

*ОСОБЕННОСТИ СЪЕМКИ ПОДЗЕМНЫХ КОММУНИКАЦИЙ  
ДЛЯ СОСТАВЛЕНИЯ ТЕХНИЧЕСКОГО ПЛАНА  
НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА РЯЗАНИ*

**Д.А. ГУРА, А.М. КАРСЛЯН**

*Кубанский государственный технологический университет,  
350072, Российская Федерация, г. Краснодар, ул. Московская, 2;  
электронная почта: gda-kuban@mail.ru, ark-kar@mail.ru*

Приведены особенности процедуры выполнения топографо-геодезических работ при съемке подземных коммуникаций в городе Рязань, описаны основные приборы и правила их применения при выполнении полевых работ, основные способы съемки и их отличительные особенности, три этапа выполнения работ, а также обработка результатов измерений. Технический план составляется для постановки подземных коммуникаций на кадастровый учет.

**Ключевые слова:** тахеометрическая съемка, геодезические приборы, GPS, тахеометр, трассоискатель, технический план, геодезия.

В настоящее время идет активный рост благоустройства городов и сельских населенных пунктов, также растет уровень технического обеспечения промышленных предприятий по добыче полезных ископаемых, которые в свою очередь имеют различные инженерные коммуникации. В результате проектирования строительства и эксплуатации промышленных и городских объектов необходимы точные данные по размещению инженерных коммуникаций [1]. Для всего этого нужно провести большой объем инженерно-геодезических работ по съемке и составлению топографо-геодезических планов подземных коммуникаций.

Данная работа была выполнена в октябре 2014 года в рамках выполнения хоздоговорных работ кафедрой кадастра и геоинженерии Кубанского государственного технологического университета [2-4]. В отличие от теории, полученной в университете [5-9], пришлось столкнуться со многими особенностями, освоить и закрепить которые можно только на производстве [10, 11].

Территория города Рязань насыщена системой инженерных коммуникаций, которые преимущественно проложены ниже поверхности

земли. Размещение инженерных коммуникаций определяется в зависимости от размера, формы города, плотности и этажности застройки и уровня развития коммунального хозяйства города.

Оборудование, используемое при съемке подземных коммуникаций.

Во время командировки в г.Рязань использовалось современное геодезическое оборудование Leica Geosystems, а именно: Leica GS08Plus (рисунок 1), Трассоискатель Leica DIGICAT 650i, Тахеометр LEICA TS06plus R500 [12, 13].



Рисунок 1 - GPS Leica GS08Plus.

При проведении топографо-геодезических съемок применяется спутниковое геодезическое оборудование (ГНСС). Благодаря этому способу, измерения обладают множеством преимуществ перед другими методами определения координат точек [14].

Главные достоинства данного способа определения координат - быстрое получение результатов, возможность определения координат в светлое и темное время суток, возможность эксплуатации в сложных метеорологических условиях. Так же существует и ряд недостатков, связанные с трудностью соединения со спутниками вблизи объектов капитального строительства и отсутствие RTK соединения в неблагоприятную погоду [15, 16].

Топографическая съемка производится тахеометрическими методами или с использованием спутниковой аппаратуры ГЛОНАСС/GPS (Navstar). Все работы производятся в условной, местной или государственной системе координат. Топографо-геодезические работы выполняются в масштабах 1:200, 1:500, 1:1000, 1:2000, 1:5000 или 1:10000.

При исполнительной геодезической съемке, в отличие от требований к высокоточным угловым и линейным измерениям [17, 18], средние погрешности в положении на плане точек подземных коммуникаций относительно ближайших пунктов съемочного обоснования не должны превышать  $\pm 0,2$  мм. На территориях с капитальной и многоэтажной застройкой предельные погрешности во взаимном положении на плане точек близлежащих важных контуров (подземных сетей и сооружений, капитальных зданий и сооружений и т. п.) не должны превышать  $\pm 0,2$  мм. (Инструкция по съемке и составлению планов подземных коммуникаций, М., «Недра», 1978, 44с.)

Процесс съемки подземных коммуникаций.

Съемка подземных коммуникаций проводится в несколько этапов:

- подготовительные работы;
- рекогносцировка;
- съемка коммуникаций.

1. Подготовительные работы, как правило, производятся по завершении съемки участка местности и составлении топографического плана для определения методики и примерного объема предстоящих работ по обследованию и отысканию подземных коммуникаций. При подготовительных работах производится сбор материалов об имеющихся в природе подземных коммуникациях с составлением схемы расположения сетей.

К материалам о наличии подземных коммуникаций относятся:

- исполнительные чертежи;
- ранее составленные топографические планы (планшеты предшествующей съемки);
- проектные генпланы осуществленного строительства;

- данные инвентаризационного характера (количество колодцев, длина сетей, материал труб и марка кабеля, давление газа и т. д.).

Схема расположения сетей в большинстве случаев составляется на копии топографического плана участка работ. При составлении схемы стремятся к наибольшей полноте сведений о нанесенных на нее подземных коммуникациях.

По завершении подготовительных работ, используя составленную схему расположения сетей, можно определить примерный объем следующих видов работ:

- составления описания подземных коммуникации;
- нивелирования подземных коммуникаций;
- отыскания и съемки подземных коммуникаций при помощи трассоискателей.

2. Рекогносцировка подземных коммуникаций производится с целью установления на местности их видов и местоположения, а также определения участков трубопроводов и кабелей, подлежащих отысканию с помощью трассоискателей.

В состав рекогносцировки входят:

- осмотр участка работ;
- отыскание на местности колодцев, камер, вводов в здания, разрывов и следов засыпанных траншей.

Осмотр участка следует производить со схемой расположения сетей, составленной при подготовительных работах, и желательно в присутствии представителя.

В процессе рекогносцировки каждому колодцу присваивается порядковый номер. Нумерацию колодцев на небольших участках съемки, как правило, выполняют вне зависимости от их назначения порядковыми числами.

3. Съемка подземных коммуникаций включает определение высот верха чугунного кольца люка, земли или мощения у колодца, а также высот расположенных в колодце труб, кабелей и каналов [19].



2. Кузнецова А.А., Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Опыт использования технологий и оборудования Leica Geosystems в учебно-образовательном процессе КубГТУ. Выполнение хоздоговорных работ. Наука. Техника. Технологии (Политехнический вестник) научный журнал, «Издательский Дом – Юг» г. Краснодар, №4, 2013, С. 64-67

3. Гура Д.А., Шевченко Г.Г. Современные измерительные технологии на кафедре кадастра и геоинженерии в КубГТУ «Геопрофи», №6, 2012, С 23-24

4. Сукманюк А.С. Карл Цейс – путь к успеху / Научные труды КубГТУ, №13, 2015. – С. 25-32.

5. Гура Д.А., Желтко Ч.Н., Шевченко Г.Г., Бердзенишвили С.Г., Олейникова Л.А. Учебная геодезическая практика / Справочное пособие по организации и контролю учебной практики для студентов всех форм обучения направлений: 120700 – Землеустройство и кадастры, 270800 – Строительство, 130500 – Нефтегазовое дело, 271101 – Строительство уникальных зданий сооружений. ФГБОУ ВПО «КубГТУ», ООО «Издательский Дом-Юг», 2014, 104 с.

6. Гура Д.А., Бердзенишвили С.Г., Желтко Ч.Н., Кравченко Э.В. КАРТОГРАФИЯ / Справочное пособие к лабораторным работам и контрольной работе для студентов всех форм обучения направления бакалавриата 120700 – «Землеустройство и кадастры». ФГБОУ ВПО «КубГТУ», ООО «Издательский Дом – Юг», 2014, 66 с.

7. Осенняя А.В., Осенняя Е.Д., Хахук Б.А., Гура Д.А. Технический учёт и инвентаризация объектов капитального строительства // Анализ действующей системы технического учёта и инвентаризации объектов капитального строительства / ФГБОУ ВПО "КубГТУ", А.В. Осенняя, Е.Д. Осенняя, Б.А. Хахук, Д.А. Гура. Краснодар, 2012. Том Часть 1. – 102с.

8. Осенняя А.В., Осенняя Е.Д., Хахук Б.А., Гура Д.А. Технический учет и инвентаризация объектов капитального строительства. Теоретические основы системы технического учета и инвентаризации объектов капитального строительства / Краснодар, 2012. Том Часть 2. – 112с.

9. Осенняя А.В., Осенняя Е.Д., Хахук Б.А., Гура Д.А. Технический учёт и инвентаризация объектов капитального строительства Практические вопросы технического учёта инвентаризации объектов капитального строительства /

ФГБОУ ВПО "КубГТУ", А.В. Осенняя, Е.Д. Осенняя, Б.А. Хахук, Д.А. Гура. Краснодар, 2012. Том Часть 3. – 87с.

10. Ключин Е.Б., Михелев Д.Ш. Геодезия / учебник для студентов высших учебных заведений, обучающихся по укрупненному направлению подготовки "Геодезия и землеустройство. - Москва, Сер. Учебник 2012. (11-е изд., перераб.), 2012

11. Погорелов А.В., Липилин Д.А. О дешифрировании объектов землепользования по космическим снимкам на территории Краснодарского края. Научно-методический электронный журнал Концепт. 2013. Т. 4. С. 2971-2975.

12. Рудик Е.А., Гура Д.А. Проведение топографической съемки с применением спутниковых систем и электронных тахеометров. В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2012. С. 118-120.

13. Гура Д.А., Гура Т.А. Обзор инженерно-геодезических задач, решаемых с использованием современных электронных тахеометров. В сборнике: Науки о земле на современном этапе. Материалы IV Международной научно-практической конференции. 2012. С. 110-113.

14. Куштин В. И. Преобразование координат, используемых в геодезии. Инженерный вестник Дона. Изд-во: Северо-Кавказский научный центр высшей школы федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего профессионального образования Южный федеральный университет (Ростов-на-Дону) Том: 23 Номер: 4-2 (23). 2012, С.124.

15. Ключин Е. Б., Куприянов А. О., Шлапак В. В. Спутниковые методы измерений в геодезии. Учеб. пособие : для студентов III курса специальности 300100 (120101) - Прикладная геодезия Москва. Изд-во МИИГАиК, 2006, 60 с.

16. Куприянов А.О. Глобальные спутниковые системы для задач землеустройства, кадастра и мониторинга / Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. 2011. № 4 (76). С. 054-062.

17. Gura D.A., Zheltko CH. N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G. Experimental investigations of the errors of measurements of horizontal angles by means of electronic tacheometers. MEASUREMENT TECHNIQUES Издательство: Springer New York Consultants Bureau, 2014, том 57 №3, P. 277-279.

18. Соколов Ю.Г., Струсь С.С., Пшидаток С.К., Губанова Н.Я. К вопросу оценки точности геодезических сетей из четырехугольника с измеренными сторонами. Политематический сетевой электронный научный журнал Кубанского государственного аграрного университета. 2014. № 98. С. 1588-1605.

19. Гура Д.А., Доценко А.Е. О необходимости выполнения геодезической съемки. Актуальные вопросы науки: Материалы IX Международной научно-практической конференции (25.04.2013). – М.: Издательство «Спутник +», 2013. – С. 204-206.

20. Шуляков Д.Ю., Погребницкая И.Э. Топографические условные знаки и общие правила их применения на картах. Технология топографических съемок Листы учебной топографической карты с практическими заданиями: наглядное пособие / методическое пособие. Изд-во Кубанский государственный университет (Краснодар). 2015, С. 32.

#### REFERENCES

1. Tikunov V.S., Pelina A.N., Kuzyakina M.V., Pogorelov A.V. Ustoychivoe razvitie territoriy: kartografo-geoinformatsionnoe obespechenie // materialy mezhdunarodnoy konferentsii interkarto / intergis-21. Izd-vo: Kubanskiy gosudarstvennyy universitet (Krasnodar).- 2015. 652s.

2. Kuznetsova A.A., Gura D.A., Shevchenko G.G. Opyt ispolzovaniya tekhnologii i oborudovaniya Leica Geosystems v uchebno-obrazovatelnom protsesse KubGTU. Vypolnenie khozdogovornykh rabot. Nauka. Tekhnika. Tekhnologii (Politekhnicheskiy vestnik) nauchnyy zhurnal, «Izdatelskiy Dom – Yug» g. Krasnodar, №4, 2013, S. 64-67

3. Gura D.A., Shevchenko G.G. Sovremennyye izmeritelnye tekhnologii na kafedre kadastra i geoinzhenerii v KubGTU «Geoprofi», №6, 2012, S 23-24

4. Sukmanyuk A.S. Karl Tseys – put k uspekhu / Nauchnye trudy KubGTU, №13, 2015. – S. 25-32.

5. Gura D.A., Zheltko Ch.N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G., Oleynikova L.A. Uchebnaya geodezicheskaya praktika / Spravochnoe posobie po organizatsii i kontrolyu uchebnoy praktiki dlya studentov vsekh form obucheniya napravleniy: 120700 – Zemleustroystvo i kadastry, 270800 – Stroitelstvo, 130500 –



Neftegazovoe delo, 271101 – Stroitelstvo unikalnykh zdaniy sooruzheniy. FGBOU VPO «KubGTU», ООО «Izdatelskiy Dom-Yug», 2014, 104 s.

6. Gura D.A., Berdzenishvili S.G., Zheltko Ch.N., Kravchenko E.V. KARTOGRAFIYA / Spravochnoe posobie k laboratornym rabotam i kontrolnoy rabote dlya studentov vsekh form obucheniya napravleniya bakalavriata 120700 – «Zemleustroystvo i kadastry». FGBOU VPO «KubGTU», ООО «Izdatelskiy Dom – Yug», 2014, 66 s.

7. Osennaya A.V., Osennaya E.D., Khakhuk B.A., Gura D.A. Tekhnicheskiy uchet i inventarizatsiya obektov kapitalnogo stroitelstva // Analiz deystvuyushchey sistemy tekhnicheskogo ucheta i inventarizatsii obektov kapitalnogo stroitelstva / FGBOU VPO "KubGTU", A.V. Osennaya, E.D. Osennaya, B.A. Khakhuk, D.A. Gura. Krasnodar, 2012. Tom Chast 1. – 102s.

8. Osennaya A.V., Osennaya E.D., Khakhuk B.A., Gura D.A. Tekhnicheskiy uchet i inventarizatsiya obektov kapitalnogo stroitelstva. Teoreticheskie osnovy sistemy tekhnicheskogo ucheta i inventarizatsii obektov kapitalnogo stroitelstva / Krasnodar, 2012. Tom Chast 2. – 112s.

9. Osennaya A.V., Osennaya E.D., Khakhuk B.A., Gura D.A. Tekhnicheskiy uchet i inventarizatsiya obektov kapitalnogo stroitelstva Prakticheskie voprosy tekhnicheskogo ucheta inventarizatsii obektov kapitalnogo stroitelstva / FGBOU VPO "KubGTU", A.V. Osennaya, E.D. Osennaya, B.A. Khakhuk, D.A. Gura. Krasnodar, 2012. Tom Chast 3. – 87s.

10. Klyushin E.B., Mikhelev D.Sh. Geodeziya / uchebnik dlya studentov vysshikh uchebnykh zavedeniy, obuchayushchikhsya po ukрупnennomu napravleniyu podgotovki "Geodeziya i zemleustroystvo. - Moskva, Ser. Uchebnik 2012. (11-e izd., pererab.), 2012

11. Pogorelov A.V., Lipilin D.A. O deshifirovaniy obektov zemlepolzovaniya po kosmicheskim snimkam na territorii krasnodarskogo kraya. Nauchno-metodicheskiy elektronnyy zhurnal Kontsept. 2013. T. 4. S. 2971-2975.

12. Rudik E.A., Gura D.A. Provedenie topograficheskoy semki s primeneniem sputnikovykh sistem i elektronnykh takheometrov. V sbornike: Nauki o zemle na sovremennom etape. Materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2012. S. 118-120.

13. Gura D.A., Gura T.A. Obzor inzhenerno-geodezicheskikh zadach, reshaemykh s ispolzovaniem sovremennykh elektronnykh takheometrov. V sbornike: Nauki o zemle na sovremennom etape. Materialy IV Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii. 2012. S. 110-113.

14. Kushtin V. I. Preobrazovanie koordinat, ispolzuemykh v geodezii. Inzhenernyy vestnik dona. Izd-vo: Severo-Kavkazskiy nauchnyy tsentr vysshey shkoly federalnogo gosudarstvennogo avtonomnogo obrazovatel'nogo uchrezhdeniya vysshego professional'nogo obrazovaniya Yuzhnyy federalnyy universitet (Rostov-na-Donu) Tom: 23 Nomer: 4-2 (23). 2012, S.124.

15. Klyushin E. B., Kupriyanov A. O., Shlapak V. V. Sputnikovye metody izmereniy v geodezii. Ucheb. posobie : dlya studentov III kursa spetsialnosti 300100 (120101) - Prikladnaya geodeziya Moskva. Izd-vo MIIGAiK, 2006, 60 s.

16. Kupriyanov A.O. Globalnye sputnikovye sistemy dlya zadach zemleustroystva, kadastra i monitoringa / Zemleustroystvo, kadastr i monitoring zemel. 2011. № 4 (76). S. 054-062.

17. Gura D.A., Zheltko CH. N., Shevchenko G.G., Berdzenishvili S.G. Experimental investigations of the errors of measurements of horizontal angles by means of electronic tacheometers. MEASUREMENT TECHNIQUES Izdatelstvo: Springer New York Consultants Bureau, 2014, tom 57 №3, P. 277-279.

18. Sokolov Yu.G., Strus S.S., Pshidatok S.K., Gubanova N.Ya. K voprosu otsenki tochnosti geodezicheskikh setey iz chetyrekhugolnika s izmerennymi storonami. Politematicheskyy setevoy elektronnyy nauchnyy zhurnal Kubanskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. 2014. № 98. S. 1588-1605.

19. Gura D.A., Dotsenko A.E. O neobkhodimosti vypolneniya geodezicheskoy semki. Aktualnye voprosy nauki: Materialy IX Mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii (25.04.2013). – M.: Izdatelstvo «Sputnik +», 2013. – S. 204-206.

20. Shulyakov D.Yu., Pogrebitskaya I.E. Topograficheskie uslovnye znaki i obshchie pravila ikh primeneniya na kartakh. Tekhnologiya topograficheskikh semok Listy uchebnoy topograficheskoy karty s prakticheskimi zadaniyami: naglyadnoe posobie / metodicheskoe posobie. Izd-vo Kubanskiy gosudarstvennyy universitet (Krasnodar). 2015, S. 32.

*ARTICULARLY THE SHOOTING OF UNDERGROUND UTILITIES FOR THE  
PREPARATION OF THE TECHNICAL PLAN FOR EXAMPLE,  
THE CITY OF RYAZAN*

**D. A. GURA, M. A. KARSLYAN**

*Kuban State Technological University,  
2, Moskovskaya st., Krasnodar, Russian Federation, 350072;  
e-mail: gda-kuban@mail.ru, ark-kar@mail.ru*

The peculiarities of the procedure of execution of topographic and geodesic works during the shooting of underground utilities in the city of Ryazan, describes the main instruments and the rules of application when performing field work, the basic methods of photography and their distinguishing features, three stages of execution of work, as well as the processing of measurement results. The technical plan is prepared for the production of underground utilities in the cadastre.

**Key words:** tacheometric surveying, surveying instruments, GPS, total station, the locator, the technical plan, surveying.