется по формуле:

$$(Ксмр1-Ксмр2)/Ксмр2, \quad (1)$$

где Ксмр1 – коэффициент СМР на дату оценки; Ксмр2 – коэффициент СМР на дату проведения сделки с объектом-аналогом.

Проведенные расчеты показали, что рост стоимости нового строительства с конца 2002 г. составил 78,96 %, а с 31.10.2003 г. – 41,78 %.

Поскольку в Республике Беларусь проведена кадастровая оценка земель населенных пунктов, корректировка на местоположение может выполняться путем анализа стоимости 1 м² земли в тех оценочных зонах, где расположены объекты-аналоги, и их приведения к стоимости 1 м² оценочной зоны объекта оценки. Важно не только учесть различие в кадастровой стоимости земли объектов-аналогов и объекта оценки, но и определить, соответствует ли функциональное назначение встроенного объекта функциональной зоне основного объекта, по которой рассчитана кадастровая стоимость земли. Если встроенный объект оценки образует свою микрозону, отличную от функциональной зоны основного здания, в котором находится встроенный объект, то необходимо провести корректировку на эту функцию.

Рассмотрим проведение корректировки на местоположение и функцию объекта оценки на примере, приведенном в таблице 2. Все объекты являются встроенными объектами общественного питания, расположенными на центральных улицах г. Минска. Объект оценки и объекты-аналоги имеют одинаковые транспортную доступность к центру, внешние улучшения, сходные природные и рекреационные условия.

Анализ местоположения объекта оценки и объектов-аналогов показал, что три объекта-аналога находятся в зоне жилой застройки, в то время как объект оценки и объект-аналог № 1 расположены в зданиях, которые по своему назначению относятся к промышленным объектам и по кадастровой оценке попадают в промышленную зону без удобных транспортных связей. Однако сами встроенные помещения объекта оценки и объекта-аналога № 1 выходят на центральные улицы города и в

Таблица 2 – Исходная информация по объекту оценки и объектам-аналогам

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Функциональная зона	П1111	П1111	ЖМ1111	О1111	ЖМ1111	ЖМ1111
Микрозона	О1111	О1111	О1111	О1111	О1111	О1111
Стоимость 1 м ² земли, долл. США	95,99	89,39	115,46	192,69	127,95	127,95

Таблица 3 – Результаты расчета корректировок на функцию земли

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Функциональная зона	О1111	О1111	ЖМ1111	О1111	ЖМ1111	ЖМ1111
Стоимость 1 м ² земли, долл. США	179,98	167,61	115,46	192,69	127,95	127,95
Корректировка на оценочную зону, %		0,00	50,00	-10,00	50,00	50,00



Таблица 4 – Результаты расчета корректировки на расположение в цокольном или подвальном этажах

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Этаж	первый	цоколь	первый	первый	подвал	подвал
Коэффициенты	1	0,9	1	1	0,75	0,75
Относительная корректировка на 1 м ² , %		11,11	0,00	0,00	33,33	33,33

Таблица 5 – Расчет относительных корректировок на соотношение торговых и общих площадей

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги				
		№ 1	№ 2	№ 3	№ 4	№ 5
Коэффициент рабочих площадей	0,46	0,74	0,36	0,40	0,46	0,40
Относительная корректировка, %	-37,84	27,78	15,00	0,00	15,00	

соответствии с Инструкцией по кадастровой оценке земель населенных пунктов относятся к другим зонам делового центра. Стоимость 1 м² земли в микрозоне объекта оценки и объекта-аналога № 1 (Со1 м²) рассчитывалась по формуле:

$$\text{Со1м}^2 = \text{Скз} \times \text{Кф2} / \text{Кф1}, \quad (2)$$

где Кф1 – коэффициент функционального зонирования основного здания (для объекта оценки и объекта-аналога №1 Кф1 = 0,48); Кф2 – коэффициент функционального зонирования встроенного объекта (для объекта оценки и объекта-аналога №1 Кф2 = 0,9); Скз – кадастровая стоимость 1 м² земли для функциональной зоны основного объекта.

Результаты расчетов показали, что стоимость 1 м² земли в микрозоне объекта оценки составила 179,98 долл. США (95,99×0,9/0,48), а объекта-аналога № 1 – 167,61 долл. США (89,39×0,9/0,48).

Объекты-аналоги № 2, 4, 5 расположены в ядре города, вне пешеходной доступности к ботаническим садам, заказникам, заповедным рощам, памятникам природы, паркам, лесопаркам, зеленым зонам, пляжам и другим местам отдыха. Поэтому корректировка на функциональную микрозону по другим объектам-аналогам производится по формуле:

$$\text{Сзо}(\%) = 100 \times (\text{Кфо} / \text{Кфи} - 1), \quad (3)$$

где Кфи – коэффициент функционального зонирования для i-го объекта-аналога; Кфо – коэффи-

циент функционального зонирования для объекта оценки.

Коэффициент функционального зонирования для объектов-аналогов № 2, 4, 5 равен 0,6, а для объекта-аналога № 3 – 1. Результаты расчета корректировок на функцию земли представлены в таблице 3.

Относительную корректировку на расположение объекта оценки в подвальных или цокольных помещениях предлагается производить по формуле:

$$\text{С1м}^2 \text{ п.п.}(\%) = 100 \times (\text{Ka} - \text{Кап}) / \text{Кап}, \quad (4)$$

где Ка – коэффициент к арендной плате при расположении помещений на первом этаже; Кап – коэффициент к арендной плате при расположении помещений в подвальном или цокольном этажах.

Пример расчета корректировки на расположение объекта оценки в подвальных или цокольных помещениях представлен в таблице 4.

Корректировку на соотношение торговых и подсобных помещений в общей площасти предлагается проводить путем статистического анализа сделок купли-продажи помещений, аналогичных оцениваемым, но с разным соотношением торговых и подсобных площадей.

При отсутствии статистической информации корректировка может быть определена через коэффициент соотношения торговых площадей в общей площасти по формуле:

$$\text{Стп1м}^2(\%) = 100 \times (\text{Ктпо} / \text{Ктп1} - 1), \quad (5)$$

где Ктпо – коэффициент соотношения торговых и общей площасти по объекту оценки; Ктп1 – коэффициент соотношения торговых и общих площасти по i-му объекту-аналогу.

Результаты расчета относительной корректировки на соотношение торговых и общих площасти представлены в таблице 5.

В оценочной практике часто проводят корректировки на листинг продаж и НДС.

Целесообразность корректировки на листинг продаж обусловлена тем, что часть объектов-аналогов только выставлена на продажу и есть вероятность снижения цены при проведении сделки. Выделение НДС вызвано тем, что при оценке с использованием затратного и доходного подходов стоимость объекта оценки определяется без учета НДС.

Как правило, расчет корректировки на листинг продаж осуществляется экспертым методом, когда оценщик пользуется сведениями о скидках на листинг продаж, полученными в агентствах недвижимости. Величина корректировки может составлять от 5 до 15 %. По встроенным объектам больших площасти корректировка на листинг продаж увеличивается. Важно подчеркнуть, что объективность этой корректировки зависит от наличия информации о цене, по которой объект выставлялся на продажу, и цене сделки. Систематизированная информация по этому фактору отсутствует. Поэтому споры о том, производить ли корректировку на листинг продаж в большую или меньшую сторону, не имеют под собой экономической основы, так как в обоих случаях она не подтверждается расчетным путем.

Экспертные оценки всегда имеют определенную допустимую погрешность. Выполненные расчеты показали, что при проведении корректировки на листинг продаж в первую или последнюю очередь, не имеют под собой экономической основы, так как в обоих случаях она не подтверждается расчетным путем. Экспертные оценки всегда имеют определенную допустимую погрешность. Выполненные расчеты показали, что при проведении корректировки на листинг продаж в первую и последнюю очередь разница в стоимости 1 м² объектов оценки составляет менее 1 %. Схемы расчета стоимости объекта недвижимости при использовании первого и второго вариантов расчета корректировки на листинг продаж представлены в таблицах



Таблица 6 – Результаты расчета стоимости объекта оценки при проведении корректировки на листинг продаж в конце расчета

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги	
		№ 1	№ 2
Стоимость 1 м ² , долл. США		1500	975
Коэффициент торговой площади	0,74	0,74	0,36
Этаж	первый	цокольный	первый
Относительная корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, %		0,00	105,56
Корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, долл. США		0	1029
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на подвал, %		11,11	0,00
Корректировка на подвал, долл. США		167	0
Скорректированная стоимость 1 м ² , долл. США		1667	2004
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на листинг продаж, %		5,00	5,00
Корректировка 1 м ² на листинг продаж, %		83,33	100,21
Скорректированная стоимость 1 м ² общей площади с учетом листинга продаж, долл. США		1583	1904
Корректировка на НДС, долл. США		242	290
Скорректированная стоимость 1 м ² без учета НДС, долл. США		1342	1614
Суммарная абсолютная корректировка, долл. США		492	1420
Суммарная относительная корректировка, %	178	32,77	145,62
Весовой коэффициент в стоимости объекта оценки, %	100	18,37	81,63
Стоимостная величина весового соотношения объекта-аналога в стоимости объекта оценки, долл. США		246,48	1317,14
Согласованная величина стоимости 1 м ² , долл. США		1564	

6 и 7. В таблице 8 показан расчет стоимости объекта оценки при проведении первой корректировки на листинг продаж, второй корректировки – на НДС.

Стоимость 1 м² объекта оценки при выполнении корректировки на НДС в начале расчета составляет 1556 долл. США (табл. 8), в

конце расчета – 1564 долл. США, что отличается менее чем на 1 %. В то же время погрешность при проведении корректировки по листингу продаж методом экспертизы оценок кратна 5 %. На основании проведенных расчетов можно сделать вывод о том, что нет никакой необходимости менять

Таблица 7 – Результаты расчета стоимости объекта оценки при проведении корректировки на листинг продаж в начале расчета

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги	
		№ 1	№ 2
Стоимость 1 м ² , долл. США		1500	975
Коэффициент рабочих площадей	0,74	0,74	0,36
Этаж	первый	цокольный	первый
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на листинг продаж, %		5,00	5,00
Корректировка 1 м ² на листинг продаж, долл. США		75	48,75
Скорректированная стоимость 1 м ² общей площади с учетом листинга продаж, долл. США		1425	926
Относительная корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, %		0,00	105,56
Корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, долл. США		0	978
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на подвал, %		11,11	0,00
Корректировка на подвал, долл. США		158	0
Скорректированная стоимость 1 м ² , долл. США		1583	1904
Корректировка на НДС, долл. США		242	290
Скорректированная стоимость 1 м ² без учета НДС, долл. США		1342	1614
Суммарная абсолютная корректировка, долл. США		475	1317
Суммарная относительная корректировка, %	167	31,66	135,07
Весовой коэффициент в стоимости объекта оценки, %	100	18,99	81,01
Стоимостная величина весового соотношения объекта-аналога в стоимости объекта оценки, долл. США		254,78	1307,15
Согласованная величина стоимости 1 м ² , долл. США		1562	

сложившуюся практику проведения корректировок, когда такие корректировки, как на листинг продаж и на НДС, выполняются в конце расчета.

Объект оценки может отличаться от объектов-аналогов уровнем отделки, внешним и внутренним благоустройством, наличием или отсутствием отдельных видов инженерного оборудования. Проведение корректировок на вышеназванные отличия требует наличия информации об отличиях в стоимости 1 м².

Необходимую исходную информацию можно получить из сметной документации объектов строительства и укрупненных показателей восстановительной стоимости. Расчет корректировки на каждое отличие объекта оценки и объекта-аналога может проводиться с использованием относительных корректировок по вышеизложенной методике.

Важно подчеркнуть, что во всех трех расчетах стоимость объекта оценки определялась методом средневзвешенной стоимости.

Согласование стоимости объекта оценки методом средневзвешенной стоимости производится после выполнения всех корректировок в нижеприведенной последовательности.

1. Определяется абсолютная суммарная корректировка по каждому объекту-аналогу как сумма всех корректировок без учета знака. Например, по объекту-аналогу № 1 абсолютная корректировка составляет 426,55 долл. США.

2. Определяется относительная корректировка по каждому объекту-аналогу как отношение абсолютной корректировки к стоимости 1 м² объекта-аналога до проведения корректировок. Например, по объекту-аналогу № 1 относительная корректировка составляет 28,44 % ($426,55 / 1500 \times 100\%$).

3. Определяется суммарная величина относительной корректировки по всем объектам-аналогам. В рассматриваемом примере суммарная величина относительной корректировки по объектам-аналогам составляет 132,91 %.

4. Определяется весовой коэффициент каждого объекта-аналога



Таблица 8 – Результаты расчета стоимости объекта оценки при выполнении корректировки на НДС в начале расчета

Наименование показателей	Объект оценки	Объекты-аналоги	
		№ 1	№ 2
Стоимость 1 м ² , долл. США		1500	975
Коэффициент рабочих площадей	0,74	0,74	0,36
Этаж	первый	цокольный	первый
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на листинг продаж, %		5,00	5,00
Корректировка 1 м ² на листинг продаж, долл. США		75	48,75
Скорректированная стоимость 1 м ² общей площади с учетом листинга продаж, долл. США		1425	926
Корректировка на НДС, долл. США		217	141
Скорректированная стоимость на 1 м ² без учета НДС, долл. США		1208	785
Относительная корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, %		0,00	105,56
Корректировка на соотношение рабочих и подсобных площадей, долл. США		0	829
Относительная корректировка 1 м ² общей площади на подвал, %		11,11	0,00
Корректировка на подвал, долл. США		134	0
Скорректированная стоимость 1 м ² , долл. США		1342	1614
Суммарная абсолютная корректировка, долл. США		426,55	1018,61
Суммарная относительная корректировка, %	132,91	28,44	104,47
Весовой коэффициент в стоимости объекта оценки, %	100	21,40	78,60
Стоимостная величина весового соотношения объекта-аналога и стоимости объекта оценки, долл. США		287,09	1268,30
Согласованная величина стоимости 1 м ² , долл. США	1556		

в стоимости объекта оценки по формуле:

$$BA_i = OK_i / OK, \quad (6)$$

где OK_i – относительная корректировка i -го объекта-аналога; OK – суммарная относительная корректировка по всем объектам-аналогам.

Например, по объекту-аналогу № 1 в приведенном примере весовой коэффициент составляет $21,4\% (28,44\% / 132,91\%) \times 100$.

5. Определяется средневзвешенная стоимость объекта оценки по формуле:

$$COo = (Ca_1 \times Ba_1 + Ca_2 \times Ba_2 + \dots + Ca_n \times Ba_n), \quad (7)$$

где $Ca_1, Ca_2, Ca_3, \dots, Ca_n$ – скорректированная стоимость объектов-аналогов от 1 до n ; $Ba_1, Ba_2, Ba_3, \dots, Ba_n$ – весовые коэффициенты объектов-аналогов в стоимости объекта оценки; n – число объектов-аналогов.

Средневзвешенная стоимость объекта оценки в таблице 8 составила 1556 долл. США ($1342 \times 21,4\% / 100\% + 1614 \times 78,6\% / 100\%$).

Проведенные исследования и расчеты позволяют сделать следующие выводы.

6. Одним из возможных методов оценки согласованной стоимости является метод средневзвешенной стоимости.

Представленная методика расчета корректировок и средневзвешенной стоимости позволяет в условиях недостатка информации повысить объективность корректировок и достоверность рыночной стоимости встроенных объектов недвижимости торгового назначения и общественного питания.

Список использованных источников

- Фридман, Дж. Анализ и оценка приносящей доход недвижимости / Дж. Фридман, Н. Ордуэй. – Пер. с англ. – М.: «Дело ЛТД», 1995. – 461 с.
- Тарасевич, Е.И. Методы оценки недвижимости / Е.И. Тарасевич. – СПб.: ООО «Технобалт», 1995. – 247 с.
- Тарасевич, Е.И. Оценки недвижимости / Е.И. Тарасевич. – СПб.: ГТУ, 1997. – 421 с.
- Грибовский, С.В. Оценка доходной недвижимости / С.В. Грибовский. – СПб.: Питер, 2001. – 336 с.
- Озеров, Е.С. Экономика и менеджмент недвижимости / Е.С. Озеров. – СПб.: МКС, 2003. – 422 с.

Л. Саяпина,
директор ООО «Школа бизнеса
и развития персонала»

Дата поступления в редакцию:
09.08.06.

L. Sayapina

Property units estimation with the comparative approach method

Particularities of the method of calculation of corrections and weighted average cost while estimating in-built property units for trade or public catering purposes with the comparative approach method are considered. On the basis of study of theory and practice of estimation, analysis of international practice of making corrections and taking into account the possibilities of its adaptation to the conditions of the Republic of Belarus the author submits the strategy of making some primary corrections and examines one of the methods of calculation of adjusted value when estimating specified units



Типология городских населенных пунктов и некоторые направления совершенствования системы расселения Беларуси

В статье рассматриваются проблемы классификации и типологии городских населенных пунктов Беларуси. На основе статистических данных автором исследована роль естественного и механического прироста в динамике численности населения городских поселений и проведена их демографическая типология. После сравнения полученных данных с результатами предыдущих исследований сделан вывод об увеличении количества городских поселений, численность населения в которых снижается. Внесены предложения по корректировке некоторых положений Государственной схемы комплексной территориальной организации республики. Предложено в качестве критериев отнесения населенных пунктов к категории городских поселений использовать показатели качества городской среды. Обосновывается вывод о том, что наиболее перспективной моделью расселения в условиях Беларуси является не поляризованная система расселения, а равномерная.

Разработка путей и направлений развития городских населенных пунктов должна базироваться на тщательном учете региональных и типологических особенностей городов Беларуси. Типологический подход является одним из важнейших методов экономико-географического изучения городских населенных пунктов. Этот метод познания необходим для более глубокого анализа систем городского расселения и процессов урбанизации с целью разработки эффективной экологической политики. Н.Н. Баранский писал о том, что проблема типологии является одним из двух главных вопросов, которые возникают при изучении городов. Любая типология углубляет знания о городах, но в то же время чем-то обединяет их характеристики. Город – объект, который сочетает типичное с индивидуальным [1].

В основу классификации и типологии городов, как показывают многочисленные исследования, прежде всего должны быть положены следующие факторы: время возникновения, особенности экономико-географического положения (ЭГП), функции города, его

величина и площадь территории, на которую он оказывает свое влияние. При проведении классификации или типологии городских населенных пунктов важно выяснить цель, ради которой данная систематизация проводится, на что в свое время очень четко указал американский урбанист Дж. Адамс [2]. Любая классификация городов должна служить выработке стратегии для наиболее эффективного их развития. В Республике Беларусь научные подходы к функциональной типологии городов страны были заложены в 70-е гг. XX века в работах А.В. Богдановича, П.А. Сидорова, Г.Т. Максимова и др. [3, 4], которые в основу выделения функциональных типов городов страны положили производственную функцию. Так, А.В. Богданович и П.А. Сидоров, исходя из уровня и структуры занятости населения, выделили на территории страны девять функциональных типов городов: комплексно развитые, многофункциональные, промышленно-транспортные, промышленные, транспортные, промышленно-административные центры сельских районов, админист-

ративно-хозяйственные центры сельских районов, центры культурно-бытового обслуживания тяготеющего к ним сельского населения и города – научно-испытательные центры. Г.Т. Максимов исследовал систему городского расселения Беларусь с помощью методов математической статистики на основе динамики численности и структуры занятости населения, показателей миграции, особенностей транспортно-географического положения и других показателей.

Наиболее полная классификация и типология городских населенных пунктов Беларуси по их роли в системе расселения страны, административному статусу, функциональному назначению и величине разработана в Генеральной схеме комплексной территориальной организации Республики Беларусь (ГСКТО) [5]. Анализируя в целом предложенную в ГСКТО схему классификации городских поселений Беларуси, необходимо отметить, что она требует некоторой корректировки. В первую очередь это связано с терминами «классификация» и «типология». В ГСКТО эти два важных понятия используются как



синонимы. Считаем, что классификация и типология – это два разных понятия, которые используются при систематизации географических объектов, в том числе и городских поселений. По-нашему мнению, классификация – это низший уровень географической систематизации, основанный, прежде всего, на одном или нескольких количественных показателях (численность населения, площадь территории и т.д.). Типология – более высокий уровень систематизации географических объектов, в основу которой положены не только количественные, но и качественные показатели.

В связи с особенностью расселения на территории страны считаем необходимым провести корректировку приведенной в ГСКТО классификации городских поселений по величине (в документе она названа типологией), уточнив, что это классификация по числу жителей, поскольку величина города может быть представлена и другим показателем (площадь территории). В первую очередь это относится к городским населенным пунктам с числом жителей до 100 тысяч. В большинстве стран мира такие города согласно рекомендации ООН делятся на две группы: малые (до 50 тыс. жителей) и средние (50-100 тыс.).

В условиях расселения Беларуси, где около 80 % всего количества городских поселений составляют малые города, безусловно, необходим другой подход к классификации этой категории населенных пунктов. Используемая в ГСКТО шкала не совсем удачна с точки зрения нарушения принятых международных норм. Считаем, что существующие во всем мире категории малых и средних городов необходимо сохранить, а в группе малых городов выделить три подгруппы: очень малые (до 10 тыс. жителей), малые (10-20 тыс.) и полусредние (20-50 тыс.).

Требует некоторого уточнения и классификация больших городов (более 100 тыс. жителей). Среди всех больших городов в ГСКТО выделяются: большие (100-250 тыс.), крупные (250-1000 тыс.) и крупнейшие (более 1 млн). Считаем более удачным деление

всех городов с числом более 100 тыс. жителей не на три группы, а на четыре, выделив в отдельную категорию города от 500 тыс. до 1 млн жителей, назвав их крупнейшими, а города, в которых число жителей превышает 1 млн, назвать, как это принято в большинстве стран мира, городами-миллионерами.

В действовавшем до 1998 г. Положении о критериях выделения городских населенных пунктов в Республике Беларусь использовались показатели, связанные с численностью населения и структурой его занятости. Эти количественные показатели применимы для аграрной цивилизации, возможно – промышленной. При переходе в постиндустриальное общество важнейшими городскими критериями должны стать показатели, характеризующие качество городской среды.

Как показывает зарубежный опыт, в большинстве высокоразвитых стран мира для отнесения населенного пункта к статусу города наряду с числом жителей чаще всего учитывается уровень развития социальной инфраструктуры (качество застройки, благоустройство населенного пункта и др.). В связи с этим нами неоднократно вносились предложения по изменению критериев выделения городов Беларуси и учету, наряду с существующими в то время показателями, параметров качества городской среды. Исходя из анализа системы городского расселения Брестской области и ее особенностей предлагалось вернуться к промежуточной форме между городами и сельскими населенными пунктами – местечкам, ликвидировав введенную с 1938 г. категорию поселков городского типа [6, 7].

К сожалению, принятый в 1998 г. Закон Республики Беларусь «Об административно-территориальном делении и порядке решения вопросов административно-территориального устройства Республики Беларусь» (далее – Закон) не конкретизировал критерии отнесения населенных пунктов к категории городов на основе цивилизационного и антропокультурного подходов [8]. Согласно пятой статье Закона, критериями для отнесе-

ния населенных пунктов к определенной категории являются численность населения, государственная функция и уровень развития производственной и социальной инфраструктуры. Последний критерий, почти полностью заимствованный из Градостроительного кодекса Российской Федерации, учитывает качество городской среды, но никак не регламентирован. Так, согласно этому документу, к городам районного подчинения относятся населенные пункты с численностью населения более 6 тыс. человек, в которых имеются промышленные предприятия, сеть учреждений социально-культурного и бытового назначения, с перспективой дальнейшего развития и роста численности населения. Однако в настоящее время в Беларуси насчитывается значительное количество городов, которые не соответствуют этим требованиям, в первую очередь – по численности населения. В то же время ряд поселков городского типа давно превысили 6-тысячный рубеж, но они по-прежнему остаются в категории поселков.

Наличие категории поселков городского типа усложняет существующую классификацию населенных пунктов в связи с тем, что в настоящее время многие сельские населенные пункты тоже называют поселками. Не понятно выделение среди поселков городского типа целой категории курортных поселков, статус которого носит только один населенный пункт – Нарочь. Сложно объяснить, почему в статье 4 Закона к числу населенных пунктов относятся города, поселки городского типа (городские, рабочие и курортные) и сельские населенные пункты. В связи с этим, по нашему мнению, необходимо выделять и три категории населения (городское, сельское и население поселков городского типа) и соответственно кроме национальной – три системы расселения (городская, сельская и поселковая). Практически во всех странах мира, в том числе и в России, все населенные пункты подразделяются на две группы: городские (к ним, кроме городов, могут относиться поселки



казало, что среди городских поселений республики встречаются все 8 типов. Наиболее распространены четыре типа – Г, Д, Е, Ж, три последних из которых характеризуются убылью населения. Самым многочисленным среди них является тип Ж, охватывающий разные по величине городские населенные пункты. Вторым по распространенности является тип Г, затем следуют Д и Е.

Для удобства анализа городских поселений Беларусь по источникам роста населения проведем их группировку в виде таблицы. Из таблицы видно, что убыль населения за счет механического и естественного движения за период 1998-2002 гг. имела место в 105 городских поселениях, что составляет 50 % общего числа городских поселений страны. По расчетам С.А. Польского и Т.В. Захаровой, в 70-е гг. убыль населения наблюдалась только в 29 городских поселениях из 204. И.И. Пирожником в 80-е гг. было установлено 45 городов из 211, численность населения в которых снижалась.

Сальдо естественного движения имеет положительное значение только в 61 населенном пункте. В 150 городах естественный прирост отрицательный. Из 150 поселений, где имеется отрицательное сальдо естественного движения населения, только в 46 оно перекрывается положительным сальдо миграции, в 17 городских поселениях миграционный прирост уравновешивает потери от естественной убыли, в 15 – несколько снижает эти потери, а в 72 городских населенных пунктах оба эти показателя имеют отрицательное значение.

Сальдо механического движения имеет положительное значение в 104 городских населенных пунктах республики, отрицательное значение – в 107. Большинство населенных пунктов с отрицательным сальдо миграции – городские поселения с численностью до 5 тыс. жителей. Из 72 городов этой категории 58 % имеют отрицательное сальдо.

Проведенный сопряженный анализ соотношения источников роста городских поселений Республи-

ки Беларусь позволяет сделать вывод о том, что в настоящее время только в 21 городском поселении республики основным источником формирования населения является естественный прирост, в то время как в 70-80-е гг. к этой категории городов относилось около половины поселений. В полтора раза за этот же период снизился и удельный вес городов с положительным сальдо миграции. На основании этого можно сделать вывод, что за послевоенный период в городах Беларуси произошли существенные демографические изменения. Только за последние 15 лет число городских поселений в стране с депопуляцией населения увеличилось более чем в 2 раза. Наблюдаемый в настоящее время некоторый прирост населения за счет миграции, как правило, в больших и средних городах, ведет к дальнейшей деградации малых городских поселений и сельской местности. Остановить эти негативные тенденции может в некоторой степени реализация программы возрождения и развития села. Создаваемые агрогородки могут стать центрами концентрации сельского населения при условии получения ими не только социально-экономических стимулов к развитию, но и занятия достойного места в системе расселения страны.

В стратегии развития национальной системы расселения и территориального развития страны в целом, разработанной в Концепции формирования и развития системы расселения Республики Беларусь

русь [11] и в утвержденной постановлением Совета Министров от 3 февраля 2000 г. Государственной схеме комплексной территориальной организации Республики Беларусь [12] проработаны три альтернативные модели развития системы расселения страны (равномерная, инерционная и поляризованная). Согласно этим документам, наиболее перспективной моделью развития планировочного каркаса республики является поляризованная система расселения, обусловленная разноускоренным, неравномерным экономическим развитием регионов республики, сложившимися демографическими особенностями расселения, а также условиями формирования национальной экологической сети. Объединяющей осью развития, вдоль которой концентрируются основные урбанизационные процессы, является трансъевропейский коммуникационный коридор № 2.

Поляризованная система расселения предусматривает, прежде всего, неравномерность экономического развития регионов страны. Ведущую роль в них будут играть опорные большие и крупные города, которые являются «точками роста». Неравномерность социально-экономического развития отдельных регионов страны, а также неравномерное развитие стран мира на глобальном уровне могут привести к появлению внутри государства, как и в пределах всемирного экономического пространства, центра, полупериферии и периферии. На роль центра в Беларусь претендует столичный регион,

Таблица – Группировка городских поселений Республики Беларусь в зависимости от роли источника роста населения

Области	Число городских поселений, основным фактором динамики населения которых были:				$E \approx M$	Всего городских поселений		
	Естественное движение		Механическое движение					
	+ E > + M + E > - M	- E > + M - E > - M	+ E < + M - E < + M	- E < - M + E < - M				
	прибыль	убыль	прибыль	убыль				
Брестская	(12/7)* 12	(1/1) 2	(12/14) 6	(3/6) 9	(1/1) -	(29/29) 29		
Витебская	(12/17) 1	(0/4) 15	(24/14) 12	(8/9) 12	(1/1) 5	(45/45) 45		
Гомельская	(15/18) 3	(0/0) 2	(12/6) 9	(5/10) 13	(2/0) 8	(34/34) 35		
Гродненская	(20/14) 5	(0/1) 5	(8/12) 5	(4/6) 12	(0/0) 6	(32/33) 33		
Минская	(19/19) –	(0/1) 10	(16/21) 19	(4/4) 10	(1/1) 5	(40/46) 44		
Могилевская	(10/14) –	(0/1) 4	(8/7) 10	(4/2) 11	(2/0) –	(24/24) 25		
Республика Беларусь	(88/89) 21	(1/8) 38	(80/74) 61	(28/37) 67	(7/3) 24	(204/211) 211		

полуперифериальными станут регионы влияния опорных городов, а на периферии окажутся все малые городские населенные пункты и сельская местность. Такой путь развития страны еще более усугубит существующие пространственные социально-экономические проблемы республики.

Концепция поляризованного ландшафта была наиболее полно разработана в трудах российского ученого Б.Б. Родомана еще в 70-е годы XX ст. [13]. Применительно к условиям Беларуси эта теория нашла свое отражение в работах И.А. Иодо и Г.А. Потаева [14]. Поддерживая в целом концепцию поляризации пространства, которая предусматривает, прежде всего, взаимообусловленное и взаимосвязанное развитие урбанизированных и природоохранных территорий, нельзя ее перенести на систему расселения. Поляризация в расселении ведет к неравномерности экономического развития городских населенных пунктов и регионов страны. Переход от равномерной системы расселения к поляризованной, что предусмотрено ГСКТО, еще больше увеличит существующие контрасты предложенной нами микрофункциональной структуры городского населения, а именно – качества городской среды. Теория поляризованного расселения может быть применима для государств со значительной площадью территории, низкой плотностью населения, контрастностью природных условий и ресурсов (Россия, Австралия, Канада и др.). В связи с этим в России и принята в качестве стратегии регионального развития концепция «скатия пространства» [15]. В условиях Беларуси при поляризованном расселении урбанизация по-прежнему будет развиваться экстенсивно, так как ее интенсивный путь предполагает нивелирование уровня жизни в городе, пригороде и сельской местности, уменьшение межрегиональных контрастов, снижение демографического давления на большие города, на городские услуги и ресурсы. Позитивная черта децентрализации – более равномерное расселение. А ведь пятый

этап развития урбанизации, на пути к которому находится Беларусь, объективно предполагает более равномерное расселение. Децентрализация экономической деятельности, рассредоточение большого числа промышленных предприятий во многом будут способствовать укреплению экономической базы малых городов, развитию промышленности в сельских районах и быстрому росту занятости в них. Поэтому противоречия в региональном развитии страны могут быть преодолены лишь при условии, когда сумма компонентов, определяющих условия и качество жизни в городах разных типов и сельской местности, будет примерно одинаковой, равнозначной [16].

Список использованных источников

1. Баранский, Н.Н. Избранные труды: Становление сов. экон. географии / Н.Н. Баранский. – М.: Мысль, 1980. – 287 с.
2. Адамс, Дж. Геоурбанистика в США: современные проблемы и направления исследований / Дж. Адамс. – М., 1986. – 325 с.
3. Богданович, А.В. Города Белоруссии. Краткий экон. очерк / А.В. Богданович, П.А. Сидоров. – Минск: Наука и техника, 1967. – 188 с.
4. Максимов, Г.Т. Изучение системы городских поселений БССР методами математической статистики / Г.Т. Максимов. – Минск: Наука и техника, 1972. – 160 с.
5. Беларусь на мяжы тысячагоддзяў. – Минск: БелЭн, 2000. – 432 с.
6. Красовский, К.К. Городское население Брестской области (геодемографические и эксоциальные аспекты развития) / К.К. Красовский. – Брест: Изд-во С. Лаврова, 1977. – 204 с.
7. Польский, С.А. Чаму б не мястэчкі і не грамады! / С.А. Польский, К.К. Красоўскі // Нар. газ. – 1992. – 5 февр. – С. 2.
8. Закон Рэспублікі Беларусь «Аб адміністрацыйна-тэрытарыяльным дзяленні і парадку вырашэння пытанняў адміністрацыйна-тэрытарыяльнага ўладкавання Рэспублікі Беларусь» // Звязда. – 1998. – 14 мая. – С. 2.
9. Польский, С.А. Некоторые демографические проблемы изменения численности городского населения БССР в 1959-1971 гг. / С.А. Польский, Т.В. Захарова // Известия Всесоюз. геогр. о-ва. – 1974. – Т. 106, вып. 1. – С. 58-63.
10. Piroznik, I. Prestrenne aspekty urbanizacji i czynni ki rozwoju demograficznego miast Bialorusi / I. Piroznik // Geographia. Studia et dissertationes. Katowice. – 1983. – T. 17. – S. 70-87.

11. Концепция формирования и развития системы расселения Республики Беларусь. – Минск, 1998. – 77 с.

12. Государственная схема комплексной территориальной организации Республики Беларусь. – Минск, 1999. – 56 с.

13. Родман, Б.Б. Поляризация ландшафта как средство сохранения биосферы и рекреационных ресурсов / Б.Б. Родман // Ресурсы, среда, расселение. – М.: Наука, 1974. – С. 150-162.

14. Иодо, И.А. Комплексная пространственная (территориальная) организация Республики Беларусь / И.А. Иодо, Г.А. Потаев // Природные ресурсы. – 1999. – № 1. – С. 111-123.

15. Пивоваров, Ю.Л. Основы геоурбанистики: Урбанизация и городские системы: учеб. пособие для студ. высш. учеб. завед. / Ю.Л. Пивоваров. – М.: Гуманит. изд. центр «Владос», 1999. – 232 с.

16. Красовский, К.К. Урбанизация в Беларуси: экономико-географический анализ: монография / К.К. Красовский. – Брест: Изд-во БрГУ, 2004. – 203 с.

K. Krasovskiy

доцент кафедры экономической и социальной географии
УО «Брестский государственный
университет им. А.С. Пушкина»

Дата поступления в редакцию:
29.09.06.

K. Krassovskiy

Typology of urban settlements and some directions of the improvement of the settling system of Belarus

The problems of the Belorussian urban settlements classification and typology are considered. The role of natural and mechanical increase in the dynamics of the urban settlements population is investigated (on the base of statistical data) and their demographical typology is carried out. Comparing the obtained data with the results of previous research the increase of the number of urban settlements with decreasing population is stated. The proposals on correction of some provisions of the State scheme of a complex territorial organization are given. It is proposed to use quality indices of urban environment as the criteria of relating human settlements to the category of urban settlements. It is concluded that the most perspective model of the population settling in the conditions of Belarus is not a polarized settling system but even one.



Картографирование почвенного покрова по данным многозональной космической съемки

Почвенное картографирование – одна из главных задач в процессе изучения почвенного покрова. Почвенные карты различных масштабных уровней востребованы во многих отраслях народного хозяйства. В статье рассматриваются основные принципы обработки данных дистанционного зондирования Земли (ДДЗ) для создания и уточнения почвенных карт. Основополагающая роль в процессе обработки ДДЗ принадлежит дешифрированию почвенных контуров. Приведено описание технологии автоматизированной обработки многозональных космических снимков для выделения почвенных контуров. Предложены методы дешифрирования для различных ландшафтных условий, в том числе способы, основанные на применении ландшафтно-индикационного метода исследований. Описаны основные шаги картографирования почв по многозональным космическим снимкам: предварительная обработка (геометрическая коррекция, радиометрическая коррекция, разнообразные механизмы фильтрации изображений), полевые исследования, выбор эталонных участков, выявление ландшафтно-индикационных связей, автоматизированное дешифрирование, интерпретация результатов дешифрирования, генерализация картографического изображения. Приведен краткий анализ пригодности разновременных снимков для изучения и картографирования почвенного покрова

Введение

Для эффективного сельскохозяйственного производства, ведения государственного земельного кадастра и реализации проектов землеустройства необходима информация о составе и структуре почвенного покрова. Изучение и картографирование почвенного покрова – главная задача географии почв. Основным источником информации о состоянии почвенно-гого покрова являются полевые исследования и наблюдения и их последующий лабораторный анализ. Несмотря на приоритет контактных методов исследований в почвоведении, все большее значение приобретают дистанционные методы изучения почв. Совместное использование этих методов обеспечивает получение наилучших результатов.

Главная особенность применения дистанционных методов при изучении почвенного покрова состоит в том, что почва практически всегда дешифрируется по совокупности индикационных признаков, так как редко выходит на дневную поверхность. При изучении почв по ДДЗ ключевую роль играют лан-

дшафтные индикаторы, прежде всего растительный покров и рельеф.

Однако в условиях высокой антропогенной освоенности задача усложняется. Конечно, в качестве косвенных дешифровочных признаков могут выступать, например, характер распашки полей, размер и конфигурация контуров различных видов земель и т.д. Тем не менее необходимость полевых обследований, подтверждающих камеральную интерпретацию ДДЗ, очевидна.

Дистанционное изучение почв началось в нашей стране в середине 1950-х гг. с внедрением в народное хозяйство регулярных аэрофотосъемочных работ [1]. Появление спектрональной космической съемки дало новый толчок к дистанционному изучению почв [2,3]. С запуском на орбиту коммерческих спутников, предназначенных для изучения природных ресурсов, исследования стали приобретать системный и широкомасштабный характер [4,5]. В Беларуси проблемой изучения почв на основе ДДЗ, в том числе и с применением ландшафтно-индикационных методов, плодотворно занимались Ю.М. Обуховский, Ф.Е. Шалькевич.

Основной целью выполняемого исследования является разработка технологии автоматизированной обработки данных многозональной космической съемки для создания почвенной карты. Исходя из цели определены задачи исследования:

создание почвенной карты по многозональным космическим изображениям;

определение ландшафтно-индикационных связей для изучаемой территории и создание тематических классификаторов;

разработка схемы дешифрирования почвенного покрова территорий с высокой антропогенной освоенностью.

1. Объект исследования и исходные данные

Изучаемый район расположен в западной части Минской области (земли, прилегающие к учебной географической станции БГУ «Западная Березина»). Площадь объекта составляет около 107 км². Территория характеризуется достаточно разнообразными почвенно-геоморфологическими условиями. Почвенный покров представлен автоморфными, полугидроморфными и гидроморфными почвами. Грануло-



метрический состав – преимущественно супесчаный, встречаются суглинки и пески. Естественная растительность представлена заливными лугами по долинам рек и ручьев, смешанными лесами. Преобладающие породы в лесах – сосна, береза, ель, осина. Почти все леса – вторичные и поэтому не являются почвенными индикаторами. Территория характеризуется высокой степенью распаханности.

Исходные ДДЗ представлены разновременными спектрゾональными снимками с американского спутника Landsat 7 ETM+ (даты съемки – 05.09.1999 г., 02.05.2000 г.). Снимки, полученные со спутника Landsat 7 ETM+, являются на сегодняшний день одними из лучших ДДЗ для изучения природных ресурсов, в том числе и почв.

Съемка со спутника Landsat 7 ETM+ ведется в семи спектрゾональных каналах, в том числе в ближнем инфракрасном (разрешающая способность – 30 м), тепловом (разрешающая способность – 60 м) и в панхроматическом (разрешающая способность – 15 м). Пространственный охват составляет 34225 км² (185x185 км).

Разные каналы могут быть вос требованы при проведении различных видов исследований. Объекты на земной поверхности обладают способностью отражать, пропускать, рассеивать излучение. Для различных зон электромагнитного спектра отражательная способность одних и тех же объектов неодинакова.

Установлено, что наиболее отчетливо отличия в спектральной отражательной способности различных типов почв прослеживаются в ближнем и среднем инфракрасных диапазонах [6, 7, 8]. Особенно четко в ближнем инфракрасном диапазоне прослеживается дифференциация почв по степени увлажнения и гранулометрическому составу.

Снимки Landsat 7 ETM+ поставляются пользователям необработанными или уже прошедшими предварительную обработку. Для целей настоящего исследования исходные снимки были представлены уровнем обработки 1G. Это значит, что изображения географически привязаны, ориентированы в проекцию UTM на эллипсоиде WGS-84 и ортотрансформированы.

Снимки были спроектированы в 35-ю зону проекции UTM, что обеспечивает наименьшие искажения для исследуемого района.

Отдельно следует остановиться на масштабе. Поскольку исследования ведутся по ДДЗ, масштаб обуславливается геометрическим разрешением обрабатываемых изображений. Для спектральных каналов спутника Landsat оно составляет, как известно, 30 м. Точность определения почвенного контура на карте составляет 0,7 мм в масштабе карты [9]. Это значит, что по спектрゾональным снимкам Landsat можно составить карту масштаба 1:50000 и мельче.

2. Полевые исследования

В целях получения достоверной информации о почвенном покрове территории проводились полевые исследования. Для этого были подготовлены многозональные фотопланы высокого разрешения. Данные картографические произведения представляют собой пространственное совмещение многозонального космического снимка Landsat 7 ETM+, аэрофотоплана и цифровой почвенной карты. Аэрофотоплан обеспечивает точную пространственную визуализацию, в то время как многозональное изображение передает особенности тона изображения различных ландшафтных единиц.

Полевые исследования осуществлялись путем закладки и описания почвенных разрезов в местах, относящихся к различным ландшафтным единицам. Главный результат полевых исследований – диагностика почвенных разновидностей, гранулометрического состава, характера подстилающих пород. Результаты полевых работ показали ряд несответствий между имеющейся почвенной картой и реальной ситуацией.

Другим важным результатом стало ассоциирование почв с определенными ландшафтными условиями территории, прежде всего с рельефом и растительностью, то есть были выявлены закономерности распределения почвенного покрова в зависимости от факторов почвообразования.

3. Подготовка данных к ландшафтно-индикационному дешифрированию

Для удобства выполнения анализа на исходных снимках была выделена область, соответствующая

объекту исследований. В дальнейшем отдельные каналы снимков были приведены к единому пространственному разрешению (15 м) и синтезированы в один многозональный файл.

В основе исследования лежит концепция ландшафтно-индикационного дешифрирования. В районе исследований почва не является физиономическим объектом, поэтому для ее распознавания требуется прибегать к ландшафтным индикаторам, главными из которых являются растительность и рельеф.

Ключевым в исследовании является дешифрирование обработанного изображения в пределах определенных территорий, соответствующих неким ландшафтным единицам. Преимуществом данного подхода является, во-первых, наличие разных почв, соответствующих ландшафтным единицам, а во-вторых, дифференциация объектов в пределах таких территорий по их спектральной отражательной способности.

Для выделения по снимкам ландшафтных единиц был использован подход, заключающийся в отделении части изображения с помощью так называемых растровых масок. Изучаемая область была разбита на следующие ландшафтные единицы: водные объекты, пойма реки, заболоченные земли, сельскохозяйственные земли (луга, пастбища, пахотные земли), леса, мелиорированные земли. В пределах двух последних единиц дешифрирование почвенного покрова не производилось по причине того, что леса, представленные на территории, в большинстве своем являются вторичными, то есть не могут быть использованы в качестве ландшафтных индикаторов, а почвенный покров мелиорированных земель является в значительной мере антропогенно преобразованным. Ландшафтно-индикационное дешифрирование почвенного покрова с трансформированным водно-воздушным режимом и измененным составом растительности сопряжено с большими трудностями.

Создание масок ландшафтных единиц производилось в ручном и автоматическом режиме. В автоматическом режиме были выделены классы водных объектов и лесов. Водные объекты выделялись по изображениям, выполненным в



ближнем и среднем инфракрасном диапазонах, в которых спектральная яркость воды отличается небольшими показателями и хорошо контрастирует с прилегающей растительностью. Для успешного выделения класса лесов потребовалось произвести ряд яркостно-контрастных преобразований, в том числе и коррекцию гистограмм. Было произведено улучшение яркости путем отсечения малоинформативных «хвостов» гистограмм, сигма-фильтрация, медианная фильтрация и, наконец, бинаризация. Все это позволило достичь приемлемых результатов и отдельить земли, занятые лесом, от остального изображения.

Таким образом, результатом данного этапа работ явилось создание нескольких, вырезанных в пределах масок, участков изображений. Для дальнейшего дешифрирования использовались изображения поймы, болот и сельскохозяйственных земель.

4. Дешифрирование почвенных контуров в пределах масок

Дешифрирование почвенного покрова осуществлялось с применением алгоритмов контролируемой классификации с обучением в полуавтоматическом режиме.

Выделение почвенных контуров в пределах масок обусловлено морфологией и генезисом самого почвенного покрова. Для поймы характерен свой набор почв с присущим им сочетанием почвообразующих факторов и процессов. То же самое можно сказать о заболоченных землях и водораздельных поверхностях.

При дешифрировании почвенного покрова поймы главным индикатором является растительность. Растительность и почвы в пределах поймы могут сильно изменяться по причине приуроченности к определенным формам мезо- и микрорельефа и различия в степени увлажнения. Полевые исследования позволили выделить пять основных подтипов аллювиальных почв, встречающихся в пойме: дерновые слаборазвитые, дерново-глеевые, дерново-глеевые, торфяно-глеевые и торфяные. На снимке довольно четко прослеживаются различия в тоне, а в ряде случаев и в структуре изображения растительных со-

обществ, соответствующих данным подтипам почв (таблица). Это дало возможность уверенно выделить эталонные участки и создать обучающие выборки. Наибольшие трудности возникли с локализацией аллювиальных торфяных почв, для которых пришлось создавать несколько выборок из-за большого различия в тоне изображения практически во всех каналах.

Классификация осуществлялась с применением гиперпараллелепипедного метода. Этот метод является вариантом пороговой обработки изображений в многомерном пространстве признаков. Для набора спектрозональных данных задаются некоторые пороги в интервалах распределения значений яркости. Обрабатываемый пиксел относится к определенному классу, если значения его яркости попадают в соответствующий интервал на каждом из исходных спектрозональных изображений [10].

Все классы в наборе обучающих выборок являются параметрическими. В качестве параметрического правила классификации использовались методы максимального правдоподобия и минимальных расстояний. Метод максимального правдоподобия основан на вероятности отнесения пикселя к тому или иному классу [11]. Наилучшие результаты данный метод дает в комбинациях каналов с нормальным распределением значений яркостей на гистограмме. Уравнение метода максимального правдоподобия предполагает равную вероятность попадания пикселя в определенный класс, однако с помощью специального коэффициента можно ввести вес для каждого класса. Метод минимальных расстояний подсчитывает спектральное расстояние между пикселиом и вектором средних значений для каждого эталона [11].

Заболоченные земли с торфяно-болотными почвами обладают широким диапазоном значений спектральных яркостей практически во всех каналах. Это объясняется различной глубиной залегания грунтовых вод, особенностями растительного покрова переувлажненных территорий и ботаническим составом торфа. При дешифрировании было выделено несколько классов, соответствующих заболоченным

территориям, которые впоследствии были объединены в торфяный и торфяно-глеевый подтипы почв.

Дешифрирование почв сельскохозяйственных земель выполнялось по иной методике. В отличие от долины реки и болотных массивов здесь территория в значительной мере преобразована хозяйственной деятельностью человека. Большая часть территории распахана. По древним водно-ледниковым ложбинам располагаются пастбища и луга. Ландшафтно-индикационная концепция сводится к тому, что луга и пастбища располагаются на пониженных участках с более слабым промывным режимом и, следовательно, с более увлажненными почвами. Наиболее распространенные почвы лугов и пастбищ – дерново-глеевые и дерново-глеевые. Более повышенные участки заняты пашней или залежами, и к ним приурочены дерново-подзолистые и дерново-подзолистые заболоченные почвы.

Высокая степень распаханности территории создает своеобразную структуру изображения, значительно затрудняющую автоматическую классификацию. Первоочередная задача состояла в подборе спектрального канала, наименее чувствительного к колебаниям тона изображения в зависимости от цвета, структуры и текстуры поверхности распаханного поля. Таковым оказался ближний инфракрасный диапазон. Поскольку ключевую роль в дифференциации почвенного покрова на водоразделах, занятых сельскохозяйственными землями, играет степень увлажнения, было принято решение использовать также тепловой канал (10,40-12,50 мкм). Съемка, выполненная в тепловом диапазоне, позволяет с высокой степенью надежности фиксировать различия во влажности грунтов. Таким образом, дифференциация почв сельскохозяйственных земель осуществлялась с использованием вышеуказанных каналов, которые были предварительно подвергнуты преобразованиям по уменьшению яркости и статистической фильтрации для сглаживания некоторых деталей, отражающих антропогенную деятельность.

После выполнения дешифрирования по всем трем маскам была произведена автоматическая генерализация изображений с целью

Таблица – Ландшафтно-индикационные связи поймы р. Березина

Изображение эталонного участка на снимке	Значения спектральной яркости по каналам снимка Landsat 7 ETM+, мкм									Элемент рельефа	Тип растительности	Почвы
	1	2	3	4	5	6 (тепл.)	7	8 (панхр.)				
	Мин.	61.0	49.0	47.0	70.0	87.0	134.0	49.0	37.0	Песчаные грибы	Разнотравно-злаковая	Дерновые слаборазвитые
	Макс.	73.0	62.0	68.0	104.0	110.0	146.0	86.0	57.0			
	Ср. знач.	66.2	53.9	53.2	89.3	97.5	140.5	60.8	48.8			
	Станд. откл.	1.8	1.9	3.2	6.3	4.5	2.6	6.1	3.0			
	Мин.	59.0	48.0	41.0	94.0	79.0	130.0	43.0	45.0	Прирусовые валы, центральная пойма	Разнотравно-злаковая	Дерново-глеевые
	Макс.	64.0	53.0	47.0	120.0	95.0	135.0	53.0	59.0			
	Ср. знач.	61.9	50.3	43.6	105.4	89.7	131.6	47.9	52.3			
	Станд. откл.	1.0	1.2	1.5	4.8	3.2	1.1	2.1	2.7			
	Мин.	58.0	45.0	36.0	87.0	63.0	127.0	33.0	52.0	Прирусовые валы, центральная пойма	Осоково-лисохвостово-манниковая	Дерново-глеевые
	Макс.	64.0	53.0	42.0	134.0	92.0	133.0	46.0	64.0			
	Ср. знач.	60.6	50.6	39.5	122.7	84.3	130.1	41.9	59.6			
	Станд. откл.	1.0	1.5	1.5	8.3	6.2	1.4	2.7	2.0			
	Мин.	59.0	45.0	41.0	82.0	76.0	128.0	41.0	42.0	Межгрядовые понижения центральной поймы	Осоково-тростниково-хвощевая	Торфяно-глеевые
	Макс.	62.0	49.0	46.0	95.0	81.0	132.0	46.0	50.0			
	Ср. знач.	60.9	48.2	43.9	88.6	78.7	130.2	42.9	45.7			
	Станд. откл.	0.7	0.7	1.1	3.3	1.5	1.2	0.9	1.8			
	Мин.	57.0	43.0	32.0	84.0	61.0	126.0	30.0	39.0	Притеррасная пойма	Манниково-тростниково-камышевая	Торфяные мощные
	Макс.	60.0	46.0	39.0	97.0	80.0	130.0	40.0	47.0			
	Ср. знач.	58.1	43.5	35.2	90.9	67.3	128.1	33.8	43.6			
	Станд. откл.	0.8	0.8	1.6	2.9	4.7	1.2	2.9	1.7			
	Мин.	57.0	41.0	33.0	84.0	55.0	129.0	29.0	35.0	Притеррасная пойма	Осоковая	Торфяные мало-мощные
	Макс.	60.0	46.0	39.0	98.0	77.0	132.0	40.0	44.0			
	Ср. знач.	58.8	43.8	36.7	91.9	68.2	130.5	35.7	40.4			
	Станд. откл.	1.1	2.0	1.9	3.8	6.7	0.9	3.8	2.5			
	Мин.	56.0	41.0	36.0	80.0	76.0	129.0	40.0	38.0	Пониженные участки центральной поймы, притеррасная пойма	Тростниково-осоково-канареечная	Торфяные среднемощные
	Макс.	62.0	49.0	45.0	98.0	97.0	133.0	55.0	50.0			
	Ср. знач.	58.8	44.9	40.2	87.4	83.6	131.2	44.4	44.0			
	Станд. откл.	1.1	1.3	1.8	3.2	3.7	0.8	2.8	1.9			

удаления наиболее мелких контуров, которые являются, как правило, следствием шума на изображении. Результат автоматизированного дешифрирования космического снимка Landsat 7 ETM+ представлен на рисунке 1.

Далее были произведены спlicing изображений в единый файл и преобразование их в векторный формат для последующей генерализации и ручного редактирования в ГИС.

5. Особенности автоматизированного дешифрирования почв

При выполнении классификации, как контролируемой так и неконтролируемой, производится отнесение пикселов к какому-либо классу по степени их «похожести». Универсальных алгоритмов не существует, поэтому погрешности и артефакты в любом случае неизбежны. Задача исследователя при автоматизированном дешифрировании многозональных космических снимков – отыскать такой алгоритм, реализация которого позволит в результате дешифрирования наиболее адекватно отображать изучаемый объект или явление.

Наибольшей неоднозначностью при интерпретации обладают ре-

зультаты дешифрирования сельскохозяйственных земель. Особенно ярко различия в тоне изображения, сильно отличающееся по полям, занятым различными культурами, проявились на весеннем снимке. Взшедшие озимые зерновые сильно контрастируют с пустыми полями, предназначенными под кормовые или пропашные культуры. На осеннем снимке различие в цвете пашни значительно слабее, так как стерня, оставшаяся после уборки зерновых, в меньшей степени чувствительна к изменениям спектральной яркости как внутри одного канала, так и между соседними каналами. Еще большие различия наблюдаются в изображениях, полученных в тепловом диапазоне. На весеннем снимке влажность повсеместно выше, чем на осеннем. Последний снимок передает более объективную картину влажности почв на водоразделах и на открытых пространствах. Различия в яркости, связанные с цветом разных полей севооборотов в момент съемки, в конечном итоге являются причиной образования ложных контуров, не соответствующих имеющимся почвам.

Другой причиной, обуславливающей образование ложных контуров, является падающая тень от объек-

тов. Вследствие этого на некоторых территориях, особенно примыкающих к лесу, почва оказалась «переувлажненной». В ряде мест некоторые пиксели даже при хороших результатах классификации были отнесены к классу водных поверхностей. Такие контуры имеют вытянутую форму и располагаются зачастую на краях масок. Их целесообразно удалять в интерактивном режиме.

Самая большая проблема при дешифрировании почвенного покрова поймы по растительности – сходство спектральных характеристик некоторых эталонов. Иногда песчаная грива со слаборазвитыми дерновыми почвами может быть спутана даже с заторфованым понижением с камышовой растительностью, хотя, как правило, данные разновидности опознаются уверенно. Сложнее дело обстоит со степенью оглеения аллювиальных почв. Однако в пойме малейшее изменение в рельфе, а следовательно, и в уровне залегания грунтовых вод, отмечается изменением состава растительного покрова. Все это дает основание судить о степени развития болотного процесса почвообразования. Чаще всего песчаные гривы имеют светлый тон и заняты дерно-

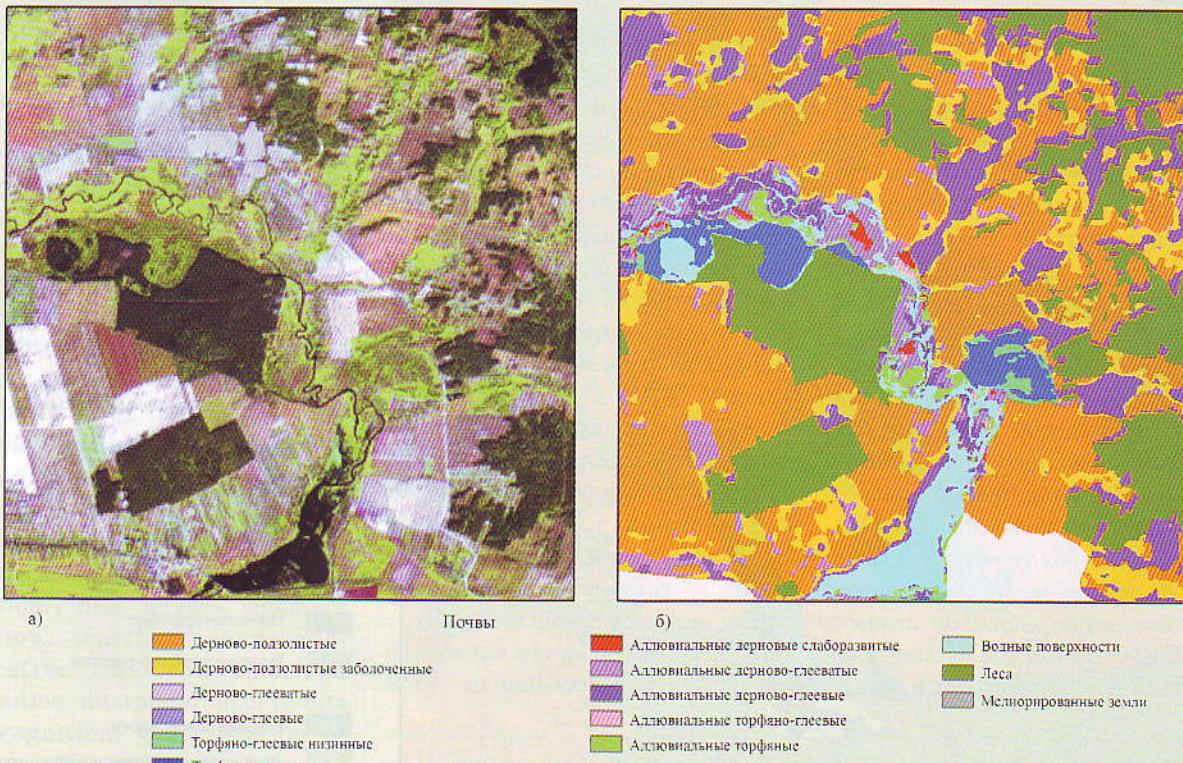


Рисунок 1 – Результаты дешифрирования многоканального космического снимка Landsat 7 ETM+, масштаб 1:50000:
а) фрагмент космического снимка 05.09.1999 г. Синтез 5,8 и 3 спектральных каналов
б) фрагмент растрового изображения результатов дешифрирования



выми слаборазвитыми почвами. Хорошо прослеживаются приречные валы и центральная часть поймы с дерново-глееватыми и дерново-глеевыми почвами. В понижениях притеррасной поймы в ряде мест развиваются торфяные почвы, индикаторами которых служат осоковая, аиравая и камышовая растительность, а также заросли кустарников из ольхи черной, ивы. С большой долей условности обозначены торфяно-глеевые почвы, так как однозначно идентифицировать данный тип почв по растительности не представляется возможным. Имеются старичные озера, которые также выделены при классификации.

В целом при визуальном сопоставлении результатов дешифрирования, полученных по осеннему и весеннему снимкам, предпочтение следует отдать карте, созданной по осеннему снимку.

Заключение

Проведенное исследование показало большой потенциал ДДЗ для изучения объектов географической оболочки. Многозональные космические снимки позволяют выявить ряд особенностей почвенного покрова, которые могут остаться незамеченными при использовании

традиционных методов изучения и картографирования. Широкие возможности открывает спектральная съемка для изучения физических свойств почв, прежде всего таких, как содержание влаги и гумуса.

Главным результатом проделанной работы является почвенная карта масштаба 1:50000 (рис. 2). Апробирована методика составления почвенных карт на основании концепции ландшафтно-индикационного дешифрирования в пределах территорий, относящихся к различным ландшафтным единицам. Проведены работы по автоматизации выделения не только почвенных контуров, но и лесов, объектов гидрографии.

Основной вывод можно сформулировать следующим образом. При условии детального полевого обследования эталонных участков, иллюстрирующих наиболее типичные почвы региона, внедрение автоматизированных методов обработки цифровых изображений дает хорошие результаты. Использование автоматизированных методов обработки ДДЗ существенно повышает эффективность почвенно-карографирования и изучения свойств почв в целом.

Компоненты географической оболочки взаимосвязаны и изменение одного из них неизбежно влечет за собой изменение другого. Исходя из этого возникает необходимость в комбинировании наземных и дистанционных методов при изучении такого важного компонента природной среды, как почвенный покров, для выявления пространственно-временных закономерностей его распределения и развития.

Список использованных источников

- Афанасьева, Т.В. Использование аэротметров при картировании и исследовании почв / Т.В. Афанасьева. – М.: Изд-во МГУ, 1965. – 157 с.
- Кондратьев, К.Я. Спектральная отражательная способность и распознавание растительности / К.Я Кондратьев, П.П. Федченко. – Л.: Гидрометеоиздат, 1982. – 216 с.
- Виноградов, Б.В. Аэрокосмический мониторинг экосистем / Б.В. Виноградов. – М.: Наука, 1984. – 320 с.
- Андроников, В.Л. Аэрокосмические методы изучения почв / В.Л. Андronиков. – М.: Колос, 1979. – 280 с.
- Кравцова, В.И. Космические методы исследования почв / В.И. Кравцова. – М.: Аспект Пресс, 2005. – 190 с.
- География из космоса: Учеб.-метод. пособ. / В.П. Савиных, В.А. Малинников, С.А. Сладколевцев, Э.М. Цыпина.

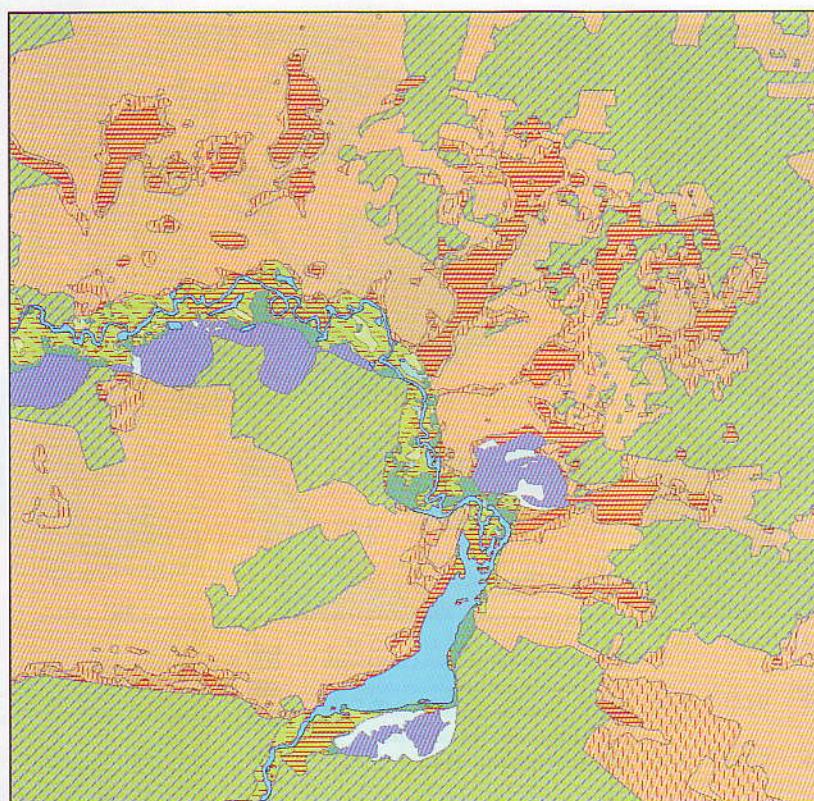


Рисунок 2 – Почвенная карта, составленная по материалам дешифрирования многоканального космического снимка Landsat 7 ETM+, масштаб 1:50000

ПОЧВЫ

- 1. Дерново-подзолистые
- 2. Дерново-подзолистые заболоченные
- 3. Дерновые заболоченные
- 4. Дерново-глеевые
- 5. Торфяно-болотные низинные
- 6. Торфяные
- 7. Аллювиальные дерновые
- 8. Дерновые слаборазвитые
- 9. Дерново-глеевые
- 10. Аллювиальные болотные
- 11. Иловато-торфяные
- 12. Иловато-торфяно-глеевые
- 13. Водные поверхности
- 14. Леса и мелиорированные территории



- М.: Изд-во Моск. ун-та геодезии и картографии, 2000. - 222 с.

7. Кашкин, В.Б. Дистанционное зондирование Земли из космоса. Цифровая обработка изображений / В.Б. Кашкин, А.И. Сухинин. - М.: Логос, 2001. - 264 с.

8. Кронберг, П. Дистанционное изучение Земли / П. Кронберг. - М.: Мир, 1988. - 343 с.

9. Инструкция по топографическим съемкам в масштабах 1:50000. Полевые работы. Главное управление геодезии и картографии при Совете Министров СССР. - М., 1978.

10. Марчуков, В.С. Ресурсно-экологическая картография / В.С. Марчуков, С.А. Сладкопевцев. - М.: Изд. МИИГАиК, 2005. - 196 с.

11. ERDAS IMAGINE 8.4. Tour Guide. - ERDAS Inc., 2000.

С. Мышляков,
аспирант кафедры
почвоведения и геологии
УО «Белорусский государственный
университет»

Дата поступления в редакцию:
12.10.06.

S. Myshlyakov

Soil mapping using multispectrozonal space survey data

Soil mapping is one of the most important problems of soil researches. Various scaled soil maps are used in many fields of economy. The article deals with basic principles of remote sensing data processing for creation and correction of soil maps. The main role while remote sensing data processing belongs to recognition of soil contours. The technology of automatic processing of multispectrozonal space images for soil contours detection is given. Various methods of recognition depending on landscape conditions (including landscape-indicative methods of researches) are proposed. The basic steps of soil mapping applying multispectrozonal images are considered. They include preliminary processing (including geometric correction, radiometric correction, different ways of image filtration), field surveys, signature creation, search of landscape-indicative links, automatized recognition, interpretation of results of recognition, generalization of images. The short analysis of suitability of non simultaneous images for soils exploration and mapping is given.

УДК 528.232.1

Уточнение параметров земного эллипсоида по GPS-измерениям приращений координат¹

Рассматриваются результаты исследований по уточнению параметров земного эллипсоида (большой полуоси и сжатия) по GPS-измерениям приращений координат, выполненным на моделях сетей триангуляции. Приведены основы алгоритмов решения задач по уточнению параметров и пример исходных данных для их реализации. Проанализированы результаты полученных отклонений уточняемых параметров от параметров эллипсоида Красовского

Одной из основных задач высшей геодезии является определение параметров фигуры Земли. Эта проблема исследовалась Клеро, Листингом, Стоксом, Молоденским, Броваром, Нейманом, Демьяновым.

До недавнего времени параметры земного эллипсоида определялись из градусных измерений. В последние годы в геодезии все более находят применение новые способы получения информации, основанные на использовании искусственных спутников Земли. В связи с широким применением глобальных систем позиционирования (GPS) появилась возможность дальнейшего развития классических методов определения параметров фигуры Земли. Новейшие разработки в этой области принадлежат М. Бурше, М.И. Юркиной [1, 2], Г. Морицу [3]. На наш взгляд, продолжение исследований и разработка новых методов определения параметров фигуры Земли с применением GPS-измерений могут дать научно значимый результат.

К настоящему времени GPS-измерения приращений координат могут использоваться при реше-

нии задач, связанных с определением фигуры Земли [3]: определения параметров земного эллипсоида, потенциала его гравитационного поля и соответствующего возмущающего потенциала, определения высот геоида над эллипсоидом, что позволяет использовать GPS-измерения и для геометрического нивелирования.

Точность выполняемых работ будет определяться точностью не только GPS-измерений, но и параметров земного эллипсоида. В этом случае важно знать точность конечных результатов, например, пре-вышений в нормальной системе высот исходя из точности измерений и названных параметров.

В общем случае измеренные методом GPS приращения координат зависят от параметров земного эллипсоида. Например, если приращения координат определяются в орбитальной спутниковой системе с началом отсчета в центре масс Земли, то их перевычисление в геоцентрическую систему координат осуществляется по углам Эйлера. В свою очередь, последние определяются по координатам исходных точек, известных в геоцентрической системе.

¹ Статья является продолжением работы: Ярмоленко, А.С., Пищекая, О.Н. К определению параметров земного эллипсоида с помощью GPS-измерений // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. - 2005. - № 3. - С. 30-39.



Таблица 1 – Исходные данные для уточнения параметров земного эллипсоида

№ пункта	φ , рад.	λ , рад.	ξ , рад.	η , рад.	H, м	ζ , м
1	0,843283	0,454412	0,00001000	-0,000042998	315,000	1,251
2	0,908823	0,410718	0,00000499	-0,000035997	208,000	0,750
3	0,995210	0,401979	-0,00000499	0,000026000	118,000	-0,500
4	0,955429	0,533060	-0,00000639	-0,000016997	135,000	0,625
5	0,888433	0,524321	0,00002497	-0,000042998	114,000	0,375
6	0,803959	0,541798	0,00001000	-0,00004800	188,000	-8,742
7	0,844739	0,629185	-0,0000039	-0,000025002	107,000	1,679

Таблица 2 – Измеренные приращения координат

Базовые линии	ΔX , м	ΔY , м	ΔZ , м
1-6	-20965,639	420451,564	-169582,958
1-5	-330106,720	152124,187	186949,896
1-2	-216721,782	-296955,435	267758,290
2-5	-113384,948	449079,702	-80808,346
2-4	-424207,147	306391,244	177408,421
2-3	-404556,455	-209733,656	323276,427
3-4	-19650,804	516125,111	-145868,178
4-5	310822,313	142688,187	-258216,647
4-7	251642,525	621154,183	-438010,621
7-5	59179,809	-478466,016	179794,181
7-6	368320,809	-210138,692	-176738,609
6-5	-309140,947	-268327,431	356532,791

Таким образом, с точки зрения смысла точности окончательных результатов актуальной является задача уточнения параметров земного эллипсоида по известным приращениям координат при неизвестных параметрах эллипсоида.

Данную задачу можно определить как обратную определению приращений координат. То есть если в прямой задаче находят приращения по параметрам земного эллипсоида, то здесь определяются параметры эллипсоида по измеренным приращениям координат.

Настоящая статья является продолжением работы [4]. Статистические данные, приведенные в статье, – результат практической реализации алгоритмов программ уточнения параметров земного эллипсоида: большой полуоси a и сжатия α . Их уточнение выполнялось геометрическими методами с применением GPS-измерений для двух случаев:

1) для ограниченных территорий, где сумма аномалий высот равна нулю ($\sum \zeta = 0$);

2) для пунктов сетей триангуляции с известными аномалиями высот ζ .

Алгоритм решения задачи для первого случая имеет вид:

$$\begin{aligned} -N_1 N_1^T K_1 + N_2 X_2 - N_1 B_1^T K_2 + A^T P L &= 0 \\ 0 \times X_2 + 0 \times K_2 + 0 &= 0 \\ -K_1 \times K_2 &= 0, \end{aligned} \quad (1)$$

где N_1 , N_2 – матрицы нормальных уравнений;

Таблица 3 – Зависимость отклонения значений параметров эллипсоида a и α от расстояния между пунктами

Расстояние, км	Алгоритм (1)		Алгоритм (2)	
	$ \Delta a $, м	$ \Delta \alpha $	$ \Delta a $, м	$ \Delta \alpha $
240	78	0,001152	1542	0,001091
500	299	0,001000	7	0,000001
750	300	0,001000	1	0,000000
1000	304	0,000999	2	0,000001
1250	300	0,001000	1	0,000000

Таблица 4 – Зависимость отклонения значений параметра эллипсоида a от расстояния между пунктами

Расстояние, км	Алгоритм (1)		Алгоритм (2)	
	$ \Delta a $	$ \Delta \alpha $	$ \Delta a $	$ \Delta \alpha $
240	0,001152	0,001091		
500	0,000999	0,000001		
750	0,001000	0,000000		
1000	0,000999	0,000001		
1250	0,001000	0,000000		

Таблица 5 – Зависимость отклонения значений параметра эллипсоида a от расстояния между пунктами

Расстояние, км	Алгоритм (1)		Алгоритм (2)	
	$ \Delta a $, м	$ \Delta \alpha $	$ \Delta a $, м	$ \Delta \alpha $
240	96		96	
500	8		7	
750	0		0	
1000	2		1	
1250	1		1	

X_2 – вектор уклонений отвесных линий (ξ , η) и поправок в параметры эллипсоида Δa и $\Delta \alpha$;

A – матрица коэффициентов уравнений поправок;

$B_1 = -E$;

E – единичная матрица;

K_1 , K_2 – корреляционные матрицы ошибок измерений;

P – весовая матрица;

L – вектор свободных членов.

Для второго случая алгоритм представлен в виде условия

$$N_1 X_2 + A^T P L = 0. \quad (2)$$

Все обозначения алгоритма (2) соответствуют обозначениям алгоритма (1). Формирование матриц нормальных уравнений выполнялось аналогично [5].

С целью надежной реализации алгоритмов программ исследования проводились на моделируемых сетях триангуляции с переменным числом пунктов и различными расстояниями между ними. Реализация алгоритмов выполнялась с использованием языка программирования C++ [6], при этом моделировались сети с числом пунктов, равным 4, 7, 10, 14, 19 и 23, с расстояниями



между ними 240, 500, 750, 1000 и 1250 км.

Для примера рассмотрим сеть триангуляции, состоящую из 7 пунктов с расстояниями между ними 500 км. Исходные данные для этой сети приведены в таблицах 1 и 2.

В таблице 1 ϕ и λ – астрономические координаты пунктов, ξ и η – составляющие уклонений отвесных линий, H – нормальная высота и ζ – аномалия высоты. По значениям данных таблицы 1 вычислены геоцентрические координаты и истинные значения приращений координат.

Путем ввода случайных ошибок в приращения координат получены приращения, которые приняты за измеренные в системе GPS (табл. 2).

Значения измеренных приращений координат соответствуют параметрам эллипсоида Красовского:

$$a = 6378245 \text{ м},$$

$$\alpha = 1/298,3.$$

Используем данные приращения координат для уточнения параметров земного эллипсоида. Допустим, что точные значения большой полуоси и сжатия эллипсоида неизвестны. В этом случае примем их приближенные значения:

$$a = 6378545 \text{ м}, \alpha = 1/229,7.$$

В результате реализации алгоритмов (1) и (2) получено абсолютное расхождение между уточненными параметрами и параметрами эллипсоида Красовского. Результаты вычислений приведены в таблицах 3, 4 и 5.

В таблице 3 приведены отклонения, полученные по приближенным значениям двух параметров. В таблицах 4 и 5 – отклонения одного из параметров эллипсоида, которые получены по приближенному значению уточняемого параметра и истинному значению второго параметра.

На основании анализа результатов исследований по уточнению параметров земного эллипсоида a и α по измеренным GPS приращениям по всем видам сетей можно сделать вывод о том, что поставленная нами задача уточнения параметров эллипсоида дает достаточно точный результат. Причем уточнение каждого из параметров в отдельности является более точным, нежели их совместное уточнение. Так, по первому алгоритму значение уточняемого

сжатия становится стабильным и соответствует параметрам эллипсоида Красовского в сетях триангуляции с числом пунктов 10 и более и расстояниями между ними 500 км и более. По второму алгоритму аналогичный результат достигается начиная с сетей с числом пунктов 7 и расстояниями между ними 240 км.

Уточненное значение большой полуоси соответствует параметру эллипсоида Красовского в сетях триангуляции с числом пунктов 7 и расстоянием 500 км по обоим алгоритмам. Можно сделать вывод о том, что дальнейшее увеличение расстояния между пунктами практически не влияет на точность определения параметров земного эллипсоида.

Практическая апробация результатов исследований была произведена на основе материалов по высокоточной опорной геодезической аэродромной сети (ВОГАС) Республики Беларусь, созданной Белорусским научно-производственным объединением «Аэрогеодезия». Данная сеть состоит из пяти пунктов, равномерно распределенных по территории Республики Беларусь. Средняя длина базисной линии в сети составляет 300 км.

Восстановление параметров земного эллипсоида по данным ВОГАС выполнялось с использованием алгоритма (2). При восстановлении этих параметров были приняты их приближенные значения:

$$a = 6378145,000 \text{ м};$$

$$\alpha = 0,0043523298693.$$

В результате вычислений получены следующие значения восстанавливаемых значений большой полуоси и сжатия:

$$a = 6378244,874 \text{ м};$$

$$\alpha = 0,003352371963379$$

$$\text{или } \alpha = 1/298,296.$$

Таким образом, можно сделать вывод о том, что отклонения по параметрам a и α составляют 0,23 м и 0,000000042 соответственно, то есть восстановленные параметры эллипсоида соответствуют параметрам эллипсоида Красовского. Это подтверждает возможность и эффективность использования GPS-измерений для решения задачи уточнения параметров земного эллипсоида.

Список использованных источников

- Бурша, М. Об определении модели Земли – общего земного эллипсоида / М. Бурша, Г.В. Демьянов, М.И. Юркина // Геодезия и картография. – 1997. – № 7. – С. 9-13.
- Бурша, М. Вывод параметров общего земного эллипсоида с использованием данных спутниковой альтиметрии / М. Бурша, М.И. Юркина // Геодезия и картография. – 2000. – № 7. – С. 14-17.
- Мориц, Г. Теория Молоденского и GPS / Г. Мориц // Геодезия и картография. – 2001. – № 6. – С.7-17.
- Ярмоленко, А.С. К определению параметров земного эллипсоида с помощью GPS-измерений / А.С. Ярмоленко, О.Н Писецкая // Изв. вузов. Геодезия и аэрофотосъемка. – 2005. – № 3. – С. 30-39.
- Ярмоленко, А.С. Практическая реализация уравнивания аналитической фототриангуляции с использованием GPS-измерений / А.С. Ярмоленко, С.Н. Кандыбо // Сб. науч. тр. / Белорус. гос. с.-х. акад. – Горки, 2000. – Современные технологии геодезического обеспечения землеустройства и кадастра – С. 34-44.
- Керниган, Б. Язык программирования Си / Б. Керниган, Д. Ритчи; под ред. Вс.С. Штаркмана. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статистика, 1992. – 272 с.

О. Писецкая,

аспирант кафедры геодезии

и фотограмметрии

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»

Дата поступления в редакцию: 6.09.06.

O. Pisetskaya

Getting more precise parameters of the earth ellipsoid using GPS-measurements of coordinates increments

The results of the research connected with getting more precise parameters of the earth ellipsoid (major semiaxis and compression) using GPS-measurements of coordinates increments are considered. For this purpose some models of triangulation networks were used. Fundamentals of the algorithms of the given task solution as well as an example of the source data for its realization are submitted. The research results are analyzed getting the differences between the produced parameters and the parameters of the Krasovskiy ellipsoid



Техническое нормативное правовое обеспечение геодезических, картографических и земельно-кадастровых работ

Во исполнение Закона Республики Беларусь «О техническом нормировании и стандартизации» Государственным комитетом по имуществу Республики Беларусь составлен и утвержден План разработки технических нормативных правовых актов в области технического нормирования и стандартизации геодезической и картографической деятельности на 2006-2010 годы, направленный на обеспечение отрасли техническими нормативными правовыми актами. Вместе с тем анализ хода работ по реализации плана уже сейчас свидетельствует о необходимости внесения изменений как в сам план, так и в некоторые утвержденные документы

Международная практика в области технического нормирования и стандартизации обобщена в Соглашении по техническим барьерам в торговле Всемирной торговой организации (Соглашение по ТБТ ВТО), Соглашении по санитарным и фитосанитарным мерам Всемирной торговой организации (Соглашение по СФС ВТО), а также в документах международных организаций по стандартизации.

Одним из основных принципов, определенных названными документами, является открытость, гласность и прозрачность работ в области технического нормирования и стандартизации в соответствии с порядком предоставления информации, требования к которой установлены в указанных соглашениях. Эти положения нашли свое отражение в Законе Республики Беларусь от 5 января 2004 г. № 262-З «О техническом нормировании и стандартизации» (далее – Закон) и в системе технического нормирования и стандартизации Республики Беларусь.

Данные нормативные правовые акты регулируют отношения, возникающие при разработке, утверждении и применении технических требований к продукции, процессам ее разработки, производства, эксплуатации (использования), хранения, перевозки, реализации и утилизации или оказанию услуг, определяют правовые и организационные основы технического нормирования и стандартизации и направлены на обеспечение единой государственной политики в этой области.

Закон послужил основой для разработки и принятия технического кодекса установившейся практики «Правила построения, изложения, оформления и содержания технических кодексов установившейся практики и государственных стандартов» ТКП 1.5-2004(04100). Разработка технических нормативных правовых актов (ТНПА) в целях совершенствования нормативно-правового обеспечения, нормирования и стандартизации геодезических, картографических и земельно-кадастровых работ осуществляется организациями Госкомимущества на основе этого документа, а также принятого в 2006 г. ТКП 024-2006(04030) «Порядок разработки технических кодексов установившейся практики в системе Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь».

В настоящее время проблема технического нормативного правового обеспечения деятельности Госкомимущества и его подведомственных организаций, выполняющих геодезические, картографические и земельно-кадастровые работы, достаточно актуальна. Это обусловлено внедрением, особенно в последние годы, в производство геодезических, картографических и земельно-кадастровых работ новых технологий, основанных на применении постоянно совершенствующихся средств вычислительной техники и программного обеспечения.

В 1985 г. на предприятии № 5 Главного управления геодезии и картографии (в настоящее время РУП «Белгеодезия») была внедре-

на и освоена технология создания цифровых карт местности. В 1995 г. РСХАУП «БелПСХАГИ» начало осваивать технологию создания цифровых земельно-кадастровых карт. С 2000 г. УП «Информационный центр земельно-кадастровых данных и мониторинга земель» и УП «Проектный институт Белгипроэзем» начали проводить работы по созданию Земельно-информационной системы (ЗИС) Республики Беларусь. УП «Белазрокомгеодезия» с 2001 г. выполняет геодезические работы с использованием спутниковых технологий. С 2002 г. РУП «Белгеодезия» и РУП «Белкартография» осваивают компьютерную технологию подготовки карт к изданию. С 2008 г. РУП «Белгеодезия» переходит на единую технологию создания и подготовки к изданию карт.

Существующие технические нормативные правовые документы не в полной мере удовлетворяют требованиям технического нормативного правового обеспечения выполняемых в настоящее время геодезических, картографических и земельно-кадастровых работ. На отдельные виды работ таких документов просто нет.

Их отсутствие вызывает ощущаемые проблемы, связанные с организацией работ, их выполнением и контролем качества выполненных работ.

В целях совершенствования геодезической, картографической и земельно-кадастровой деятельности Госкомимуществом утверждены следующие планы:



План разработки ТНПА в области технического нормирования и стандартизации работ по созданию ЗИС Республики Беларусь;

План разработки ТНПА в области технического нормирования и стандартизации геодезической и картографической деятельности на 2006-2010 гг.

После принятия постановления Совета Министров Республики Беларусь от 11 мая 2006 г. № 599 «О единой государственной системе геодезических координат на территории Республики Беларусь» Госкомимуществом был разработан и утвержден План разработки ТНПА, регламентирующий вопросы перехода на единую государственную систему геодезических координат 1995 года.

К настоящему времени в системе Госкомимущества в рамках утвержденных планов разработаны следующие технические кодексы установленной практики:

а) в области технического нормирования и стандартизации работ по созданию ЗИС Республики Беларусь:

ТКП 010-2005 (04030) Земельно-информационная система Республики Беларусь. Основные положения;

ТКП 012-2005 (04030) Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок эксплуатации;

ТКП 013-2005 (04030) Земельно-информационная система Республики Беларусь. Правила заполнения формуляра Локальной ЗИС;

ТКП 020-2005 (04030) Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок контроля и приемки работ при создании Локальной земельно-информационной системы;

б) в рамках реализации Плана разработки ТНПА в области технического нормирования и стандартизации геодезической и картографической деятельности на 2006-2010 гг.:

ТКП 014-2005 (04030) Цифровые карты местности. Порядок создания и обновления цифровых топографических карт и планов;

СТБ 1653-2006 Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Основные положения.

Утвержденные технические кодексы установленной практики доступны для всех подведомствен-

ных организаций Госкомимущества. Право распространения Государственных стандартов Республики Беларусь принадлежит исключительно Госстандарту.

В настоящее время разрабатываются и будут утверждены до конца текущего года следующие проекты технических кодексов установленной практики:

ТКП/РП Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Государственный банк геодезических данных Республики Беларусь. Основные положения;

ТКП/РП Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок создания;

ТКП/РП Порядок выполнения геодезических и картографических работ при проведении гидрографического обеспечения делимитации и демаркации Государственной границы Республики Беларусь;

ТКП/РП Порядок выполнения геодезических и картографических работ при проведении проверки прохождения Государственной границы Республики Беларусь;

ТКП/РП Цифровые карты местности. Правила заполнения формуляра цифровой карты и плана;

ТКП/РП Материалы и данные Госкартгоцентра. Перечень форматов материалов и данных результатов геодезических, фотограмметрических, земельно-кадастровых и картографических работ, подлежащих передаче в цифровой форме;

СТБ/РП Цифровые карты местности. Правила цифрового описания картографической информации;

СТБ/РП Государственная геодезическая сеть Республики Беларусь. Измерения геодезические. Термины и определения;

Общегосударственный классификатор Республики Беларусь ОКРБ/РП Цифровые карты местности. Топографическая информация, отображаемая на топографических картах и планах городов.

Все перечисленные проекты документов доступны для ознакомления на сайте Госстандарта www.gosstandart.gov.by в разделе «Техническое нормирование и стандартизация. Разработка документов».

В то же время уже сейчас очевидно, что план работ на 2006 г. выполнить в полном объеме не удастся. Это связано с отсутстви-

ем соответствующих специалистов в предприятиях, которым была поручена разработка государственных стандартов и технических кодексов установленной практики. Ряд документов, по которым не начаты работы, целесообразно перенести в план следующего года, передав их другим разработчикам.

Кроме того, необходимо, на наш взгляд, повысить качество подготовки технических нормативных правовых документов. Так, например, утвержденный в 2005 году ТКП 020-2005 (04030) Земельно-информационная система Республики Беларусь. Порядок контроля и приемки работ при создании Локальной земельно-информационной системы содержит ряд опечаток и неточностей и нуждается в корректировке.

Учитывая, что условные знаки для топографических карт и планов изображаются не только черным цветом, целесообразно вернуться к вопросу, стоит ли относить к стандартам включенный в план на 2008 г. государственный стандарт «Государственные топографические карты Республики Беларусь. Условные знаки» и государственный стандарт «Государственные топографические планы Республики Беларусь. Условные знаки», включенный в план 2009 г. Следует отметить, что топографические карты и планы используются очень широко, а применение государственных стандартов не является обязательным.

Возможно, Условные знаки для топографических карт и планов следует подготовить отдельными изданиями, утвердив приказом Госкомимущества, с сопроводительной надписью «обязательны для всех предприятий, организаций и учреждений, выполняющих топографо-геодезические работы, независимо от их ведомственной принадлежности», как это сделано, например, в издании «Условные знаки для топографических планов масштабов 1:5000, 1:2000, 1:1000, 1:500» (М.:ФГУП «Картгоцентр», 2004. – 286 с.).

В. Клещев,
главный специалист
отдела науки и новых технологий
Госкомимущества;

Е. Ковалчук,
инженер УП «БелНИЦзем»



От редакции

Вступление в силу Закона Республики Беларусь «О государственной регистрации недвижимого имущества, прав на него и сделок с ним» от 22 июля 2002 г. № 133-З обусловило более высокие требования к геодезическому обеспечению землеустроительных и земельно-кадастровых работ, связанных с установлением, восстановлением и закреплением границ земельных участков. В ходе проведения этих работ были выявлены проблемы, которым ранее не уделялось должного внимания. Одной из них является неоднозначность параметров связи между государственной и местными системами координат в населенных пунктах. Во многих случаях поворотные точки границ земельных участков, определенные инструментально в местной системе координат, после пересчета координат в государственную систему и построения их на соответствующей картографической основе недопустимо смещаются.

Редакция решила обсудить названную проблему и пути ее решения на страницах журнала с ведущими учеными и специалистами отрасли и приглашает их к дискуссии. Ниже излагается мнение **Вацлава Юльяновича Минько**, главного научного сотрудника УП «БелНИЦзем», доктора технических наук.

Определение параметров связи между государственной и местными системами координат в населенных пунктах

Изложен порядок определения параметров связи между государственной и местными системами координат в населенных пунктах. По мнению автора, параметры перехода из одной системы координат в другую должны постоянно уточняться при всяких изменениях, происходящих в государственной и городских геодезических сетях. Только в этом случае местные системы координат в населенных пунктах будут отвечать постоянно повышающимся требованиям со стороны производства

Населенные пункты являются наиболее быстро развивающимися и изменяющимися физико-географическими объектами на любой территории. Здесь постоянно проводятся инженерные работы по строительству новых зданий и сооружений, благоустройству, прокладке коммуникаций различного назначения, формируются новые земельные участки. Выполнение этих и многих других работ требует соответствующего геодезического обеспечения. Для этого на территориях населенных пунктов создается опорная геодезическая сеть в единой системе координат, которая не только обеспечивает создание крупномасштабных планов, но и позволяет выполнять разнообразные геодезические работы по составлению разбивочных чертежей зданий и сооружений, переносу проектов в натуре, дорожным ра-

ботам, строительству мостов и путепроводов и других инженерных сооружений, установлению и восстановлению границ земельных участков. Поэтому работы, выполняемые геодезистами в населенных пунктах, чрезвычайно важны и ответственны. В первую очередь это относится к работам по созданию опорной геодезической сети, где требуется высокая точность, удобство использования, допустимая изменяемость координат при расширении и переуравнивании сети. При этом координаты пунктов опорных городских геодезических сетей должны быть вычислены как в местной, так и в государственной системах координат. Поэтому вопросы определения параметров связи между указанными системами координат приобретают первостепенное значение.

Основная часть местных систем координат в населенных пунктах Республики Беларусь была образована в период с начала 60-х по начало 80-х гг. XX в. специалистами институтов «Белгоспроект», «БелГИИЗ» и Предприятия № ГУГК СССР. В большинстве случаев местные системы координат населенных пунктов образовывались путем параллельного переноса координатных осей системы координат 1942 года (далее – СК-42), как в 6-градусной, так и в 3-градусной зонах. В 70-х годах местные системы координат чаще образовывались параллельным переносом координатных осей системы координат 1963 года (далее – СК-63). В качестве поверхности относимости обычно принимался уровень моря.

В Республике Беларусь местные системы координат были созданы в 265 населенных пунктах

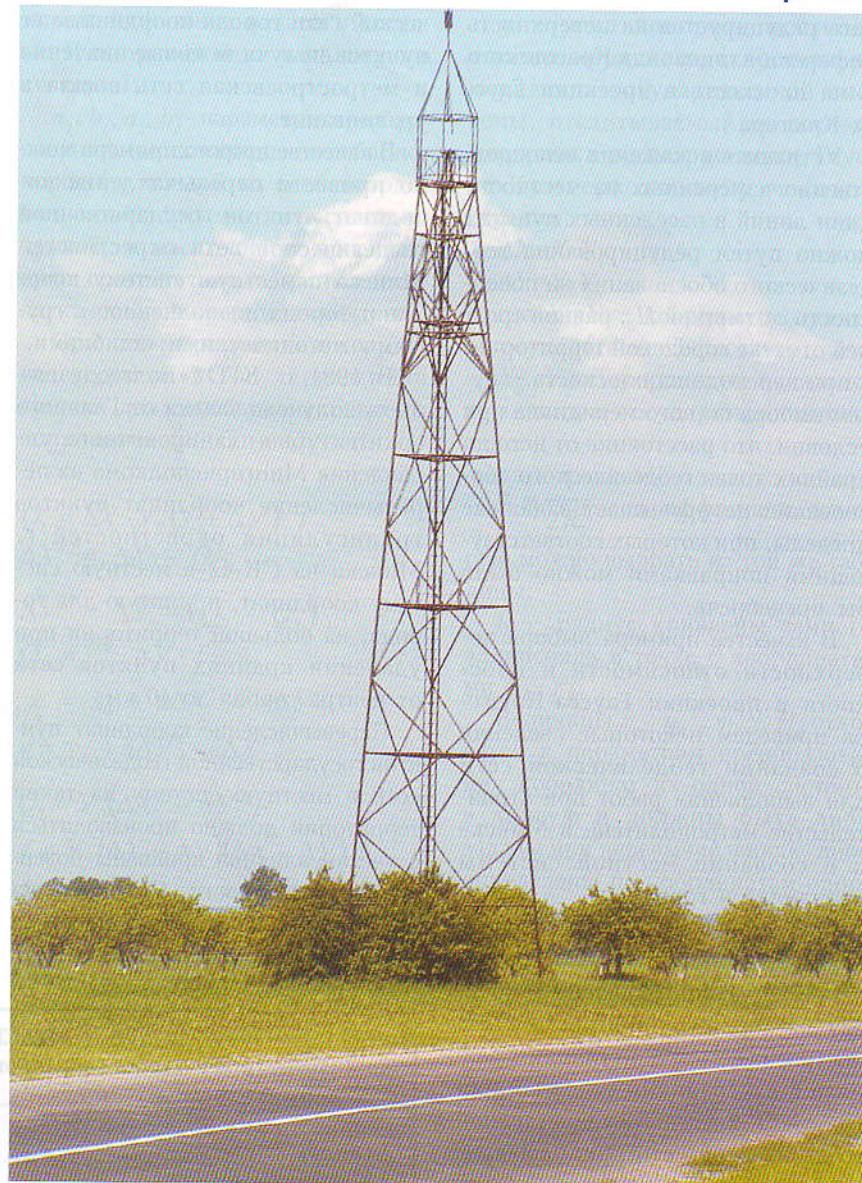


в том числе в Брестской области – в 39 населенных пунктах; в Витебской области – в 60; в Гомельской области – в 35; в Гродненской области – в 35; в Минской области – в 55; в Могилевской области – в 41 населенном пункте.

Сведения о местных системах координат, созданных в населенных пунктах республики, приведены в Техническом отчете о создании Каталога образования местных систем координат населенных пунктов Республики Беларусь от 20 марта 2001 г. (шифр 05.06.2661, инв. № 1866 (полиг.)).

При образовании местных систем координат в населенных пунктах использовались данные каталогов координат пунктов в СК-42, изданных в 50-60 гг. XX в. В дальнейшем по результатам переуравнивания заполняющих сетей 2 и 3 классов внутри первоклассных полигонов каталоги были составлены заново и переизданы. В результате на территории населенных пунктов, как правило, были изданы два различных каталога координат пунктов в СК-42. Поэтому параметры связи («ключи») для перехода от государственной к местной системе координат и обратно в большинстве населенных пунктов требуют унификации и уточнения.

В связи с изложенным большой производственный интерес представляет разработка методов уточнения параметров перехода от государственной к местной системе координат и обратно с использованием спутниковых координатных определений. В настоящей статье изложен порядок выполнения работ, которым надлежит руководствоваться при определении параметров связи между координатными системами в случае, когда координаты исходных пунктов изменяются в связи с проведением дополнительных измерений, связанных со спутниковыми координатными определениями на ряде окружающих пунктов государственной геодезической сети. При этом новые значения указанных параметров при наличии избыточных данных должны определяться по методу наименьших квадратов.



В недалеком будущем много вопросов может возникнуть при восстановлении и расширении опорных геодезических сетей в областных центрах и других крупных городах Республики Беларусь, в которых главная геодезическая основа создавалась главным образом путем развития сетей полигонометрии и к настоящему времени в значительной степени устарела или утрачена.

Нестандартность решения геодезистами ряда вопросов при создании опорных геодезических сетей в населенных пунктах позволяет надеяться, что настоящая работа будет полезна производственникам при техническом проектировании, выполнении работ, их контроле и приемке, а также при технической учебе специалистов.

Как известно, плоские прямоугольные координаты в проекции Га-

усса-Крюгера имеют максимальные искажения на краях зон. При создании главной геодезической основы в населенных пунктах искажения координат, зависящие от выбора поверхности относимости и плоскости проекции, должны быть минимальными для того, чтобы при выполнении инженерно-геодезических работ на объектах строительства и благоустройства городских территорий не требовалось вводить поправки в длины линий, измеренных на местности и на планах самого крупного масштаба.

Достичь выполнения этого условия можно несколькими путями. В процессе выполнения работы эти пути должны быть проанализированы и по результатам анализа сделаны соответствующие выводы.

При математической обработке государственная геодезическая



сеть редуцируется на поверхность референц-эллипсоида Красовского и на плоскость в проекции Гаусса-Крюгера.

Устранить искажения непосредственно измеренных на местности длин линий в населенных пунктах можно путем редуцирования геодезического обоснования на поверхность с отметкой H_0 , равной средней отметке городской территории, а при переходе на плоскость – путем выбора осевого меридiana при условии, что расстояние от него до крайних точек геодезического обоснования не превышает заданные пределы, при которых соответствующими поправками можно было бы пренебречь.

В качестве примера выбора поверхности относимости и плоскости в проекции Гаусса-Крюгера приведем некоторые сведения о создании геодезической сети для выполнения работ при строительстве метрополитена в Минске и о создании местной системы координат в городе.

Для строительства метрополитена в 1974-1975 гг. отделом геодезии Метрогипротранса (г. Москва) на территории Минска была построена сеть триангуляции 1 разряда с измерениями углов по программе 2 класса государственной геодезической сети, состоящая из 12 пунктов, 7 из которых были совмещены с пунктами городской геодезической сети. В связи с проблемами, возникшими при камеральной обработке материалов, уравнивание своей сети отдел геодезии Метрогипротранса выполнил как свободной на плоскости в проекции Гаусса-Крюгера с высотой поверхности относимости $H_0=270$ м, несмотря на то, что средняя высота уровенной поверхности города, на которую редуцировалась городская геодезическая сеть, составляла 215. Каких-либо объяснений по поводу принятия этого решения в техническом отчете отдела геодезии Метрогипротранса не имеется, однако изменение высоты поверхности относимости на 55 м свидетельствовало о каких-то невыявленных проблемах в местной системе координат г. Минска в то время. В последующем при реконструкции городской геодези-

ческой сети города координаты ее пунктов получили новые значения и метростроевская сеть вошла в уравнивание.

В качестве второго примера можно привести перевычисление координат пунктов государственной геодезической сети окрестностей Минска в местную систему координат города, выполненное с грубыми методическими ошибками.

В 1981 г. КГО «Белгеодезия» была получена заявка от Главного архитектурно-планировочного управления Мингорисполкома на перевычисление координат пунктов триангуляции окрестностей г. Минска из СК-42 в местную систему координат, принятую для города, на большой территории при удалении крайних пунктов сети от центра города до 40 км.

Перевычисление координат пунктов государственной геодезической сети в местную систему на такой территории должно производиться с учетом влияния кривизны поверхности относимости. Однако перевычисления были выполнены на плоскости по приближенным фор-

мулам, учитывающим только смещение начала координат, угол поворота сети и изменение ее масштаба. По результатам вычислений был составлен и передан заказчику Каталог координат пунктов триангуляции окрестностей г. Минска от 27.05.1982 г. (система координат местная, инв. № 1092).

В 1987-90 гг. Белгеодезией были выполнены работы по восстановлению и стущению государственной геодезической сети на объекте 05.01.07.1185 «Минский». В сеть были включены все сохранившиеся пункты городской сети Минска, поэтому появилась возможность по результатам новых измерений выполнить уравнивание этой сети в местной системе координат. Результаты уравнивания помещены в Списке координат и высот пунктов триангуляции объекта «Минский» (шифр 05.01.2071).

По завершении работ новые значения уравненных координат пунктов были выданы Главному архитектурно-планировочному управлению Мингорисполкома. В связи с большими расхождениями

ПАСПОРТ

местной системы координат (МСК) населенного пункта

1. Объект _____
 2. Год выполнения работ _____
 3. Координаты пункта _____, принятого за начальный,
 в МСК $x_0 =$ _____ в СК-95 $X_0 =$ _____
 $y_0 =$ _____ $Y_0 =$ _____
 4. Координаты X_0 , Y_0 выписаны из _____
 5. Осевой меридиан МСК с долготой L_0 _____ проходит
 через начало координат МСК
 6. Угол поворота осевого меридиана МСК _____
 (отсчитывается от осевого меридиана СК-95 по ходу часовой стрелки)
 7. Масштаб МСК относительно СК-95 м = _____
 (местная, Балтийская 1977 г.)
 8. Система высот _____
 9. Средняя высота поверхности относимости МСК $H =$ _____
 10. Формулы и параметры преобразования из СК-95 в МСК _____

11. Исходные пункты, их координаты

№ пп.	Название пункта	Координаты		Высота H , м
		X, м	Y, м	

12. Данные по исходным пунктам выписаны из _____

Составил _____ (должность, подпись, инициалы, фамилия, дата)
 Проверил _____ (должность, подпись, инициалы, фамилия, дата)

Рисунок – Образец паспорта местной системы координат



ми между этими координатами и координатами, перевычисленными в 1982 г., было произведено их сравнение. Результаты сравнения показали, что искажения перевычисленных координат носят систематический характер, возрастают по квадратичному закону и в неблагоприятном случае, при $(X - X_0) = (Y - Y_0) = \pm 40$ км, могут достигать 2 м.

Результаты выполненного анализа свидетельствуют о том, что приближенными формулами при перевычислении координат пунктов государственной геодезической сети в местную систему координат г. Минска на большой территории пользоваться нельзя, а работа 1982 г. является браком.

Следует отметить, однако, что поскольку перевычисленные значения координат пунктов Минской городской геодезической сети в местной системе координат были своевременно переданы заказчику, брак был ликвидирован.

Приведенные примеры показывают, насколько важными являются вопросы грамотного выполнения работ при создании и реконструкции опорных геодезических сетей в населенных пунктах. Для успешного выполнения работ необходимы проведение серьезной технической учебы исполнителей и принятие на отраслевом уровне руководящих технических нормативных документов, таких как Паспорт местной системы координат (рисунок), заполнение которого после проведения работ следует считать обязательным.

При определении параметров связи между государственной и местными системами координат в населенных пунктах рекомендуется всегда использовались формулы конформного трансформирования координат. Приведем эти формулы.

Исходные данные:

X, Y – координаты совмещенных пунктов в системе I;

x, y – координаты тех же пунктов в системе II;

x_0, y_0 – координаты начала в системе II;

$\Delta X = X - X_0, \Delta Y = Y - Y_0$ – приращения координат в системе I относительно точки (X_0, Y_0) ,

идентичной точке начала в системе II и принятой за начальную в системе I; a_1, b_1, a_2, b_2 – параметры преобразования, включающие в себя повороты γ каждой из осей координат одной системы относительно другой, и масштабы m проективного соответствия в направлениях каждой из координатных осей.

При этом приращения координат пунктов в государственной системе должны быть исправлены поправками Q_1, Q_2 и Q_3 :

$$Q_1 = \Delta X \cdot Y_0 (Y + \Delta Y) \cdot f,$$

$$\Delta X' = \Delta X - Q_1,$$

$$\Delta Y' = \Delta Y - (Q_2 - Q_3).$$

$$Q_2 = Y_0^2 \cdot \Delta Y \cdot f,$$

$$x = x_0 + a \Delta X' + b \Delta Y',$$

$$y = y_0 + a \Delta Y' - b \Delta X'.$$

$$Q_3 = Y_0 (\Delta X^2 - \Delta Y^2).$$

$$f = Y_0 (\Delta X + \Delta Y) (\Delta X - \Delta Y) \cdot f,$$

$$a = m \cos \gamma, b = m \sin \gamma,$$

где m – масштабный коэффициент.

При перевычислении координат с уровня моря на поверхность относимости с абсолютной высотой H_0 , принятой для местной системы,

$$m = 1 + \frac{H_0}{N_0},$$

где N_0 – радиус кривизны первого вертикала в точке местного начала координат x_0, y_0 (для эллипсоида Красовского значение N_0 можно выбрать из приведенной ниже таблицы);

y – угол поворота местного осевого меридиана относительно меридиана государственной системы, отсчитываемый от осевого меридиана зоны проекции Гаусса-Крюгера по ходу часовой стрелки;

$$\Delta X = X - X_0,$$

$$\Delta Y = Y - Y_0,$$

где X, Y – координаты пункта в государственной системе;

X_0, Y_0 – координаты начального пункта в государственной системе;

$$f = \frac{1}{2R_0^2}$$

– коэффициент, который можно выбрать из той же таблицы;

R – радиус кривизны земного эллипсоида в точке с координатами X_0, Y_0 .

Величины x_0, y_0, m, γ, H_0 относятся к параметрам преобразования координат из одной системы в другую и должны быть либо заданы при перевычислениях, либо определены по координатам опорных пунктов.

Значения величин радиусов кривизны первого вертикала N_0 и коэффициентов f для территории Республики Беларусь приведены в таблице.

Формулы конформного преобразования координат:

$$x = x_0 + a \Delta X + b \Delta Y,$$

$$y = y_0 + a \Delta Y - b \Delta X,$$

$$a = m \cos \gamma,$$

$$m = \sqrt{a^2 + b^2},$$

$$b = m \sin \gamma,$$

$$\gamma = \operatorname{arctg} \frac{b}{a}.$$

$X, \text{км}$	No, m	$\Delta No, m$	f	Δf
5600	6391004,1	329,6	$1,22748 \cdot 10^{-14}$	$26 \cdot 10^{-9}$
5700	6391333,7	327,2	$1,22722 \cdot 10^{-14}$	$25 \cdot 10^{-9}$
5800	6391660,9	324,6	$1,22697 \cdot 10^{-14}$	$25 \cdot 10^{-9}$
5900	6391985,5	321,6	$1,22672 \cdot 10^{-14}$	$24 \cdot 10^{-9}$
6000	6392307,1	318,3	$1,22648 \cdot 10^{-14}$	$24 \cdot 10^{-9}$
6100	6392625,3	314,6	$1,22624 \cdot 10^{-14}$	$24 \cdot 10^{-9}$
6200	6392940,0	310,7	$1,22600 \cdot 10^{-14}$	$24 \cdot 10^{-9}$
6300	6393250,7		$1,22576 \cdot 10^{-14}$	$24 \cdot 10^{-9}$

Как следует из приведенных выражений, для установления конформного соответствия двух систем координат в каждой из них достаточно иметь по две идентичные (общие) точки. При конформном преобразовании локальной уравненной сети в государственную геодезическую сеть могут деформироваться только длины линий в зависимости от масштаба проектирования m . Углы в локальной сети не деформируются, изменяется только ее общее ориентирование в зависимости от угла γ . Поэтому формулами конформного преобразования целесообразно пользоваться в том случае, когда пункты локальной сети перевычисляются в государственную сеть и эти пункты определены точнее, чем пункты государственной геодезической сети. Наиболее часто такие условия возникают при перевычислении координат пунктов городских геодезических сетей в государственную сеть. Поскольку геодезические работы в городах являются массовыми и весьма ответственными, вопросы конформного трансформирования уравненных локальных геодезических

сетей в государственную геодезическую сеть представляют большой производственный интерес.

Преобразование координат по двум ($n=2$) исходным пунктам:

$$a = \frac{\Delta X \cdot \Delta x + \Delta Y \cdot \Delta y}{\Delta X^2 + \Delta Y^2},$$

$$b = \frac{\Delta Y \cdot \Delta x + \Delta X \cdot \Delta y}{\Delta X^2 + \Delta Y^2}.$$

$$x = x_0 + aX + bY,$$

$$y = y_0 + aY - bX,$$

$$x_0 = x - aX - bY,$$

$$y_0 = y - aY + bX.$$

Для оценки точности вычисляются координаты исходных пунктов x_s, y_s по приведенным формулам с использованием полученных выше параметров a, b, x_0, y_0 . Эти координаты сравниваются с заданными x_j, y_j :

$$v_x = x_s - x_3 ,$$

$$v_y = y_s - y_3 .$$

Тогда

$$\mu = \sqrt{\frac{[v_x^2 + v_y^2]}{2n-4}} = m_x = m_y ,$$

$$m_p = \mu \sqrt{2} .$$

Преобразование координат по n ($n>2$) исходным пунктам:

$$a = \frac{[\Delta X \cdot \Delta x] + [\Delta Y \cdot \Delta y]}{[\Delta X^2] + [\Delta Y^2]},$$

$$b = \frac{[\Delta Y \cdot \Delta x] - [\Delta X \cdot \Delta y]}{[\Delta X^2] + [\Delta Y^2]}.$$

$$x_0 = \frac{[x]}{n} - a \frac{[X]}{n} - b \frac{[Y]}{n},$$

$$y_0 = \frac{[y]}{n} - a \frac{[Y]}{n} + b \frac{[X]}{n}.$$

$$x = x_0 + aX + bY,$$

$$y = y_0 + aY - bX.$$

Таким образом, по рассматриваемой проблеме можно сформулировать следующие выводы и предложения.

1. В связи с созданием государственной спутниковой геодезической сети 1 класса (СГС-1) в городах и поселках городского типа, где были созданы местные системы координат, необходимо выполнить анализ этих систем и определить новые значения параметров их связи с государственной геодезической сетью.

2. Поскольку параметры связи между местными системами координат и государственной геодезической сетью ранее определялись по формулам конформного трансформирования, при установлении новых значений этих параметров необходимо пользоваться теми же формулами.

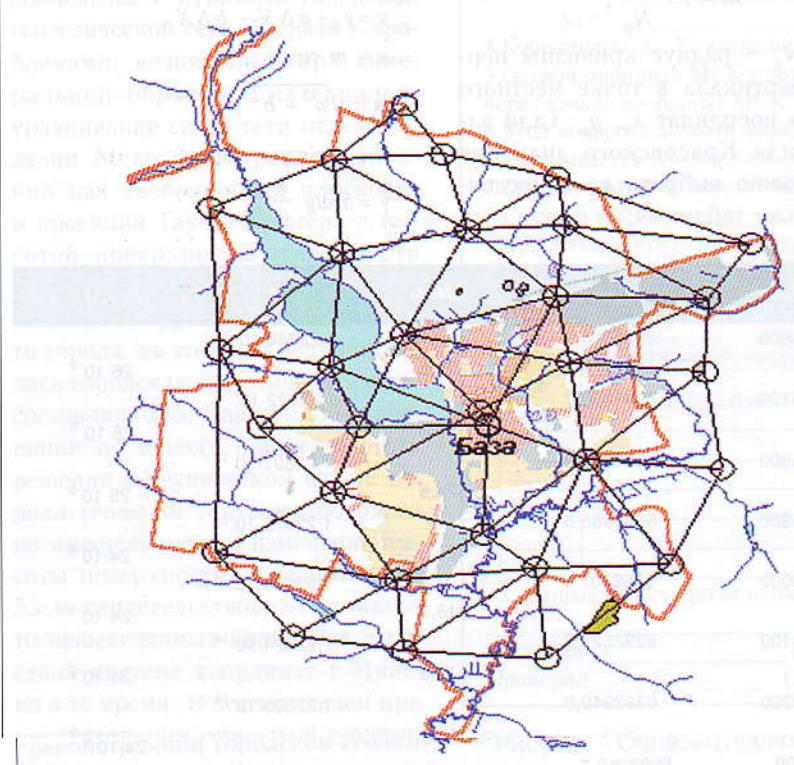
3. При наличии избыточных данных для определения новых значений параметров связи между координатными системами решение задачи должно выполняться по методу наименьших квадратов.

4. При определении новых значений координат пунктов городской геодезической сети в местной системе необходимо стремиться к тому, чтобы новые значения координат как можно меньше отличались от ранее вычисленных.

5. Во всех случаях выполнения перевычислений координат необходимо вести Паспорт местной системы.

В. Минько,

главный научный сотрудник
УП «БелНИПзем»





Открытие памятного знака на пункте Чекуцк

В Республике Беларусь 25 августа 2006 г. состоялась торжественная церемония, посвященная открытию памятного знака геодезической Дуги Струве, названной в честь руководителя исследований, выдающегося астронома, геодезиста и математика России Фредерика Георга Вильгельма (Василия Яковлевича) Струве.

Торжественное мероприятие проходило на территории Ивановского района Брестской области вблизи населенного пункта Мотоль на пункте Чекуцк.

В церемонии открытия памятного знака приняли участие представители Молдовы, Украины, России, Финляндии, а также Национальной академии наук Беларусь, ЮНЕСКО и широкая общественность.

Открыли торжественное мероприятие Кузнецов Георгий Иванович, Председатель Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь (Госкомимущество), и Лукьянчук Николай Петрович, Председатель Ивановского районного исполнительного комитета.

В своем выступлении Георгий Иванович отметил, что 15 июля 2005 г. в Дурбане (Южная Африка) решением 29-й сессии Комитета всемирного наследия ЮНЕСКО геодезическая Дуга Струве была включена в Список всемирного наследия.

В истории ЮНЕСКО это первый научно-технический международный объект, который пересекает с севера на юг десять европейских государств: Норвегию, Швецию, Финляндию, Россию, Эстонию, Латвию, Литву, Беларусь, Украину и Молдову.

Дуга Струве состоит из отдельных сохранившихся пунктов, на которых с 1816 по 1852 г. производились самые крупномасштабные градусные измерения, позволившие



определить точные параметры фигуры Земли

В состав памятника включены 34 геодезических пункта, пять из которых находятся на территории Республики Беларусь.

В Беларусь поисково-исследовательские работы по обнаружению пунктов Дуги Струве проводились дважды: в конце 90-х годов они оказались безрезультатными, а в 2001 г. удалось отыскать несколько сохранившихся пунктов.

Основной вклад в поисковые работы внесли специалисты Комзема (теперь – Госкомимущество) и РУП «Белаэрокосмогеодезия».

Докладчиком было подчеркнуто, что в поисково-исследовательских работах неоценимую помощь оказали российские специалисты и лично действительный член Русского географического общества, член-корреспондент Института истории съемок и измерений при Международной федерации геодезистов и землеустроителей (FIG) Виталий Борисович Капцов.

В результате выполненных поисково-исследовательских работ была решена сложнейшая задача по обнаружению центров пунктов геодезической Дуги Струве, заложен-

ных и определенных на территории Беларуси в начале XIX в. военными топографами под руководством выдающегося астронома и геодезиста Карла Теннера и начинаящего военного геодезиста, нашего земляка, Иосифа Ивановича Ходзько.

Сегодня измерение геодезической Дуги Струве рассматривается как одно из важнейших событий в развитии астрономии, геодезии, географии и имеет историческое значение. На территории Республики Беларусь найден 21 сохранившийся пункт Дуги Струве. Все они включены в Государственный список историко-культурных ценностей Беларуси и охраняются государством. Из них пять пунктов включены в Список всемирного наследия ЮНЕСКО: Лесковичи, Осовница и Чекуцк, расположенные в Брестской области, Лопаты и Тупишки, расположенные в Гродненской области.

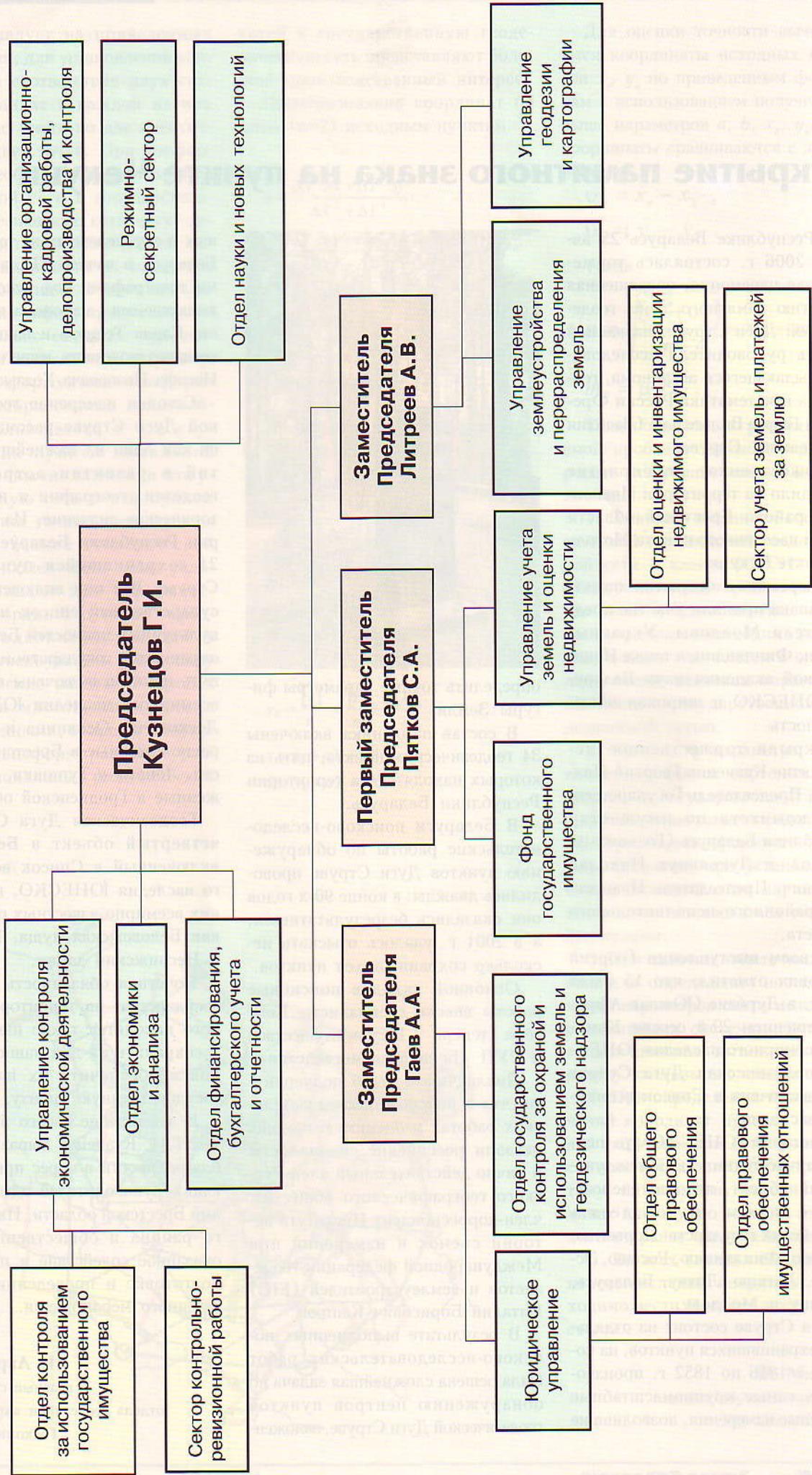
Геодезическая Дуга Струве – четвертый объект в Беларуси, включенный в Список всемирного наследия ЮНЕСКО, после таких всемирно известных объектов, как Беловежская пушта, Мирский и Несвижский замки.

Почетная обязанность каждого государства, на территории которого находятся такие памятники, – сохранить их для наших потомков и обеспечить их надежную государственную защиту.

В завершение своего выступления Г.И. Кузнецов выразил слова благодарности в адрес присутствующих руководителей администраций Брестской области, Ивановского района и общественности за оказанное содействие и помочь в подготовке и проведении торжественного мероприятия.

Н. Авраменко,
главный специалист
отдела геодезии и картографии
Госкомимущества

Структура Государственного комитета по имуществу Республики Беларусь



Резолюция

Третьего конгресса геодезистов и картографов

Современные тенденции развития отраслей экономики, науки, образования, обеспечения обороны определяют повышенные требования к картографо-геодезическому обеспечению государственных нужд, главным образом, к точности, качеству, достоверности и полноте содержания геодезической информации и картографических материалов.

Геоинформационные системы, основу которых составляют топографо-геодезические и картографические материалы и данные, позволяют повысить эффективность использования информационных ресурсов для принятия управленческих решений.

Конгресс отмечает, что геодезистами и картографами государств-участников из СНГ выполнен и внедрен в производство большой объем научных исследований и разработок.

В государствах-участниках из СНГ созданы геодезические сети, а также топографические карты всего масштабного ряда.

Выполнены уникальные гравиметрические работы на суше и в Мировом океане. Продолжаются фундаментальные научные исследования по изучению движений земной коры, уточнению фигуры, параметров и размеров Земли.

Активно внедряются современные технологии и технические средства лазерного сканирования и цифровой аэрофотосъемки поверхности Земли.

Разработаны и созданы фундаментальные картографические произведения, внедрены в производство технологии создания рельефных карт и глобусов.

Совершенствуется законодательная база, регулирующая геодезическую и картографическую деятельность, а также деятельность в области наименований географических объектов.

Вместе с тем за последние годы наметились негативные тенденции, связанные с тем, что государственные топографические карты стареют быстрее, чем обновляются, что может привести к значительным убыткам в экономике, а в отдельных случаях – к невосполнимым потерям.

В целях осуществления скоординированной и эффективной политики развития геодезии и картографии Третий конгресс геодезистов и картографов считает необходимым обратить особое внимание на решение следующих задач:

- создание новых видов картографической продукции на основе современных цифровых технологий, в том числе карт повышенной информативности;
- создание информационных систем для органов государственной власти и отраслей экономики;
- создание высокоточной геодезической основы для функционирования навигационных систем;
- осуществление топографического мониторинга как метода оперативного получения достоверной информации о местности;
- создание системы оперативного получения, обработки, распространения и использования данных дистанционного зондирования Земли высокого и сверхвысокого разрешения на базе оптико-электронных методов;
- интеграция геопространственных данных в единую систему в интересах государственной власти и отраслей экономики;
- обеспечение земельно-имущественного и налогового комплекса на всех уровнях государственной власти необходимыми топографо-геодезическими и картографическими материалами и данными;
- совершенствование методов нормализации названий географических объектов с учетом их написания на национальном языке;
- реализация механизмов формирования, хранения и использования карт, материалов и данных государственного картографо-геодезического фонда;
- совершенствование контрольных и надзорных функций в геодезической и картографической деятельности;
- оказание помощи развитию высшего и среднего специального образования, содействие в подготовке и повышении квалификации работников.

Участники Конгресса обращаются ко всем геодезистам, топографам и картографам с призывом сконцентрировать усилия на создании современной системы картографо-геодезического обеспечения потребностей органов государственной власти, отраслей экономики, науки и обороны.

В работе Третьего конгресса геодезистов и картографов приняло участие более 150 человек – руководители и представители геодезических служб стран-участниц из СНГ, представители министерств и ведомств, акиматов Республики Казахстан, а также ученые и специалисты из Российской Федерации, Украины, Швейцарии и Японии.

Участники Конгресса считают необходимым проведение Конгресса геодезистов и картографов на регулярной основе раз в 2 года.

Резолюция принята единогласно.