



GNSS Solutions™



Справочное руководство

и вспомогательные уроки

SOFTWARE END USER LICENSE AGREEMENT

IMPORTANT, READ THIS AGREEMENT CAREFULLY. BY INSTALLING OR USING ALL OR ANY PORTION OF THE SOFTWARE, YOU ARE ACCEPTING ALL OF THE TERMS AND CONDITIONS OF THIS AGREEMENT. YOU AGREE THAT THIS AGREEMENT IS ENFORCEABLE LIKE ANY WRITTEN AGREEMENT.

IF YOU DO NOT AGREE TO ALL OF THESE TERMS AND CONDITIONS, DO NOT USE OR ACCESS THE SOFTWARE. IF YOU HAVE PAID A LICENSE FEE FOR USE OF THE SOFTWARE AND DO NOT AGREE TO THESE TERMS, YOU MAY RETURN THE SOFTWARE (ALONG WITH ANY HARDWARE ON WHICH IT WAS EMBEDDED, IF APPLICABLE) FOR A FULL REFUND PROVIDED YOU (A) DO NOT USE THE SOFTWARE AND (B) RETURN THE SOFTWARE WITHIN THIRTY (30) DAYS OF YOUR INITIAL PURCHASE.

IF YOU WISH TO USE THE SOFTWARE AS AN EMPLOYEE, CONTRACTOR, OR AGENT OF A CORPORATION, PARTNERSHIP OR SIMILAR ENTITY, THEN YOU MUST BE AUTHORIZED TO SIGN FOR AND BIND THE ENTITY IN ORDER TO ACCEPT THE TERMS OF THIS AGREEMENT. THE LICENSES GRANTED UNDER THIS AGREEMENT ARE EXPRESSLY CONDITIONED UPON ACCEPTANCE BY SUCH AUTHORIZED PERSONNEL.

IF YOU HAVE ENTERED INTO A SEPARATE WRITTEN LICENSE AGREEMENT WITH TRIMBLE FOR USE OF THE SOFTWARE, THE TERMS AND CONDITIONS OF SUCH OTHER AGREEMENT SHALL PREVAIL OVER ANY CONFLICTING TERMS OR CONDITIONS IN THIS AGREEMENT.

This End User License Agreement ("**Agreement**") is between Trimble Navigation Limited, located at 935 Stewart Drive, Sunnyvale, CA 94085, U.S.A., or its affiliates, including, without limitation, Trimble Europe B.V., located at Meerheide 45 Eersel, The Netherlands 5521DZ, ("**Trimble**") and the customer (individual or entity) that has downloaded or otherwise procured the licensed Software (as defined below) for use as an end user ("**you**"). This Agreement covers any Software and supporting technical documentation provided with the Software ("**Documentation**").

1. Definitions.

"**Effective Date**" means the earlier of the date you sign an Order Form or the date on which the Software is first made available to you.

"**Order Form**" means any order which is entered into by Trimble (or an authorized Trimble distributor or reseller) and you under which you are provided the Software. Each Order Form for the Software shall be deemed a part of this Agreement. This Agreement is binding on you whether or not you executed an Order Form with Trimble. Order Forms may not vary the terms of this Agreement. Only a written agreement, signed by Trimble (not a Trimble distributor or reseller) may vary the terms of this Agreement.

"**Software**" means the Trimble software product(s) provided in connection with this Agreement in object code form (or as otherwise specified in any related Order Form). "Software" shall also include any releases provided to or purchased by you under any separate support and maintenance agreement you may enter into with Trimble. Unless otherwise noted, the Software and Documentation are referred to collectively herein as "Software."

"**Third-Party Software**" means any third-party software that is provided to you by Trimble under this Agreement or under separate terms and conditions.

"**Trimble Supplier**" means either Trimble or an authorized distributor or reseller of Trimble products or services which has entered into an Order Form with you.

2. License.

2.1. Grant of License. Subject to all of the terms and conditions of this Agreement, Trimble grants you a non-transferable, non-sublicensable, non-exclusive license to use the Software in machine-readable form on any computer and operating system for which it was intended, but solely (a) for your own internal business purposes at the location specified in the applicable Order Form (the "**Site**"); (b) in accordance with the Documentation; and (c) in accordance with any additional license term, subscription term or other user, seat, computer, field of use or other restrictions set forth in the applicable Order Form or otherwise specified upon purchase.

2.2. Installation and Copies. Trimble shall make available the Software and Documentation by disk, other media, or as embedded in a device, or make it available for download in electronic form. Trimble shall also provide you with electronic passwords or other enabling mechanisms if necessary to permit the licensed usage of the Software. All licenses shall commence, and delivery shall be deemed to occur, as of the Effective Date (or, if later, such date on which the Software and license keys are first made available to you). If your Order Form is with a Trimble distributor or reseller, that distributor or reseller (and not Trimble) is solely responsible for delivery to you and Trimble has no liability for any failure to deliver. If the Software requires license keys to operate as licensed to you, the applicable Trimble Supplier will deliver such license keys to you.

2.3. Software Intended to be Installed on Computers. You may copy and install on your computers for use only by your employees the number of copies of the Software for which you have paid the applicable license fee. You may transfer the Software from one computer to another computer provided that the computer to which the Software is transferred is located at the Site and the Software is completely removed and de-installed from the prior computer. If you are permitted to install the Software on a network server, and you transfer the Software from the site to a new location, you must provide Trimble with written notice of the new site prior to such transfer. You may also make a reasonable number of copies of the Software for back-up and archival purposes. This Section 2.3 does not apply to any software embedded on devices.

2.4. License Restrictions. You shall not (and shall not allow any third party to): (a) decompile, disassemble, or otherwise reverse engineer the Software or attempt to reconstruct or discover any source code, underlying ideas, algorithms, file formats or programming interfaces of the Software by any means whatsoever (except and only to the extent that applicable law prohibits or restricts reverse engineering restrictions); (b) distribute, sell, sublicense, rent, lease, or use the Software (or any portion thereof) for time sharing, hosting, service provider, or like purposes; (c) remove any product identification, proprietary, copyright, or other notices contained in the Software; (d) modify any part of the Software, create a derivative work of any part of the Software, or incorporate the Software into or with other software, except to the extent expressly authorized in writing by Trimble; (e) attempt to circumvent or disable the security key mechanism that protects the Software against unauthorized use (except and only to the extent that applicable law prohibits or restricts such restrictions); or (f) publicly disseminate performance information or analysis (including, without limitation, benchmarks) from any source relating to the Software. If the Software has been provided to you as embedded in any hardware device, you are not licensed to separate the Software from the hardware device. If the Software has been provided to you separately from a hardware device but is intended to be loaded onto a hardware device specified by Trimble (such as a firmware update), your license is limited to loading the Software on the device specified by Trimble in the Documentation, and for no other use.

2.5. Evaluation Software. Subject to the terms and conditions of this Agreement and during the term of this Agreement, Trimble may, in its discretion, provide you with pre-release, beta or other software on an evaluation basis ("**Evaluation Software**"). You may use Evaluation Software solely for internal evaluation purposes for 30 days from receipt of the Evaluation Software (unless otherwise agreed by Trimble in writing) (the "**Evaluation Period**"). Unless you pay the applicable license fee for the Software, the Evaluation Software may become inoperable and, in any event, your right to use the Evaluation Software automatically expires at the end of the Evaluation Period. Evaluation Software shall be subject to all restrictions on Software set forth in this Agreement. You shall treat all Evaluation Software as Confidential Information of Trimble and shall return or destroy any copies of Evaluation Software upon expiration of the applicable Evaluation Period. Any and all suggestions, reports, ideas for improvement and other feedback of any type you provide regarding the Evaluation Software are the sole property of Trimble, and Trimble may use such information in connection with any of its products or services without any obligation or restriction based on intellectual property rights or otherwise. You acknowledge that all Evaluation Software is provided "AS IS" and may not be functional on any machine or in any environment. THE WARRANTIES OF SECTION 6 DO NOT APPLY TO EVALUATION SOFTWARE. TRIMBLE AND ITS SUPPLIERS DISCLAIM ALL WARRANTIES RELATING TO THE EVALUATION SOFTWARE, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING, BUT NOT LIMITED TO, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE, TITLE OR NON-INFRINGEMENT.

3. Ownership. Notwithstanding anything to the contrary contained herein, except for the limited license rights expressly provided herein, Trimble and its suppliers have and will retain all rights, title and interest (including, without limitation, all patent, copyright, trademark, trade secret and other intellectual property rights) in and to the Software and all copies, modifications and derivative works thereof (including any changes which incorporate any of your ideas, feedback or suggestions). You acknowledge that you are obtaining only a limited license right to the Software and that irrespective of any use of the words "purchase", "sale" or like terms hereunder no ownership rights are being conveyed to you under this Agreement or otherwise.

4. Payment. You shall pay all fees associated with the Software licensed and any services purchased hereunder as set forth in the applicable Order Form. All payments shall be made in U.S. dollars within thirty (30) days of your receipt of the applicable invoice, unless otherwise specified in writing by the Trimble Supplier. Except as expressly set forth herein, all fees are non-refundable once paid. You shall be responsible for all taxes, withholdings, duties and levies arising from the order (excluding taxes based on the net income of the Trimble Supplier). Any late payments shall be subject to a service charge equal to 1.5% per month of the amount due or the maximum amount allowed by law, whichever is less.

5. Term of Agreement.

5.1. Term. This Agreement is effective as of the Effective Date and expires at such time as all license and service subscriptions hereunder have expired in accordance with their own terms (the "**Term**"). Either party may terminate this Agreement (including all related Order Forms) if the other party: (a) fails to cure any material breach of this Agreement within thirty (30) days after written notice of such breach; (b) ceases operation without a successor; or (c) seeks protection

under any bankruptcy, receivership, trust deed, creditors arrangement, composition or comparable proceeding, or if any such proceeding is instituted against such party (and not dismissed within sixty (60) days)). If you have entered into a separate written agreement with Trimble which governs the Software and that agreement is terminated, then this Agreement automatically terminates and you shall no longer have any right to use the Software. Termination is not an exclusive remedy and the exercise by either party of any remedy under this Agreement will be without prejudice to any other remedies it may have under this Agreement, by law, or otherwise. For clarity, even if you have entered into an Order Form with a Trimble distributor or reseller, Trimble is a third party beneficiary to that Order Form and has the right to terminate this Agreement as set forth in this Section 5 (Term of Agreement).

5.2. **Termination.** Upon any expiration or termination of this Agreement, you shall cease any and all use of any Software and Evaluation Software and destroy all copies thereof and so certify to Trimble in writing.

5.3. **Survival.** Sections 2.4 (License Restrictions), 3 (Ownership), 4 (Payment), 5 (Term of Agreement), 6.3 (Disclaimer of Warranties), 9 (Limitation of Remedies and Damages), 10 (Confidential Information), 11 (Export Compliance) and 12 (General) shall survive any termination or expiration of this Agreement.

6. Limited Warranty and Disclaimer.

6.1. **Limited Warranty.** Trimble warrants to you that for a period of ninety (90) days from the Effective Date (the “**Warranty Period**”) the Software shall operate in substantial conformity with the Documentation. Trimble does not warrant that your use of the Software will be uninterrupted or error-free or that any security mechanisms implemented by the Software will not have inherent limitations. Trimble’s sole liability (and your exclusive remedy) for any breach of this warranty shall be, in Trimble’s sole discretion, to use commercially reasonable efforts to provide you with an error-correction or work-around which corrects the reported non-conformity, or if Trimble determines such remedies to be impracticable within a reasonable period of time, to refund the license fee paid for the Software. A Trimble Supplier other than Trimble may fulfill Trimble’s warranty obligations hereunder on behalf of Trimble. Trimble Suppliers shall have no obligation with respect to a warranty claim unless notified of such claim within the Warranty Period.

Because the Software is inherently complex and may not be completely free of nonconformities, defects or errors, you are advised to verify your work. Trimble does not warrant that the Software will operate error free or uninterrupted, that it will meet your needs or expectations, that all nonconformities can or will be corrected, or the results obtained through use of the Software.

6.2. **Exclusions.** The above warranty shall not apply: (a) if the Software is used with hardware or software not specified in the Documentation; (b) if any modifications are made to the Software by you or any third party; (c) to defects in the Software due to accident, abuse or improper use by you; (d) to Software provided on a no charge or evaluation basis; (e) to any Third Party Software; or (f) to any Software obtained as freeware, whether from Trimble, a Trimble Supplier or otherwise.

6.3. **Disclaimer of Warranties.** THIS SECTION 6 IS A LIMITED WARRANTY AND, EXCEPT AS EXPRESSLY SET FORTH IN THIS SECTION 6, THE SOFTWARE AND ALL SERVICES ARE PROVIDED “AS IS.” NEITHER TRIMBLE NOR ITS SUPPLIERS MAKES ANY OTHER WARRANTIES, CONDITIONS OR UNDERTAKINGS, EXPRESS OR IMPLIED, STATUTORY OR OTHERWISE, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO WARRANTIES OF TITLE, MERCHANTABILITY, FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE OR NONINFRINGEMENT. YOU MAY HAVE OTHER STATUTORY RIGHTS. HOWEVER, TO THE FULL EXTENT PERMITTED BY LAW, THE DURATION OF STATUTORILY REQUIRED WARRANTIES, IF ANY, SHALL BE LIMITED TO THE LIMITED WARRANTY PERIOD. YOU ASSUME THE ENTIRE RISK AS TO RESULTS AND PERFORMANCE OF THE SOFTWARE.

7. **Support & Maintenance.** Trimble shall provide the support and maintenance services, if any, as separately purchased by you and specified in the applicable Order Form. All support and maintenance shall be provided pursuant to Trimble’s standard service terms which are available upon request from Trimble. Trimble Suppliers pay provide additional support services under separate written agreement, but Trimble is not responsible for any such support unless it is the contracting party.

8. **Professional Services.** The Trimble Supplier shall provide the number of person-days, if any, of professional consulting services (“**Professional Services**”) purchased in the applicable Order Form and related Statement of Work. If Trimble is providing Professional Services, unless agreed in a separate written agreement all Professional Services shall be provided pursuant to Trimble’s standard service terms which are available upon request from Trimble. If your Order Form is with a Trimble Supplier other than Trimble, that party (and not Trimble) is solely responsible for providing Professional Services and Trimble has no liability related to such services.

9. Limitation of Remedies and Damages.

9.1. NEITHER TRIMBLE NOR TRIMBLE'S SUPPLIERS SHALL BE LIABLE FOR ANY LOSS OF USE, LOST DATA, FAILURE OF SECURITY MECHANISMS, INTERRUPTION OF BUSINESS, OR ANY INDIRECT, SPECIAL, INCIDENTAL, OR CONSEQUENTIAL DAMAGES OF ANY KIND (INCLUDING LOST PROFITS), REGARDLESS OF THE FORM OF ACTION, WHETHER IN CONTRACT, TORT (INCLUDING NEGLIGENCE), STRICT LIABILITY OR OTHERWISE, EVEN IF INFORMED OF THE POSSIBILITY OF SUCH DAMAGES IN ADVANCE.

9.2. NOTWITHSTANDING ANY OTHER PROVISION OF THIS AGREEMENT, TRIMBLE AND ITS SUPPLIERS' ENTIRE LIABILITY TO YOU UNDER THIS AGREEMENT SHALL NOT EXCEED THE AMOUNT ACTUALLY PAID BY YOU TO TRIMBLE UNDER THIS AGREEMENT.

9.3. THE SOFTWARE IS NOT FAULT TOLERANT AND IS NOT DESIGNED, MANUFACTURED OR INTENDED FOR USE IN LIFE SUPPORT, MEDICAL, EMERGENCY, MISSION CRITICAL OR OTHER STRICT LIABILITY OR HAZARDOUS ACTIVITIES ("HIGH RISK ACTIVITIES"). TRIMBLE SPECIFICALLY DISCLAIMS ANY EXPRESS OR IMPLIED WARRANTY OF FITNESS FOR HIGH RISK ACTIVITIES. YOU REPRESENT AND WARRANT THAT YOU WILL NOT USE THE SOFTWARE (OR PERMIT IT TO BE USED) FOR HIGH RISK ACTIVITIES, AND AGREE THAT TRIMBLE WILL HAVE NO LIABILITY FOR USE OF THE SOFTWARE IN HIGH RISK ACTIVITIES. YOU AGREE TO INDEMNIFY AND HOLD HARMLESS TRIMBLE FOR ANY DAMAGES, LIABILITIES OR OTHER LOSSES RESULTING FROM SUCH USE.

9.4. The parties agree that the limitations specified in this Section 9 will survive and apply even if any limited remedy specified in this Agreement is found to have failed of its essential purpose.

10. Confidential Information. Any software, documentation or technical information provided by Trimble (or its agents) shall be deemed "Trimble Confidential Information" without any marking or further designation. Except as expressly authorized herein, you will hold in confidence and not use or disclose any Trimble Confidential Information. You acknowledge that disclosure of Trimble Confidential Information would cause substantial harm to Trimble that could not be remedied by the payment of damages alone and therefore that upon any such disclosure by you, Trimble shall be entitled to appropriate equitable relief in addition to whatever remedies it might have at law.

11. Export Compliance. You acknowledge that the Software may be subject to export restrictions by the United States government and import restrictions by certain foreign governments. You shall not, and shall not allow any third party to, remove or export from the United States or allow the export or re-export of any part of the Software or any direct product thereof: (a) into (or to a national or resident of) any embargoed or terrorist-supporting country; (b) to anyone on the U.S. Commerce Department's Table of Denial Orders or U.S. Treasury Department's list of Specially Designated Nationals; (c) to any country to which such export or re-export is restricted or prohibited, or as to which the United States government or any agency thereof requires an export license or other governmental approval at the time of export or re-export without first obtaining such license or approval; or (d) otherwise in violation of any export or import restrictions, laws or regulations of any United States or foreign agency or authority. You agree to the foregoing and warrant that you are not located in, under the control of, or a national or resident of any such prohibited country or on any such prohibited party list. The Software is further restricted from being used for the design or development of nuclear, chemical, or biological weapons or missile technology, or for terrorist activity.

12. General.

12.1. Assignment. This Agreement will bind and inure to the benefit of each party's permitted successors and assigns. Trimble may assign this Agreement to any affiliate or in connection with a merger, reorganization, acquisition or other transfer of all or substantially all of Trimble's assets or voting securities. You may not assign or transfer this Agreement, in whole or in part, without Trimble's written consent. Any attempt to transfer or assign this Agreement without such written consent will be null and void.

12.2. Severability. If any provision of this Agreement shall be adjudged by any court of competent jurisdiction to be unenforceable or invalid, that provision shall be limited to the minimum extent necessary so that this Agreement shall otherwise remain in effect.

12.3. Governing Law; Jurisdiction and Venue.

12.3.1. Unless you obtained this Software in Canada or the European Union, this Agreement is governed by the laws of the State of California and the United States without regard to conflicts of laws provisions thereof, and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case the jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the State of California and United States federal

courts located in Santa Clara County, California, and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.

12.3.2. If you obtained this Software in Canada, this Agreement is governed by the laws of the Province of Ontario, Canada, excluding its rules governing conflicts of laws and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the courts of the Judicial District of York, Province of Ontario and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.

12.3.3. If you obtained this Software in the European Union, this Agreement is governed by the laws of The Netherlands, excluding its rules governing conflicts of laws and without regard to the United Nations Convention on the International Sale of Goods. In such case each jurisdiction and venue for actions related to the subject matter hereof are the courts of The Hague, The Netherlands and both parties hereby submit to the personal jurisdiction of such courts.

12.4. Attorneys' Fees and Costs. The prevailing party in any action to enforce this Agreement will be entitled to recover its attorneys' fees and costs in connection with such action.

12.5. Notices and Reports. Any notice or report hereunder shall be in writing. If to Trimble, such notice or report shall be sent to Trimble at the address above to the attention of "Legal Department". If to you, such notice or report shall be sent to the address you provided upon placing your order. Notices and reports shall be deemed given: (a) upon receipt if by personal delivery; (b) upon receipt if sent by certified or registered U.S. mail (return receipt requested); or (c) one day after it is sent if by next day delivery by a major commercial delivery service.

12.6. Amendments; Waivers. No supplement, modification, or amendment of this Agreement shall be binding, unless executed in writing by a duly authorized representative of each party to this Agreement. No waiver will be implied from conduct or failure to enforce or exercise rights under this Agreement, nor will any waiver be effective unless in a writing signed by a duly authorized representative on behalf of the party claimed to have waived.

12.7. Entire Agreement. This Agreement is the complete and exclusive statement of the mutual understanding of the parties and supersedes and cancels all previous written and oral agreements and communications relating to the subject matter of this Agreement. No provision of any purchase order or in any other business form employed by you will supersede the terms and conditions of this Agreement, and any such document issued by a party hereto relating to this Agreement shall be for administrative purposes only and shall have no legal effect. **Notwithstanding the foregoing, if you have entered into a separate written license agreement signed by Trimble for use of the Software, the terms and conditions of such other agreement shall prevail over any conflicting terms or conditions in this Agreement.**

12.8. Independent Contractors. The parties to this Agreement are independent contractors. There is no relationship of partnership, joint venture, employment, franchise or agency created hereby between the parties. Neither party will have the power to bind the other or incur obligations on the other party's behalf without the other party's prior written consent.

12.9. Force Majeure. Neither party shall be liable to the other for any delay or failure to perform any obligation under this Agreement (except for a failure to pay fees) if the delay or failure is due to unforeseen events, which occur after the signing of this Agreement and which are beyond the reasonable control of the parties, such as strikes, blockade, war, terrorism, riots, natural disasters, refusal of license by the government or other governmental agencies, in so far as such an event prevents or delays the affected party from fulfilling its obligations and such party is not able to prevent or remove the force majeure at reasonable cost.

12.10. Government End-Users. The Software is commercial computer software. If the user or licensee of the Software is an agency, department, or other entity of the United States Government, the use, duplication, reproduction, release, modification, disclosure, or transfer of the Software, or any related documentation of any kind, including technical data and manuals, is restricted by a license agreement or by the terms of this Agreement in accordance with Federal Acquisition Regulation 12.212 for civilian purposes and Defense Federal Acquisition Regulation Supplement 227.7202 for military purposes. The Software was developed fully at private expense. All other use is prohibited.

12.11. Third-Party Software. If designated in the Documentation, the Software may contain or be provided with certain Third-Party Software (including software which may be made available to you in source code form). Such Third-Party Software is not licensed hereunder and is licensed pursuant to the terms and conditions ("Third-Party License") indicated in the Documentation and/or on the Third-Party Software. Except as may be set forth in the Third-Party License, neither Trimble nor Trimble Suppliers offer any warranty in connection with any Third-Party Software and neither Trimble nor Trimble Suppliers shall be liable to you for such Third-Party Software.

If an executed agreement exists between you and Trimble at any time regarding the Software, the terms of that agreement shall supersede the terms of this Agreement in its entirety. Thus, if you enter into a separate written agreement with Trimble regarding the Software, that agreement (not this one) will control your use of the Software; and further if that agreement is terminated, you will not have the right to use the Software under the terms of this Agreement after termination. Notwithstanding the foregoing, pre-printed terms and conditions on your Order form shall not supersede this Agreement.

Trimble Navigation Limited
935 Stewart Drive
Sunnyvale, CA 94085

Содержание

| | |
|--|-----------|
| Раздел 1 - Введение | 1 |
| Что такое GNSS Solutions? | 1 |
| Роль GNSS Solutions в GPS-съемке | 2 |
| Предоставляемые утилиты | 3 |
| Минимальные требования к системе | 5 |
| Настройка GNSS Solutions | 5 |
| Установка GNSS Solutions | 6 |
| <input type="checkbox"/> Разблокировка опции программного обеспечения | 8 |
| <input type="checkbox"/> Использование лицензионного файла вместо аппаратного ключа | 9 |
| С чего начать? | 10 |
| Раздел 2 - Начало работы | 11 |
| Запуск GNSS Solutions | 11 |
| Обращение к утилитам | 13 |
| Выход из GNSS Solutions | 13 |
| Навигация по программному обеспечению | 14 |
| Работа в окне "Вид съемки" | 16 |
| <input type="checkbox"/> Панель инструментов карты и другие элементы управления | 17 |
| <input type="checkbox"/> Изменение параметров просмотра | 19 |
| <input type="checkbox"/> Выделение объекта в окне "Вид съемки" | 23 |
| <input type="checkbox"/> Типы точек и символы, используемые в окне "Вид съемки" | 24 |
| <input type="checkbox"/> Условные обозначения векторов, используемые в окне "Вид съемки" | 25 |
| <input type="checkbox"/> Отображение ошибок | 25 |
| <input type="checkbox"/> Добавление новой точки к проекту | 26 |
| <input type="checkbox"/> Показать/Скрыть элементы в окне "Вид съемки" | 29 |
| <input type="checkbox"/> Удаление точки из окна "Вид съемки" | 29 |
| <input type="checkbox"/> Просмотр опорных станций, расположенных рядом | 29 |
| Использование окна "Просмотр времени" | 30 |
| Использование окна "Рабочая книга" | 33 |
| Работа с командной панелью | 34 |
| Раздел 3 - Проекты | 35 |
| Создание нового проекта | 35 |
| Открытие существующего проекта | 45 |
| Сохранение проекта | 46 |
| Настройки проекта | 47 |
| Добавление центра фемеридных данных | 48 |

Раздел 4 - Добавление файлов данных к проекту..... 51

| | |
|--|----|
| Загрузка данных с приемника | 51 |
| Импортирование данных из файлов | 53 |
| Загрузка данных базовых станций из сети Интернет | 59 |
| <input type="checkbox"/> Общий случай | 59 |
| <input type="checkbox"/> Загрузка данных с опорной станции, отображающейся в окне "Вид съемки" | 61 |
| Импорт точек, векторов или объектов из файлов | 62 |
| Удаление файла данных из проекта | 63 |
| Удаление точки из проекта | 64 |
| Объединение двух точек | 64 |

Раздел 5 - Обработка данных 67

| | |
|--|-----|
| Анализ данных до обработки: Редактирование данных..... | 68 |
| <input type="checkbox"/> Свойства наблюдения | 69 |
| <input type="checkbox"/> Фильтрация наблюдений..... | 77 |
| <input type="checkbox"/> Свойства точки | 79 |
| <input type="checkbox"/> Установка контрольной точки | 85 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование кода участка..... | 88 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование параметров антенны | 89 |
| <input type="checkbox"/> Создание нового типа антенны | 90 |
| Обработка данных | 93 |
| <input type="checkbox"/> Проверка опций обработки | 93 |
| <input type="checkbox"/> Обработка базовых линий..... | 96 |
| <input type="checkbox"/> Обработка событий..... | 96 |
| Анализ данных после обработки | 97 |
| <input type="checkbox"/> Графический анализ | 99 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование вектора | 100 |
| <input type="checkbox"/> Очистка результатов обработки | 103 |
| Кинематическая съемка | 104 |
| <input type="checkbox"/> Контрольные точки для кинематической инициализации | 104 |
| <input type="checkbox"/> Кинематическая съемка, использующая несколько базовых станций | 109 |
| <input type="checkbox"/> Уравнивание | 110 |
| Заключение | 110 |

Раздел 6 - Уравнивание 111

| | |
|---|-----|
| Уравнивание с минимальными ограничениями | 112 |
| Уравнивание с ограничениями | 115 |
| Очистка результатов уравнивания | 117 |
| Выполнение теста на замкнутость полигона вручную..... | 117 |
| Предложения и рекомендации..... | 119 |

| | |
|--|------------|
| Раздел 7 - Преобразование координат | 121 |
| Введение | 122 |
| Выбор системы координат | 124 |
| Создание спроецированной системы координат | 126 |
| ❑ Определение датума | 126 |
| ❑ Определение проекции | 127 |
| ❑ Определение системы | 128 |
| Создание географической системы | 129 |
| Создание геоцентрической системы | 130 |
| Создание наземной системы | 130 |
| ❑ Из открытого проекта | 130 |
| ❑ С помощью окна системы координат | 132 |
| Управление системами координат | 133 |
| Использование сеток датума | 135 |
| Выполнение калибровки координат | 136 |
| Расчет сдвига датума | 138 |
| Тестирование преобразования координат | 138 |
| Преобразование координат Между любыми двумя ITRF | 139 |
| Раздел 8 - Фоновые карты | 141 |
| Подключение функции фоновых карт | 141 |
| Импортирование векторной карты | 142 |
| Импорт растровой карты | 143 |
| Удаление фоновой карты | 147 |
| Загрузка фоновой карты в ProMark3 | 147 |
| Раздел 9 - Отчеты | 149 |
| Настройка отчетов | 150 |
| Создание отчета | 151 |
| Вставка карты в отчет | 153 |
| Раздел 10 - Экспорт данных | 155 |
| Экспорт данных в файл | 155 |
| Создание пользовательских форматов | 156 |
| ❑ Загрузка точек маршрута и контрольных точек в ProMark3 | 160 |
| Раздел 11 - Проекты RTK | 163 |
| Включение функции RTK | 163 |

| | |
|--|-----|
| Создание проекта съемки в режиме реального времени (RTK) | 164 |
| Редактирование списка кодов объектов | 164 |
| Загрузка задания для съемки в режиме реального времени | 167 |
| Загрузка полевых результатов | 168 |

Раздел 12 - Дополнительные возможности 169

| | |
|--|-----|
| Управление данными | 171 |
| <input type="checkbox"/> Включение опции Управление данными | 171 |
| <input type="checkbox"/> Описание нового главного окна | 171 |
| <input type="checkbox"/> Рабочие пространства, проекты, документы, базы данных и наборы данных | 173 |
| <input type="checkbox"/> Создание проекта с включенной функцией «Управление данными» | 175 |
| <input type="checkbox"/> Документы карты | 177 |
| Представление наборов базы данных в документе карты | 177 |
| Создание документа карты в открытом проекте | 181 |
| Добавление нового слоя в документ карты | 181 |
| <input type="checkbox"/> Документы таблиц | 187 |
| Создание документа таблицы в открытом проекте | 187 |
| Удаление атрибута из документа таблицы | 190 |
| Установка фильтра для атрибута | 191 |
| Сортировка объектов в документе таблицы | 192 |
| Создание геоцентрической системы для документа таблицы | 193 |
| <input type="checkbox"/> Документы времени | 194 |
| Создание документа времени в открытом проекте | 194 |
| Определение оси X документа времени | 195 |
| Определение оси Y документа времени | 196 |
| <input type="checkbox"/> Документы графиков | 198 |
| Создание документа графика в открытом проекте | 198 |
| Определение осей X и Y | 198 |
| Добавление к существующему графику новой кривой | 199 |
| Увеличение масштаба графика | 200 |
| <input type="checkbox"/> Выбор системы координат в таблице или в документе карты | 202 |
| <input type="checkbox"/> Объединение данных из разных проектов | 203 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование определения набора данных | 204 |
| <input type="checkbox"/> Наборы баз данных | 205 |
| Функция CAD | 213 |
| <input type="checkbox"/> Включение функции CAD | 213 |
| <input type="checkbox"/> Создание проекта с включенной опцией CAD | 213 |
| <input type="checkbox"/> Рисование линий и площадей вручную | 214 |
| <input type="checkbox"/> Назначение имен слоя точкам (Настройка кодов объекта) | 215 |
| <input type="checkbox"/> Обработка кодов объекта | 216 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование линии | 218 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование площади | 219 |

Раздел 13 - Поставщики поправок и опорные станции 221

| | |
|--|-----|
| Введение | 221 |
| Редактирование свойств опорной станции | 222 |
| Добавление нового поставщика | 223 |

| | |
|--|------------|
| <input type="checkbox"/> Определение нового поставщика..... | 223 |
| <input type="checkbox"/> Определение служб поставщика..... | 224 |
| <input type="checkbox"/> Добавление новых опорных станций..... | 226 |
| Связывание файла журнала опорной станции с диалоговым окном ее свойств..... | 230 |
| Добавление новой наземной опорной сети..... | 231 |
| Раздел 14 - Обработка данных VRS..... | 233 |
| Введение в VRS | 233 |
| Получение сведений эквивалента базовой линии перед началом работы в полевых условиях | 235 |
| Создание файла исходных данных VRS | 236 |
| Обработка полевых данных с помощью файла исходных данных VRS .. | 240 |
| Приложение А - Утилита "Планирование задания" | 241 |
| Введение | 241 |
| Альманахи, используемые в прогнозе | 244 |
| <input type="checkbox"/> Выбор набора альманахов | 244 |
| <input type="checkbox"/> Импортирование нового набора альманахов типа SEM | 245 |
| <input type="checkbox"/> Просмотр используемого набора альманахов | 246 |
| Определение точки наблюдения..... | 246 |
| Определение даты и времени прогноза | 249 |
| Определение момента внутри прогнозного периода..... | 250 |
| Определение отклонения местного/UTC времени | 251 |
| Результаты прогнозирования | 252 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Во время"..... | 253 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Расписание" | 254 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Диапазон" | 255 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Допплер"..... | 256 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Возвышение" | 257 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "Азимут" | 258 |
| <input type="checkbox"/> "Полярный" вид диаграммы | 259 |
| <input type="checkbox"/> Диаграмма "GDOP"..... | 260 |
| <input type="checkbox"/> Одновременное отображение 4-х или 2-х различных диаграмм | 261 |
| <input type="checkbox"/> Копирование или печать активной диаграммы | 262 |
| <input type="checkbox"/> Переопределение отдельного момента в прогнозе..... | 262 |
| Изменение опций прогнозирования | 263 |
| <input type="checkbox"/> Отмена выбора спутников..... | 263 |
| <input type="checkbox"/> Изменение минимального возвышения | 264 |
| <input type="checkbox"/> Нанесение/удаление барьера | 265 |
| Редактор карты мира..... | 266 |
| <input type="checkbox"/> Вращение Земли..... | 266 |

| | |
|--|-----|
| <input type="checkbox"/> Увеличить | 267 |
| <input type="checkbox"/> Уменьшить | 267 |
| <input type="checkbox"/> Выбор точки | 267 |
| <input type="checkbox"/> Опции отображения земного шара | 268 |
| Редактор барьера | 269 |
| <input type="checkbox"/> Что такое барьер? | 269 |
| <input type="checkbox"/> Включение редактора барьера для заданной точки наблюдения | 269 |
| <input type="checkbox"/> Изменение вида барьера | 270 |
| <input type="checkbox"/> Рисование барьера | 270 |
| <input type="checkbox"/> Редактирование барьера вручную | 271 |
| <input type="checkbox"/> Перемещение, изменение формы или удаление барьера | 273 |

Приложение В - Утилита WinComm..... 275

| | |
|---|-----|
| Введение | 275 |
| Включение функции обмена данными с приемником GPS | 276 |
| <input type="checkbox"/> Кнопка "OK" | 277 |
| <input type="checkbox"/> Кнопка "Отмена" | 277 |
| <input type="checkbox"/> Кнопка "Автонастройка" | 277 |
| <input type="checkbox"/> Тип приемника | 278 |
| <input type="checkbox"/> Кнопка "Загрузить настройки" | 278 |
| <input type="checkbox"/> Кнопка "Сохранить параметры" | 279 |
| Системное меню | 279 |
| Область отображения | 281 |
| Передача команды на приемник GPS | 282 |
| <input type="checkbox"/> Диалоговое окно редактора команд | 283 |
| Простое записывающее устройство GPS | 285 |
| Программируемое записывающее устройство GPS | 287 |
| Ярлык WinComm | 292 |

Приложение С - Утилита "Геоиды" 293

| | |
|---|-----|
| Введение | 293 |
| Открытие модели геоида | 293 |
| Извлечение региона из модели геоида | 294 |
| Загрузка модели геоида в систему | 298 |
| Импортирование новой модели геоида | 301 |
| Отображение версий доступных форматов геоидов | 302 |
| Удаление модели геоида | 302 |

Приложение D - Конвертер RINEX..... 303

| | |
|--|-----|
| Введение | 303 |
| <input type="checkbox"/> Запуск конвертера RINEX | 303 |
| <input type="checkbox"/> Выбор пары для преобразования | 304 |

| | |
|--|------------|
| <input type="checkbox"/> Настройки замены файлов | 304 |
| <input type="checkbox"/> Диалоговое окно "Состояние преобразования" | 305 |
| <input type="checkbox"/> Формат Rinex | 306 |
| <input type="checkbox"/> Формат Ashtech | 307 |
| <input type="checkbox"/> Формат Atom | 309 |
| <input type="checkbox"/> Определение входящего и выходящего каталогов | 309 |
| <input type="checkbox"/> Пакетная обработка | 310 |
| Преобразования Rinex-Ashtech | 311 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование файлов из формата RINEX в формат Ashtech | 311 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование файлов из формата Ashtech в формат Rinex | 312 |
| Преобразования Rinex-Atom | 314 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование файлов из формата Rinex в формат Atom | 314 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование файлов из формата Atom в формат Rinex | 315 |
| Преобразования Ashtech-Atom | 316 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование формата Atom в формат Ashtech | 316 |
| <input type="checkbox"/> Преобразование формата Ashtech в формат Atom | 317 |
| Ввод дополнительной информации перед конвертированием в формат Rinex | 318 |
| Приложение Е - Утилита DTR | 323 |
| Введение | 323 |
| <input type="checkbox"/> Входящие файлы | 323 |
| <input type="checkbox"/> Установка меток времени | 323 |
| <input type="checkbox"/> Присвоение имени выходным файлам | 324 |
| Работа с утилитой DTR | 325 |
| <input type="checkbox"/> Описание главного окна | 325 |
| <input type="checkbox"/> Дополнительные параметры | 326 |
| Приложение F - Утилита загрузки данных | 327 |
| Введение | 327 |
| Файлы | 328 |
| Загрузка данных с приемника | 329 |
| Приложение G - Загрузка из Интернета | 337 |
| Введение | 337 |
| Работа с утилитой "Загрузка из Интернета" | 338 |
| Добавление нового поставщика к существующему списку | 341 |
| Приложение H - Утилита SurvCom | 343 |
| Запуск утилиты SurvCom | 343 |

| | |
|--|------------|
| Главное окно утилиты SurvCom..... | 345 |
| Доступные команды | 346 |
| Приложение I - Управление проектом | 351 |
| Главное окно | 351 |
| О проектах и рабочих пространствах | 352 |
| Установка папки проекта | 353 |
| Создание резервной копии проекта или рабочего пространства | 353 |
| Восстановление проекта или рабочего пространства | 354 |
| Удаление проекта из рабочего пространства | 354 |
| Архитектура проекта | 355 |
| Приложение J - Анализ после уравнивания | 357 |
| Общие сведения | 357 |
| Инструменты выявления грубых ошибок | 360 |
| <input type="checkbox"/> Проверка связности узлов сети | 360 |
| <input type="checkbox"/> Дисперсия по весу единиц наблюдений/Среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений | 360 |
| <input type="checkbox"/> Тест по критерию хи-квадрат: | 363 |
| <input type="checkbox"/> Остатки наблюдений | 364 |
| <input type="checkbox"/> Тау-тест | 367 |
| <input type="checkbox"/> Анализ замыкания полигона | 368 |
| <input type="checkbox"/> Анализ повторяющихся векторов | 369 |
| <input type="checkbox"/> Анализ контрольной связи | 370 |
| Приложение К - Разное | 373 |
| Перечень комбинаций клавиш для быстрого вызова | 373 |
| Коды фильтров в легендах документов карты | 375 |
| Другие утилиты..... | 377 |
| Глоссарий | |
| Алфавитный указатель | |

Раздел 1: Введение

Что такое GNSS Solutions?

GNSS Solutions – это программное обеспечение, незаменимое для всех геодезистов, нуждающихся в эффективном и надежном средстве для обработки данных съемки. GNSS Solutions представляет собой качественный продукт, характеризующийся хорошей производительностью, высокой скоростью обработки данных, компактностью и гибкостью в использовании. Это чрезвычайно удобный продукт, упрощающий многие офисные задачи, и его функциональность будет оценена по достоинству как новичками, так и опытными пользователями.

GNSS Solutions поддерживает широкий диапазон геодезических приложений как в режиме постобработки, так и в реальном времени. Более того, GNSS Solutions способен в одном и том же проекте обрабатывать данные, полученные в обоих упомянутых режимах.

GNSS Solutions хорошо согласуется с ГИС. Любой созданный ранее для рассматриваемого района работ файл формата ESRI можно легко импортировать в открытый проект в виде новой фоновой карты. Кроме того, у пользователя есть возможность импортировать растровые изображения различного формата преобразовать их в часть фоновой карты, расширяя таким образом возможности по представлению результатов топографической съемки.

Постобработка:

GNSS Solutions содержит модули, разработанные с целью помочь пользователю на всех этапах планирования съемки и последующей обработки данных:

- Планирование задания
- Передача данных
- Обработка вектора
- Уравнивание сети
- Качественный анализ

- Преобразование координат
- Составление отчетов
- Экспорт

GNSS Solutions обладает одним из самых быстрых механизмов постобработки, а также превосходными средствами обнаружения грубой ошибки, что гарантирует корректную обработку данных за один проход. По мере обработки данных GNSS Solutions непрерывно обновляет графический дисплей для отображения реальной ситуации полевых исследований.

В режиме реального времени:

GNSS Solutions имеет все необходимые инструменты для подготовки проекта к работе в режиме реального времени и загрузки его на переносное устройство.

После выполнения полевых работ GNSS Solutions позволяет загружать результаты съемки в проект для создания отчета таким же образом, как при работе с постобработанными проектами.

Роль GNSS Solutions в GPS-съемке

Постобработка:

После выполнения съемки GNSS Solutions предоставляет возможность точно определить местоположение участка в пределах установленных параметров. Когда постобработка завершена, GNSS Solutions позволяет обнаружить грубую ошибку, выполнить уравнивание сети и просмотреть метрику качества.

Как только автоматическая обработка заканчивается, GNSS Solutions на основании исходных данных генерирует безукоризненный заключительный отчет в различных форматах, способных удовлетворить запросы любого клиента.

В режиме реального времени:

Перед началом съемки можно использовать GNSS Solutions для подготовки полевого проекта, то есть создать файл, содержащий целевые и опорные точки проекта, и загрузить этот файл в полевое оборудование.

После окончания съемки можно загрузить ее результаты в проект и создать заключительный отчет для клиента. Эти результаты можно объединить с результатами постобработки в одном проекте. Если исходные данные были записаны в ходе съемки в режиме реального времени, то их можно обработать повторно для обеспечения дополнительного контроля.

Предоставляемые утилиты

В GNSS Solutions встроено несколько вспомогательных инструментов. Они применяются для:

- редактирования/организации систем координат, которые используются в GNSS Solutions;
- преобразования координат из одной известной системы в другую;
- установки корректировочных секунд, участвующих в преобразовании времени из GPS в UTC для любой даты;
- преобразования недели и времени GPS в местную дату и время.

Помимо этих инструментов, вместе с GNSS Solutions поставляется 7 отдельных утилит:

- **Планирование задания** используется для отображения группировки GPS-спутников, видимых с любой заданной точки поверхности Земли в любой заданный момент времени в прошлом или будущем. Утилита **Планирование задания** предоставляет как качественные, так и количественные данные по группировке спутников, видимых в указанный период.

Поэтому утилиту **Планирование задания** можно использовать для выбора наиболее благоприятного момента проведения съемки. Кроме того, функция "Барьер" позволяет имитировать влияние препятствий на количество пригодных к использованию спутников, на GDOP и т.п.

Помимо этого, утилиту **Планирование задания** можно использовать в качестве инструмента мониторинга при постобработке файлов, например, для лучшего понимания сути событий, происходивших при регистрации файлов исходных данных.

- Утилита **WinComm** используется для связи компьютера с приемником GNSS Spectra Precision посредством патентованного набора команд (совместимого с NMEA 0183). С помощью утилиты "WinComm" можно проверять и изменять настройки приемника (его конфигурацию) или выполнять запись исходных данных в ручном или автоматическом режиме.
- Утилита **Геоиды** позволяет использовать большинство существующих на сегодняшний день моделей геоидов. На практике можно использовать утилиту **Геоиды** для извлечения части данных из модели геоида в зависимости от выбранного географического региона, а также для загрузки этих данных непосредственно в приемник Spectra Precision или устройство сбора данных для последующего использования в полевых условиях. В этом случае любые координаты, определенные относительно эллипсоида, будут скорректированы этой моделью для получения высотной отметки.
- Утилита **Конвертер RINEX** используется для преобразования одного или нескольких файлов данных формата RINEX в файлы формата Spectra Precision "Ashtech", и наоборот.
- Утилита **DSNP в RINEX (DTR)** применяется для преобразования файлов исходных данных Spectra Precision (DSNP SBIN, SVAR, SFIX) в RINEX-совместимые файлы, что позволяет в дальнейшем использовать их в любой другой системе, совместимой с форматом RINEX.
- Утилита **Загрузка GNSS** используется для переноса полевых исходных данных в компьютер. В ходе загрузки эта утилита анализирует и разбивает исходные данные на другие типы файлов (e*, b* и т.д.).
- Утилита **SurvCom** применяется для обмена информацией между GNSS Solutions и системой сбора данных Z-Max. Эта утилита позволяет осуществлять обмен данными в обоих направлениях.
- Утилита **Загрузка из Интернета** дает возможность загружать компактные исходные данные RINEX или файлы точных орбит с FTP-сайтов по выбору.
- Утилита **Управление проектом** используется для осуществления таких функций, как удаление, резервное копирование, восстановление данных.

Минимальные требования к системе

- Персональный компьютер, тип PC
- Операционная система: Windows 2000 / XP

Предупреждение! Установка в операционной системе XP должна выполняться пользователем с правами администратора, иначе не будут работать некоторые функции GNSS Solutions.

- Процессор: Рекомендуется Pentium 233 или 300 МГц, (*)
- Оперативная память: Рекомендуется 64 или 128 Мбайт, (*)
- Дисковое пространство, требуемое для установки: 200 Мб

Предупреждение! При установке GNSS Solutions на другой диск необходимо, чтобы на диске C: имелось как минимум 124 Мб свободного пространства. Какой бы диск вы не выбрали для установки GNSS Solutions, всегда необходимо иметь 124 Мб на диске C: для размещения общих файлов.

- Привод CD-ROM
- В случае, если приемники, используемые для сбора данных, хранят их на PC-картах, рекомендуется установить на компьютере устройство чтения PC-карт.
- Последовательные порты RS232 или USB

(*) Рекомендуется компанией Microsoft для использования с версией XP (обеспечивает достаточную для GNSS Solutions производительность).

Настройка GNSS Solutions

Программу GNSS Solutions можно настроить при помощи команды **Сервис>Настройки**.

В конфигурации, заданной по умолчанию, GNSS Solutions ориентирован в большей степени на постобработку данных съемок. Функция "Вставить фоновую карту" также доступна по умолчанию.

В случае необходимости с помощью настроек можно установить еще три дополнительные функции: 1) RTK, 2) Управление данными и 3) CAD и 4) Дополнительные настройки системы координат. Описание этих функций содержится в разделах 7, 11 и 12 данного руководства.

Установка GNSS Solutions

- Закройте все приложения, запущенные под Windows.
- Вставьте компакт-диск с программой GNSS Solutions в дисковод компьютера. Программа установки должна запуститься автоматически. Если на компьютере уже установлена более ранняя версия GNSS Solutions, программа установки сначала предложит удалить эту версию. После этого придется перезапустить программу установки вручную.
- Если программа установки не запустится автоматически с компакт-диска, щелкните по кнопке **Пуск** на панели задач Windows и выберите пункт **Выполнить...**
- Введите **x:\setup** (где **x** – имя дисковода компакт-дисков) и нажмите **Enter**. После того как будут определены каталоги, в которые следует установить приложения и проекты GNSS Solutions, компьютер завершит процесс установки.
- **Перед запуском программы не забудьте подключить аппаратный ключ к параллельному или USB-порту компьютера – в зависимости от заказанной модели ключа..** (Ключ входит в комплект поставки, если был заказан аппаратный тип защиты).

Но даже без аппаратного ключа GNSS Solutions будет работать в полнофункциональном режиме в течение 30 дней. По завершении этого льготного периода GNSS Solutions обратится к содержимому ключа для того, чтобы узнать, какие из опций были включены при покупке программы. Очевидно, что если к этому времени аппаратный ключ все еще будет отсутствовать, то опция "Постобработка L1/L2" будет недоступна пользователю, даже если она была им приобретена. Только наличие аппаратного ключа "сообщит" программному обеспечению, что эту опцию можно разблокировать.

☞ Пользователям ProMark3 можно не беспокоиться о наличии льготного периода или аппаратного ключа. Их оборудование представляет собой одностатный приемник, который не требует разблокировки опции "Постобработка L1/L2" в GNSS Solutions.

Аппаратные ключи удобны для камеральных пользователей, особенно для тех, кто предполагает использовать GNSS Solutions на двух или более офисных компьютерах.

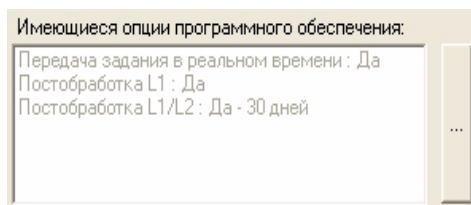
В то же время пользователи, которые часто бывают в разъездах, предпочитают аппаратным ключам, которые могут потеряться, программные средства защиты, установленные на их ПК.

Для получения более полных сведений о выборе типа защиты см.

Использование лицензионного файла вместо аппаратного ключа на стр. 9.

Помните однако, что программные средства защиты не могут быть перемещены с одного компьютера на другой, поскольку они тесно увязаны с аппаратными средствами ПК.

- Для того чтобы посмотреть опции программного обеспечения, доступные после установки, запустите GNSS Solutions. Чтобы запустить GNSS Solutions, на панели задач Windows выберите последовательно **Пуск**, **Программы** и дважды **GNSS Solutions**. Когда откроется главное окно программы, в строке меню GNSS Solutions выберите **Справка>О GNSS Solutions**. В открывшемся диалоговом окне будут перечислены все возможные опции. Рядом с каждой опцией указывается ее текущее состояние: **Да** означает, что опция включена; **Да – xx дней** означает, что опция будет работать только xx дней; **Нет** означает, что опция отключена. Ниже представлены все опции, которые могут быть доступны для использования:

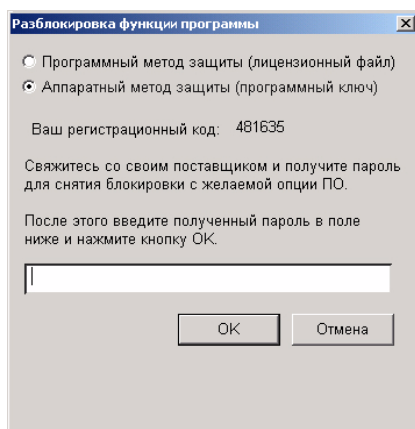


Обратите внимание, что опции "Передача проекта в реальном времени" и "Постобработка L1" остаются включенными даже по истечении льготного периода.

❑ Разблокировка опции программного обеспечения

Возможно, что при работе с программой GNSS Solutions по прошествии некоторого времени появится необходимость разблокировки опции обработки L1/L2, которая первоначально не была приобретена. После заказа новой опции необходимо выполнить следующие действия:

- В строке меню GNSS Solutions выберите **Справка>О GNSS Solutions**.
- В открывшемся диалоговом окне **О программе GNSS Solutions** нажмите **Щелкните здесь чтобы снять блокировку опций**. Появится новое диалоговое окно, которое, если к параллельному или USB-порту подключен аппаратный ключ, должно выглядеть так, как показано на рисунке ниже.

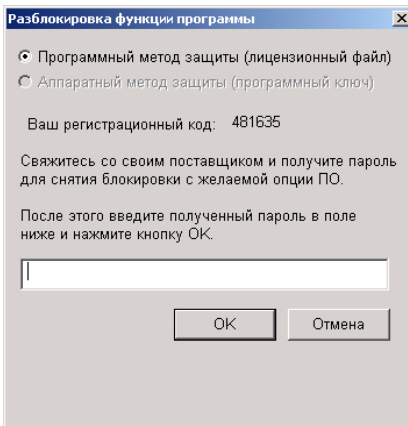


- Для получения пароля, который необходим для подключения опции "Постобработка L1/L2", а также для регистрации в качестве пользователя GNSS Solutions введите регистрационный код (третья строка в диалоговом окне на рисунке выше) и щелкните по веб-ссылке. Если ваш компьютер подключен к сети Интернет, то вы сможете зайти на наш сайт и разместить свой запрос. На основе полученного от вас регистрационного кода мы сможем сгенерировать ваш пароль. После получения пароля введите его в свободное поле в нижней части окна (см. изображение диалогового окна выше) и щелкните **ОК**. После этого опция программы будет разблокирована и станет доступной для использования.

❑ Использование лицензионного файла вместо аппаратного ключа

Тем, кто предпочитает активировать опции с помощью файла лицензии вместо аппаратного ключа, при первом запуске GNSS Solutions необходимо сделать следующее:

- В строке меню GNSS Solutions выберите **Справка>О GNSS Solutions**.
- В открывшемся диалоговом окне **О программе GNSS Solutions** нажмите **Щелкните здесь чтобы снять блокировку опций**. Появится новое диалоговое окно, которое в случае отсутствия ключа в параллельном или USB порте, будет выглядеть так, как показано на рисунке:



- Для получения пароля, который необходим для подключения опции "Постобработка L1/L2", а также для регистрации в качестве пользователя GNSS Solutions введите регистрационный код (третья строка в диалоговом окне на рисунке выше) и щелкните по веб-ссылке. Если ваш компьютер подключен к сети Интернет, то вы сможете зайти на наш сайт и разместить свой запрос. На основе полученного от вас регистрационного кода мы сможем сгенерировать ваш пароль. После получения пароля введите его в свободное поле в нижней части окна (см. изображение диалогового окна выше) и щелкните **ОК**. Таким образом опция(и) программы будет разблокирована и станет доступной для использования.

С чего начать?

При переходе от стандартных методов геодезических измерений к GNSS-технологии она может показаться пугающе сложной. Однако по мере знакомства с основными методами GNSS становится ясно, что это действенный инструмент повышения производительности работы. Для пользователей, плохо знакомых с GNSS, рекомендуется следующий сценарий.

1. Бегло просмотрите всю документацию по GNSS Solutions, чтобы ознакомиться с ее содержанием и организацией.
2. Следуя инструкциям, приведенным в руководстве к приемнику, произведите с его помощью реальную съемку небольшого объекта, например, автомобильной стоянки или парка.
- Или -
Поработайте с примерами в уроках, чтобы понять принципы и терминологию, лежащие в основе GNSS Solutions.
3. Переместите свои данные на компьютер и поработайте с программным обеспечением GNSS Solutions, как указано в данном справочном руководстве.
4. Распечатайте данные в удобном для вас формате. □

Раздел 2: Начало работы

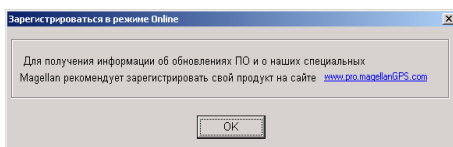
В этом разделе приведены основные принципы работы GNSS Solutions, включая запуск программного обеспечения, навигацию по нему и использование различных окон. Предполагается, что GNSS Solutions был установлен со значениями по умолчанию.

Запуск GNSS Solutions

Для запуска GNSS Solutions дважды щелкните на значке GNSS Solutions, расположенном на рабочем столе компьютера:



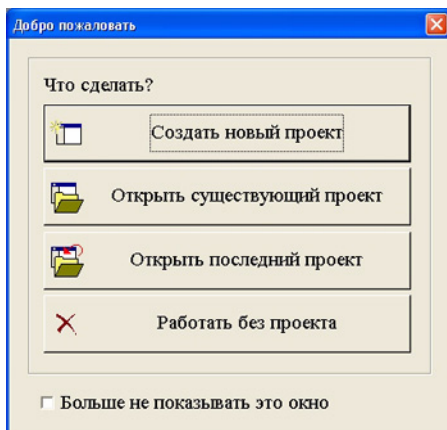
или на панели задач Windows нажмите кнопку **Пуск, Программы**, затем выберите **GNSS Solutions** и после этого щелкните на **GNSS Solutions** еще раз. На мгновение покажется начальный экран GNSS Solutions, а затем появится диалоговое окно онлайн-регистрации:



Это окно появляется только один раз при первом запуске GNSS Solutions, то есть сразу же после установки программы. Чтобы позднее снова обратиться к этому диалоговому окну, выберите в панели меню команду **Справка>Зарегистрироваться в режиме Online**.

Если компьютер подключен к сети Интернет, то после щелчка на ссылке откроется web-страница нашего сайта Spectra Precision, где можно заполнить регистрационную форму. Мы настоятельно рекомендуем выполнить данную процедуру, поскольку это обеспечит вам существенные преимущества.

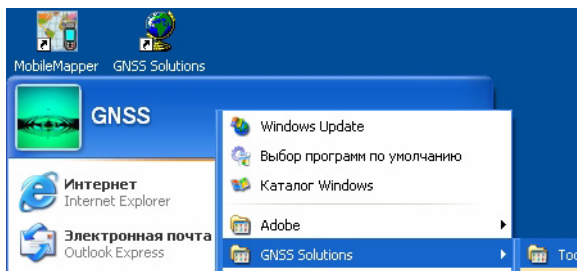
После заполнения формы вернитесь в окно GNSS Solutions. Нажмите **ОК** в окне "Зарегистрироваться в режиме Online". Появится диалоговое окно "Добро пожаловать", как показано ниже.



Это диалоговое окно используется для открытия существующего проекта, создания нового проекта, открытия последнего рабочего проекта или для запуска GNSS Solutions без проекта.

Обращение к утилитам

При использовании GNSS Solutions иногда требуется обратиться к той или иной утилите. Для выполнения любой из этих программ на панели задач Windows нажмите кнопку **Пуск, Программы**, GNSS Solutions и выберите Tools. На экране отобразится ряд утилит, как показано на рисунке ниже.



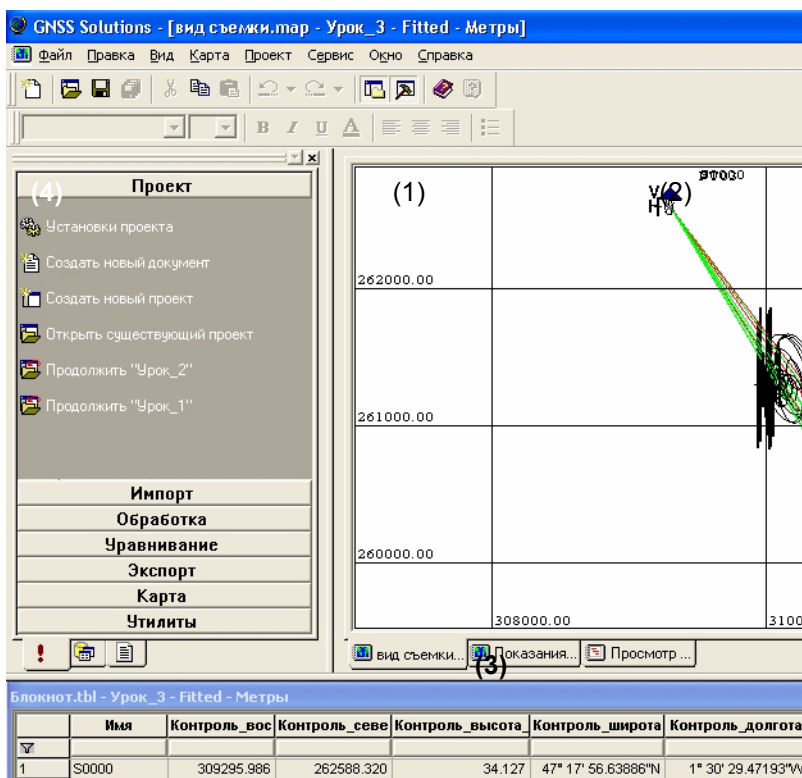
Запустите необходимую утилиту, щелкнув по соответствующему пункту в меню.

Выход из GNSS Solutions


Завершить работу с GNSS Solutions можно в любое время, нажав на пункт **Выход** в меню **Файл**. GNSS Solutions автоматически сохранит открытый рабочий проект.

Навигация по программному обеспечению

Главное окно GNSS Solutions содержит три вспомогательных окна для просмотра и работы с данными: окно **Вид съемки** (1), окно **Просмотр времени** (2) и окно **Рабочая книга** (3). Для того чтобы увидеть эти три окна, необходимо открыть проект в GNSS Solutions (см. рисунок ниже). Все задачи по обработке и уравниванию данных можно успешно решить в этих окнах. Кроме того, **Командная панель** (4) позволяет легко обратиться к нужной команде в нужное время.



Для управления размещением различных видов в пределах главного окна GNSS Solutions имеются следующие возможности:

- Опция **Вид>Блокнотом** позволяет управлять видами при помощи закладок. (Все закладки сгруппированы под окнами видов). Чтобы отобразить вид, достаточно щелкнуть по соответствующей закладке.
Если снять флажок в меню **Вид>Рабочая книга**, то все закладки в основном окне исчезнут, но список видов будет по-прежнему доступен из меню **Окно**. После закрытия вида его можно вновь открыть, выбрав нужный пункт в меню **Окно**.
- Кнопка Стыковка () , расположенная в правом верхнем углу каждого вида, позволяет сделать так, чтобы данный вид всегда оставался видимым. Пристыковав вид, перетащите его за строку заголовка в нужное место на экране. Во время перемещения будет видна пустая рамка, соответствующую размеру и форме вида и изменяющаяся в зависимости от того, в какой области экрана находится указатель мыши. Когда рамка примет необходимую форму в нужном месте экрана, отпустите клавишу мыши, и вид будет закреплен в этом месте. Можно пристыковывать несколько видов одновременно.
- Опции расположения окон **Окно>Каскадом**, **Горизонтально** и **Вертикально** применяются к отображаемым видам независимо от того, активирована ли опция просмотра **Вид>Рабочая книга**. Однако на вид, пристыкованный к главному окну GNSS Solutions (если открыто), эти опции отображения окон не влияют.

При первом запуске программы GNSS Solutions опция просмотра **Вид>Рабочая книга** включена и остается активной до тех пор, пока не будет принудительно выключена.

При создании нового проекта программа GNSS Solutions создает и открывает несколько видов, организованных следующим образом:

- Окна "Вид съемки" и "Просмотр времени" отображаются в правой верхней части главного окна GNSS Solutions.
- Рабочая книга закреплена в нижней части главного окна GNSS Solutions.

Работа в окне "Вид съемки"

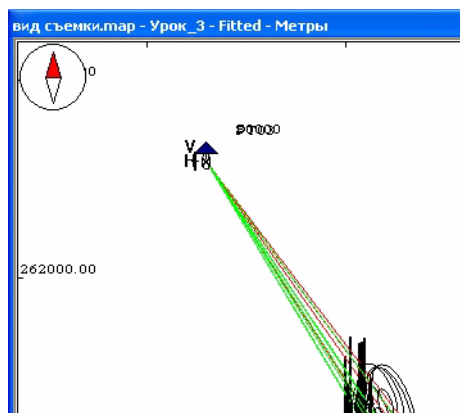
В окне "Вид съемки" отображаются точки (участки), базовые линии, векторы, эллипсы ошибок и файлы наблюдений открытого проекта.

При надлежащем уровне масштабирования в окне "Вид съемки" отображаются также положения опорных станций, расположенных вблизи проекта. Опорные станции показаны желтыми и синими треугольниками:



Для получения более подробной информации об опорных станциях см. раздел *Поставщики поправок и опорные станции* на стр. 221.

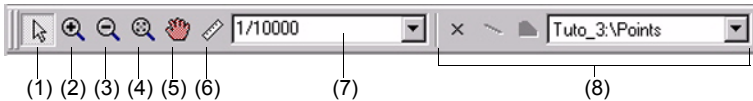
При перемещении мыши над окном "Вид съемки", координаты курсора будут непрерывно отображаться в строке состояния в нижней части главного окна GNSS Solutions. Они будут выражены в системе координат, установленной для данного проекта (см. *Создание нового проекта* на стр. 35).



❑ Панель инструментов карты и другие элементы управления

В окне "Вид съемки" используются следующие инструменты:

А. Панель инструментов карты, расположенная в нижней части экрана:



- (1): **Выбрать**: Выделяет один или несколько объектов на карте. Выбор нескольких объектов осуществляется либо очерчиванием прямоугольника курсором мыши над этими объектами, либо выделением этих объектов по очереди. Для добавления новых объектов к уже выбранному объекту следует щелкать по ним мышью, удерживая нажатой клавишу Shift.
- (2) **Увеличить**: Увеличивает область просмотра при щелчке на ней мышью. Другой способ изменить масштаб – очертить мышью прямоугольник вокруг требуемой области.
- (3) **Уменьшить**: Уменьшает область просмотра при щелчке на ней мышью.
- (4) **В размер окна**: Масштабирует карту так, чтобы в окне были видны все представленные на карте видимые объекты.
- (5) **Рука**: Смещает карту в указанном направлении. Расстояние и направление, в котором будет смещена карта, напрямую зависят от протяженности и ориентации отрезка, очерченного на карте "рукой".

(6) **Дальномер:** Измеряет расстояние между двумя точками, заданными с помощью мыши. Для использования этого инструмента нажмите на кнопку мыши в первой точке и перетащите мышшь до второй точки. Инструмент непрерывно показывает расстояние между исходной точкой и текущим положением курсора.

Эта функция использует «принципа притяжения» для точного наведения курсора на две точки (точки играют роль «магнитов», притягивающих к себе курсор, если он оказывается в непосредственной близости от них). Расстояние измеряется в установленных в проекте единицах.

(7) **Масштаб:** выберите предварительно заданное значение масштаба в поле со списком. По щелчку на кнопке "В размер окна" значение масштаба в этом поле изменяется соответствующим образом.

(8) **Рисовать точки** (см *Добавление новой точки к проекту на стр. 26*)

В. Те же самые инструменты доступны из контекстного меню окна "Вид съемки" (щелкните правой кнопкой мыши в любом месте этого вида, чтобы открыть данное меню), а также из меню **Карта**, расположенного в строке меню GNSS Solutions.

С. Использование колесика мыши в сочетании с клавишами:

- Прокручивая колесико мыши и не нажимая при этом никаких клавиш, можно перемещать документ по вертикали вверх или вниз, в зависимости от направления вращения колесика.
- Прокручивая колесико мыши одновременно с нажатием клавиши **Shift**, можно перемещать документ по горизонтали влево или вправо, в зависимости от направления вращения колесика.
- Прокручивая колесико мыши одновременно с нажатием клавиши **Ctrl**, можно уменьшать или увеличивать масштаб карты, не смещая при этом ее центральную точку. Масштаб карты уменьшается или увеличивается в зависимости от направления вращения колесика мыши.

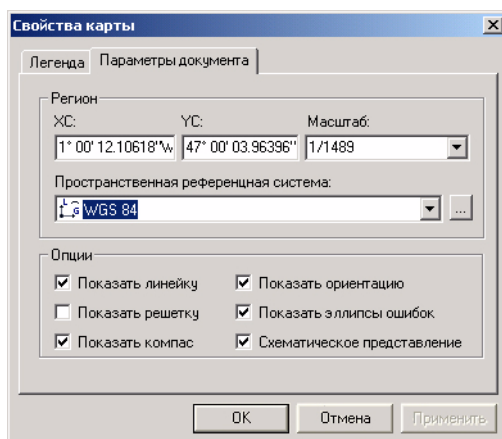
Г. Использование клавиш цифровой клавиатуры:

- клавиша "+": увеличить масштаб
- клавиша "-": уменьшить масштаб

❑ Изменение параметров просмотра



Окно "Вид съемки" имеет ряд опций просмотра, которые можно изменять по мере надобности.

Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна "Вид съемки" и выберите **Параметры документа** в контекстном меню. Откроется окно "Свойства карты", показанное ниже:



Опции просмотра, сгруппированные в нижней части окна, описаны в таблице:

| Опция | Описание | Вид при установленном флажке | Вид при снятом флажке |
|---------------------------|--|---|--|
| Показать линейку | Показывает/скрывает координаты сетки на карте. |  |  |
| Показать сетку | Показывает/скрывает линии координатной сетки на карте. |  |  |
| Показать компас | Показывает/скрывает компас на карте. Компас всегда отображается в левом верхнем углу. |  |  |
| Отобразить ориентацию | Показывает/скрывает стрелки, указывающие ориентацию каждого вектора, отображенного на карте. |  |  |
| Отобразить эллипсы ошибок | Показывает/скрывает эллипсы ошибок каждого вектора. |  |  |

| Опция | Описание | Вид при установленном флажке | Вид при снятом флажке |
|-----------------------------|--|---|---|
| Схематическое представление | <p>Выполняет две различные функции:</p> <p>1) Перерисовывает векторы таким образом, что все они оказываются точно соединенными с вероятными точками, или оставляет их как есть.</p> <p>2) Перемещает наблюдения, то есть помещает пиктограммы наблюдений и связанные с ними имена файлов рядом с точками, или оставляет их первоначальном положении.</p> <p>Для дополнительной информации см. Примечания ниже.</p> |  |  |


При возникновении невязки полигона может возникнуть необходимость сделать так, чтобы все надлежащие векторы соединялись в одной точке в окне "Вид съемки", пусть даже результаты обработки показывают, что эти векторы не сходятся. Для получения такого упрощенного вида достаточно отметить опцию **Схематическое Представление**.

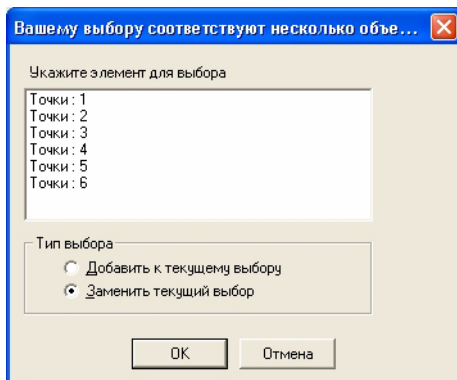
Каждый файл наблюдения представлен на карте пиктограммой дискеты и именем файла рядом с ней. Перед началом обработки GNSS Solutions определяет местонахождение пиктограммы и имени файла на карте по единственному значению данных наблюдений, находящемуся в этом файле (фактически из этих данных извлекается автономное положение GPS). После обработки GNSS Solutions определяет точное положение каждого вектора на карте, но сохраняет соответствующую пиктограмму наблюдения и имя файла в исходном местоположении. Во избежание путаницы и для упрощения отображения вида можно поместить информацию о наблюдении рядом с точкой, отметив опцию **Схематическое представление**.

Кроме того, в окне "Свойства карты" можно проделать следующее:


- Изменить координаты средней точки карты. Это эквивалентно использованию инструмента "Рука" на панели инструментов карты (см. *Панель инструментов карты и другие элементы управления на стр. 17*).
- Изменить масштаб карты. Это эквивалентно использованию поля "Масштаб" на панели инструментов карты (см. *Панель инструментов карты и другие элементы управления на стр. 17*).
- Выбрать систему координат для данного вида, не затрагивая при этом систему координат, выбранную для всего проекта.

❑ Выделение объекта в окне "Вид съемки"

- Чтобы выбрать объект в окне "Вид съемки", щелкните на кнопке  на панели инструментов карты (или выберите эту кнопку в меню **Карта**), а затем щелкните на карте по объекту, который необходимо выбрать. Если область карты, содержащая этот объект, не перегружена большим количеством других объектов, то программа сама обнаружит выбираемый объект и выделит его на карте. Если же данная область плотно заполнена объектами, то при щелчке в этой области GNSS Solutions выполнит одно из следующих действий:
 - Если количество расположенных рядом объектов меньше шести, то появится всплывающее меню с названиями этих объектов. Нужно будет лишь выбрать желаемый объект, щелкнув по его имени в меню.
 - Если количество объектов больше или равно 6, то откроется новое диалоговое окно со списком всех возможных объектов, обнаруженных в заданной области. В этом окне следует указать, какой из объектов необходимо выбрать. Ниже приведен пример такого диалогового окна:



- Выберите требуемый объект в списке, определите тип выбора (**Добавить к выборке** или **Заменить текущее выделение**) и щелкните на кнопке **ОК** (или просто щелкните дважды прямо на объекте в списке, чтобы его выбрать). Как отмечено выше, программа выделит выбранный объект на карте, после чего можно продолжить работу с ним.

 Если в достаточной степени увеличить масштаб участка, в котором находится выбираемый объект, то программа обнаружит его сама, не открывая описанное выше диалоговое окно.

□ Типы точек и символы, используемые в окне "Вид съемки"

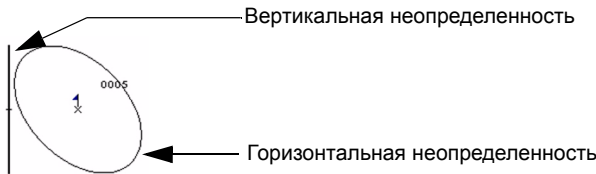
| Пиктограмма | Тип |
|---|---|
|  | Зарегистрированная точка |
|  | Промежуточная точка |
|     | Контрольная точка: - Не зафиксированная - Зафиксированная вертикально - Зафиксированная горизонтально - Зафиксированная вертикально и горизонтально |
|  | Опорная точка перед съемкой |
|  | Опорная точка после съемки |
|  | Целевая точка перед съемкой |
|  | Целевая точка после съемки |

❑ Условные обозначения векторов, используемые в окне "Вид съемки"

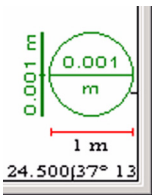
| В окне "Вид съемки" | Тип и цвет линии |
|---------------------|---|
| Необработанный | Тонкая пунктирная линия красного цвета (базовые линии) |
| Обработанный | Тонкая зеленая - тест на качество при обработке пройден Тонкая красная - тест на качество при обработке не пройден |
| Уравненный | Толстая зеленая - тест на качество при уравнивании пройден Толстая красная - тест на качество при уравнивании не пройден |
| Полигон | Тонкая двойная линия серого цвета |
| Выбранный | Тонкая двойная линия темно-синего цвета |
| Исключенный | Тонкая серая линия (заблокированные векторы) |

❑ Отображение ошибок


После уравнивания сети для каждой точки отображается ее ошибка по вертикали и по горизонтали. Горизонтальная ошибка имеет вид эллиптической области вокруг точки и представляет собой расчет реальной ошибки на местности. Вертикальная ошибка представлена жирной черной линией; чем длиннее линия, тем больше величина ошибки.

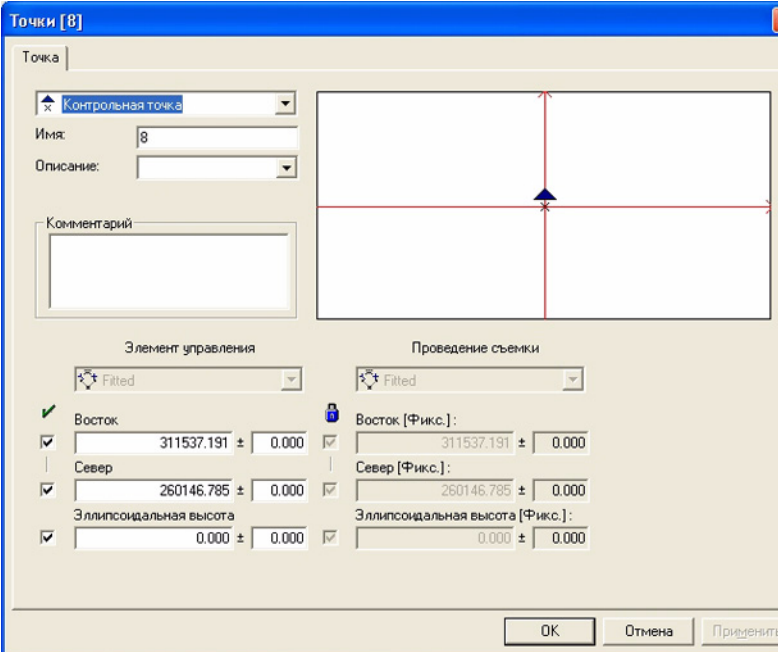


В окне "Вид съемки" непрерывно отображается условное обозначение ошибки (внизу справа), что позволяет быстро оценить ее. Условные обозначения ошибки обновляются всякий раз при изменении масштаба отображения окна "Вид съемки".



❑ Добавление новой точки к проекту

- Щелкните в любом месте окна "Вид съемки"
- На панели инструментов карты в нижней части экрана щелкните на кнопке 
- Наведите курсор на карту и щелкните в том месте, где необходимо создать точку. Откроется диалоговое окно с координатами новой точки, определяющими положение места щелчка на карте.



Точки [8]

Точка

Контрольная точка

Имя: 8

Описание:

Комментарий

Элемент управления: Fitted

Проведение съемки: Fitted

Восток: 311537.191 ± 0.000

Север: 260146.785 ± 0.000

Эллипсоидальная высота: 0.000 ± 0.000

Восток [Фикс.]: 311537.191 ± 0.000

Север [Фикс.]: 260146.785 ± 0.000

Эллипсоидальная высота [Фикс.]: 0.000 ± 0.000

OK Отмена Применить

В этом диалоговом окне программа предлагает создать фиксированную контрольную точку, то есть контрольные координаты, определяющие место щелчка на карте, одновременно являются координатами точки во время съемки.

- Если отображаемые контрольные координаты не точно соответствуют координатам контрольной точки, поправьте их, внося изменения в соответствующие поля. Если контрольная точка является трехмерной, установите флажок рядом с полем "Высота" и введите известную координату высоты этой точки.
- Заполните определяющие контрольную точку поля в верхней левой части окна. После этого диалоговое окно может принять следующий вид:

Точки [9 *]

Точка

Контрольная точка

Имя: КТ1040

Описание: Контр.точка

Комментарий

Элемент управления

Проведение съемки

Восток

Север

Эллипсоидальная высота

Восток [Фикс.]

Север [Фикс.]

Эллипсоидальная высота [Фикс.]

OK Отмена Пр

Географические координаты могут быть введены вручную в одном из трех следующих форматов:

- DDD.DDDDD<N/S или W/E>
- DDD<пр>MM.MMMMM<N/S или W/E>
- DDD<пр>MM<пр>SS.SSSS<N/S или W/E>

Где: <пр> – пробел, D – цифра градуса, M – цифра минуты, S – цифра секунды, <N/S или W/E> – Север или Юг для широты, Запад или Восток для долготы.

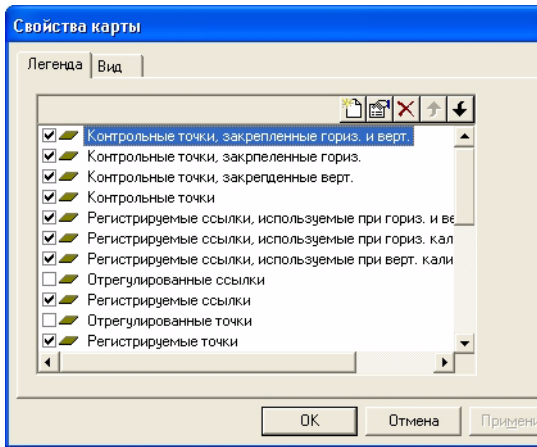
Вне зависимости от выбранного формата ввода координат при повторном открытии окна свойств "Точки" GNSS Solutions будет всегда использовать формат DDD°MM'SS.SSSS<N/S;W/E>.

- Нажмите на кнопку **OK**. На карте появится новая точка. Ее представление на карте будет находиться в соответствии с разделом *Типы точек и символы, используемые в окне "Вид съемки" на стр. 24*.

Чтобы быстро добавить несколько точек одного и того же типа, удерживайте клавишу **Shift** и щелкните несколько раз по карте в тех местах, где необходимо создать эти точки. В этом случае программа не выводит на экран диалоговое окно свойств **Точки**, а создает их автоматически.

❑ Показать/Скрыть элементы в окне "Вид съемки"

- В выпадающем меню карты выберите пункт **Легенда**. В этом диалоговом окне выдается список всех возможных элементов. Если флажок перед каждым названием элемента установлен, то все эти элементы будут видимы в окне "Вид съемки". И наоборот, если флажок снят, то ни один из этих элементов не будет отображаться.



❑ Удаление точки из окна "Вид съемки"

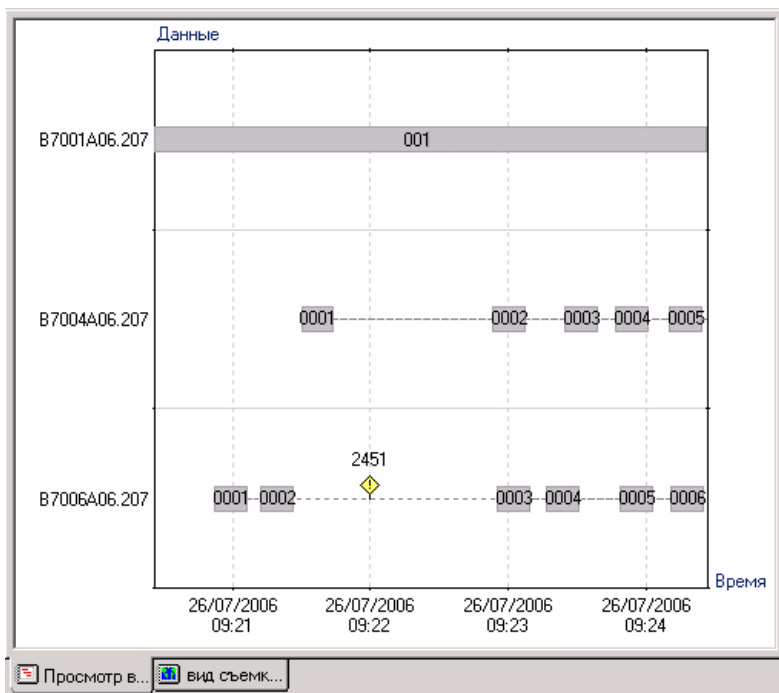
- В окне "Вид съемки" выберите точку, которую следует удалить.
- Нажмите клавишу **Del** на клавиатуре либо в строке меню выберите **Редактировать>Удалить**. Появится предупредительное сообщение с просьбой подтвердить выбор.
- Нажмите **Да** чтобы удалить точку.

❑ Просмотр опорных станций, расположенных рядом

- Увеличивайте масштаб окна до тех пор, пока они не покажутся (если они есть поблизости).

Использование окна "Просмотр времени"

Окно "Просмотр времени" отображает наблюдения для каждого файла, загруженного в проект. В этом окне можно быстро и просто проверить время наблюдения для каждого участка:







По горизонтальной оси окна "Просмотр времени" показаны дата и время сбора данных.

По вертикальной оси окна "Просмотр времени" указывается имя файла каждого наблюдения. На диаграмме отображается продолжительность каждого наблюдения. Внутри каждого статического наблюдения содержится название точки, где это наблюдение проводилось.

Файл наблюдений может состоять из одного или нескольких *наблюдений*, которые бывают либо статическими, либо кинематическими. Для представления возможных наблюдений используются следующие графические обозначения:

- *Прямоугольник* для статических наблюдений.
 - *Сплошные линии* для кинематических наблюдений.
 - *Пунктирные линии* для *исключенных* наблюдений, соответствующих временным интервалам в течение которых GNSS Solutions не выдает никаких результатов (точки или траектории). Исключенные наблюдения обычно представляют собой промежутки времени, в течение которых полевые операторы вынуждены перемещаться от одной точки к другой (обычно это работа в режиме съемки с остановками).
- 📖 *Необходимо помнить, что в целях сохранения инициализации системы в ходе всего цикла полевых работ полевое оборудование должно собирать данные постоянно, включая эти периоды бездействия.*
- *Короткие вертикальные линии* отделяют кинематические наблюдения от исключенных наблюдений.

В таблице ниже показано, каким образом эти обозначения используются в типичных случаях съемок.

| | |
|---|--|
|  | Статическая съемка (база, ровер): единичный прямоугольник. |
|  | Съемка с остановками (ровер): статические наблюдения, разделенные исключенными наблюдениями. |
|  | Кинематическая (ровер): одна строка |
|  | Кинематическая съемка (ровер), две траектории, собранные в один файл данных с паузой между ними: две линии, разделенные исключенным наблюдением. |

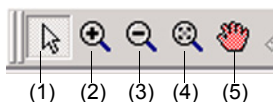
Для просмотра информации о любом наблюдении щелкните по нему дважды. В случае неясности, на каком наблюдении был осуществлен щелчок или двойной щелчок, GNSS Solutions открывает диалоговое окно, в котором предлагается выбрать нужное наблюдение. Выделите требуемый элемент в предложенном списке и щелкните на кнопке **ОК**. После этого щелкните правой кнопкой мыши и выберите **Свойства** для просмотра информации по этому наблюдению.

Файл наблюдений может содержать события. События представляют собой маркеры времени, представленные в окне "Просмотр времени" в виде предупреждающих дорожных знаков (см. ниже). Как и наблюдения, события могут быть отредактированы в GNSS Solutions (см. раздел *Свойства наблюдения на стр. 69*):



При работы в окне "Просмотр времени" доступны следующие инструменты:

А. Панель инструментов карты, расположенная в нижней части экрана:



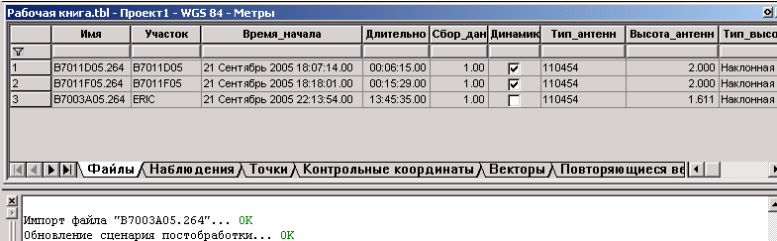
- (1) **Выбрать:** Выбирает элемент в окне "Просмотр времени".
- (2) **Увеличить:** Увеличивает область просмотра при щелчке на ней мышью.
- (3) **Уменьшить:** Уменьшает область просмотра при щелчке на ней мышью.
- (4) **В размер окна:** Изменяет масштаб карты таким образом, чтобы в окне "Просмотр времени" отображались все имеющиеся видимые объекты.
- (5) **Рука:** Смещает просмотр в указанном направлении. Расстояние и направление, в котором будет смещена карта, напрямую зависят от протяженности и ориентации отрезка, очерченного в окне "рукой".

Б. Те же самые инструменты доступны из контекстного меню окна "Просмотр времени", а также из меню **Время**, расположенного в строке меню GNSS Solutions.

Имеется возможность разделить наблюдение на несколько наблюдений с тем, чтобы затем обработать эти наблюдения по отдельности или исключить их из обработки. Для получения дополнительной информации см. раздел *Фильтрация наблюдений на стр. 77*.

Использование окна "Рабочая книга"

В окне **Рабочая книга** имеются закладки для отображения различных видов информации – от координат до статистики точности сети.

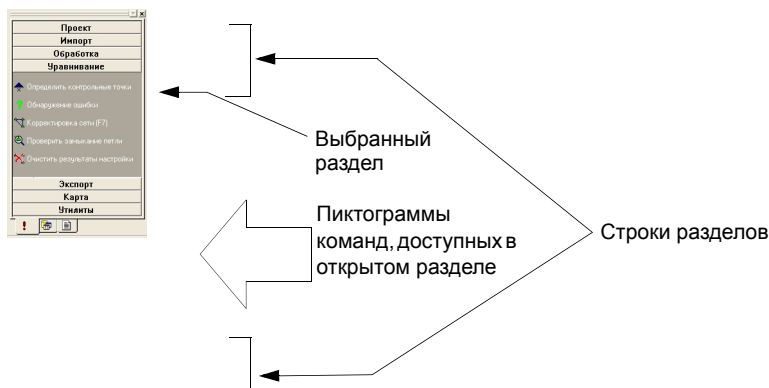


- Переключение между видами осуществляется щелчком по соответствующим закладкам.
- Щелкните дважды на заголовке любого столбца для сортировки данных в порядке возрастания или убывания.
- Щелчок правой кнопкой мыши на любом столбце или выделенной строке дает доступ к меню, предлагающему следующие функции:
 - **Закладки**: позволяет выбрать закладки, которые требуется включить или выключить в окне "Рабочая книга".
 - **Вид**: позволяет изменить систему координат, используемую в окне "Рабочая книга" (а не на уровне проекта в целом)
 - **Данные**: позволяет определять столбцы данных, которые необходимо показать/скрыть в отображенной закладке
 - **Сортировать**: позволяет отсортировать строки данных в активной закладке по 1 – 3 различным критериям
 - **Свойства** (только для выделенной строки): предназначается для просмотра свойств элемента, находящегося в выделенной строке.
- Выделение строки в закладке окна "Рабочая книга" щелчком на крайней левой ячейке выделяет соответствующий элемент в окне "Вид съемки". Например, щелчок на крайнем левом столбце строки точек на закладке **Точки** выделяет эту точку в окне "Вид съемки".

Информационная панель

Под окном "Рабочая книга" находится "Информационная панель", в которой отображается итоговая информация, протокол работы и предупреждения. Хотя текст в этой панели не доступен для редактирования, его можно выбрать и скопировать в буфер обмена или в другие приложения, щелкнув на нем правой кнопкой мыши.

Работа с командной панелью



Командная панель позволяет выбирать соответствующую команду в зависимости от выполняемого действия. Команды организованы по разделам, и большинство из них доступно из строки меню приложения GNSS Solutions, а конкретнее – в меню **Проект**, но здесь они представлены в более удобном варианте: в виде крупных значков с названием команд под каждой из них. Чтобы запустить одну из этих команд, достаточно щелкнуть по соответствующему значку.

Число разделов отображаемых во вкладке команд зависит от ситуации. Раздел "Утилиты" доступен всегда, вне зависимости от выполняемых действий. Этот раздел можно настроить при помощи команды меню **Сервис>Настройка...** (закладка **Сервис**). Чтобы открыть определенный раздел, щелкните по горизонтальной линейке с его названием.

Для краткости в данном руководстве будет указано, как обратиться к команде, перемещаясь по меню (выбор того или иного пункта меню для обращения к команде будет отображаться символом «>», например: **Проект>Проверить замыкание полигона**). Следует знать, однако, что к большинству команд можно быстрее обратиться через командную панель. □

Раздел 3:Проекты

GNSS Solutions использует **Проект** для управления файлами данных и для обработки координат участка. В данном разделе описывается создание, изменение и управление данными проекта после того, как все необходимые данные съемки были собраны GPS-приемником. Как и ранее, предполагается, что программа GNSS Solutions была установлена со значениями по умолчанию.

Проект можно рассматривать как хранилище для файлов исходных данных (полученных от GPS-приемников) и информации об участках (коды участков, названия участков и высоты антенн), записанных переносным устройством или вручную в полевом дневнике.

Для создания нового проекта, перейдите к следующему параграфу. Если необходимо открыть существующий проект, обратитесь к разделу *Открытие существующего проекта на стр. 45*.

Создание нового проекта

Новый проект можно создать при запуске программы или в любое время, когда программа выполняется.

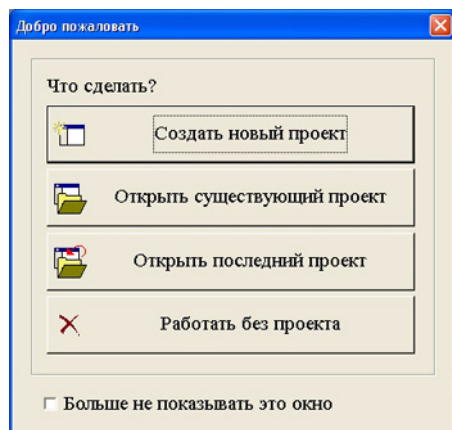
Чтобы создать проект при работающей программе GNSS Solutions:

- Нажмите Ctrl+N, или
- Щелкните на кнопке Создать на панели инструментов, или
- В меню **Файл** выберите пункт **Создать**. Любое из этих действий закрывает – и сохраняет – открытый проект и открывает новый проект. Перейдите к Шагу 2, чтобы продолжить настройку проекта.

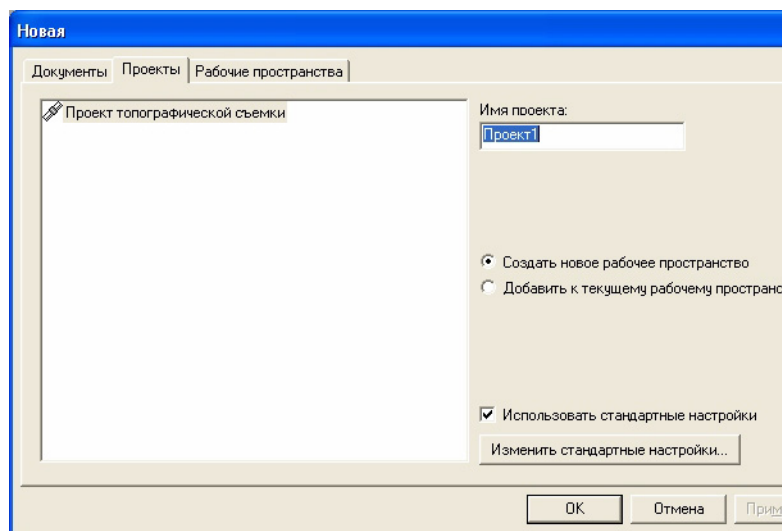
Чтобы создать проект при запуске программы:

1. Запустите GNSS Solutions с панели задач Windows, выбрав последовательно **Пуск>Программы>GNSS Solutions>GNSS Solutions**.

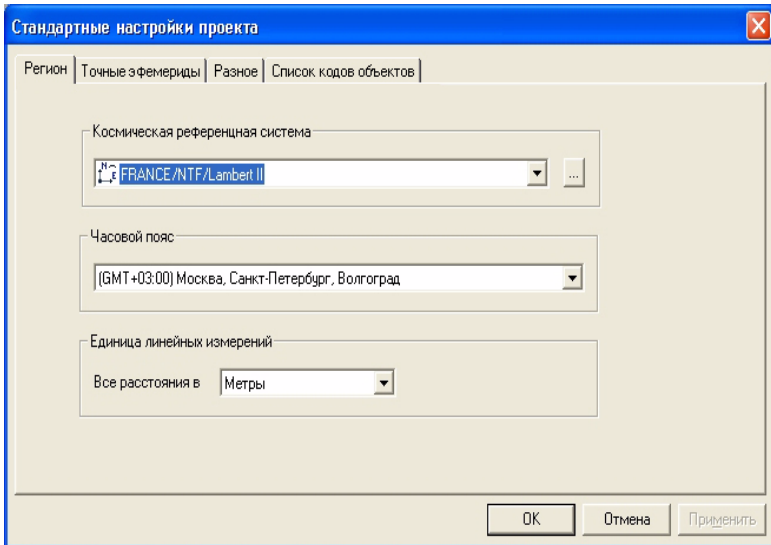
На мгновение появится начальный экран GNSS Solutions, а затем диалоговое окно «Добро пожаловать», показанное ниже:



- Щелкните по кнопке **Создать новый проект**. Появится диалоговое окно **Создать**.

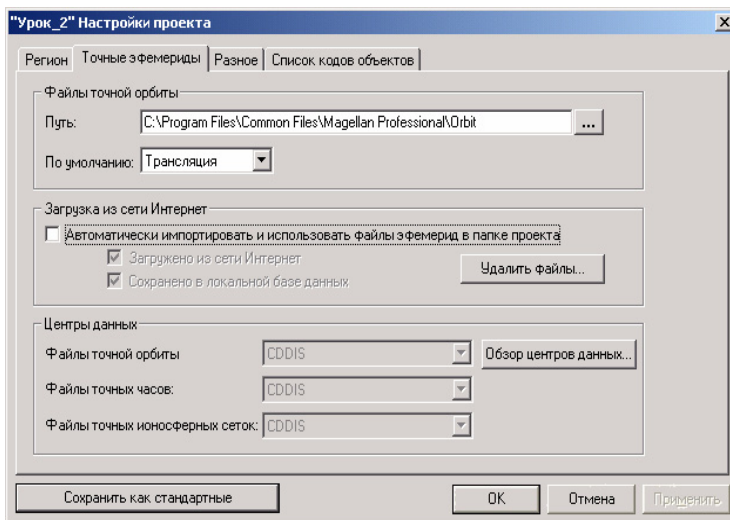


- Эта закладка позволяет ввести название нового проекта, например, Съемка фермы
3. В том же диалоговом окне нажмите на кнопку **Изменить стандартные настройки**. Обратите внимание, что в новом диалоговом окне имеются три вкладки **Регион** и **Точные эфемериды** и **Разное**.



Закладка **Регион** позволяет определить систему координат. По умолчанию при первом использовании программного обеспечения в настройках указана система WGS84, часовой пояс GMT+01:00 и единицы измерения в метрах. Можно изменить эти параметры в соответствии со своими предпочтениями, после чего данные предпочтения станут новыми значениями по умолчанию. Для получения дополнительной информации о настройке систем координат обратитесь к разделу *Раздел 7: Преобразование координат на стр. 121*.

4. Чтобы перейти на вкладку **Точная эфемерида**, щелкните ее один раз (см. ниже).



Эта вкладка содержит четыре вложенных набора данных, описанных ниже:

- **Файлы точной орбиты:**

| | |
|-------------|--|
| Путь | В этом поле укажите путь к каталогу, в котором GNSS Solutions сможет найти файлы точной орбиты (в формате SP3 или EF18). Это поле не связано с орбитами вещания. Если включена функция Автоматического импорта и использования файлов эфемериды в папке проекта (см. ниже), то автоматически задается Путь к папке открытого проекта, который вручную изменить нельзя. Если функция Автоматический импорт и использование файлов с эфемериды в папке проекта отключена, то Путь автоматически устанавливается таким же, что папка орбит по умолчанию, однако при желании этот путь можно изменить. |
| Тип | В этом поле укажите тип данных точной орбиты, используемых в проекте по умолчанию. Возможны три варианта выбора: - Трансляция (установлено по умолчанию) – данные орбиты со спутников - Точный SP3 - Точный EF18 |

- **Загрузка из Интернета:** Используя этот вложенный набор данных, определите, как приложение GNSS Solutions должно обрабатывать эфемеридные файлы.

| | |
|---|--|
| Автоматический импорт и использование эфемеридных файлов в папке проекта | Если этот параметр используется, то приложение GNSS Solutions использует эфемеридные файлы, которые хранятся в папке проекта. При назначении этой настройки можно также указать два следующих параметра: |
| Загружено из Интернета | Если используется эта настройка, то она позволяет приложению GNSS Solutions импортировать эфемеридные файлы из Интернета, если запрошенный файл не удастся найти в папке проекта. Для выполнения этой операции приложение GNSS Solutions будет использовать вложенный модуль программы "from Internet Download". При загрузке файлов из Интернета в папку проекта на экран будут выводиться сообщения. |
| Сохранено в локальной базе данных | При использовании этой настройки приложение GNSS Solutions может импортировать файлы эфемеридных данных из локальной базы данных, если их не удастся обнаружить в папке проекта. Локальная база данных расположена в папке ...\\Program Files\\Common Files\\Ashtech\\Orbit folder; переносить ее в другую папку нельзя. Этот параметр можно использовать, если включить функцию Загружено из Интернета . В этом случае приложение GNSS Solutions сначала будет выполнять поиск файла в локальной базе данных. Если приложение не может обнаружить там файл, то оно выполняет его загрузку из Интернета (если он доступен). |

| | |
|--------------------------------|--|
| <p>Удалить файлы...</p> | <p>Используйте эту кнопку, чтобы удалить все эфемерные файлы в локальной базе данных или папке проекта, или в обоих местах. Предлагаются два варианта его установки:</p> <p>Удалить эфемеридные файлы в локальной базе данных: Если в этом поле установлен флажок, то после нажатия кнопки "ОК" будут удалены все файлы эфемерных данных, хранимые в локальной базе данных.</p> <p>Удалить эфемериду, хранимую в папке проекта: Если в этом поле установлен флажок, то все файлы эфемериды, хранимые в папке проекта, после нажатия кнопки "ОК" будут удалены.</p> |
|--------------------------------|--|

- **Центры данных:** Флажки этих вложенных наборов данных необходимо устанавливать только в том случае, если используется настройка **Автоматический импорт и использование эфемеридных файлов в папке проекта**. Каждый из типов эфемеридных данных можно загрузить из различных центров данных.

Кнопка "Обзор центра данных" позволяет получить доступ к базе данных, где можно промотреть характеристики каждого из доступных центров данных. См. также *Добавление центра эфемеридных данных на стр. 48*.

Приложение GNSS Solutions всегда пытается получить наибольший объем данных из данного центра данных. Если в центре данных доступен в указанном центре данных, то они импортируются в следующем порядке предпочтения: 1) Окончательная, 2) Скоростная и 3) Сверхскоростная

Если точные данные, обычно доступные в центре данных, показать невозможно, то в окне результатов приложения GNSS Solutions выводится предупреждающее сообщение.

5. Чтобы переключиться на закладку **Разное** щелкните по ней один раз (см. ниже).

The screenshot shows the 'Стандартные настройки проекта' (Standard Project Settings) dialog box with the 'Разное' (Miscellaneous) tab selected. The dialog has a blue title bar and a standard Windows-style border. It contains several sections: 'Обнаружение ошибки' (Error Detection) with fields for 'Минимальный временной диапазон наблюдения' (Minimum observation time range) and 'Диапазон высоты антенны' (Antenna height range); 'Настройка сети' (Network Settings) with a 'Кэффициент уверенности' (Confidence coefficient) field; 'Контроль качества' (Quality Control) with fields for 'Желаемая точность проекта' (Desired project accuracy) for horizontal and vertical components, and 'Макс. допустимая ошибка управления' (Maximum allowable control error); and 'Файлы точной орбиты' (Precise orbit files) with a 'Путь' (Path) field and a 'По' (By) dropdown menu. A checkbox 'Автоматически изменять сценарий процесса при внесении изменений' (Automatically change the process scenario when changes are made) is checked. At the bottom are 'ОК', 'Отмена', and 'Применить' buttons.

Эта закладка содержит четыре поднабора данных, описанных ниже:

- **Обнаружение грубой ошибки.** Задайте два критерия, необходимые для выполнения теста по обнаружению грубой ошибки:

| | |
|---|--|
| <p>Минимальный временной диапазон наблюдения</p> | <p>Минимальное время наблюдения в файле данных, при котором этот файл может быть импортирован.</p> <p>Введите значение в минутах (по умолчанию: 5 минут). Например, если вам нужно использовать значение 15 секунд, введите здесь "0,25".</p> <p>Файл данных не будет импортирован, если время наблюдения меньше значения, указанного в этом поле.</p> |
|---|--|

| | |
|--|--|
| Диапазон высоты антенны от... до... | Верхняя и нижняя границы высоты антенны от поверхности земли. Введите эти значения в выбранных единицах. Любое значение высоты антенны, выходящее за рамки этого диапазона, считается грубой ошибкой и выводится с соответствующим предупреждением. |
|--|--|

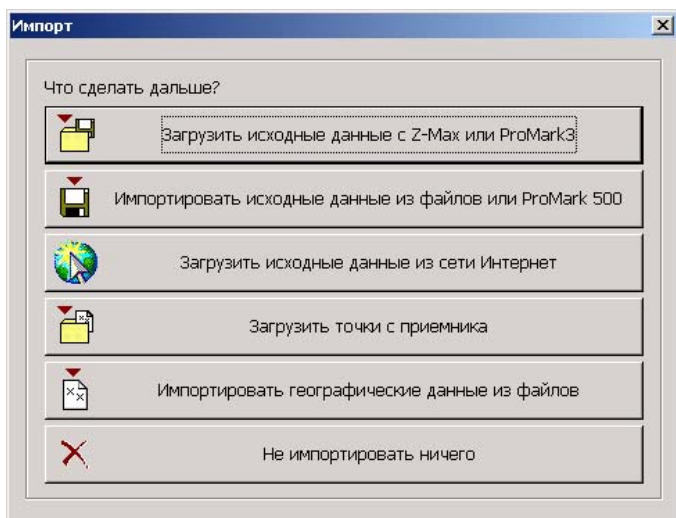
- **Уравнивание сети.** GNSS Studio позволяет контролировать результаты уравнивания сети. Для этого предусмотрено поле **Доверительная вероятность**. Если данный параметр вам неизвестен, не изменяйте его (значение по умолчанию: 1). См. также *Раздел 6: Уравнивание на стр. 111*.
- **Контроль качества:**

| | |
|---|--|
| По горизонтали | Введите в это поле значение плановой точности для всех векторов, обрабатываемых и уравниваемых в проекте. Рассчитанные неопределенности уравненных данных сравниваются с этим пороговым значением. Все данные, не соответствующие указанному значению точности, помечаются в атрибуте контроля качества как не прошедшие тест на качество. |
| Вертикальная | Введите в это поле значение высотной точности для всех векторов, обрабатываемых и уравниваемых в проекте. Рассчитанные неопределенности уравненных данных сравниваются с этим пороговым значением. Все данные, не соответствующие указанному значению точности, помечаются в атрибуте контроля качества как не прошедшие тест на качество. |
| Максимально допустимая ошибка управления | В это поле введите максимально допустимое отклонение известных координат любой контрольной, целевой или опорной точки от координат, полученных для этой точки во время съемки. |

- **Спутники:** Выберите спутниковую систему, которую следует использовать в проекте (GPS, GLONASS, SBAS) Можно выбрать любую комбинацию.
- **Верхний предел изменений:** В ходе обработки VRS этот параметр используется для ограничения количества используемых станций до количества станций, которые находятся на расстоянии от точки съемки, которое менее этого значения. В списке используемых станций не будут показывать все опорные станции, расположенные на большем расстоянии. Значение по умолчанию: 200 км (125 миль). См. также *Обработка данных VRS на стр. 233*.
- **Управление сценарием процесса обработки** (параметр **Перестроить сценарий процесса автоматически при любом изменении**). При внесении в проект изменений, затрагивающих сценарий обработки, определенный программой, GNSS Solutions обращается к этому параметру для выяснения дальнейших действий. Если параметр отмечен галочкой, сценарий обработки обновляется автоматически. Если метка в поле параметра снята, последует предложение обновить сценарий, которое можно принять или отклонить.

Вкладка (**Список кода объекта**: См. *Редактирование списка кодов объектов на стр. 164*).

6. На данный момент настройка проекта закончена, но он не содержит исходных данных для обработки, которые следует добавить в проект. Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Стандартные настройки проекта**, и еще раз **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Создать**. Появится диалоговое окно **Импорт** (см. ниже). Для информации о добавлении в проект файлов данных обратитесь к разделу *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту на стр. 51*.

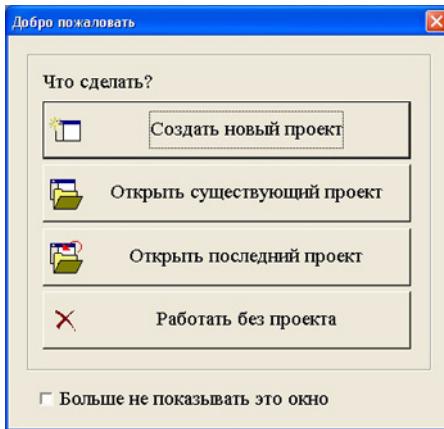


Открытие существующего проекта

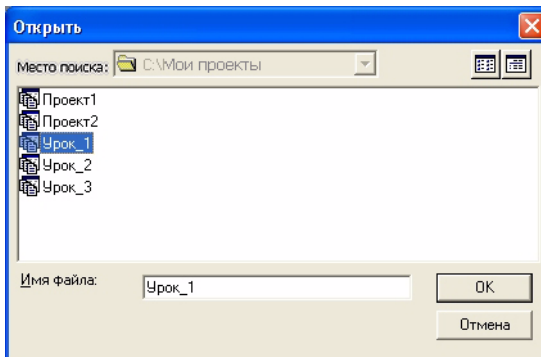
Открыть существующий проект можно при запуске программы или в любое время, когда программа выполняется.

Чтобы открыть ранее созданный проект при запуске:

1. В диалоговом окне «Добро пожаловать» выберите **Открыть существующий проект**.



2. В появившемся диалоговом окне **Открыть** перейдите к имени файла проекта, который необходимо открыть:



3. Дважды щелкните на имени файла или выделите имя файла и щелкните **ОК**. Откроется проект с окнами "Просмотр времени", «Рабочая книга» и "Вид съемки". GNSS Solutions отображает название проекта в строке заголовка.

Чтобы открыть проект при работающей программе GNSS Solutions:

- Щелкните на кнопке **Открыть** на панели инструментов, или
- Выберите команду **Открыть** в меню **Файл**, или
- Нажмите на строку раздела **Проект** на Командной панели и затем на значок **Открыть существующий проект**.

Ранее открытый в программе проект закрывается и появляется диалоговое окно **Открыть**. Продолжите, как описано в Шагах 2 и 3 выше.

После открытия проекта иногда необходимо добавить в него файлы данных. Чтобы добавить файлы, обратитесь к разделу *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту на стр. 51*.

Сохранение проекта

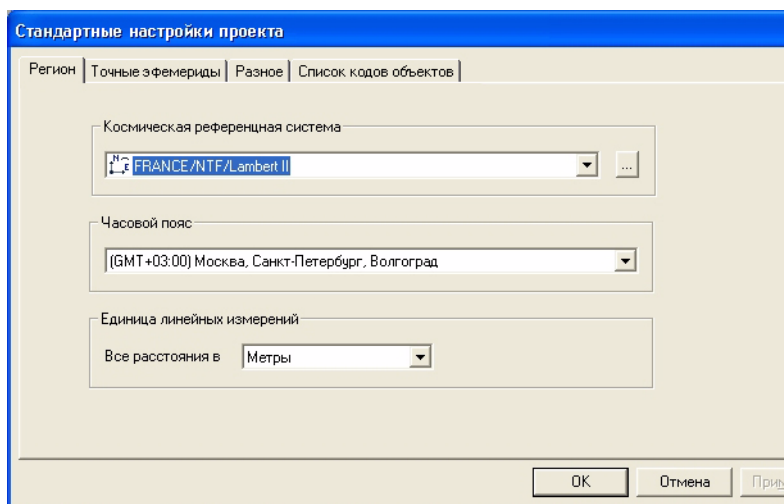
Сохранить открытый проект можно в любое время одним из следующих способов:

- Нажмите Ctrl+S.
- Щелкните по кнопке **Сохранить** на панели инструментов.
- В меню **Файл** выберите пункт **Сохранить**.

Кроме того, можно сохранить текущий проект под другим именем, выбрав **Сохранить как** в меню **Файл**. Функция **Сохранить как** не *переименовывает* файлы. Фактически эта функция создает копию текущего проекта, присваивает ему заданное имя, закрывает текущий проект и открывает вновь созданный проект в главном окне.

Настройки проекта

Настройками проекта будут либо значения по умолчанию, либо те, которые были заданы при создании проекта. Чтобы посмотреть настройки проекта, выберите команду **Проект>Редактировать настройки**. Появится диалоговое окно **Настройки проекта**, как показано ниже.

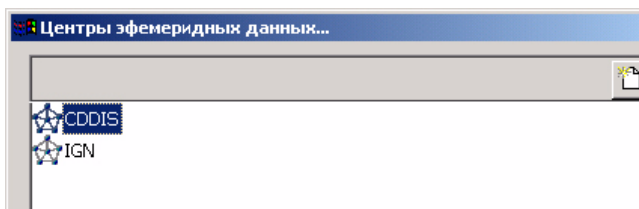




В диалоговом окне «Настройки проекта» можно настроить те же самые параметры, что и в диалоговом окне **Создать проект**. Любые параметры в закладках **Регион** и **Разное** доступны для редактирования.

После изменения параметров нажмите **ОК**, чтобы сохранить настройки проекта и закрыть диалоговое окно.

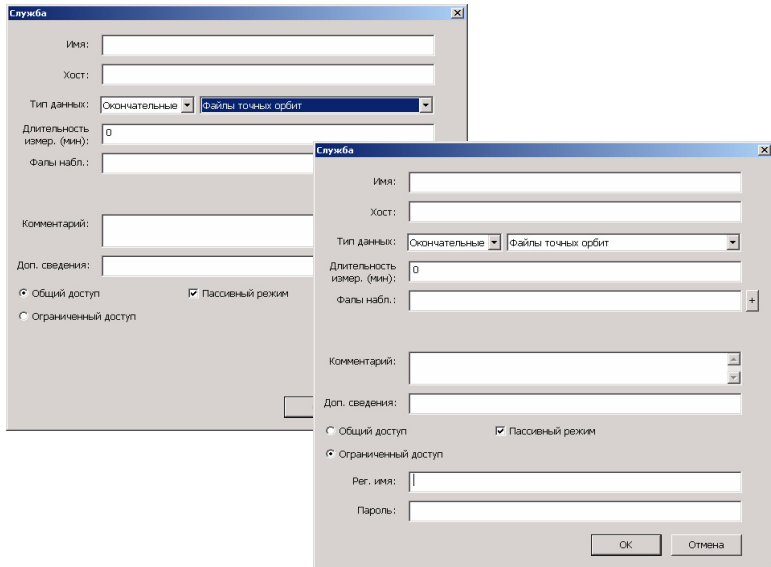
Добавление центра фемеридных данных

- В панели меню выберите команду **Программы>Центры эфемеридных данных**. Открывается новое диалоговое окно, в котором показаны центры данных по умолчанию.



- Нажмите кнопку  в верхнем правом углу окна Центры эфемеридных данных. При этом откроется диалоговое окно Свойств с двумя вкладками.
- Перейдите на вкладку **Описание** и введите следующие параметры:
 - **Имя:** Имя центра данных (обязательное поле)
 - **Комментарий:** Дополнительная информация о центре данных (необязательное поле)
 - **Информация:** Web-сайт с дополнительной информацией об этом центре данных (необязательное поле)
- Нажмите вкладку **Службы**.
- Нажмите кнопку , которая расположена в верхнем правом углу окна. Откроется диалоговое окно "Служба".

Это диалоговое окно может выглядеть по-разному в зависимости от того, какой тип доступа определен для этого сайта – открытый или ограниченный.




Работать с этим диалоговым окном необходимо следующим образом:

- **Имя:** Введите имя службы или другую информацию, требуемую для выбранной службы. Например, введите "Точные эфемеридные данные"
- **Хост:** Введите адрес веб-узла, с которого будет производиться загрузка
- **Тип данных:** Выберите тип данных, которые предоставляются этой службой. Настройка устанавливает как скорость (Окончательная/высокая/сверхвысокая), так и тип файла (Файлы точной орбиты/ Файлы точных часов/ и файлы данных об ионосфере).
- **Временной диапазон:** Программа GNSS Solutions должна знать, за какой период времени следует загрузить файлы. Введите это время в минутах. В случае, если вы не знаете этих данных, обратитесь в центр данных или посетите его веб-сайт.

- **Файлы OBS (наблюдения):** В приложении GNSS Solutions необходимо указать место расположения файлов на веб-сайте поставщика, а также их имена. После этого вы должны ввести путь к файлу с использованием синтаксиса имени файла. Кнопка "+", расположенная справа от этого поля, облегчает ввод синтаксиса. Обратите внимание, что для указания замещающей строки можно использовать символы [SSSS].

Если вы не знаете пути к файлу или его синтаксиса, обратитесь в центр данных или посмотрите сведения на его веб-странице.

- **Комментарий:** Место для ваших личных заметок о службе (не обязательное поле)
 - **Подробнее:** Используйте это поле, например, для ввода адреса отдельной страницы на веб-сайте центра данных.
 - **Пассивный режим:** Используйте этот параметр, чтобы обойти локальный брандмауэр.
 - **Общий/Ограниченный доступ:** селективные кнопки: выберите требуемую опцию. При выборе типа **Ограниченный доступ** вам необходимо будет ввести имя пользователя и пароль в поля ниже.
 - **Регистрационное имя:** Если в поле **Ограниченный доступ**, установлен флажок, введите имя пользователя, которое обычно дает поставщик для доступа к своему веб-сайту.
 - **Пароль:** Если в поле **Ограниченный доступ**, установлен флажок, введите пароль, которое обычно дает поставщик для доступа к своему веб-сайту.
- Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы сохранить заданную службу. При этом диалоговое окно закроется и откроется предыдущее окно, в котором указан перечень существующих служб, определенных для центра данных.
 - Чтобы создать новую службу, щелкните по значку  еще раз и повторите указанные выше этапы.
 - После того, как все службы определены, нажмите кнопку **ОК**. Произойдет возврат в окно центра эфемеридных данных, где будет указан новый центр данных. □

Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту

Этот раздел описывает процесс добавления файлов данных к проекту. В нем используются модули «Загрузка» и «Загрузка из Интернета» GNSS Solutions. Ниже описаны следующие задачи:

- Загрузка данных с приемника
- Импортирование данных из файлов
- Загрузка данных базовых станций из сети Интернет
- Импорт точек, векторов или объектов из файлов

Загрузка данных с приемника

Данные, зарегистрированные в карте данных или в памяти приемника в ходе полевых съемок, могут быть загружены в проект GNSS Solutions посредством утилиты «Загрузка» с помощью команды **Проект>Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3....**

Предупреждение! Формат исходных данных Atom (файлы G*.*) невозможно загрузить с помощью этой команды. Для загрузки исходных данных в формате Atom можно использовать только команду **Проект>Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500...** (см. раздел *Импортирование данных из файлов на стр. 53*).

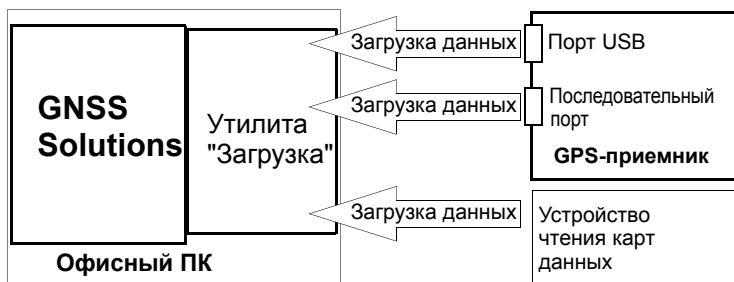
Загрузить данные с приемника можно одним из следующих способов:

- Через порт USB
- Через последовательный порт

☞ *Рекомендуется выполнять загрузку через порт USB, так как это подключение обеспечивает более высокую скорость передачи данных (до 50 кБ/с, и всего лишь 10 кБ/с через последовательный порт).*

Существует и третий метод, с помощью которого можно загрузить данные. Для этого необходимо извлечь карту данных и вставить ее в устройство для чтения карт, установленное на компьютере. Этот метод самый быстрый, поскольку данные направляются напрямую из карты данных в модуль "Загрузка", но он требует наличия соответствующего устройства чтения карт.

Ниже на схеме представлены все три способа загрузки.



Для загрузки данных из карты, установленной в приемнике, выполните следующие действия:

- Включите приемник и подсоедините его к компьютеру через порт USB.
- В строке меню GNSS Solutions выберите пункт **Проект>Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3...** При этом запускается программа загрузки данных и на экран выводится ее главное окно.
- В строке меню приложения загрузки выберите **Файл>Соединение>Приемник>Соединение через USB**, затем в открывшемся диалоговом окне **Соединение через USB** выберите "Thales Navigation USB устройство #", после чего подтвердите выбор, щелкнув по кнопке **ОК**. После того как связь с приемником установлена, в правой части окна загрузки отобразятся файлы, хранящиеся в текущем каталоге ПК, а в левой части этого окна – файлы, хранящиеся на карте данных.
- Выберите каталог офисного компьютера, в который будут загружаться файлы (по умолчанию – каталог проекта).
- В левой панели выделите файлы для загрузки и перетащите их на панель компьютера справа. Утилита загрузки скопирует файлы в компьютер. При этом ход выполнения загрузки отображается в соответствующем диалоговом окне.

☞ Следует различать команды **Проект>Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3...** и **Проект>Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500...** Вторая команда позволяет импортировать только предварительно сконвертированные файлы данных, готовые для обработки, тогда как первая команда, для выполнения которой запускается утилита "Загрузка", используется для загрузки и конвертации необработанных файлов данных, полученных непосредственно на месте съемки, которые разбираются приложением загрузки на несколько файлов с тем, чтобы они могли быть обработаны программой GNSS Solutions.

Импортирование данных из файлов

Это **ключевая функция** GNSS Solutions, поскольку она не только позволяет добавлять данные к проектам, но и проделает следующее:

- Перед импортированием данных в проект:
 1. Проверить/отредактировать коды участков, связанных с импортируемыми файлами наблюдений.
 2. Проверить/отредактировать тип файла (полностью динамический или статический, со статическими наблюдениями или без них).
 3. Проверить/отредактировать характеристики антенны (тип антенны, высота и тип высоты).
 4. Отобразить окно "Просмотр времени", в котором представлены отношения между всеми выбранными для импорта файлами наблюдений.
 5. Составить график отношения "сигнал-шум", возвышения и фазы несущей для каждого спутника, принимаемого во время наблюдения, по каждому файлу наблюдения, выбранному для импорта.
 6. Установить контрольные точки и, возможно, зафиксировать некоторые из них.
- В дополнение к функции *Импортировать данные*, программа предусматривает возможность автоматического выполнения одной или более функций сразу после импорта данных – это одна из наиболее выдающихся особенностей GNSS Solutions. Имеются следующие возможности:
 1. *Импорт*: простое добавление данных к проекту. Обработка будет выполняться позже.
 2. *Импортировать и обработать отдельные участки*: В дополнение к импортированию данных GNSS Solutions рассчитает – в автономном режиме GPS – координаты точек, связанных с файлами наблюдения.
 3. *Импортировать и обработать базовые линии*: GNSS Solutions автоматически обработает данные сразу после их импорта в проект.
 4. *Импортировать, обработать и уравнивать*: То же, что и предыдущий пункт, только в дополнение к этому GNSS Solutions уравнивает векторы, основанные на определенных и зафиксированных перед импортом данных контрольных точках.

Чтобы применить команду "Импортировать данные", следуйте указаниям ниже:

- Нажмите клавишу F4 или выберите **Проект>Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500...** Чтобы импортировать исходные данные непосредственно с ProMark 500, подключите это устройство к своему рабочему компьютеру с помощью кабеля USB.
- Выберите тип импортируемых данных. В таблице приведены все входные форматы, поддерживаемые в GNSS Solutions.

| Формат импортируемых данных |
|-----------------------------------|
| Atom (G*.*) |
| Ashtech (B*.*) файл) |
| RINEX (*.o или *.d файл) |
| DSNP (*.bin, *.var или *.d* файл) |

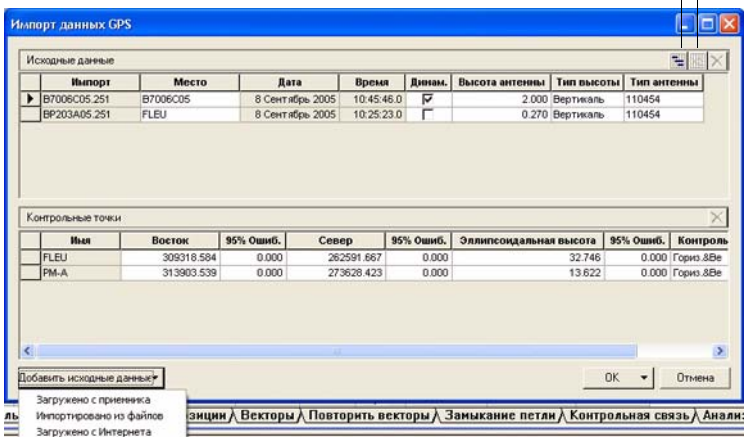
- Выберите на диске нужную папку, и отметьте в ней импортируемые файлы. Если вы импортируете исходные данные непосредственно с ProMark 500, откройте это устройство в проводнике как USB-устройство, а затем выберите файлы нужных исходных данных.
- Нажмите на кнопку **Открыть**. Откроется диалоговое окно **Импортируются данные GPS**.

Это одно из *ключевых диалоговых окон* в программе GNSS Solutions, так как оно дает полный обзор процесса постобработки и предоставляет контроль над его ходом (см. пример ниже).

Используйте эту таблицу для определения контрольных точек.

Показывает данные по выбранному файлу.

Показывает окно "Просмотр времени".



Добавляет файлы в таблицу исходных данных.

В верхней части таблицы можно ознакомиться со свойствами импортируемых файлов.

- Проверьте и, в случае необходимости, отредактируйте следующие параметры:
 1. Имя точки (участка), связанной с файлом наблюдения.
 2. Тип файла (Динамический/статический). GNSS Solutions автоматически обнаруживает тип файла. (Если файл статический, то флажок в поле не установлен).
 3. Значение высоты антенны.
 4. Тип высоты. Сообщает GNSS Solutions, каким образом была измерена высота антенны (посредством вертикального, истинного или наклонного измерения).
 5. Тип антенны. Если упомянутый тип антенны неизвестен GNSS Solutions, он будет отображаться в этом поле жирными символами. Это означает, что необходимо будет определить его свойства при импорте файла (появится диалоговое окно, в котором можно ввести эти свойства).

Если поле пусто, это означает, что в файле не содержится информации о типе антенны, использовавшейся в полевых условиях. Следует определить тип антенны, выбрав его из списка известных антенн. При необходимости, если не известен тип использовавшейся антенны, спросите об этом полевого оператора. Если окажется, что используемая антенна неизвестна программе GNSS Solutions, то следует сначала создать этот тип антенны (см. *Создание нового типа антенны на стр. 90*).
- В правом верхнем углу таблицы находятся три кнопки, выполняющие следующие функции:



: Выводит на экран временную диаграмму, где отображены статические наблюдения, обнаруженные в приведенных в верхней части таблицы файлах. Статические наблюдения представлены серыми прямоугольниками, а динамические наблюдения – серыми линиями. Если щелкнуть по этой кнопке после того как в таблице будет выбран один из файлов, статическое занятие, соответствующее этому файлу, будет отображаться темно-синим цветом. См. также *Свойства наблюдения на стр. 69*.



: Выводит на экран временную диаграмму, в которой отображаются данные по каждому спутнику, считанные из выбранного файла. См. также *Свойства наблюдения на стр. 69*.

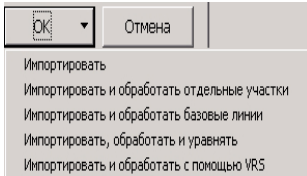


: Удаляет выбранный файл из таблицы, если его импорта не требуется.

- При желании можно установить контрольные точки с помощью таблицы в нижней части диалогового окна **ПЕРЕД импортированием файлов**. Определить и зафиксировать контрольные точки можно будет и после импорта файлов данных (см. *Раздел 5: Обработка данных*). Контрольными могут быть только точки, извлеченные из файлов в верхней части таблицы. Выбрав точку в первой ячейке (**Имя**), нажмите клавишу **Tab** на клавиатуре для редактирования свойств этой контрольной точки. Эти свойства извлекаются из соответствующего файла данных и доступны для редактирования. Вы можете изменять эти свойства. Например, можно:
 - изменять координаты точки, если известны истинные значения нескольких или всех ее координат.
 - определять ее тип, т.е. какие из координат точно известны (следовательно, значение будет 1D, 2D или 3D). В ячейке **Управление** выберите "Верт." для одномерных, "Гориз." для двухмерных и "Гориз.&Верт." для трехмерных координат.
 - "фиксировать" некоторые из координат точки, т.е. давать команду GNSS Solutions использовать введенные координаты, а не координаты, полученные в результате постобработки. На этом этапе обычно фиксируется только одна из точек, которая задается в качестве контрольной. Оставьте ячейку **Фиксир.** пустой, если фиксировать контрольную точку не требуется, выберите "Гориз.", чтобы фиксировать ее по горизонтали (Шир./Долг. или X/Y), "Верт.", чтобы фиксировать точку по вертикали (Возв./Высота), или "Гориз.&Верт.", чтобы фиксировать все ее координаты.

Кнопка **Добавить исходные данные** позволяет добавлять файлы в верхнюю часть таблицы, не начиная заново весь процесс импортирования файлов. Файлы можно загружать из различных источников (с диска, из сети Интернет или с полевого оборудования). Для получения информации о том, как загрузить данные из сети Интернет, см. *Загрузка данных базовых станций из сети Интернет на стр. 59*.

- Когда для импортирования файлов все готово, нажмите кнопку **ОК**. При этом отображается выпадающее меню, в котором можно выбрать обычный импорт файлов или автоматический запуск последовательности дополнительных операций сразу после импортирования файла:



- Выберите необходимую опцию:
- Выберите опцию **Импортировать**, если необходимо просто импортировать файлы. Это может понадобиться в случае, когда нужно разбить весь процесс обработки на несколько простых этапов, чтобы полностью контролировать каждый из них. Причина? Потому что вы хотите получить возможность полного управления каждым из этих шагов. Затем можно будет проанализировать сценарий обработки с помощью программы GNSS Solutions и при необходимости внести соответствующие изменения. После этого запустите обработку базовой линии с последующим уравниванием сети (если в этом есть необходимость).
- При использовании опции **Импортировать и обработать отдельные участки** программа GNSS Solutions импортирует файлы, а затем рассчитает координаты всех точек на основе этих файлов. Эта опция используется для предварительного просмотра точек, снятых в динамическом режиме или в режиме съемки с остановками, до обработки базовых линий.
- Опция **Импортировать и обработать базовые линии** позволяет импортировать, а затем обработать базовые линии согласно сценарию обработки, обнаруженному программой GNSS Solutions. При выборе данной опции проверка сценария обработки выполняться не будет.
- Если требуется быстро получить результаты, используйте опцию **Импортировать, обработать и уравнивать**. Однако при этом выбор опций обработки целиком зависит от программы GNSS Solutions, поскольку возможности проверить сценарий обработки или проанализировать результаты до уравнивания сети не будет. Вместе с тем можно будет тщательно проверить все результаты, как только они появятся на экране.

- Используйте настройку **Импортировать и обработать с помощью VRS**, если необходимо выполнить последующую обработку данных, полученных в полевых условиях с помощью файла исходных данных базы VRS, полученных с помощью приложения GNSS Solutions вместо исходных данных базы из данной базы. См. также *Обработка данных VRS на стр. 233*.

Предложения и Рекомендации

- Выбирайте опцию **Импортировать, обработать и уравнивать** только в том случае, если в проекте содержатся избыточные измерения.
- При работе с геодезическими сетями НЕ СЛЕДУЕТ на этом этапе фиксировать более одной контрольной точки, поскольку важно начать с минимально ограниченного уравнивания, а затем перейти к полностью ограниченному уравниванию.

Загрузка данных базовых станций из сети Интернет

Данные базовой станции можно легко и быстро загрузить из сети, используя утилиту «Загрузка из сети Интернет».

Эта функция используется при отсутствии собственного оборудования для сбора исходных данных базовой станции, необходимых для постобработки полевых данных. Потребуется исходные данные базовой станции для промежутка времени, соответствующего времени производства работ в полевых условиях со съемочным оборудованием.

При загрузке исходных данных предпочтение следует отдавать выбору базовой станции, расположенной как можно ближе к району производимых работ. Если эта станция отображается в окне "Вид съемки", то теперь GNSS Solutions позволяет автоматически загружать исходные данные с этой станции несколькими щелчками мыши (см. раздел *Загрузка данных с опорной станции, отображающейся в окне "Вид съемки" на стр. 61*).

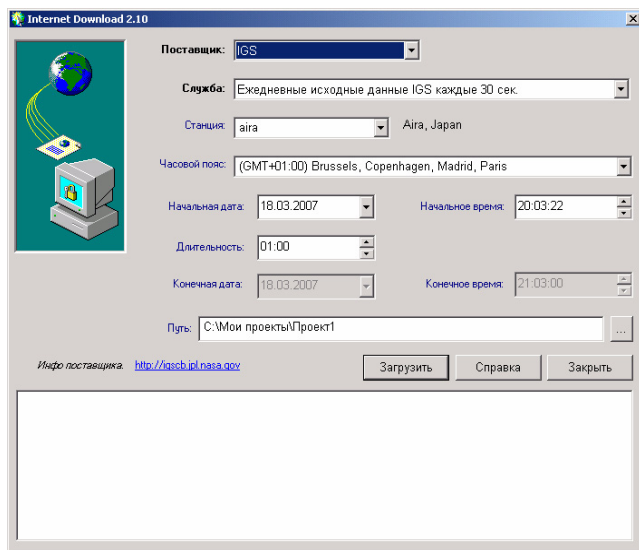
Следует помнить, что для того, чтобы опорная станция была видна в окне "Вид съемки", она должна быть добавлена в GNSS Solutions во время создания нового поставщика (см. раздел *Добавление нового поставщика на стр. 223*).

В любом случае, для добавления данных в проект рекомендуется сначала импортировать или загрузить данные ровера, а затем уже загрузить исходные данные базовой станции. При работе в указанной последовательности, в утилите «Загрузка из сети Интернет» автоматически установятся параметры даты и времени, соответствующие дате и времени данных ровера.

❑ Общий случай

Утилиту «Загрузка из Интернета» можно вызывать либо из панели задач Windows, либо из диалогового окна **Импортировать данные GPS** (см. раздел *Импортирование данных из файлов на стр. 53*), появляющегося при добавлении данных к открытому проекту из файлов на диске компьютера. В этом диалоговом окне нажмите на кнопку **Добавить исходные данные**, расположенную в нижней части диалогового окна, а затем выберите **Загрузить из сети Интернет**.

Откроется основное окно утилиты «Загрузка из Интернета»:



Следуйте указаниям по использованию этой утилиты ниже:


- В поле **Поставщик** выберите имя поставщика, с которым утилита «Загрузка из Интернета» должна будет соединиться для получения требуемых данных. При выборе поставщика в нижней части окна появляется его адрес в сети Интернет.
- В поле **Служба** выберите тип данных, который вы хотите загрузить от этого поставщика.
- В поле **Станция** выберите станцию, с которой вы хотите получить данные.
- В поле **Часовой пояс** выберите часовой пояс, подходящий к текущему району работ.

Обратите внимание, что поля **Начальная дата** и **Начальное время** устанавливаются автоматически, чтобы перекрыть промежуток времени, определенный в уже существующих в открытом проекте файлах наблюдений (или в тех, которые будут сейчас добавлены к проекту). Тем не менее, при необходимости эти параметры можно изменить.

- В поле **Путь** необходимо ввести путь и имя папки на компьютере, в которую утилита «Загрузка из Интернета» будет сохранять загружаемые файлы.
- Нажмите на кнопку **Загрузка** чтобы начать загрузку файлов. Этот процесс может занять некоторое время. В нижней части окна будет отображаться информация о ходе выполнения операций.
- После окончания загрузки нажмите на кнопку **Закрыть** для закрытия окна «Загрузка из Интернета» и возврата к диалоговому окну **Импорт данных GPS**.

❑ Загрузка данных с опорной станции, отображающейся в окне "Вид съемки"

Существует и более быстрый способ получения необходимых исходных данных путем загрузки их с помощью пиктограммы опорной станции, отображающейся в окне "Вид съемки".

- На панели инструментов карты щелкните по значку .
- В окне "Вид съемки" щелкните дважды на пиктограмме опорной станции, с которой необходимо загрузить данные. Откроется диалоговое окно свойств станции.
- Нажмите на кнопку **Загрузить данные**. Откроется основное окно утилиты "Загрузка из сети Интернет". Обратите внимание, что нередатируемые поля **Поставщик** и **Станция** будут автоматически показывать данные, соответствующие этой станции.
- Выберите тип загружаемых данных в поле **Служба** этой станции. При выборе одного из трех возможных типов данных орбит, поле **Станция** исчезнет из этого диалогового окна.
- Введите дату, время и продолжительность, за которые вы хотите получить базовые данные.
- Нажмите на кнопку **Загрузка** чтобы начать загрузку данных. В конце последовательности в нижней части окна "Загрузка из сети Интернет" появится надпись "**Процесс успешно завершен**", выделенная зеленым цветом. Загруженные файлы будут размещены в папке проекта.
- Нажмите на кнопку **ОК** для того, чтобы выйти из утилиты "Загрузка из сети Интернет".

Импорт точек, векторов или объектов из файлов

- В Командной панели щелкните на строке раздела **Импорт**, затем на пиктограмме **Импорт географических данных из файлов**.
- Выберите тип импортируемых данных и нажмите **ОК**. В таблице ниже представлены все входные форматы, поддерживаемые в GNSS Solutions, в зависимости от типа импортируемых данных.

| Формат импортируемых данных | Точки | Векторы | Объекты* |
|-----------------------------|-------|---------|----------|
| NMEA (*.txt файл) | ✓ | | |
| TDS (*.CR5 файл) | ✓ | | |
| Carlson (*.CRD файл) | ✓ | | |
| Пользовательский | ✓ | ✓ | |
| Ashtech (O*.* файл) | | ✓ | |
| AutoCAD (*.DXF файл) | | | ✓ |

*. Доступно только если включена опция **Показать функции CAD** в окне **Сервис>Параметры**.

Для получения более подробной информации о пользовательском формате см. раздел *Создание пользовательских форматов* на стр. 156.

- Выберите на диске нужную папку, и отметьте в ней импортируемые файлы.
- Нажмите на кнопку **Открыть**. GNSS Solutions импортирует в открытый проект данные, содержащиеся в выбранном файле(ах). По окончании импорта данных на Информационной панели появится соответствующее сообщение. Импортированные данные отобразятся в окнах "Вид съемки" и "Рабочая книга".

Удаление файла данных из проекта

Любой файл исходных данных GPS, загруженный в проект, может быть позднее удален из него. Имейте в виду, что векторы, сгенерированные этими наблюдениями, автоматически из проекта не удаляются.

Для удаления файлов данных:

- Перейдите на закладку **Файлы** в окне "Рабочая книга".
- Выберите строку, содержащую имя файла, который требуется удалить (щелкните в крайней левой ячейке, чтобы выбрать всю строку).
- Нажмите клавишу **Delete**. Появится окно с просьбой подтвердить удаление.
- Подтвердите удаление файла нажатием на кнопку **Да**.

Для повторного использования файла данных после удаления, его необходимо вновь добавить в проект.

Удаление точки из проекта

При удалении точки из проекта все векторы, основанные на этой точке, также будут удалены.

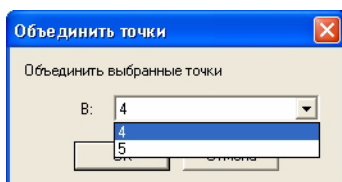
- Выберите точку в закладке «Точки» окна "Рабочая книга".
- Нажмите клавишу **Delete** на клавиатуре.

Объединение двух точек


Иногда может возникнуть необходимость объединения двух точек, являющихся фактически одной и той же точкой. Обычно это делается для очистки данных, собранных в районе работ, где по какой-либо причине было создано излишнее количество дополнительных точек.



Чтобы объединить две точки в одну:

- Выберите две точки в окне "Вид съемки".
- В строке меню выберите **Проект>Объединить точки**. Появится сообщение, информирующее о расстоянии между этими точками и запрашивающее подтверждения того, что эти две точки действительно следует объединить.
- Щелкните по кнопке **Да**. Появится новое окно, в котором потребуется указать, какая из двух точек является истинной. Эта точка сохранится в проекте после операции слияния.



- Выберите эту точку в списке и нажмите на кнопку **ОК**. Две точки будут объединены в одну.

 Объединение двух точек отличается от удаления нежелательной точки тем, что при объединении сохраняются все базовые линии, связанные с нежелательной точкой. После объединения все они будут привязаны к оставшейся (истинной) точке.

 Нельзя объединить более двух точек одновременно. 

Раздел 5: Обработка данных

Для определения дифференциальных отношений между точками, наблюдаемыми в процессе сбора данных, исходная информация, полученная приемником, должна быть обработана. Результатом обработки исходных GPS-данных является вектор, определяющий эти отношения. В вычислении таких векторов и состоит роль модуля обработки данных GNSS Solutions.

Модуль обработки данных автоматически анализирует качество исходных файлов данных и уравнивает параметры обработки для формирования наилучшего вектора, перенося тем самым большую часть усилий по обработке с пользователя на обрабатывающее программное обеспечение. В GNSS Solutions фактически весь процесс обработки данных сводится к простому нажатию кнопки «Обработать», и можно быть уверенным, что итогом этого действия будет получение наилучшего результата.

Обработка GNSS-данных происходит в три этапа:

- **Анализ данных до обработки.** Осуществляется проверка и/или ввод свойств точек и наблюдений, например, проверка кода участка, параметров высоты антенны и информации о контрольной точке. Как указывалось в разделе *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту*, этот этап может быть выполнен ДО импортирования файлов данных в проект.
- **Обработка.** Нажатие на кнопку приводит в действие механизм обработки, который генерирует векторы GNSS из исходных данных.
- **Анализ данных после обработки.** Обработанные векторы GNSS анализируются при помощи имеющихся инструментов для определения качества обработанных данных.

В данном разделе рассматриваются основные принципы и этапы обработки исходных GNSS-данных.

Анализ данных до обработки: Редактирование данных

Процесс обработки GNSS-векторов опирается на два источника: исходные данные GNSS, собранные приемником, и наблюдения и данные по конкретной точке, предоставляемые пользователем. При использовании переносного устройства или приемника GNSS с интегрированным интерфейсом пользователя, большая часть пользовательских данных может быть введена непосредственно в полевых условиях. В этом случае необходимо произвести проверку данных перед обработкой. Если переносное устройство не использовалось, то эти данные должны быть введены вручную.

GNSS Solutions может выполнить проверку и редактирование пользовательских наблюдений и данных о точках в нескольких местах. Для этой цели в основном используется диалоговое окно "Свойства наблюдения". В следующем разделе этой главы будут рассмотрены пользовательские данные, которые можно просмотреть и отредактировать в этом диалоговом окне.

Перед обработкой данные следует проанализировать. Предварительная обработка данных подготавливает сведения для обработки базовой линии. Кроме того, предварительный анализ помогает выявить и разрешить типичные проблемы.

Чтобы начать предварительный анализ данных:

- Загрузите все файлы данных в проект, если этого не было сделано ранее. Для получения дополнительной информации см. раздел *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту*.
- Убедитесь, что окно «Просмотр времени» открыто, а в окне «Рабочая книга» отображена закладка **Файлы**.

Если информация о точке регистрировалась в полевых условиях с помощью переносного устройства или приемника с интегрированным интерфейсом пользователя и было подтверждено, что код участка, время наблюдения, и высоты антенны правильны, то, вероятно, редактировать данные не придется.

Однако при рассмотрении данных в ходе предварительного анализа может обнаружиться, что некоторые значения следует изменить. Например, если была проведена статическая съемка без ввода информации о точке, следует установить код участка и различные высоты антенны для каждого наблюдения, или может понадобиться отредактировать имя точки, неверно введенное в переносное устройство.

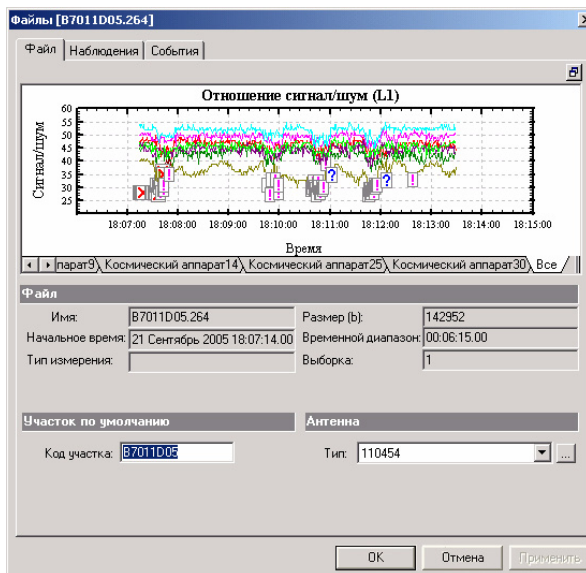
❑ Свойства наблюдения

Пользовательские данные наблюдения состоят из кода участка наблюдения и параметров высоты антенны. Если эта информация была введена в полевых условиях с помощью переносного устройства или приемника с интегрированным интерфейсом пользователя, то следует убедиться в ее правильности. Если информация об этой точке не была введена в ходе полевых работ, то ее необходимо ввести вручную до начала обработки.

Можно посмотреть свойства каждого наблюдения, выбрав закладку **Файлы** в окне «Рабочая книга» и дважды щелкнув на крайней левой ячейке в строке, соответствующей этому наблюдению. То же самое можно сделать, если дважды щелкнуть на имени файла в окне "Вид съемки".


Свойства наблюдения представлены в трех закладках – **Файл**, **Наблюдения** и **События**.

1. В закладке **Файл** содержится следующая информация:



- В графической области в верхней части окна представлены коэффициент сигнал/шум, возвышение спутника или соотношение фазы несущей и времени. Эти данные можно отобразить для каждого спутника в отдельности или одновременно для всех спутников, находившихся в области видимости в ходе наблюдения, если щелкнуть по соответствующей закладке в нижней части графической области.

Чтобы развернуть графическую область до размеров экрана для удобства

чтения представленной информации, щелкните по пиктограмме  в правом верхнем углу. Можно увеличивать масштаб отдельного участка изображения, выделив мышью прямоугольную область вокруг этого участка. Для уменьшения масштаба нажмите клавишу **Esc** на клавиатуре. Если в процессе сбора данных происходят какие-либо события, то они отмечаются на кривых следующими метками: потеря захвата (X), возможная потеря захвата (!), сомнительная фаза несущей (?). Чтобы прочесть обозначение каждой метки, просто щелкните по ней.

На кривых могут также отображаться маркеры. Они обозначают время сбора основных данных с конкретного спутника.

Необходимые опции просмотра графической области можно выбрать в выпадающем меню, щелкнув правой клавишей в любом ее участке.

Причиной неудовлетворительных результатов при обработке могут стать следующие характеристики данных проблемного спутника:

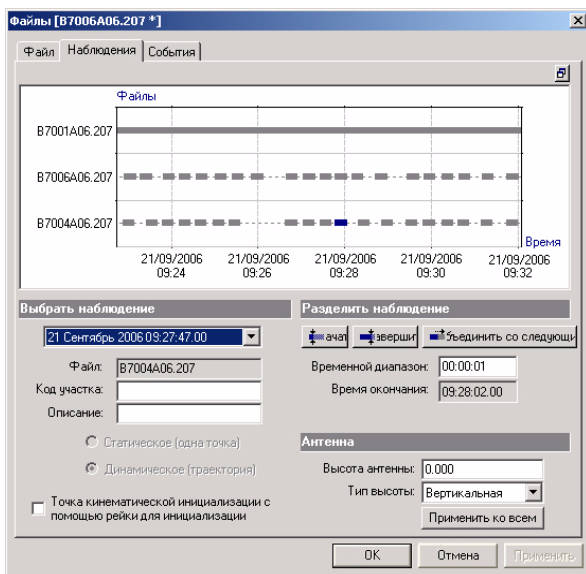
- Часть спутниковых данных, содержащая множественные флажки. Как правило, это характерно для загороженных спутников.
- Разрывы в данных, вызванные продолжительной потерей захвата спутника. Как правило, это характерно для загороженных спутников.
- Спутник с быстро меняющимся, по сравнению с другими спутниками, отношением сигнал-шум. Это характерно для спутникового сигнала, на который воздействует явление многолучевости и/или активная ионосфера.


- Участок спутниковых данных с быстро меняющимся отношением сигнал-шум по сравнению с остальной частью тех же самых данных. Это характерно для части спутникового сигнала, на который воздействует явление многолучевости и/или активная ионосфера.
- Спутник, чей вклад в общий набор данных очень мал по сравнению с остальными спутниками. Иногда такой спутник может вызывать проблемы при обработке.

В связи с вышеуказанным настоятельно рекомендуется маскировать или удалять такие данные перед выполнением обработки.

- Панель **Файл**. Содержит нередатируемые параметры, описывающие наблюдение (имя файла, время GPS в начале наблюдения, тип измерения, размер файла в байтах, продолжительность наблюдения, продолжительность записи – выборка – в секундах).
- Панель **Участок по умолчанию**. Показывает имя (ID), присвоенное оператором точке, соотнесенной с файлом. Если оператор забыл указать имя точки, GNSS Solutions присвоит точке имя, используя для этого имя файла наблюдения.
- Панель **Антенна**. Показывает тип антенны, используемой в ходе наблюдения. Тип антенны считывается из файла наблюдения или указывается заранее при импорте файла (см. стр. 55). Кнопка рядом с полем позволяет просмотреть физические свойства данной антенны.

2. В закладке **Наблюдения** содержится следующая информация:



- Графическая область в верхней части окна, отображающая ВСЕ имеющиеся в проекте файлы наблюдения. Подробнее о графических обозначениях см. в разделе *Использование окна "Просмотр времени"* на стр. 30. Темно-синяя полоса обозначает наблюдение, выбранное на панели **Время** (см. ниже). Чтобы развернуть графическую область до размеров экрана для удобства чтения представленной информации, щелкните по пиктограмме  в правом верхнем углу. Можно уменьшать или увеличивать масштаб диаграммы, выбирая соответствующие опции в меню, которое выводится на экран правым щелчком мыши на любом участке графической области. Увеличив масштаб в несколько раз, можно прокручивать диаграмму по горизонтали при помощи команды **Панорама**, которую также можно выбрать в выпадающем меню, описанном выше.

- **Панель выбора наблюдения:**

- Комбинированный список выбора наблюдения: Указывает выбранное в настоящий момент наблюдение(дату и время начала). Кроме того, позволяет выбрать другое наблюдение в том же файле наблюдения (при этом выбор переместится на соответствующую линию или прямоугольник в графической области).
- **Файл.** Имя файла наблюдения (не редактируется).
- **Код участка:** Код участка, сопоставленного с выбранным наблюдением. Это поле обычно заполняется полевым оператором. Значением поля может быть:
 - строка от 4 до 9 символов, представляющая код участка, связанного с выбранным статическим или кинематическим наблюдением, или
 - пустое поле, если наблюдение было исключено.

Это поле является редактируемым. Можно изменить код участка, внесенный оператором, или изменить вид наблюдения:

- Если очистить это поле, то наблюдение станет исключенным (и выбор режима **Статический/Динамический** будет отменен).
- И наоборот, если ввести 4-х символьную строку в пустое поле, то наблюдение будет преобразовано в статическое или кинематическое наблюдение, в зависимости от того, какой режим выбран: статический или динамический (см. ниже).

В любом случае, изменение этого параметра заставит GNSS Solutions обновить сценарий обработки при нажатии кнопки **ОК**, закрывающей это диалоговое окно.

- **Описание:** Описание участка (редактируется; максимально допустимое число символов – 31).
- Выбор **Статического/Динамического** режима: Активен только если в поле кода участка содержится как минимум 4 символа. Этот выбор обычно устанавливается программно во время импорта файла наблюдения и может быть изменен в любой момент по желанию. Тем не менее, этот параметр при необходимости можно изменить.
- **Флаговая кнопка кинематической инициализации с использованием рейки для инициализации:** Флажок, установленный в поле кинематическая инициализация с помощью рейки для инициализации в нижней части экрана, указывает на то, что инициализация была выполнена с антенной ровера, помещенной на рейке. Если использовалась инициализация "на ходу" или инициализация в известной точке, то этот флажок снят. Анализируются GNSS Solutions при импортировании файлов ровера. После этого флажок либо устанавливается, либо нет. Эту настройку менять не

следует. Снятие флажка, установленного GNSS Solutions, не влияет на обработку. С другой стороны, если отметить это поле, очищенное GNSS Solutions, то в ходе обработки произойдет ошибка.

- Панель **Разделить наблюдение:**

Для получения дополнительной информации об использовании функции разделения см. раздел *Фильтрация наблюдений* на стр. 77.

- **Начать:** Нажмите на эту кнопку чтобы разделить выбранное наблюдение на два отдельных наблюдения одного вида. Полученное в результате первое наблюдение составляет примерно 10% от первоначального наблюдения, а второе – примерно 90%. При разделении наблюдений, GNSS Solutions автоматически выбирает первое (более короткое) наблюдение (показано темно синим цветом на временной диаграмме ниже). Точную продолжительность выбранного наблюдения (а, следовательно, и второго) можно установить, отредактировав поле **Временной диапазон**.



- **Завершить:** Нажмите на эту кнопку чтобы разделить выбранное наблюдение на два отдельных наблюдения одного вида: Полученное в результате первое наблюдение составляет примерно 90% от первоначального наблюдения, а второе – примерно 10%. При разделении наблюдений, GNSS Solutions автоматически выбирает первое (более длинное) наблюдение. Точную продолжительность выбранного наблюдения (а, следовательно, и второго) можно установить, отредактировав поле **Временной диапазон**.



- **Кнопка Объединить со следующим:** Позволяет объединить выбранное наблюдение со следующим. Полученное в результате наблюдение имеет тот же характер, что и первоначально выбранное.
- **Временной диапазон:** Показывает продолжительность выбранного наблюдения (редактируемое поле). Изменение этого параметра влияет на конечное, а не на начальное время наблюдения. Следовательно, это изменение влияет и на начальное время следующего наблюдения.

Чтобы подтвердить введенное новое значение в этом поле без закрытия диалогового окна достаточно поместить курсор в другое поле этого окна.

- **Время окончания:** Указывает конец выбранного наблюдения, принимая во внимание значение поля **Временной диапазон**.
- Панель **Антенна**.
 - **Высота антенны:** Высота антенны выбранного наблюдения.
 - **Тип высоты:** Тип измерения, используемого при расчете высоты антенны (наклонная, вертикальная, истинная) выбранного наблюдения.
 - Кнопка **Применить ко всем:** Нажмите на эту кнопку, чтобы применить эти два параметра антенны ко всем наблюдениям в файле наблюдения. Внимание! Это действие не может быть отменено.

3. Закладка **События** содержит следующую информацию (для получения дополнительных сведений о событиях – для чего они нужны, как они обрабатываются – см. раздел *Обработка событий на стр. 96*):

Файлы[B7006A06.207 *]

Файл Наблюдения События

Файлы

B7001A06.207

B7006A06.207

B7004A06.207

Время

21/09/2006 09:24 21/09/2006 09:26 21/09/2006 09:28 21/09/2006 09:30 21/09/2006 09:32

Выбор наблюдения

21 Сентябрь 2006 09:27:47.00

Файл: B7004A06.207

Код участка:

Описание:

☐ Статическое (одна точка)

☒ Динамическое (тректория)

☐ Точка кинематической инициализации с помощью рейки для инициализации

Разделить наблюдение

☒ начать ☒ закончить ☒ соединить со следующим

Временной диапазон: 00:00:01

Время окончания: 09:28:02.00

Антенна

Высота антенны: 0.000

Тип высоты: Вертикальная

Применить ко всем

OK Отмена Применить

- Графическая область в верхней части окна, отображающая события из ВСЕХ имеющихся в проекте файлов наблюдения. Темно-синее событие обозначает событие, выбранное на панели **Выбор события** ниже.
- Панель **Выбор события**:
 - Комбинированный список выбора события: Указывает выбранное в данный момент событие (дату и время). Кроме того, позволяет выбрать другое событие в том же файле наблюдения (при этом выбор переместится на соответствующее событие в графической области)
 - **Файл**: Имя файла наблюдения, содержащего выбранное событие.
 - **Код участка**: Имя выбранного события (максимум 9 символов). При создании нового события это поле пусто, и поэтому вам необходимо ввести имя нового события. Если выбранное событие было импортировано из файла наблюдения, то у него уже есть имя: вы можете либо изменить его, либо оставить как есть.
 - **Описание**: Дополнительная информация о выбранном событии (максимум 31 символ).
- Панель **Управление событием**:
 - Кнопка **Добавить**: Позволяет создать новое событие в файле наблюдения, упомянутом в поле **Файл**.
 - Кнопка **Удалить**: Позволяет удалить выбранное событие.
 - **Время**: Позволяет установить время создаваемого события или изменить время выбранного события. Чтобы посмотреть, в какое место временной диаграммы (графическая область вверху окна) GNSS Solutions разместило данное событие после установки времени, щелкните на другом поле этого диалогового окна (это действие эквивалентно подтверждению введенного в поле **Время** значения).

❑ Фильтрация наблюдений

Фильтрация наблюдений – это процесс, посредством которого GNSS Solutions может удалить нежелательные части файла наблюдения из обработки.

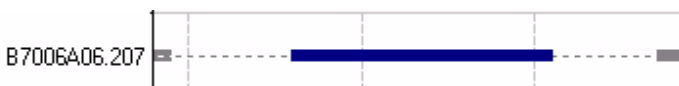
Нежелательными частями могут быть периоды, во время которых прием GNSS был неустойчив или полевые операции оказались сомнительными или ненужными, и т. д.

Фильтрация наблюдений в GNSS Solutions достигается в основном при помощи функции разделения, как указывалось на *стр. 74*, в сочетании с выставлением соответствующих значений в полях **Код участка** и **Временной диапазон**:

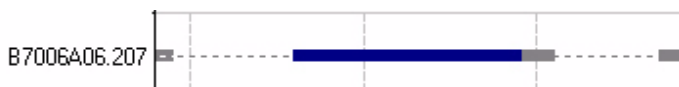
Необходимо отметить, что разделение наблюдения ни коим образом не затрагивает предыдущие или последующие наблюдения в файле наблюдений.

Функция разделения позволяет обрезать два конца статического наблюдения при съемке с остановками для того, например, чтобы обеспечить полностью статическое наблюдение от начала до конца. Порядок выполнения процедуры фильтрации.

1. В проекте перейдите на закладку просмотра времени
2. На этой закладке с помощью инструментов Увеличить и Рука найдите наблюдение, которое необходимо обрезать, а затем щелкните по нему дважды.
3. В верхней диаграмме в окне свойств файла с помощью контекстного меню (Увеличить, Уменьшить, Панорама) добейтесь оптимального вида выбранного наблюдения.



4. Нажмите на кнопку **Завершить**. Наблюдение будет разделено на два наблюдения. При необходимости, измените значение **Временного диапазона** для выбранного наблюдения и щелкните в другом поле диалогового окна чтобы подтвердить новое значение временного диапазона.



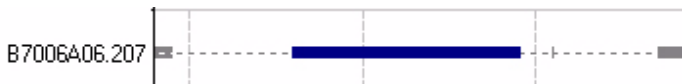
5. В комбинированном списке на панели выбора наблюдения выберите более короткое наблюдение, образовавшееся в результате разделения. Поскольку комбинированный список запоминает текущий выбор, вам необходимо всего лишь выбрать следующее наблюдение в списке.



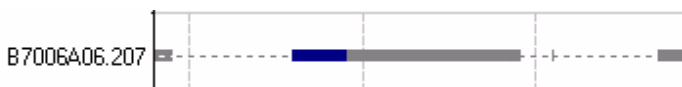
6. Очистите поле **Код участка** для этого наблюдения. В результате характер наблюдения изменится и оно превратится в исключенное наблюдение.



7. В комбинированном списке на панели выбора наблюдения выберите более длинное наблюдение, образовавшееся в результате разделения (т.е. предыдущее в списке).



8. Нажмите на кнопку **Начать**. Наблюдение будет вновь разделено на два наблюдения. При необходимости, измените значение **Временного диапазона** для выбранного наблюдения и щелкните в другом поле диалогового окна чтобы подтвердить это новое значение.



9. Очистите поле **Код участка** для выбранного наблюдения. В результате характер наблюдения изменится и оно превратится в исключенное наблюдение. Два конца статического наблюдения были обрезаны до желаемых значений:



10. Нажмите на кнопку **ОК** чтобы закрыть окно свойств файла и подтвердить все внесенные изменения.

Это всего лишь пример того, что можно сделать с помощью функции разделения, совместно с использованием полей **Код участка** и **Временной диапазон**, для фильтрации наблюдений. Существует множество других случаев применения. Например, вы можете удалить участки траектории или преобразовать кинематическое наблюдение в статическое, и т. д.

❑ Свойства точки

Пользовательские данные участка состоят из кода участка, его дескриптора и, если есть, известных координат этого участка. Если координаты каких-либо из участков, наблюдаемых в ходе сбора данных, известны, то их следует ввести в программу обработки в качестве контрольных, поскольку обработку следует начинать при наличии как минимум одного участка с известными координатами. Такой участок называется опорным участком для обработки.

GNSS Solutions может обрабатывать исходные данные и без опорного участка. В этом случае программа на время обработки выбирает один из участков в качестве контрольного. Координаты исходных данных для этого участка используются в качестве опорных координат. В некоторых случаях это может привести в обработанные векторы ошибку, равную приблизительно 2–4 ppm от длины вектора. Если такой уровень ошибки неприемлем для данной съемки, то для обработки данных следует использовать контрольный участок. Если обработка выполняется без контрольной точки, на Информационной панели появляется следующее сообщение:


Предупреждение: обработка начата с аппроксимированного положения базовой станции...


При подготовке кинематических данных для обработки требуется особое внимание. Если кинематическая съемка была инициализирована на известном векторе, то есть по двум известным точкам, то координаты этих точек, расположенных на концах вектора, должны быть введены в качестве контрольных. Если кинематическая инициализация была выполнена с помощью рейки для инициализации, то в качестве контрольных должны быть указаны координаты базовой станции. Если этот участок не имеет известных координат, используйте координаты исходных данных.


Свойства каждой точки можно посмотреть выбрав закладку **Точки** в окне «Рабочая книга» и дважды щелкнув по крайней левой ячейке в строке, соответствующей данной точке. То же самое можно сделать, если дважды щелкнуть на имени точки в окне "Вид съемки".

Изначально GNSS Solutions обрабатывает 5 типов точек:

- Зарегистрированная точка. Точка, снятая в поле в режиме реального времени или в режиме постобработки.
- Промежуточная точка. Зарегистрированная точка, представляющая меньший интерес (например, точка в траектории).
- Контрольная точка: Снимаемая точка с известными точными координатами. Эти известные координаты можно задать в виде фиксированных значений для ввода в обрабатывающую программу или просто использовать для сопоставления при оценке качества съемки:

 Контрольная точка (не фиксированная)

 Контрольная точка, фиксированная вертикально

 Контрольная точка, фиксированная горизонтально

 Контрольная точка, фиксированная вертикально и горизонтально

- Опорная точка: Обозначенная на местности точка, теоретические координаты которой известны в местной системе координат; снимается в целях калибровки.
- Целевая точка: Точка, теоретические координаты которой известны в местной системе; предназначается для разметки.

В таблице ниже приведен обзор всех значков, используемых в GNSS Solutions для репрезентации этих типов точек. Также представлена дополнительная информация об их координатах и отчетах об ошибках.

| Пиктограмма | Тип | Контрольные координаты выражены в | Координаты съемки выражены в | Отчет об ошибках (1) |
|---|-----------------------------|-----------------------------------|------------------------------|----------------------|
|  | Зарегистрированная точка | Не применимо | Системе проекта | Не применимо |
|  | Промежуточная точка | Не применимо | Системе проекта | Не применимо |
|  | Контрольная точка | Системе проекта | Системе проекта | Да |
|  | Опорная точка перед съемкой | Локальной системе | Не применимо | Не применимо |
|  | Опорная точка после съемки | | Системе проекта | Да (2) |
|  | Целевая точка перед съемкой | Локальной системе | Не применимо | Не применимо |
|  | Целевая точка после съемки | | Системе проекта | Да (2) |

Да=Не применимо

(1): Где применимо, GNSS Solutions рассчитывает расхождения между теоретическими координатами и координатами съемки.

(2): Только если в проекте используется спроецированная система координат.

☞ Так как контрольные координаты контрольных точек представлены в системе проекта, при внесении в нее изменений координаты преобразуются автоматически.

☞ В силу того что контрольные координаты целевой и исходной точек представлены в местной системе, при внесении изменений в систему координат проекта они остаются неизменными (например, при выполнении калибровки для определения системы проекта в качестве вашей местной системы).

Несмотря на то, что свойства точек могут принимать различную форму и значение в зависимости от контекста и типа точки, все они описываются в одном диалоговом окне, приведенном ниже. (Чтобы открыть это окно, щелкните два раза по любой точке, отображенной в окне "Вид съемки").

Точки [4 *]

Точка

Контрольная точка

Имя: 4

Описание:

Комментарий

Элемент управления

FRANCE/NTF/Lambert II

Восток

314914.310 ± 0.000

Север

263923.148 ± 0.000

Эллипсоидальная высота

0.000 ± 0.000

Проведение съемки

FRANCE/NTF/Lambert II

Восток [Импортирован]:

314914.310 ± 0.000

Север [Импортирован]:

263923.148 ± 0.000

Эллипсоидальная высота

0.000 ± 0.000

Ошибки

Общая

0.000 м

OK Отмена Применить

(1): На этой панели приводятся тип и имя точки, а также ее описание, слой, к которому принадлежит точка, и возможные комментарии к ней. Эти свойства имеются у каждого типа точки.

(2): На этой панели представлены контрольные координаты (+ неопределенности) точки, а также имя координатной системы, в которой эти координаты представлены. Поле с именем системы координат заполняется программой автоматически.

Содержание контрольных координат зависит от типа точки:

- Контрольные координаты контрольной точки описывают ее истинное местоположение. Координаты этого местоположения выражены в системе координат проекта.
- Контрольные координаты опорной точки – это координаты точки, представленные в местной координатной системе.
- Контрольные координаты целевой точки – это целевые координаты, используемые в устройстве топографической съемки и указывающие оператору путь к этой точке. Они также представлены в местной системе координат.
- Эта панель не отображается для зарегистрированных или промежуточных точек, то есть тех, которые снимаются в поле, поскольку для данных типов точек контрольные координаты не известны.

❶ Флажки напротив полей координат указывают, является ли точка одномерной (флажок в ячейке Высота), двумерной (флажок в ячейках Восток, Север или Долгота, Широта) или трехмерной (флажки во всех ячейках). Ни одна координата, введенная в любое из этих полей, не будет принята в обработку, если перед полем не установлен флажок.

(3): В этой панели представлены итоговые координаты точки, а также имя координатной системы, в которой эта точка выражена (это поле заполняется программой автоматически). Если вы только готовитесь к съемке и полевые результаты для точки еще не были загружены в проект, названная панель в диалоговом окне **Свойства точки** не отображается. Сказанное действительно для всех типов точек, за исключением контрольных. При создании контрольной точки GNSS Solutions автоматически фиксирует ее, то есть определяет координаты съемки и приравнивает их к введенным вами контрольным координатам.

① Ячейки рядом с полями координат позволяют фиксировать координаты точек. Если поставить метку в одной из этих ячеек, контрольные координаты записываются поверх координат съемки. Статус каждой координаты приведен в квадратных скобках после каждой подписи координаты и зависит от того, на каком этапе находится съемка, а также от способа обработки этих координат в программе GNSS Solutions. Возможны следующие варианты статуса координат: импортированные, расчетные, обработанные (статические), обработанные (динамические), фиксированные и уравненные.

(4): Эта панель отображается только в том случае, если отображаются панели контрольных координат И координат съемки. На ней показано значение отклонения (погрешности) каждой из координат съемки от контрольных координат точки. В верхней части дается также суммарное значение ошибки. Если оно отображается на зеленом фоне, то общая ошибка меньше

Максимально допустимой ошибки управления (см. закладку

Проект>Редактировать настройки, Разное). В противном случае это значение отображается на красном фоне.

(5): На этой панели местоположение точки представлено географически. Контрольные координаты точки, если таковые имеются, будут всегда находиться по центру карты, тогда как съемочные координаты точки могут быть локализованы в любом месте карты, в зависимости от того, насколько велико расхождение между двумя наборами координат.

❑ Установка контрольной точки

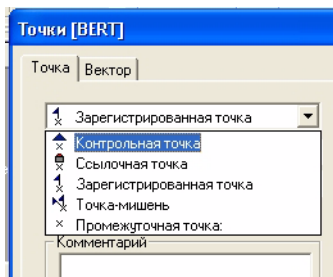
При обработке исходных GNSS-данных, собранных одновременно в пределах сети, координаты одной или более точек должны быть зафиксированными. Обычно это известные координаты одной из точек. Эти координаты называют исходными координатами, а точку – контрольной точкой. В качестве контрольной точки следует всегда выбирать участок с известными координатами. Если контрольная точка для данного проекта не важна, GNSS Solutions автоматически выбирает точку, которая будет выступать в роли контрольной, **но при этом она не будет преобразована в контрольную точку.**

Координаты известных контрольных точек могут быть введены для использования в качестве исходной точки при обработке вектора и в качестве фиксированной контрольной точки для уравнивания. Контрольные точки могут использоваться для горизонтального, вертикального или для горизонтального и вертикального контроля одновременно. Имеется возможность ввода контрольной точки без ее фиксирования. Преимущества этой возможности:

- Можно вводить все известные контрольные точки в любое время. Можно ввести все контрольные элементы в самом начале проекта. Для обработки и минимально ограниченного уравнивания достаточно зафиксировать одну точку горизонтально и одну вертикально (это может быть одна и та же точка). Когда придет время для выполнения полностью ограниченного уравнивания, необходимо будет просто зафиксировать в программе оставшиеся контрольные точки.
- Можно сделать анализ контрольной связи. Для этого перед уравниванием с минимальными ограничениями необходимо ввести все контрольные элементы, но при этом зафиксировать только одну точку горизонтально и одну вертикально. В закладке «Контрольная связь» окна «Рабочая книга» отобразится разница между известными контрольными значениями и уравненными значениями тех контрольных точек, значения которых были введены, но не зафиксированы. Большое отклонение может указывать на проблему с контролем.

Установить контрольную точку можно четырьмя различными способами:

1. Перед импортированием данных, как указано в разделе *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту*.
2. Выбрав команду **Проект>Определить Контрольные точки**. Откроется диалоговое окно, в котором можно установить контрольную точку согласно процедуре, схожей с описанной в разделе *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту*.
3. С помощью команды **Проект>Изменить на**. Откроется диалоговое окно, в котором можно изменить тип выбранной точки на контрольную. При этом GNSS Solutions назначает контрольной точке заданные по умолчанию контрольные координаты. (по умолчанию – координаты съемки). Чтобы изменить контрольные координаты точки, см. пункт 4 ниже.
4. Отредактировав свойства точки, которую требуется определить как контрольную:
 - В окне "Вид съемки" или в окне «Рабочая книга» (закладка **Точки**) щелкните дважды по точке, которую необходимо установить в качестве контрольной.
 - В поле в верхнем левом углу выберите **Контрольная точка**.



Диалоговое окно обновится и позволит ввести контрольные координаты точки. По умолчанию эти координаты соответствуют съемочным координатам.

- Введите контрольные координаты точки в полях слева внизу:

- Если средние квадратические ошибки каждого значения неизвестны, установите их значение на ноль (0). В зависимости от установки флажков перед тремя полями координат, контрольная точка будет одно-, двух- или трехмерной (если отмечены все поля, то контрольная точка будет трехмерной).

После этого в диалоговое окно будет выведено визуальное представление точки и значение отклонения между контрольными и снятыми координатами. Кроме того, эта информация будет отображаться в закладке **Контрольная связь** окна «Рабочая книга».

Можно также зафиксировать контрольную точку, установив флажки в ячейках, расположенных под символом замка. Таким образом, точке назначаются контрольные координаты, что позволяет устранить само понятие ошибки между снятыми и контрольными координатами, поскольку для данной точки снятых координат больше не существует. В начале обработки обычно фиксируется только одна контрольная точка. Ниже будет сказано и о фиксации дополнительных контрольных точек (см. *Раздел 6: Уравнение*).

- Нажмите на кнопку **ОК** для подтверждения правильности задания контрольной точки и закрытия диалогового окна. Теперь символ этой точки в окне "Вид съемки" изменится на треугольник.

□ Редактирование кода участка

Код участка – очень важное свойство точки. Каждая точка должна иметь уникальный код участка. При введении наблюдения с конкретным кодом участка в проект в нем создается точка. Код участка любой существующей точки может быть отредактирован, и точке может быть присвоен другой код. В таком случае все коды участка этого наблюдения автоматически меняются на новые.

Код участка можно отредактировать различными способами:

- В Рабочей книге выберите закладку **Точки**, а затем дважды щелкните по крайней левой ячейке соответствующей строки и внесите изменения в поле «Имя». Измените значение в поле "Имя".
- Двойной щелчок (или щелчок правой кнопкой мыши и выбор **Свойства** в контекстном меню) на полоске наблюдения точки в окне «Просмотр времени» открывает диалоговое окно "Параметры наблюдения", в котором можно изменить код участка.
- Двойной щелчок (или щелчок правой кнопкой мыши и выбор **Свойства** в контекстном меню) на точке в окне "Вид съемки" открывает диалоговое окно "Свойства точки", в котором можно изменить поле "Имя".

Результаты изменения кода участка в окне «Свойства точки» и в окне «Свойства наблюдения» будут различны. Изменение кода участка в окне «Свойства точки» приводит к замене кодов всех наблюдений с этим кодом участка на новое значение. В окне «Свойства наблюдения» изменение кода участка затрагивает только это конкретное наблюдение.

❑ Редактирование параметров антенны

Неправильные параметры антенны являются основной причиной грубых ошибок при обработке, включая, но не ограничиваясь: перестановку чисел при записи высоты инструмента, неправильное прочтение высоты инструмента или установку инструмента в ошибочной точке.

Если в файлы данных были введены неверные данные (или данные вообще не были введены), GNSS Solutions обеспечивает возможность внести изменения в эти измерения с тем, чтобы гарантировать правильную и надежную обработку данных.

▢ Чтобы определить, правильно ли были введены параметры антенны в переносное устройство, посмотрите полевые записи о съемке(ах).

Тремя составляющими, определяющими положение точки сбора GNSS-данных, являются высота антенны, тип высоты, и тип антенны. Первые два параметра неразрывно связаны между собой.

Высота антенны

Высота антенны – одна из трех составляющих, которая определяет разницу по вертикали между местоположением точки сбора GPS-данных и снимаемым объектом (маркшейдерский знак, пикет и т.д.). Эта информация необходима программному обеспечению для определения возвышения снимаемого объекта.

- Если выбран тип высоты **Наклонная**, то высотой антенны будет являться измеренное расстояние между снимаемым объектом и точкой измерения наклонной высоты антенны (край антенны или ее противовес).
- Если тип высоты – **Вертикальная**, то высота антенны – это измеренное расстояние между снимаемым объектом и самой нижней точкой отсчета антенны (ARP). ARP – самая нижняя точка антенны.
- Если тип высоты **Действительная**, то высота антенны – это измеренное расстояние между снимаемым объектом и фазовым центром C1 антенны. Имея эти данные и выбранный тип антенны, GNSS Solutions автоматически определит местоположение точки сбора GPS-данных и вычислит значения возвышения снимаемого объекта.

Тип антенны

Тип антенны – одна из трех составляющих, которая определяет разницу по вертикали между местоположением точки сбора GNSS-данных и снимаемым объектом (маркшейдерский знак, пикет, и т.д.). Чтобы должным образом определять возвышение снимаемого объекта, необходимо выбрать правильный тип антенны для каждого наблюдения.


Имея правильно выбранный тип антенны, наряду с высотой антенны и типом высоты, GNSS Solutions может автоматически определить местоположение точки сбора GNSS-данных и вычислить правильные значения возвышения снимаемого объекта.

Выбрать антенну, используемую для наблюдения, можно в диалоговом окне свойств файлов (закладка "Файл").

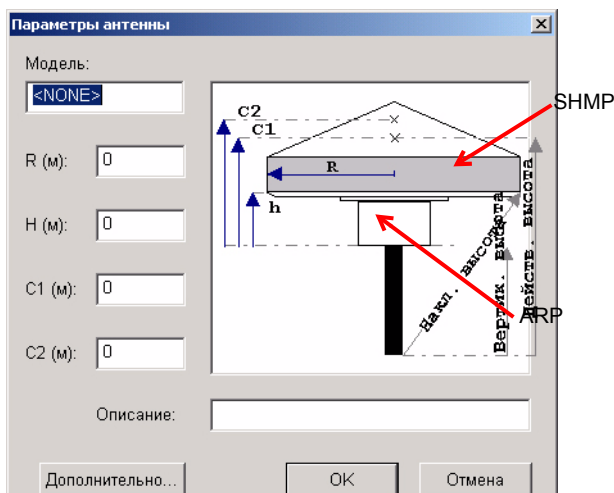
□ Создание нового типа антенны

Создать новую антенну и добавить ее в список типов антенны можно с помощью команды **Сервис>Антенна GNSS** или в диалоговом окне «Свойства файла» любого наблюдения, выбрав команду «Создать» в поле **Тип антенны**.

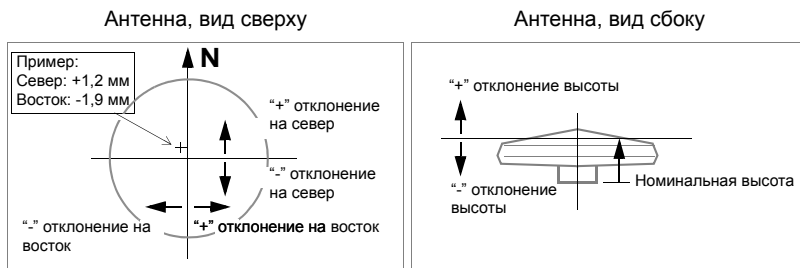
Чтобы создать новую антенну с помощью команды **Сервис>Антенна GNSS**:

- Выберите в меню программы **Сервис>Антенна GNSS**. Появится диалоговое окно "Антенна GNSS", где перечислены все типы антенн, которые могут использоваться в GNSS Solutions.
- В этом диалоговом окне нажмите на кнопку 
- Введите в диалоговое окно «Антенна GNSS» следующие параметры:
 - **Модель** антенны: Обычное название антенны
 - **R(m)**: Радиус, в метрах, обтекателя антенны

- **h(m)**: Вертикальное расстояние в метрах между основанием антенны (ARP) и точкой на антенне, используемой для измерения наклонной высоты (SHMP = Точка измерения наклонной высоты).
- **C1(m)**: Вертикальное расстояние в метрах между основанием антенны (ARP) и фазовым центром C1 (частота L1).
- **C2(m)**: Вертикальное расстояние в метрах между основанием антенны (ARP) и фазовым центром C2 (частота L2).
- **Описание**: Дополнительная информация об антенне (не обязательное поле).



- Если вам необходимо ввести дополнительные параметры, описывающие точное положение фазовых центров L1 и L2, нажмите на кнопку **Дополнительно**. Появится диалоговое окно, в котором для каждого фазового центра можно:
 - Ввести отклонения на север и на восток от центральной вертикальной оси, в мм.
 - Ввести до 19-ти различных вертикальных отклонений от номинального значения высоты, в мм, как функцию угла возвышения спутника. Ранее введенные в поля **C1 (м)** и **C2 (м)** номинальные значения высоты отображаются для удобства в двух полях **Высота (мм)**.



Пример экрана дополнительных параметров:

Дополнительные параметры антенны

L1

Север (мм): [Сдвиг в зависимости от возвышения спутника]
Восток (мм): 0° 5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° 40° 45° 50° 55° 60° 65° 70° 75° 80° 85° 90°
Высота (мм): +

L2

Север (мм): [Сдвиг в зависимости от возвышения спутника]
Восток (мм): 0° 5° 10° 15° 20° 25° 30° 35° 40° 45° 50° 55° 60° 65° 70° 75° 80° 85° 90°
Высота (мм): +

OK Отмена

- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы подтвердить введенные дополнительные параметры и закрыть это диалоговое окно
- Нажмите кнопку **ОК** еще раз, чтобы создать новый тип антенны и закрыть это диалоговое окно.

При импорте файла наблюдения, собранного при помощи неизвестного GNSS Solutions типа антенны, этот тип антенны в диалоговом окне «Импортировать данные» отобразится жирным шрифтом. Это означает, что необходимо будет определить его свойства при импорте файла (появится диалоговое окно, в котором можно ввести эти свойства).

Обработка данных

❑ Проверка опций обработки

Эта функция выполняется после импортирования файлов с исходными данными и перед запуском обработки базовой линии.

- Выберите команду **Проект>Опции обработки**. В появившемся диалоговом окне будет показан сценарий обработки. Пример такого сценария приведен в следующей таблице:






| Группа | Ссылка | Ссылаемые данные | Модельный вектор | Данные координатного век | Режим | Маск. по осям | Отчеты выбора вект, чм | Маск | Тип отчета | 15.12 |
|--------|--------|------------------|------------------|--------------------------|---------|---------------|------------------------|------|------------|-------|
| ✓ | PM.A | B7100A05.250 | REF1 | B7200A05.250 | Статич. | 10.0 | | | Радиолок | ✓ |
| ✓ | PM.A | B7100A05.250 | FLRU | B7200A05.250 | Статич. | 10.0 | | | Радиолок | ✓ |
| ✓ | PM.A | B7100C52.49 | FLRU | B7124C05.249 | Статич. | 10.0 | | | Радиолок | ✓ |
| ✓ | PM.A | B7100C52.49 | RAJ2 | B7203P05.249 | Статич. | 10.0 | | | Радиолок | ✓ |

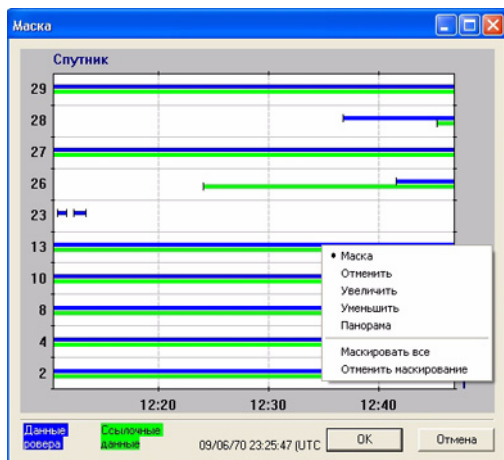
Сценарий обработки состоит из нескольких процессов. В диалоговом окне **Параметры обработки** каждый из них занимает отдельную строку. Процесс описывает способ обработки базовой линии, в результате применения которого образуется один или несколько векторов (один вектор при обработке статических данных, несколько векторов при обработке данных, полученных в динамическом режиме или в режиме съемки с остановками). GNSS Solutions автоматически строит сценарий обработки после импортирования файлов с исходными данными в проект или при выполнении команды **Проект>Сценарий процесса**. Принцип, согласно которому GNSS Solutions определяет сценарий, рассмотрен ниже. GNSS Solutions ориентирует каждую базовую линию, описанную в сценарии, таким образом, что первая указанная точка будет с наибольшей вероятностью являться опорной точкой.

Эта вероятность определения точки приобретает наибольшую значимость в случае, если фиксированная пользователем точка задействована в многочисленных базовых линиях и привязана к длительному наблюдению. Кроме того, GNSS Solutions, определяя приоритеты, располагает процессы в логической последовательности, причем некоторые из них зависят от результатов, предоставляемых другими процессами.

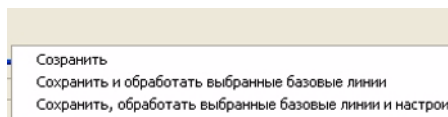
Несмотря на вышесказанное, можно изменять предложенный GNSS Solutions сценарий в произвольном порядке, если это представляется целесообразным.

Например, вы можете:

- Перемещать процесс вверх или вниз, выбрав соответствующую строку и щелкнув по значку  или 
- Удалять процесс, выбрав соответствующую строку и щелкнув по значку 
- Изменять направление базовой линии на противоположное, выбрав соответствующую строку и щелкнув по значку 
- Изменять определение процесса, отредактировав любую ячейку соответствующей строки. Например, можно изменять режим обработки (статический/динамический), маску угла возвышения или тип данных орбиты, используемых в процессе обработки. Кроме того, можно намеренно исключить из обработки измерения L2 или некоторые спутники. И, наконец, можно создать маску, которая будет размещаться поверх файла наблюдений.
- Чтобы создать маску наблюдения для какого-либо процесса, щелкните по значку  в столбце "Маска". При этом открывается диалоговое окно **Маска**, в котором можно определять маску каждого используемого созвездия (GPS, SBAS, GLONASS) с помощью графических инструментов. Для создания меток используйте команды, доступные во всплывающем меню. Например, на представленном ниже рисунке Спутник № 17 помечен маской в течение временного отрезка с 17:20 до 17:30. Чтобы разместить маску, щелкните правой клавишей мыши по диаграмме, выберите в появившемся меню опцию **Маска** и выделите прямоугольную область на необходимом спутнике и отрезке времени.



- Если вас устраивает отображаемый на экране сценарий, щелкните по кнопке **OK**. При этом появляется выпадающее меню, в котором можно выбрать необходимое действие:



- **Сохранить** – сохраняет сценарий обработки и закрывает диалоговое окно.
- **Сохранить и обработать выбранные базовые линии** – сохраняет сценарий обработки, а затем обрабатывает выбранные базовые линии в данном сценарии. После этого результаты обработки базовых линий появятся в различных открытых документах.
- **Сохранить, обработать базовые линии и настроить** – помимо действий, перечисленных в предыдущем пункте, выполняет уравнивание сети.

❑ Обработка базовых линий

- Нажмите клавишу **F5** или выберите команду **Проект>Обработать все базовые линии** (нажатие на **F6** обработает только еще необработанные базовые линии). GNSS Solutions запустит последний сохраненный сценарий обработки. Результаты обработки появятся в различных открытых документах. Качество векторов позволяют оценить следующие цвета:
 - Зеленый: векторы, прошедшие тест на качество.
 - Красный: векторы, не прошедшие тест на качество.

❑ Обработка событий

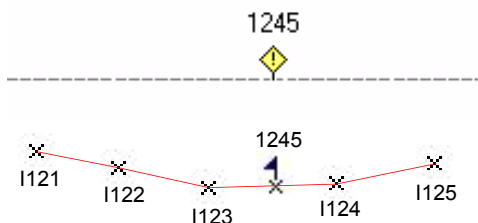
Для некоторых пользовательских приложений необходимо, чтобы программа GNSS Solutions могла определять точное положение ровера в любое время в ходе кинематического наблюдения. Для этой цели введено понятие "событие".

Роверы, оборудованные функцией внешнего ввода событий, могут регистрировать точное время поступления на этот вход внешнего сигнала. Данная информация регистрируется в файле наблюдения вместе с исходными данными, которые ровер непрерывно записывает.

События, находящиеся в файле наблюдения, видны при редактировании свойств этого файла (см. раздел *Свойства наблюдения на стр. 69*).

При обработке файла наблюдения, GNSS Solutions обрабатывает также и события в этом файле, если они там есть. В результате:

- Для каждого события, присутствующего в файле, создается точка типа "зарегистрированная точка" (см. раздел *Свойства точки на стр. 79*).
- Каждая зарегистрированная точка будет иметь то же имя, что и соответствующее событие.
- Координаты каждой из этих зарегистрированных точек явятся результатом интерполяции координат промежуточной точки, непосредственно предшествующей событию, и точки, которая следует дальше по траектории сразу же за событием.



Анализ данных после обработки

Первичным продуктом обработки исходных GPS-данных между двумя точками является вектор, определяющий отношения между этими точками. Координаты точки – это побочные продукты обработанного вектора. Когда вектор обработан, координаты одной точки всегда фиксированны. Исходя из обработанного вектора определяются координаты неизвестной точки.

Перед уравниванием координаты точки выводятся исключительно из обработанных векторов к этой точке. Для точек с множественными векторами отображаемые координаты выводятся из вектора с самой низкой неопределенностью. Уравнивание данных ведет к получению более точных и надежных координат точки.

Оценить качество обработанных векторов и вычисленных координат точки в GNSS Solutions можно при помощи индикаторов. Индикаторы качества обработанных векторов включают в себя флажок качества процесса, тип решения и неопределенности вектора. Индикаторы качества вычисленных координат точки – неопределенность местоположения точки и флажок статуса местоположения.

Неопределенности вектора представляют собой оценку качества обработанного вектора. Определять, какого уровня неопределенности можно ожидать от различных длин вектора, помогает опыт. В принципе, неопределенность должна соответствовать характеристикам точности приемника. Кроме того, векторы одинаковой длины должны иметь одинаковые значения неопределенности.

Обратите внимание, что количество имеющихся для обработки вектора данных влияет на его неопределенность. Если данных слишком мало, значения неопределенности увеличатся. Для получения рекомендаций о количестве данных, требуемых для получения хороших результатов, обратитесь к справочному руководству приемника.

Тип решения – это показатель успеха определения целочисленных неоднозначностей каждого спутника при вычислении вектора. Если удалось определить большинство целочисленных неоднозначностей, то решение вектора считается фиксированным (неоднозначности, зафиксированные целыми числами). Фиксированное решение является наилучшим возможным решением.

Вектор с типом решения "Плавающее" указывает на то, что не все целочисленные неоднозначности были определены. Вектор с типом решением "Плавающее" указывает на то, что не все целочисленные неоднозначности были определены. В большинстве случаев, качество "плавающих" векторов будет

низким. Если плавающее решение получено на коротком векторе, то это говорит о возможной проблеме с данными, использованными для получения этого вектора.

В более ранних программных продуктах Spectra P. имелся еще один тип решения – "Частичное", которое означало промежуточное состояние между "Фиксированным" и "Плавающим" решением. Алгоритмы, используемые в GNSS Solutions, никогда не будут выдавать такие "частичные" решения.

Однако, в GNSS Solutions некоторые точки могут быть квалифицированы как "частичные" в следующем случае: они были определены ранее в старых программных продуктах Spectra P. и объявлены в них как "частичные" решения, а после этого были импортированы в проект GNSS Solutions.

Флажок качества процесса выставляется в ходе исследования величин неопределенностей вектора с целью определения качества обработанного вектора. Величина неопределенности вектора сравнивается с пороговым значением. Если неопределенность больше пороговой, то проверка качества не пройдена и вектор помечается флажком. Пороговое значение было выбрано на основе ожидаемой точности для векторов, собранных и обработанных в приемнике.

Важно помнить, что установленный на векторе флажок не является окончательным признаком того, что этот вектор плох. Проверка на качество предназначена для того, чтобы предупредить пользователя о возможных проблемах с вектором. Рекомендуется включить помеченные векторы в уравнивание. В функции уравнивания имеются дополнительные инструменты анализа для определения того, существуют ли действительно проблемы с этим вектором. Если да, то их можно будет устранить.

Неопределенности точки представляют собой оценку качества ее рассчитанных координат. Эти неопределенности выводятся непосредственно из неопределенностей вектора точки. Если для точки существуют множественные векторы, то она принимает неопределенности последнего обработанного вектора. Уравнивание данных улучшает координаты точки и снижает неопределенности.

Флажок статуса местоположения указывает на то, каким образом были получены координаты данной точки. Он может иметь следующие значения: Расчетный, Обработанный и Уравненный. Каждый из флажков означает разный уровень надежности и точности, где Расчетный представляется наименее надежным и точным, а Уравненный – самым надежным.

Обсуждаемые здесь индикаторы качества представлены в GNSS Solutions различными способами, в зависимости от вида, используемого при анализе. В оставшейся части этого раздела показано, как анализировать эти индикаторы в графической и табличной форме.

□ Графический анализ

После того как GNSS Solutions обработал исходные GNSS-данные, окно "Вид съемки" изменится и отобразит результаты обработки.

Для обработанных точек на экране будет отображаться различная информация:

- Эллипсы ошибок: Графическое отображение горизонтальных неопределенностей вектора.
- Полоска ошибки по вертикали: Графическое отображение вертикальных неопределенностей вектора.
- Векторы: Сплошная линия представляет собой каждый обработанный вектор. Если вектор прошел проверку на качество и имеет "фиксированный" тип решения, то линия будет зеленого цвета. Если вектор не прошел проверку или имеет "плавающий" тип решения, то линия будет красного цвета.

❑ Редактирование вектора

Свойства вектора представлены в диалоговом окне с двумя закладками. (Чтобы открыть это диалоговое окно, щелкните два раза по любому вектору, изображенному в активном документе карты).

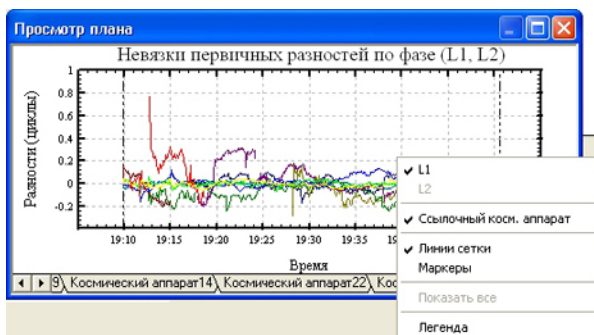
В закладке **Вектор** содержится следующая информация:

| Результаты процесса | | |
|---------------------|-----------|---------|
| | | 95% ош. |
| DX | -1755.532 | 0.005 |
| DY | -91.573 | 0.005 |
| DZ | 1602.384 | 0.005 |
| Длина | 2378.637 | |

- **От:** Точка, принятая за точку отсчета, из которой строится вектор (на рисунке выше изображен темно-синим цветом). Если в списке содержится несколько точек, это означает, что существуют другие векторы, которые также заканчиваются в приведенной ниже точке (в поле **До:**). Эти векторы представлены на рисунке выше серым цветом.
- **До:** Точка, в которой вектор заканчивается.
- **Начальное время:** Начало статического наблюдения, с помощью которого GNSS Solutions рассчитывает вектор. Если в списке представлено два и более значений начального времени, существует несколько векторов, объединяющих две выбранные ранее точки (повторяющиеся векторы). Отображаемое решение вектора соответствует времени выбранного наблюдения.

- **Продолжительность:** Продолжительность выбранного статического наблюдения (нередатируемое поле).
- **Решение:** Статус решения (устанавливается программой): «Фиксированный» или "Плавающий"
- Окно **Включен:** Если это окошко отмечено, соответствующий вектор будет включен в уравнивание. Если нет, то вектор будет изъят из этапа уравнивания.
- Флаговая кнопка **Уравнен:** Устанавливается программой. Указывает на то, был ли отображаемый вектор уравнен (кнопка помечена) или нет (метка снята). Если кнопка отмечена, в нижней части диалогового окна отображаются **Результаты уравнивания**, а также полученные **Остатки**. Если кнопка не отмечена, в нижней части диалогового окна представлены только **Результаты обработки**.
- **Кнопка** : " " " " , отражающую соотношение невязок одиночной разницы фазы несущей времени. Эти данные можно отобразить для каждого спутника в отдельности или одновременно для всех спутников, находящихся в области видимости во время наблюдения, если щелкнуть по соответствующей закладке в нижней части окна. Обратите внимание на две вертикальные пунктирные линии, обозначающие пределы соответствующего статического наблюдения.

- Можно увеличивать масштаб отдельного участка, выделив мышью прямоугольную область вокруг него (для уменьшения масштаба нажмите клавишу **Esc**). Чтобы установить опции просмотра данной диаграммы, щелкните правой клавишей мыши в любом месте диаграммы и выберите в появившемся меню необходимые опции (см. меню на рисунке ниже).



Следующие характеристики данных проблемного спутника могут стать причиной неудовлетворительных результатов при обработке:

- Разрывы в данных, вызванные продолжительной потерей захвата спутника. Как правило, это характерно для загороженных спутников. Если разрывы на всех спутниковых диаграммах случаются на протяжении одного и того же отрезка времени, то, скорее всего отсутствуют данные контрольного спутника.
- Спутник, выдающий остатки, значительно превышающие остатки от остальных спутников. Это характерно для спутникового сигнала, на который воздействует явление многолучевости и/или активная ионосфера. Если на всех диаграммах спутника содержатся остатки, превышающие допустимую норму, проблема, вероятнее всего, заключается в контрольном спутнике.

- Участок сигнала спутника с остатками, значительно превышающими остатки на остальных участках того же спутника. Это характерно для участка спутниковых данных, находящихся под воздействием многолучевого распространения и/или активной ионосферы. Если на всех диаграммах представлен сегмент спутника, остатки которого превышают остатки остальных сегментов, проблема, вероятнее всего, заключается в контрольном спутнике.
- Спутник с наклонной диаграммой остатков. Диаграммы остатков не должны быть наклонными и должны иметь среднее значение 0 циклов. Наклонная диаграмма, как правило, означает наличие проблем с данными спутника. Если все диаграммы наклонные, это, скорее всего, указывает на проблемы с контрольным спутником.
- Спутник, предоставляющий очень небольшое количество информации в набор данных по сравнению с остальными. Иногда такой спутник может вызывать проблемы при обработке.

Можно удалить любые данные, имеющие описанные выше характеристики, и обработать вектор заново.

- **Результаты обработки:** Выдает следующие результаты для вектора: компоненты DX, DY, DZ и связанные с ними неопределенности, а также длину вектора в указанных единицах измерения.
- **Результаты уравнивания:** См. **Результаты обработки**. Отображаются только после обработки вектора (кнопка **Уравнен** отмечена флажком).
- **Остаток:** Отображается только в том случае, если доступны и отображаются **Результаты уравнивания**. Для каждого результата в этой панели представлено значение расхождения между первоначальной обработкой и уравниванием.

В закладке **Точка** содержатся свойства точки, в которой вектор заканчивается.

❑ Очистка результатов обработки

Может понадобиться очистить все результаты обработки проекта, если вдруг станет очевидным, что обработка была выполнена с неправильно выбранными опциями. Для этого:

- Выберите **Проект>Очистить результаты обработки**. GNSS Solutions удаляет все результаты обработки базовых линий, а в открытых видах стирается соответствующая информация.

Кинематическая съемка

Обработка GPS-данных, собранных в статическом режиме, довольно прямолинейна, и все требуемые для нее шаги уже были обсуждены в этом разделе ранее. Обработка GPS-данных, собранных в режиме кинематической съемки с остановками и в режиме непрерывной кинематической съемки, требуют некоторых дополнительных шагов, которые будут рассмотрены ниже.

□ Контрольные точки для кинематической инициализации

Обработка данных, собранных в кинематическом режиме, будет успешной только в том случае, если кинематическая съемка была должным образом инициализирована в начале процесса и каждый раз после того, как инициализация была потеряна вследствие недостаточного количества спутников.

Чтобы инициализировать кинематическую съемку, программа постобработки должна быть в состоянии точно установить координаты одной из точек, наблюдаемых ровером (точка инициализации) в ходе кинематического сбора данных.

И наоборот, точные координаты одной из точек, наблюдаемых ровером (точка инициализации), могут быть переданы программе обработки. В этом случае координаты точки инициализации должны быть точно известны относительно координат точки базовой станции.

Есть целый ряд различных способов достичь этого. Каждый способ обрабатывается программой по-разному.

Ниже мы исследуем каждый метод инициализации подробно и в отношении контрольных точек обсудим дополнительные шаги, которые требуются для подготовки программного обеспечения к обработке данных.

1. Инициализация статической съемки

Одним из способов определения точных координат точки ровера является выполнение на первой наблюдаемой им точке статической съемки в течение требуемого промежутка времени. После этого программа обработки сможет рассчитать координаты этой точки. Таким образом получается требуемая точка для инициализации оставшейся части кинематической съемки.

Обработка кинематических данных, инициализированных на основе статической съемки, не требует никаких специальных шагов по сравнению с обработкой статических данных. Если координаты кинематической базовой станции известны и необходимо их зафиксировать, введите их в закладке **Контрольные координаты**. В противном случае, программное обеспечение будет использовать приближенное значение координат базовой станции и автоматически зафиксирует его для обработки. Сначала программное обеспечение определит координаты точки инициализации, а затем – координаты оставшихся кинематических точек.

2. Инициализация точки при помощи рейки для инициализации

Концепция инициализации с помощью рейки для инициализации сходна с использованием статической съемки для инициализации кинематической съемки. При выполнении 5-минутного наблюдения на рейке происходит определение координат ровера на другом конце рейки. Как только координаты координаты ровера будут установлены, можно инициализировать кинематическую съемку. Пятиминутного наблюдения вполне достаточно, потому что у нас уже есть некоторая исходная информация о коротком векторе между приемниками ровера и базы. Нам известно, что длина вектора точно 0,200 метров (длина рейки). Мы знаем также, что дельта высоты вектора – 0.000 (приемники базы и ровера расположены на одной и той же высоте). На основании этой информации координаты ровера могут быть установлены с помощью короткого 5-минутного наблюдения.

Обработка кинематических данных, инициализированных с помощью рейки, требует одного особого шага, отсутствующего при обработке статических данных. Наблюдение на рейке с использованием ровера дает уникальную точку с ее собственным уникальным кодом участка.

Необходимо сообщить программе обработки, что эта точка – точка инициализации ровера, расположенная на рейке. Это единственный способ, которым программное обеспечение может узнать, что ему следует ограничить длину и дельту высоты вектора при обработке. Есть два пути обозначения точки в качестве точки, инициализированной на рейке:

- В ходе сбора данных программное обеспечение переносного устройства автоматически отметит точку инициализации на рейке. Любая точка, данные которой собирались при флажке INI? установленном на Y (Да), помечается в D-файле как точка, инициализированная с помощью рейки. Программа обработки прочтет эту пометку из D-файла и для целей обработки автоматически отметит точку как точку рейки.
- Если по каким-то причинам точка рейки не была помечена в качестве таковой при сборе данных, это можно сделать в закладке Точка диалогового окна «Свойства точки».

После того как точка инициализации по рейке определена, оставшаяся часть обработки кинематических данных происходит так же, как и при обработке статических данных. Если координаты кинематической базовой станции известны и необходимо их зафиксировать, введите их в закладке **Контрольные координаты**. В противном случае, программное обеспечение будет использовать приближенное значение координат базовой станции и автоматически зафиксирует его для обработки. Программное обеспечение сначала определит координаты точки, инициализированной по рейке, а затем – координаты оставшихся кинематических точек.

3. Инициализация по известной точке

Если две или более точек на участке проекта, где проводилась кинематическая съемка, имеют известные координаты, эти точки могут использоваться для инициализации кинематической съемки. Приемник базовой станции устанавливается на одной из известных точек. Ровер наблюдает вторую известную точку в течение короткого промежутка времени (например, 10 секунд). В результате будет получена точку ровера с известными координатами, по которой программа обработки сможет инициализировать кинематическую съемку. Если в ходе кинематической съемки инициализация потеряна, можно произвести наблюдение той же самой или другой известной точки для повторной инициализации. Точкой повторной инициализации может быть даже точка, снятая несколько мгновений назад в ходе этой же кинематической съемки.

Очень важно помнить, что отношения между точкой базовой станции и известной точкой, используемой для инициализации, должны быть очень точно установлены. По этой причине настоятельно рекомендуется проводить инициализацию только на известной точке, которая была ранее установлена GPS-съемкой, либо прямым измерением между опорной и известной точкой, либо посредством сети, содержащей как опорную, так и известную точку.

Для обработки кинематических данных, при съемке которых использовалась инициализация по известной точке, координаты этой точки(ек) должны находиться в файле проекта, содержащем кинематические данные для обработки. Этого можно достичь различными способами:

- Кинематические данные, подлежащие обработке, можно добавить к существующему файлу проекта, содержащему известные координаты точки базовой станции и точек инициализации. Например, существует файл проекта, содержащий данные выполненной ранее статической съемки, которая установила координаты известных точек. Кинематические данные, подлежащие обработке, можно добавить к этому проекту и обработать. Программа автоматически станет использовать для обработки кинематических данных имеющиеся координаты.
- Координаты известных точек могут быть добавлены к проекту, содержащему подлежащие обработке кинематические данные, путем ввода их в закладку **Контрольные координаты**.

Если повторная инициализация была выполнена на точке, наблюдавшей ранее в рамках той же самой кинематической съемки, то ничего особенного для подготовки программного обеспечения к этой повторной инициализации делать не нужно. Когда это потребуется, программное обеспечение обратится к координатам этой точки автоматически.

4. Инициализация "на ходу"

Для оперативной инициализации не требуется никаких особых процедур сбора данных. Кинематическая съемка инициализируется без какого-либо специального процесса инициализации. Пользователь просто включает ровер и начинает собирать кинематические данные. Если удастся собрать достаточно продолжительный сеанс непрерывных данных без потери захвата спутников, то кинематическая съемка инициализируется самостоятельно.

Протяженность непрерывных данных, требуемых для гарантированной инициализации, меняется в зависимости от ряда факторов, наиболее важным из которых является тип GPS-приемника. При использовании двухчастотного приемника оперативная инициализация может произойти в течение 2-3 минут получения непрерывных данных без потери захвата спутника. При некоторых условиях может понадобиться до 10 минут приема данных. С другой стороны, если используется одночастотный GPS-приемник типа ProMark3, то для инициализации может потребоваться 20 минут непрерывного приема данных. Обработка кинематических данных с инициализацией "на ходу" не требует, по сравнению со статической обработкой, никаких специальных шагов. Если координаты кинематической базовой станции известны и необходимо их зафиксировать, введите их в закладке **Контрольные координаты**. В противном случае, программное обеспечение будет использовать приближенное значение координат базовой станции и автоматически зафиксирует его для обработки.

❑ Кинематическая съемка, использующая несколько базовых станций

Можно выполнять кинематическую съемку с помощью нескольких базовых станций. Множественные базовые станции обеспечивают избыточные наблюдения снимаемых кинематических точек. Нет никаких специальных требований к обработке кинематических данных, полученных с использованием множественных базовых станций. Следуйте процедурам, описанным выше, как если бы в съемке присутствовала только одна базовая станция. Программа обработки учтет другие базовые станции автоматически. Пусть, например, кинематическая съемка выполнена с помощью ровера и двух базовых станций, на одной из которых кинематическая съемка инициализирована с помощью рейки для инициализации. На базовой станции кинематический обзор запускается с помощью панели инициализатора. Сбор данных продолжается обычным способом, как будто имеется только одна базовая станция.

При работе с этими данными программа сначала обрабатывает вектор между двумя базовыми станциями. Затем программное обеспечение обработает векторы между базовой станцией с рейкой для инициализации и всеми точками ровера. Исследовав приближенные значения координат базовых станций и точки инициализации, программа определит, на какой из базовых станций установлена рейка для инициализации. Наконец, программное обеспечение обработает векторы, направленные со второй базовой станции до точек ровера, используя для инициализации одну из уже обработанных его точек.

□ Уравнивание

В большинстве случаев уравнивание векторов, полученных в кинематическом режиме сбора данных, не дает никаких преимуществ. Это происходит потому, что в большинстве кинематических съемок отсутствует избыточность. Между базой и каждой точкой ровера имеется только одно наблюдение, поэтому уравнивать нечего. Здесь нет элементов для пользовательской настройки.

Исключение составляет случай, когда в ходе кинематической съемки используются множественные базовые станции. В этом случае между точками базовой станции и каждой точкой ровера имеются замкнутые полигоны.

В данной съемке есть избыточность, поэтому она может быть уравнена.

Заклучение

После выполнения предварительного анализа, обработки и постобработки, если обработанные данные не содержат видимых ошибок, можно перейти к уравниванию данных. □

Раздел 6: Уравнивание

Уравнивание съёмочных наблюдений – одна из важнейших задач, обеспечивающая точные и надежные результаты. Уравнивание сети проводится для достижения двух целей:

- Для выявления грубых ошибок и погрешностей в наблюдениях (в нашем случае – векторах между точками).
- Для вычисления окончательных координат точек съёмки, согласующихся с существующими контрольными точками, которые использовались при уравнивании.

▮ *Преимущества уравнивания распространяются только на наборы данных, содержащие избыточные наблюдения (замкнутые полигоны). Попытка уравнивания радиус-векторов (например, полученных при кинематической съёмке с одной базовой станцией) не выявит ошибок наблюдения и не повысит точность определения координат точек съёмки.*

Уравнивание проводится после того, как исходные данные обработаны и получены удовлетворительные результаты обработки, не содержащие необъяснимых ошибок. Обычно уравнивание проходит в два этапа.

- Первое уравнивание, с минимальными ограничениями, проводится для выявления проблем в наблюдениях и контрольных координатах. Возможно, что его придется повторить несколько раз с использованием ряда различных средств для выявления грубых ошибок.
- Убедившись, что грубых ошибок не осталось, можно переходить ко второму этапу – уравниванию с ограничениями, когда все контрольные точки фиксируются и заново уравниваются для получения окончательных координат участков и точностей.


В данной главе содержится пошаговое описание процедуры уравнивания с пояснениями того, какие средства и в каких случаях следует использовать. Поскольку это проблемно-ориентированная глава, то она не содержит сколько-нибудь глубоких сведений о теории уравнивания. Для получения более развернутой информации мы рекомендуем обратиться к разделу *Инструменты выявления грубых ошибок на стр. 360*. С этим разделом будет полезно ознакомиться перед проведением уравнивания на практике.

Для того чтобы приступить к уравниванию, не нужно ничего выбирать в проекте, так как эта команда выполняется автоматически для всего проекта, учитывая возможные изменения, сделанные в некоторых точках. Обычно некоторые точки фиксируются по горизонтали, по вертикали или одновременно по горизонтали и вертикали, чтобы "прикрепить" полевую съемку к известным координатам. Кроме того, для некоторых рассчитанных векторов можно снять флажок в поле "Задействован" с тем, чтобы исключить их из этапа уравнивания (см. *Редактирование вектора на стр. 100*).

Уравнивание с минимальными ограничениями

На первом этапе уравнивания наборов данных осуществляется уравнивание с минимальными ограничениями. Конечным результатом этого этапа становятся уравненные, не содержащие грубых ошибок данные.

1. Откройте проект, содержащий обработанный набор данных, и щелкните на закладку **Анализ настройки** в окне "Рабочая книга".
2. Обратите внимание, что все поля пусты. Данные отсутствуют до тех пор, пока не будет проведено уравнивание набора данных.

 На этом этапе можно зафиксировать какой-либо участок. Однако если этого не сделано, программа автоматически будет использовать участок с самым низким уровнем неопределенности. Очень важно не фиксировать более одного участка.

3. Чтобы начать уравнивание нажмите на клавишу **F7** или выберите команду **Проект>Настроить сеть...**

Появляется диалог хода выполнения, отражающий течение и статус процесса корректировки. Его можно прервать в любой момент. Текущие сообщения показываются на панели «Результаты».

4. По завершении уравнивания в закладке **Анализ настройки** окна "Рабочая книга" появляются данные. Приведенная ниже таблица описывает содержимое закладки **Анализ настройки**.

| Компонент | Описание |
|----------------|--|
| База / Ровер | Имена точек, задающих вектор |
| Время_начала | Месяц, день и время вектора |
| Уравн_качество | Если остаток какого-либо компонента вектора не проходит тест на качество, то флажок в этом поле отсутствует. В противном случае флажок установлен. |
| Tau_Тест | Если остаток какого-либо компонента вектора не проходит Tau-тест, то флажок в этом поле отсутствует. В противном случае флажок установлен. |
| Уравн_длина | Пространственная длина вектора в системе единиц линейных измерений, выбранной в диалоге «Настройки проекта». |
| Длина_остаток | Остаток уравненной длины вектора |
| Уравн_DX | Уравненный компонент вектора в направлении X |
| DX_остаток | Остаток уравненного компонента вектора (X) |
| Уравн_DY | Уравненный компонент вектора в направлении Y |
| DY_остаток | Остаток уравненного компонента вектора (Y) |
| Уравн_DZ | Уравненный компонент вектора в направлении Z (вертикальном) |
| DZ_остаток | Остаток уравненного компонента вектора (Z) |

Прежде всего GNSS Solutions проводит проверку связности узлов сети. Этот тест позволяет удостовериться, что сеть не содержит обособленных подсетей. Подробнее см. в *Проверка связности узлов сети на стр. 360*. После проверки на панели «Результаты» появляется такой, например, текст:

Тест связности узлов сети: пройден
Количество участков: 6
Количество векторов: 9

Если тест не пройден, это означает, что в проекте существуют две (или более) сети, не связанные между собой. Необходимо либо провести дополнительные наблюдения и получить новые векторы, связывающие эти сети, либо исключить векторы всех сетей, кроме одной, либо создать для каждой сети новый проект.

Затем GNSS Studio проводит проверку по критерию хи-квадрат. Подробнее об этой проверке см. в *Тест по критерию хи-квадрат: на стр. 363*. После выполнения проверки на информационной панели появляется такой, например, текст:

Тест по критерию хи-квадрат: **пройден**

Нижний предел: 4,403788

Верхний предел: 23,336664

Хи-квадрат: 22,083307

☞ При уравнивании файлов с данными измерения, возможно, окажутся другими.

После проверки по критерию хи-фактор программа проводит для каждого вектора Тау тест. Тау тест проводится на остатках каждого вектора и представляет собой проверку на грубые ошибки. Результаты Тау-теста для каждого вектора отображаются в закладке **Анализ настройки** окна "Рабочая книга". При этом показываются только те векторы, которые не прошли тест. Подробнее о Тау-тесте см. в разделе *Тау-тест на стр. 367*.

Важно отметить, что если остатки некоторых векторов, помеченных как непрошедшие Тау-тест, ненамного отличаются от остатков других векторов, то результаты такого теста вполне можно игнорировать.

Другими тестами, полезными для выявления грубых ошибок, являются (особенно на крупных сетях) проверка повторяющихся векторов и проверка замыкания полигонов. Оба теста предназначены для выявления проблемных векторов; при необходимости их можно исключить из дальнейшего уравнивания. См. также *Анализ замыкания полигона на стр. 368* и *Анализ повторяющихся векторов на стр. 369*.

5. Если помеченных остатков не выявлено, то можно считать, что уравнивание не содержит грубых ошибок.

6. Если в закладку **Контрольные координаты** было введено несколько контрольных точек, и только одна из них была зафиксирована (напомним, что на этой стадии не следует фиксировать более одной точки), то GNSS Studio проведет анализ контрольной связи автоматически. Для просмотра его результатов щелкните на закладку **Контрольная связь** в окне Рабочей книги.

Эта проверка показывает, насколько хорошо ваша съемка согласуется с установленным набором контрольных точек. Если связи с одной из контрольных точек не проходят проверки и существенно превышают связи с остальными контрольными точками, есть серьезные основания полагать, что эта контрольная точка может быть ошибочной. Ее не следует использовать при уравнивании с ограничениями.

7. После того как уравнивание с минимальными ограничениями завершено и вы удостоверились, что сеть не содержит грубых ошибок, можно зафиксировать все имеющиеся контрольные точки и провести уравнивание с ограничениями для получения окончательных координат участка и точности сети.

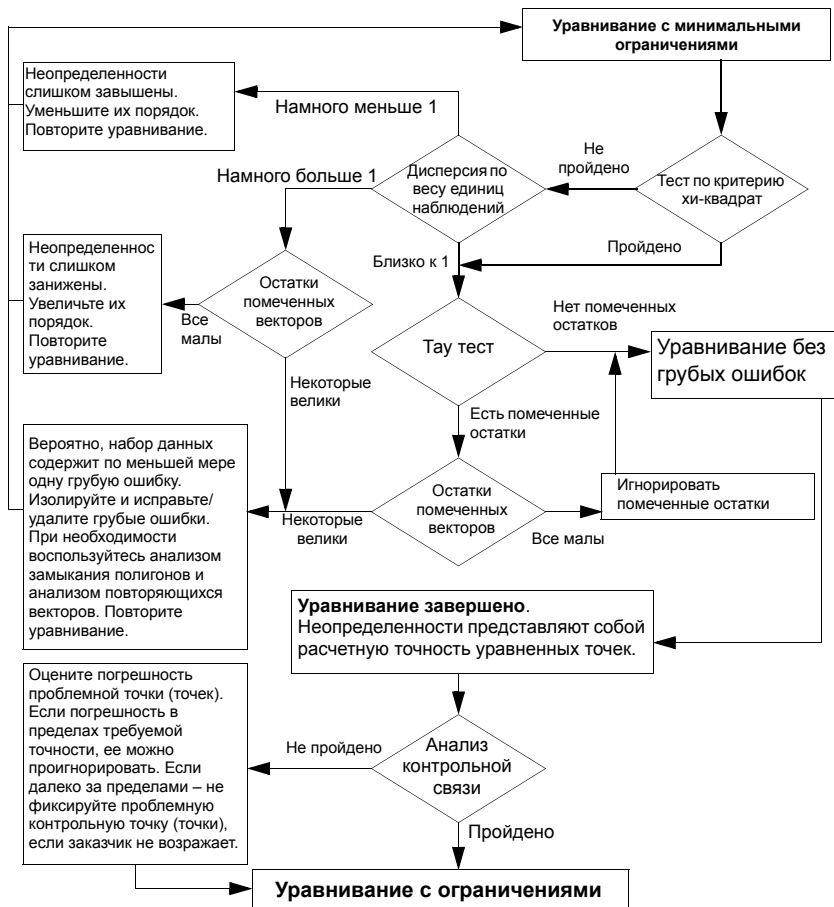
Уравнивание с ограничениями

Цель этого, заключительного, этапа – уравнять сеть с фиксацией всех контрольных точек для получения окончательных координат, согласующихся с установленным набором контрольных элементов.

1. Выберите команду **Проект>Определить контрольные точки**
2. Измените статус фиксации каждой контрольной точки. Они могут быть зафиксированы по горизонтали, по вертикали, а также по горизонтали и вертикали одновременно. Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно.
5. Для выполнения уравнивания нажмите клавишу **F7**. На информационной панели появится текст, например, такой:

Тип уравнивания: Избыточные ограничения
Ограничения контрольных станций
0002 Широта Долгота Возвышение
_ASH Широта Долгота Возвышение

Все задачи, описанные в этом разделе, подытожены на приведенной ниже схеме уравнивания сети.



Очистка результатов уравнивания

Вам может понадобиться очистить результаты уравнивания, чтобы продолжить этот этап с другими настройками. Для этого:

- Выберите команду **Проект>Очистить результаты настройки**. GNSS Studio удалит все результаты последнего уравнивания сети, и они исчезнут из окон "Вид съемки" и "Рабочая книга". Импортированные данные отобразятся в окнах "Вид съемки" и "Рабочая книга".

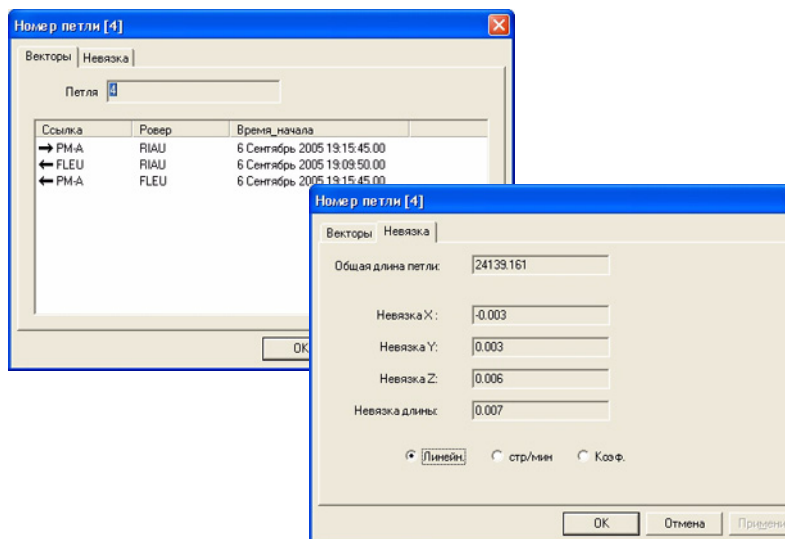
Выполнение теста на замкнутость полигона вручную

- В документе "Вид съемки" выберите не менее трех векторов, образующих полигон.
- Выберите команду **Проект>Проверить замыкание полигона**. GNSS Studio выполнит проверку замыкания полигона на этих векторах. По завершении теста в окне рабочей книги автоматически откроется закладка **Замыкание полигона**, где можно просмотреть его результаты:

| Блокнот.tbl - Урок_1 - WGS 84 - Метры | | | | | | |
|---------------------------------------|-------|-------------------|-----------|-----------|-----------|---------------|
| | Петля | Длина_петли | Невязка_X | Невязка_Y | Невязка_Z | Невязка_длины |
| 1 | 1 | 25073.362 | 0.025 | 0.003 | 0.042 | 0.049 |
| 2 | 2 | 24138.182 | -0.023 | 0.001 | 0.034 | 0.041 |
| 3 | 3 | Общая длина петли | -0.047 | -0.002 | -0.007 | 0.047 |

Свойства полигона:

- В рабочей книге в закладке **Замыкание полигона** выберите строку таблицы.
- Щелкните правой клавишей мыши и в появившемся меню выберите **Свойства**. На экране откроется новое диалоговое окно с двумя закладками, в которых содержимое выбранной строки приводится в другом формате:



В первой закладке отображаются точки, задействованные в определении образующих полигон векторов. Вторая закладка представляет те же результаты, что и строка таблицы, с тем лишь исключением, что здесь можно выбирать отображение результатов невязки в линейных единицах, в ppm или же в виде пропорции.

Предложения и рекомендации

Уравнивание с минимальными ограничениями представляет собой очень важный этап:

- В закладке **Контрольная связь** оцените замыкание оставшихся контрольных точек.
- Определите, какие контрольные точки приемлемы, а какие нет.
- Не выполняйте полностью ограниченного уравнивания контрольных точек, выбывающих за рамки суммарной погрешности.
- Распечатайте отчет о координатах точек после полностью ограниченного уравнивания.
- Обеспечьте хорошее распределение контрольных точек по проекту.

Помните правило: обозначьте конкретный участок и работайте в нем.

Сравните результаты полностью ограниченного уравнивания с результатами уравнивания с минимальными ограничениями:

- Ни одна точка проекта съемки не должна быть сдвинута на величину, превосходящую величину невязок, указанных в закладке **Контрольная связь** при уравнивании с минимальными ограничениями.
- Если любая из точек проекта сдвинута на величину, большую, чем величина невязки, это значит, что контрольные точки неправильно уравнены, и их не следует использовать для ограничения проекта съемки.
- Целью полностью ограниченного уравнивания является распределение невязки контрольных точек.
- При ограничении проектных ошибок контрольных точек вместо ошибок распределения не следует ограничивать все контрольные точки.

Иногда уравнивание с минимальными ограничениями является оптимальным.



Раздел 7: Преобразование координат

Одним из главных преимуществ программы GNSS Solutions является ее способность взаимодействовать с пользовательскими системами координат с самого начала проекта – больше не нужно беспокоиться об их преобразовании в датум WGS-84, к которому привязаны все GPS-данные, и обратно. Приложение GNSS Solutions позволяет работать в трех видах систем горизонтальных координат:

- Геоцентрической
- Географической (геодезической)
- Спроецированной (система прямоугольных координат)
- Спроецированной с горизонтальной коррекцией (локальная координатная сетка)
- Наземная.

Кроме того, имеется возможность выбора между эллипсоидальными и ортометрическими высотами. (Это делается посредством выбора нужного значения в поле "Вертикальный датум" закладки "Система координат"). Хотя GNSS Solutions содержит много предустановленных систем координат, можно легко создать свою собственную систему.

Различные типы систем координат могут создаваться на базе других. В основе любой системы находится представленный геодезической системой датум, связь которого с WGS-84 известна. Кроме этого, может существовать прямоугольная система координат, состоящая из одной или более зон, каждая из которых использует одну из нескольких доступных проекций. Наконец, на прямоугольную систему координат может быть наложена локальная координатная сетка.

Помимо этого, можно создавать наземные системы, если в области проекта требуется вывести координаты, совместимые с координатами точек, полученных с помощью обычных электронных тахеометров. Хотя природа наземных систем иная, GNSS Solutions классифицирует их как спроецированные системы, свойства проекции которых определяются самим программным обеспечением после ввода обязательных параметров (главным образом – локальных прямоугольных координат исходного пункта и ориентации системы).

Обычно требуемая система координат выбирается или определяется при создании нового проекта. С этого момента все координаты представлены в этой системе. Однако имеется возможность в любое время перейти в другую систему координат, и при этом все существующие координаты будут автоматически преобразованы в новую систему.

Опыт указывает, что пользователи почти всегда работают в одной и той же системе координат. Для их удобства в создаваемом новом проекте автоматически устанавливается та система, которая использовалась последней.

Введение

В таблице приведены различные системы координат:

| Система | Координаты | Определение |
|------------------------|---|--|
| Геоцентрическая | X ECEF, Y ECEF, Z ECEF | Датум + Определение системы (название, единицы, метки) |
| Географическая | Широта, долгота, высота | Датум + Определение системы (название, единицы, метки, вертикальный датум) |
| Проекция | Восточное указание, северное указание, высота | Датум + Проекция + Определение системы (название, единицы, метки, вертикальный датум) |
| Наземная | Восточное указание, северное указание, высота | Датум + географические координаты исходного пункта + назначенные исходному пункту координаты в наземной системе + ориентация системы |

В части преобразования координат программа GNSS Solutions полностью соответствует стандарту OpenGIS.

GNSS Solutions поддерживает следующие проекции:

- Поперечная Меркатора
- Поперечная Меркатора OSTN02 (сетка проекции).
- Поперечная Меркатора 27
- Поперечная Меркатора, Аляска 27
- Поперечная Меркатора 34
- Проекция Кассини-Зольднера
- Равноугольная коническая Ламберта 1SP
- Равноугольная коническая Ламберта 2SP
- Равноугольная коническая Ламберта 27
- Стереографическая
- Косая стереографическая
- Косая стереографическая RD2000 (сетка проекции)
- Косая стереографическая RD2004 (сетка проекции)
- Косая Меркатора
- Косая Меркатора 83
- Косая Меркатора 27
- Косая Меркатора HD72
- Косая равноугольная коническая Кровака
- Косая Меркатора
- Наземная система координат
- Азимутальная наземная система

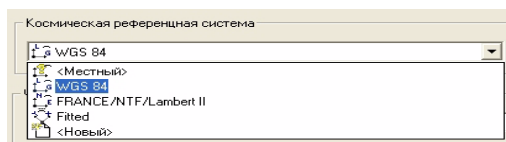
Выбор системы координат

Если при создании нового проекта его система координат не была указана, то программа автоматически присвоит ему систему координат последнего открытого проекта. Чтобы определить систему координат в процессе создания нового проекта, щелкните по кнопке **Изменить стандартные настройки** в диалоговом окне **Создать**, а затем заполните необходимыми данными поля закладки **Регион**.


Если проект уже создан, можно вернуться к определению системы координат, щелкнув по строке разделов **Проект** Командной панели, где затем выбрать **Установки проекта**. Здесь необходимо перейти к закладке **Регион**. Как уже было указано в этом руководстве (см. *Настройки проекта на стр. 47*), выбрать необходимую систему координат для проекта можно в поле **Пространственная референцная система**.

Выбранные в этом поле настройки действительны для всего проекта, но дополнительно можно выбирать систему для каждого отдельного документа, не изменяя при этом текущих настроек для всего проекта.

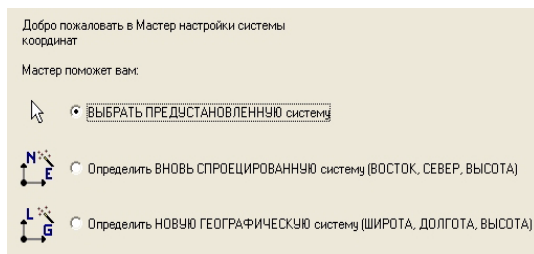
В списке координатных систем поля **Пространственная референцная система** содержится как минимум три следующих опции:



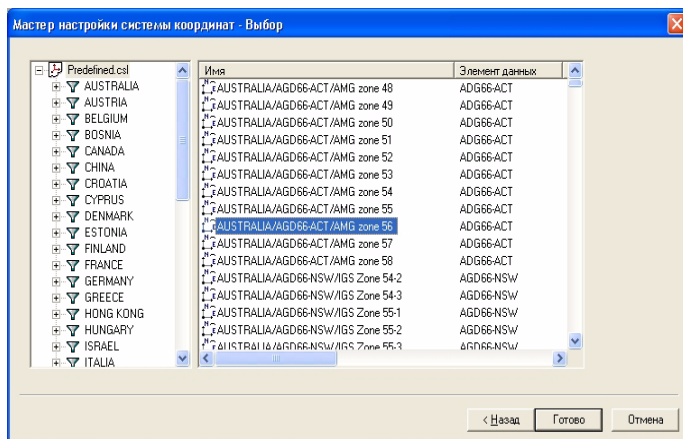
- Выбрав пункт **<Местная>**, можно работать в неизвестной местной системе координат.
- Если выбран пункт **<WGS 84>**, то эта система устанавливается в качестве системы координат для всего проекта.

Можно изменить определение системы WGS 84, щелкнув по кнопке  рядом с полем. При внесении изменений и активировании новых параметров, определяющих названную систему, программа GNSS Solutions автоматически создает новую систему с именем WGS 84~1.

- При выборе опции **<Добавить>** на экране появляется следующее диалоговое окно:



- Если отметить пункт **ВЫБРАТЬ ПРЕДУСТАНОВЛЕННУЮ систему** и нажать на кнопку **Далее**, на экране появится список предустановленных систем, в котором доступно для выбора свыше 500 систем координат. Выберите систему в списке справа (как показано ниже) и нажмите кнопку **Готово**.




Выбранная система отобразится в поле **Пространственная референсная система**, и с этого момента ее можно будет выбрать из списка, подключенного к данному полю. С этого момента эту систему можно будет выбрать из списка, подключенного к данному полю.

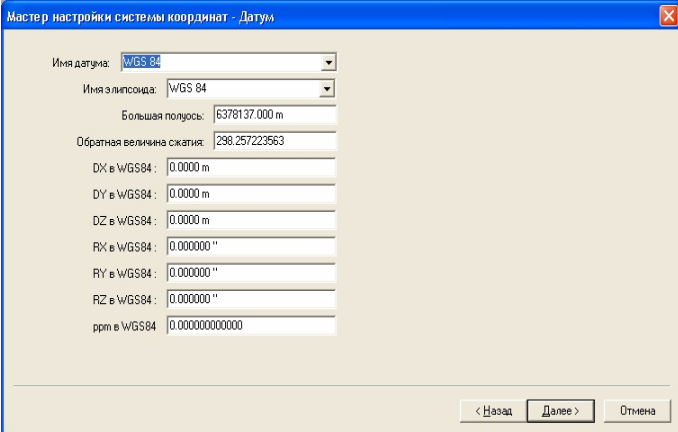
- Если отметить пункт **Определить НОВУЮ СПРОЕЦИРОВАННУЮ систему** или **Определить НОВУЮ ГЕОГРАФИЧЕСКУЮ систему**, программа GNSS Solutions позволяет создать соответствующую новую систему (см. далее).

Создание спроецированной системы координат

Процесс создания новой спроецированной системы состоит из трех этапов, сопровождаемых появлением соответствующих диалоговых окон. Чтобы открыть первое из этих окон, выполните следующие действия:

- Выберите команду **Сервис>Система координат**.
- Щелкните по значку , в появившемся окне отметьте пункт **Определить НОВУЮ СПРОЕЦИРОВАННУЮ систему** и нажмите на кнопку **Далее**. Откроется диалоговое окно **Мастер настройки системы координат - Датум** (см. ниже).

□ Определение датума



Мастер настройки системы координат - Датум

Имя датума: WGS 84

Имя эллипсоида: WGS 84

Большая полуось: 6378137.000 m

Обратная величина сжатия: 298.257223563

DX в WGS84: 0.0000 m

DY в WGS84: 0.0000 m

DZ в WGS84: 0.0000 m

RX в WGS84: 0.000000 "

RY в WGS84: 0.000000 "

RZ в WGS84: 0.000000 "

ppm в WGS84: 0.000000000000

< Назад Далее > Отмена

- Определить датум для новой системы можно двумя способами:
 - Новая система основывается на уже известном датуме: Выберите имя из списка рядом с полем **Имя датума**. Все остальное содержимое диалогового окна (т.е. название и определение эллипсоида + положение в пространстве) обновляется в соответствии с выбранным вами названием.
 - Новая система основывается на неизвестном датуме: Введите название нового датума в поле **Имя датума**, а затем введите название соответствующего эллипсоида в поле **Имя эллипсоида**. Введите две характеристики эллипсоида в следующие два поля, а затем определите положение данного эллипсоида в пространстве по отношению к WGS 84 в оставшихся 7 полях.
Следует учитывать, что датум и эллипсоид, создаваемые во втором сценарии, также внутренне взаимосвязаны.
- Определив датум, нажмите на кнопку **Далее**, чтобы вывести на экран следующее диалоговое окно (см. ниже).

❑ Определение проекции

Мастер настройки систем координат - Проекция

Класс: **Transverse_Mercator** = EPSG проекция 9807

latitude_of_origin: 0° 00' 00.00000"N

central_meridian: 0° 00' 00.00000"E

scale_factor: 1.000000000000

false_easting: 0.000 m

false_northing: 0.000 m

☒ Горизонтальной поправкой (E,N) => (E,N) метры

На восток от начала (E0): 0.000 m

На север от начала (N0): 0.000 m

Коэффициент масштабирования (K): 1.000000000000

Сдвиг на восток (DE): 0.000 m

Сдвиг на север (DN): 0.000 m

Угол вращения (Beta): 0° 00' 00.00000"

$$\begin{aligned} E \text{ метр.} &= E0 + 1/K [(E + DE) \cos(\text{Beta}) - (N + DN) \sin(\text{Beta})] \\ N \text{ метр.} &= N0 + 1/K [(E + DE) \sin(\text{Beta}) + (N + DN) \cos(\text{Beta})] \end{aligned}$$

< Назад Далее > Отмена

- В выпадающем списке поля **Класс проекции** выберите тип проекции, после чего заполните оставшиеся поля.
- Если новая система создается с поправкой по горизонтали, поставьте отметку в ячейке справа сверху. При этом в правой части диалогового окна открываются несколько полей, которые необходимо заполнить для определения поправки по горизонтали.
- Завершив определение проекции, нажмите на кнопку **Далее**, чтобы вывести на экран следующее диалоговое окно (см. ниже).

□ Определение системы

Мастер настройки системы координат - Система

Имя системы:

Восток →

Север ↑

Эллипсоидальная выш.

Вертикальный датум: ☐ Эллипсоид

☒ С вертикальной поправкой Н => Н местн.

Сдвиг по высоте (dH):

Градиент по широте (G1):

Градиент по долготе (Gg):

Изначальная широта (L0):

Изначальная долгота (G0):

$$H \text{ местн.} = H_i + \text{смещение}$$

$$\text{Смещение} = dH + G1 (L84 - L0) + Gg (G84 - G0)$$

< Назад Готово Отмена

- Чтобы закончить определение новой спроецированной системы, введите следующие параметры:
 - Имя спроецированной системы.
(Метки и ориентацию трех осей изменить нельзя)

- Вертикальный датум: Выберите вариант, представляющий модель геоида, которую следует использовать. Если в качестве вертикальных координат датума необходимо использовать заданный ранее эллипсоид, выберите опцию "Эллипсоид".
- Поправка по вертикали. Поставьте метку в соответствующем поле, если локальная система включает поправку по вертикали, а затем введите параметры, определяющие данную поправку.
- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы создать новую систему и закрыть это диалоговое окно. После этого вновь созданная система становится активной в поле **Пространственная референцная система**.

☞ Последнее диалоговое окно будет содержать больше информации, если была отмечена опция **Дополнительные настройки системы координат** в меню **Сервис>Параметры**. Если эта опция включена, то можно будет установить следующие единицы и метки, используемые системой:

- Метки, связанные с координатами

- Единицы горизонтальных координат (метры, футы США, стандартные футы). В поле **Метров на единицу** указано значение выбранной единицы в метрах (например, 1 станд. фут = 0.3048 м).

- Единицы вертикальных координат (поле **Метров на единицу**: см. выше). Поставьте метку в ячейке слева внизу, и для ВСЕХ координат будут установлены одинаковые единицы.


Создание географической системы

Для создания географической системы выполните те же действия, что и для создания спроецированной системы. Единственная разница будет состоять в том, что не придется определять проекцию.

Создание геоцентрической системы

Определение геоцентрической системы во многом схоже с определением географической системы, с тем лишь отличием, что первая не требует определения вертикального датума.

Геоцентрические системы несовместимы с картами, поэтому в программе GNSS Solutions могут использоваться только в таблицах или графиках. По этой причине нельзя выбрать геоцентрическую систему для всего проекта. Чтобы создать новую геоцентрическую систему:

- Выполните команду **Сервис>Система координат**.
- Щелкните по значку , в появившемся окне отметьте пункт **Определить НОВУЮ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКУЮ систему** и нажмите на кнопку **Далее**.
- Заполните поля в двух последующих диалоговых окнах для определения геоцентрической системы.

Создание наземной системы

Наземную систему можно создать двумя различными способами, как объяснено в следующих двух разделах.

□ Из открытого проекта

Это наиболее удобный способ создания наземной системы, поскольку здесь проще определить исходный пункт и ориентацию системы. Кроме того, не нужно определять датум, поскольку автоматически будет использоваться датум проекта.

- Откройте проект.
- Выберите команду **Проект>Рассчитать наземную систему**. Откроется диалоговое окно **Рассчитать наземную систему**.

- В поле **Имя системы** введите название наземной системы.
- Нажмите на стрелку справа от поля **Точка** и выберите в представленном списке исходный пункт наземной системы координат.

После выбора исходного пункта в полях ниже будут отображены широта и долгота, сохраненные в проекте для выбранной точки.

Если вы предпочтете установить исходный пункт в месте, отличном от существующей точки проекта, просто введите широту и долготу начала координат, не выбирая точку проекта. По умолчанию наземные координаты исходного пункта определены как (0,0). В качестве наземных координат исходного пункта можно ввести значения, отличные от (0,0). Это бывает полезно, когда исходный пункт находится в центре проектного участка. Назначение исходному пункту наземных координат типа (10000,10000) уменьшит вероятность того, что некоторые точки проекта будут иметь отрицательные наземные координаты.


- Введите желаемые координаты исходного пункта в наземной системе в поля **Ордината** и **Абсцисса**. Например:

- Если теперь нажать на кнопку **ОК**, то новая наземная система будет рассчитана с ориентацией наземной системы на Север с азимутом 0°.

Если необходимо задать другую ориентацию, нажмите на кнопку **Больше>>**. Окно расширится, и в нем будут предложены возможные варианты ориентации наземной системы:

- Опция **На север** определяет азимут наземной системы равным 0° и соответствует геодезическому северу (опция по умолчанию).
- Опция **На точку** определяет азимут наземной системы равным 0° в качестве азимута между исходным пунктом и второй точкой, определенной либо выбором точки в списке существующих точек проекта, либо созданием новой точки путем ввода ее широты и долготы.
- Опция **Угол** определяет азимут 0° наземной системы в качестве сдвига от геодезического севера на значение введенного угла. Положительное значение угла приводит к вращению азимута 0° наземной системы против часовой стрелки относительно геодезического севера.
- После определения желаемой ориентации нажмите на кнопку **ОК**, чтобы сохранить наземную систему и закрыть диалоговое окно.

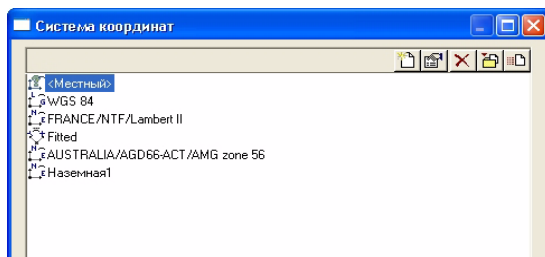
□ С помощью окна системы координат

- Выполните команду **Сервис>Система координат**.
- Щелкните по значку , в появившемся окне отметьте пункт **Определить НОВУЮ СПРОЕЦИРОВАННУЮ систему** и нажмите на кнопку **Далее>**. Откроется диалоговое окно **Мастер настройки системы координат – Датум**.
- Определите датум и щелкните по кнопке **Далее>**. Откроется диалоговое окно **Мастер настройки системы координат – Проекция**.
- В поле **Класс проекции** выберите один из следующих вариантов:
 - **Наземная система**, если требуется определить наземную систему с ориентацией "На север" или "На точку".
 - **Наземная система_Азимут**, если требуется определить наземную систему, ориентация которой задается углом.

- В зависимости от выбора, сделанного выше, введите требуемые параметры для завершения определения наземной системы.
- Щелкните на кнопке **Далее>**. Введите название наземной системы в поле **Имя системы**.
- Щелкните на кнопке **Завершить**, чтобы сохранить наземную систему и закрыть диалоговое окно.
- Закройте диалоговое окно «Система координат».






Управление системами координат

- В строке меню программы GNSS Solutions выберите **Сервис>Система координат...**. При этом появляется следующее диалоговое окно:



В этом диалоговом окне определяется содержимое списка систем координат поля **Пространственная референцная система**, который будет отображаться в закладке **Регион** диалогового окна **Установки проекта** или в закладке **Вид** диалоговых окон **Карта** или **Свойства таблицы**.

В данном окне можно выполнять следующие функции:

- Редактировать свойства системы: выберите нужную систему и щелкните по значку 
- Добавить в список новую систему координат: нажмите на кнопку , выберите тип системы координат, а затем определите ее, или же просто выберите ее из списка предустановленных систем.
- Удалить систему координат из списка: после выделения системы в списке нажмите на кнопку . Предустановленную систему можно удалить только из этого списка, а не из списка всех предустановленных систем. В отличие от предустановленных, созданная вами система в этом случае будет удалена и из библиотеки систем координат.
- Импортировать систему координат из файла в формате csl: нажмите на кнопку , выберите файл для импорта из указанной папки, а затем нажмите **Открыть**. Импортированная система отображается в списке систем координат. Файлы формата .csl являются ASCII-файлами, которые можно подгружать в систему сбора данных.
- Экспортировать выбранную систему координат в файл формата csl: после выбора экспортируемой системы координат нажмите на кнопку . Укажите путь к каталогу, в который необходимо сохранить систему, и нажмите на кнопку **Сохранить**.

Использование сеток датума

GNSS Solutions позволяет работать со следующими сетками датума:

- NADCON
- GR3DF97A
- 3DIM

Эти сетки заложены в программное обеспечение. Для того чтобы использовать какую-либо из них, при задании системы координат сделайте следующее:

- Задавая используемый датум, введите в поле **Имя датума** название желаемой сетки датума (NADCON, GR3DF97A или 3DIM). Это поле представляет собой комбинированный список, но в него можно вводить текст и непосредственно с клавиатуры. После этого в правой части диалогового окна будет отображено сообщение (см. ниже пример с NADCON).

Мастер настройки системы координат - Датум

Имя датума: NADCON

Имя эллипсоида: Australian National Spheroid

Большая полуось: 6378160.000 m

Обратная величина сжатия: 298.250000000

Среднее DX в WGS84: 0.0000 m

Среднее DY в WGS84: 0.0000 m

Среднее DZ в WGS84: 0.0000 m

Среднее FX в WGS84: 0.000000 ''

Среднее FY в WGS84: 0.000000 ''

Среднее FZ в WGS84: 0.000000 ''

Среднее ppm: 0.000000000000

Перелесано
NGS NADCON преобразование
(NAD27 <=> NAD83)

< Назад Далее > Отмена

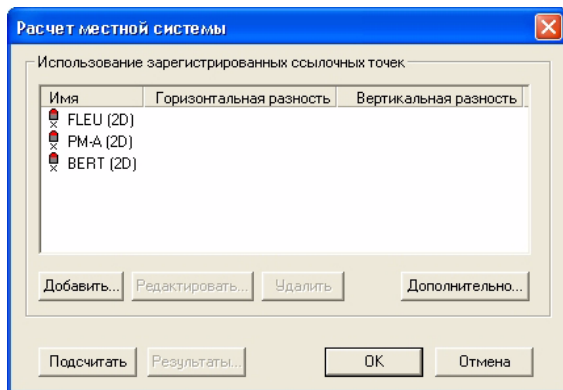
Если какие-либо точки ваших съемок выходят за пределы географической области, покрытой сеткой датума, в нижней части диалогового окна «Свойства точки» появится предупреждающее сообщение.

Выполнение калибровки координат

Функция **Калибровка координат** позволяет выполнить определение местной системы после полевой съемки определенного количества точек, фактически являющихся опорными точками местной системы. Определение местной системы производится, как правило, на месте съемки, но в качестве меры предосторожности этот расчет можно продолжить и в программе GNSS Solutions.

Помните, что выполнение процедуры калибровки возможно только в том случае, если проект содержит зарегистрированные опорные точки и связанные с ними результаты полевой съемки.

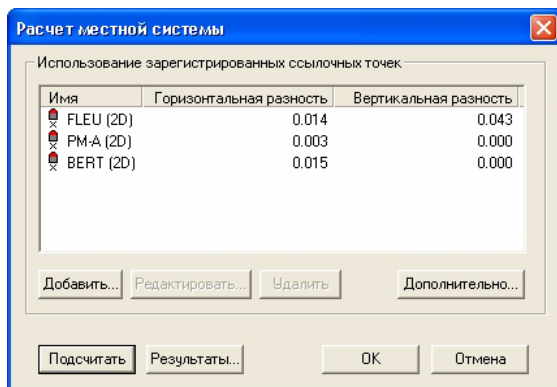
- Выберите по очереди каждую из точек съемки, которые являются опорными точками в местной системе координат, а если это не было сделано ранее – измените тип каждой из них на опорную точку для того, чтобы можно было ввести их точные координаты в качестве контрольных.
- Откройте документ карты и выберите несколько точек, включая все эти опорные точки.
- В строке меню программы GNSS Solutions выберите **Проект>Калибровка координат...** На экране появляется диалоговое окно **Расчет местной системы**, в котором перечислены все только что выбранные опорные точки (образец этого окна приведен на рисунке ниже).



Кнопка **Дополнительно...** позволяет фиксировать в горизонтальной сетке определенные параметры, если некоторые из них уже известны, перед запуском команды **Калибровка координат**. Если вам ничего не известно о горизонтальной сетке, эти параметры фиксировать не следует.

Кнопки **Редактировать** и **Удалить** позволяют соответственно редактировать или удалять выбранную в списке исходную точку. С помощью кнопки **Добавить** можно, при необходимости, добавить для калибровки еще несколько опорных точек к списку уже перечисленных в диалоговом окне опорных точек проекта. Чем больше задействовано опорных точек, тем точнее будут результаты калибровки координат (максимум 20 опорных точек).

- Когда в список будут внесены все необходимые опорные точки, щелкните по кнопке **Подсчитать**, чтобы GNSS Solutions определила местную систему. Диалоговое окно обновляется, отображая горизонтальные и вертикальные остатки (образец окна приведен ниже).



Щелкните по кнопке **Результаты...**, чтобы ознакомиться с характеристиками местной системы (Датум + Проекция + Система), полученными в результате калибровки. Обратите внимание, что в этом случае ни одно из полей не редактируется.

Расчет сдвига датума

Эта функция используется точно так же, как функция *Выполнение калибровки координат на стр. 136*. Единственное отличие заключается в том, что данная функция устанавливает набор параметров, определяющих датум, допуская, таким образом, что используемая проекция верна.

Тестирование преобразования координат

Для проверки преобразования координат из одной системы в другую используйте команду **Сервис>Тестовое преобразование**. Необходимо указать исходную и целевую системы координат. Преобразования могут проводиться в прямом и обратном направлении, то есть для двух выбранных систем можно менять роли «исходной» и «целевой» в зависимости от нужного направления преобразования.

Тестовое преобразование

| | | |
|----------------------------|-----|----------------------------------|
| Долг. 1° 30' 00.00000"W | < > | Восток 312877.849 |
| Шир. 47° 50' 00.00000"N | | Север 321893.036 |
| Эллипс. высота 80.000 | | Эллипсоидальная высота 34.021 |

Левая система:
WGS 84

Правая система:
FRANCE/NTF/Lambert II

Преобразование координат Между любыми двумя ITRF

GNSS Solutions позволяет преобразовывать координаты из одной Международной наземной опорной сети (ITRF) в другую. Преобразование можно выполнить для любого заданного дня, месяца и года.

- В строке меню выберите **Сервис>Проверка TRF**.
- Выберите "исходную" ITRF в поле **Левая TRF**.
- Выберите "целевую" ITRF в поле **Правая TRF**.
- В поле **Дата** установите день, месяц и год, для которых необходимо выполнить преобразование.
- Введите "исходные" координаты в левой части диалогового окна (поля **X ECEF**, **Y ECEF**, **Z ECEF**).
- Нажмите на тонкую вертикальную кнопку, обозначенную значком ">" для преобразования координат в целевую ITRF. Результат отображается в трех полях (**X ECEF**, **Y ECEF**, **Z ECEF**) в правой части диалогового окна (см. пример преобразования ниже).

The screenshot shows a dialog box titled "Проверка TRF...". It contains two columns of input fields for ECEF coordinates, separated by a vertical double-headed arrow. The left column is labeled "X ECEF", "Y ECEF", and "Z ECEF". The right column is also labeled "X ECEF", "Y ECEF", and "Z ECEF". Below these are fields for "Дата:" (Date), "Левая TRF:" (Left TRF), and "Правая TRF:" (Right TRF). A small world map icon is located to the right of the TRF fields.

| Field | Value |
|----------------|------------|
| X ECEF (Left) | 14524.000 |
| Y ECEF (Left) | 54213.000 |
| Z ECEF (Left) | 80.000 |
| X ECEF (Right) | 14523.992 |
| Y ECEF (Right) | 54212.998 |
| Z ECEF (Right) | 80.008 |
| Дата: | 19.03.2007 |
| Левая TRF: | ITRF92 |
| Правая TRF: | ITRF96 |

Обратите внимание, что преобразование можно выполнить и в обратном направлении с помощью кнопки "<". □

Раздел 8: Фоновые карты

GNSS Solutions позволяет импортировать в проект фоновые карты. После импортирования фоновые карты отображаются в окне «Вид съемки».

Если в открытом проекте содержатся результаты съемки той же самой географической области, то они будут наложены на фоновые карты. Наличие фоновых карт может значительно улучшить качество отчетов, предоставляемых клиентам.

В проекты можно импортировать два разных типа фоновых карт:

- Растровые карты (в формате BMP, JPG, JPEG2000 или в несжатом TIF)
- Векторные карты (в формате SHP, MIF или DXF)

Фоновые карты могут быть загружены на внешнее устройство, например, для использования в полевых условиях. Подобная функциональность позволяет полевым операторам легче определить свое местоположение и найти район работ.


При загрузке на внешнее устройство, векторная карта преобразуется в растровую. Это означает, что каждый отдельный объект, который был изначально описан в векторной карте, не может быть выбран на экране внешнего устройства. При загрузке растровой карты, файл сначала преобразуется в формат Geotiff.

Подключение функции фоновых карт

Функция фоновых карт — одна из опций, доступных в диалоговом окне **Настройки**.

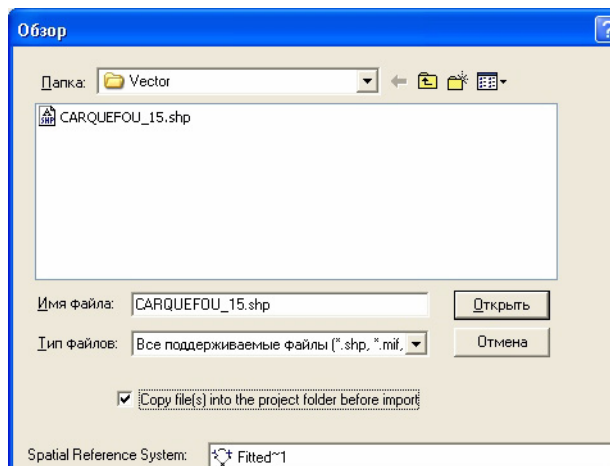
Если при установке GNSS Solutions оставить параметры по умолчанию, то эта функция активируется программой установки автоматически.

Чтобы проверить, включена ли эта функция, выполните команду **Сервис>Параметры**. Опция **Показать функции фоновой карты** должна быть отмечена.

 Чтобы выключить эту функцию, снимите флажок и щелкните по кнопке **ОК**.

Импортирование векторной карты

- Выберите команду **Проект>Импортировать векторную карту**. После этого появится диалоговое окно **Обзор**.
- В поле со списком **Место поиска** выберите папку, содержащую векторную карту, которую следует импортировать (файл MIF, SHP или DXF).
- Выберите файл, который следует импортировать.
- В поле со списком **Пространственная референционная система** выберите систему координат, используемую в импортируемом файле. Предполагается, что эта система вам известна. Если она не известна, обратитесь к лицу, которое создавало этот файл. Если необходимая система координат отсутствует в списке, выберите пункт **<Новый>** для ее создания. Для получения дополнительной информации о создании новой системы координат см. раздел *Раздел 7: Преобразование координат*.
- Если требуется создать копию этого файла в папке проекта, поставьте отметку в поле **Копировать....**

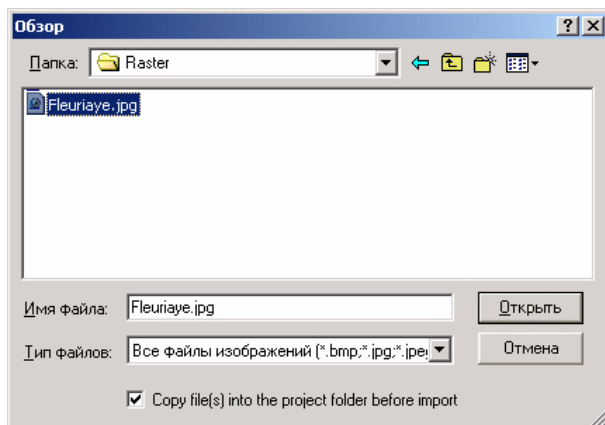


- Нажмите на кнопку **Открыть**, чтобы импортировать выбранный файл и закрыть это диалоговое окно.

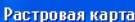
Если на информационной панели появляется сообщение об ошибке, карта не отображается вообще или представляется несколько искаженной, повторите операцию импорта и выберите надлежащую систему координат.

Импорт растровой карты

- Выберите команду **Проект>Импортировать растровую карту**. После этого появится диалоговое окно **Обзор**.
- В комбинированном поле со списком **Место поиска** выберите папку, содержащую растровую карту, которую следует импортировать (файл BMP, JPG, JPEG2000 или несжатый TIF).
- Выберите файл, который следует импортировать.
- Если требуется создать копию этого файла в папке проекта, поставьте отметку в поле **Копировать....**



Откроется новое диалоговое окно с изображением фрагмента карты, хранящейся в выбранном файле.

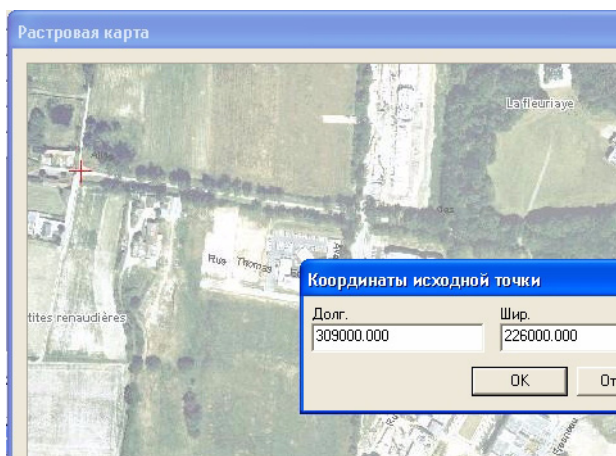


- В поле **Имя карты** введите название растровой карты, например, «Каркефу».
- В поле **Пространственная референциальная система** выберите название системы координат, на которой основана растровая карта. Эта система может отличаться от системы координат, выбранной в проекте. Если необходимо, GNSS Solutions автоматически выполнит преобразование координат. (Если название используемой системы координат неизвестно, обратитесь к лицу, отвечающему за сканирование карт, с просьбой предоставить эту информацию.) Если используемая система координат отсутствует в поле со списком, выберите пункт **<Новый>** и создайте эту систему (для получения дополнительной информации о создании системы координат см. *Раздел 7: Преобразование координат*).

Поскольку растровая карта все еще является безразмерной, ей необходимо придать географические измерения. Для этого следует задать не менее **трех** точек привязки, координаты которых точно известны в используемой системе.




- В окне «Растровая карта» щелкните по карте правой кнопкой мыши и выберите **Добавить точки привязки**.

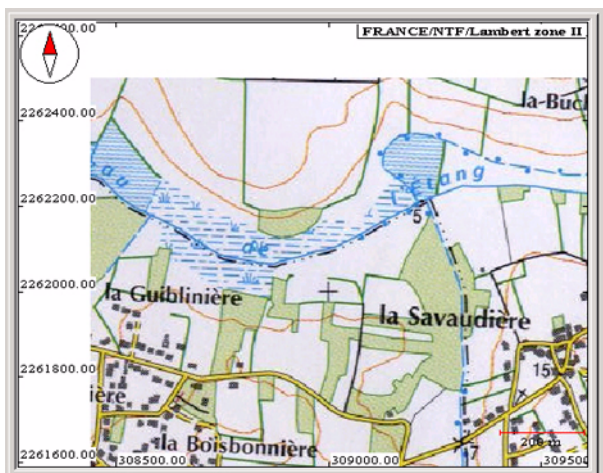
- Найдите на карте метки – обычно перекрестье – окружающие район работ, точные координаты которых можно взять из исходной бумажной карты. Под «исходной бумажной картой» подразумевается карта, которая была отсканирована для создания растрового файла, который теперь импортируется в проект.
- Определите эти координаты на бумажной карте, прочитав условные обозначения карты и линии координатной сетки, и запишите их. (Если у вас нет исходной бумажной карты, обратитесь к лицу, отвечающему за сканирование карт, с просьбой предоставить эту информацию.)
- В окне "Растровая карта" найдите первую метку, щелкните на ней и введите ее координаты в появившемся диалоговом окне.



- Нажмите на кнопку **ОК**.
- Используйте горизонтальные и вертикальные полосы прокрутки чтобы найти вторую метку.
- Как и в предыдущем случае, нажмите точно на эту точку и затем введите ее координаты.
- Используя ту же самую процедуру, создайте третью точку привязки. Удостоверьтесь, что точки привязки равномерно распределены по району работ.


Если для точки привязки были заданы неправильные координаты или если просто нужно удалить эту точку, сделайте следующее:

- В верхней правой части окна нажмите на кнопку , а затем щелкните на точке привязки, которую необходимо отредактировать или удалить.
- Нажмите на значок  для удаления точки и подтвердите удаление.
- Чтобы отредактировать координаты точки, щелкните по значку . После этого исправьте неправильные значения и нажмите на кнопку **ОК**.
- Как только все точки привязки созданы, нажмите на кнопку **ОК** в нижней части диалогового окна, чтобы импортировать файл и закрыть это диалоговое окно. В окне "Вид съемки" появится растровая карта. Возможно, придется скорректировать (изменить масштаб изображения/панорамирование) это окно, чтобы увидеть всю растровую карту целиком.



Удаление фоновой карты

Чтобы удалить фоновую карту из проекта, сделайте следующее:

- Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна "Вид съемки" и выберите опцию **Легенда**.
- Прокручивайте вниз список слоев, пока не увидите фоновую карту, которую следует удалить.
- Выделите эту фоновую карту, нажмите на кнопку , расположенную в правом верхнем углу этого диалогового окна и затем на кнопку **ОК**. В результате фоновая карта исчезнет из окна "Вид съемки" и из проекта.

Загрузка фоновой карты в ProMark3

Вы можете загрузить в ProMark3 несколько растровых или векторных карт. Вы можете даже загрузить комбинацию из нескольких таких карт за одну процедуру загрузки.

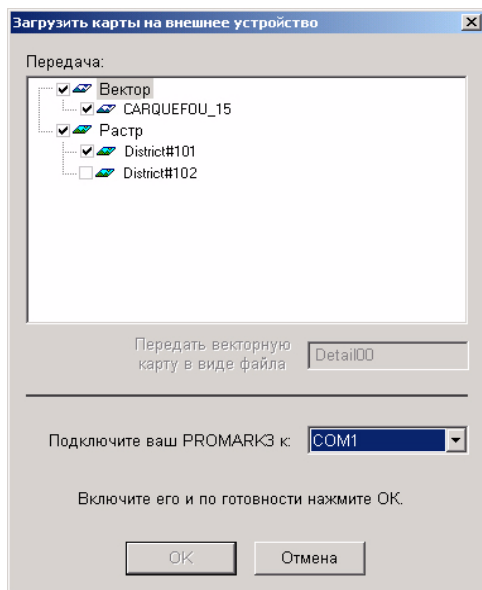
Если вы выберете одну или несколько векторных карт для загрузки, GNSS Solutions объединит все эти карты в одну перед загрузкой на ProMark3. По этой причине GNSS Solutions предложит вам присвоить имя результирующей карте (по умолчанию – Detail00).

Если вы выберете для загрузки более одной растровой карты, то GNSS Solutions сохранит эти карты без изменений и такое же количество карт будут видны на экране ProMark3 после загрузки.

Выполните следующую процедуру: Карта или карты, которые необходимо загрузить, должны быть заранее импортированы в открытый проект, иначе никаких данных загружено не будет.

- Подключите ProMark3 к порту USB офисного компьютера с помощью кабеля, поставляемого с ProMark3.
- Включите ProMark3, а затем дважды коснитесь пиктограммы **Съемка** для активации этой функции.
- На компьютере запустите программу GNSS Solutions и откройте проект, содержащий карту, которую необходимо загрузить.
- Выберите команду **Проект>Загрузить карты на внешнее устройство**.

- Проверьте флаговые кнопки, соответствующие карте, которую необходимо загрузить. Например, для загрузки растровой карты с именем "District#101", установите флажок в поле Растр и в поле "District#101".



- В нижней части этого же диалогового окна выберите порт USB, используемый для связи с ProMark3.
- Если загружается векторная карта, то ее можно переименовать (имя по умолчанию – "Detail00") с тем, чтобы использовать это имя для идентификации этой карты на внешнем устройстве. Растровую карту переименовать нельзя.
- Нажмите на кнопку **OK** для загрузки карты. □

Раздел 9: Отчеты

В этом разделе описываются процедуры создания печатных копий проектных данных. Программа создания отчета позволяет отбирать предназначенную к печати информацию и автоматически вставляет выбранные элементы в стандартный отчет в формате RTF, который может быть затем отредактирован и напечатан любой стандартной программой обработки текстов. Предполагается, что проект уже создан, обработка, описанная в предыдущих разделах, завершена, и теперь необходимо собрать результаты воедино.

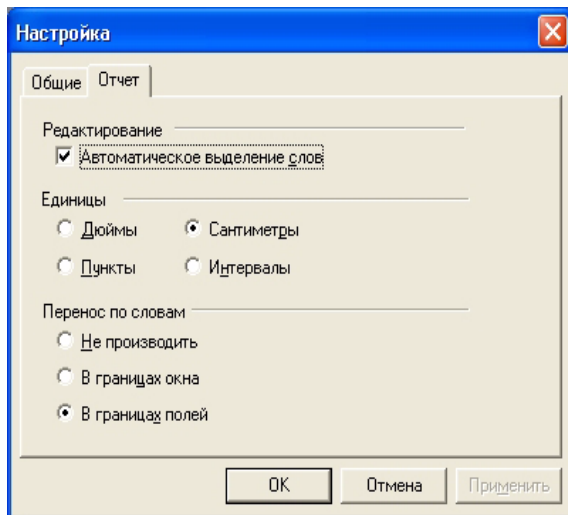
GNSS Solutions позволяет практически моментально создавать отчет о съемке для ваших клиентов или для личных архивов. Этот отчет – часть проекта, и в главном окне GNSS Solutions он будет занимать ту же область, что и окна "Просмотр времени" и "Вид съемки". Чтобы переключиться с вида отчета в окно "Просмотр времени" или "Вид съемки", достаточно нажать на соответствующую закладку внизу этой области.

Для создания отчета о съемке используется макрос VB Script, находящийся в каталоге ..\Studio\Macro.

В проекте можно создавать столько отчетов, сколько необходимо. GNSS Solutions автоматически присваивает этим отчетам имена в следующей форме: "Отчет о геодезической съемке №...".

Настройка отчетов

Перед созданием отчета выберите команду **Сервис>Параметры** и нажмите на закладку **Отчет**. В этом окне можно настроить следующие параметры:



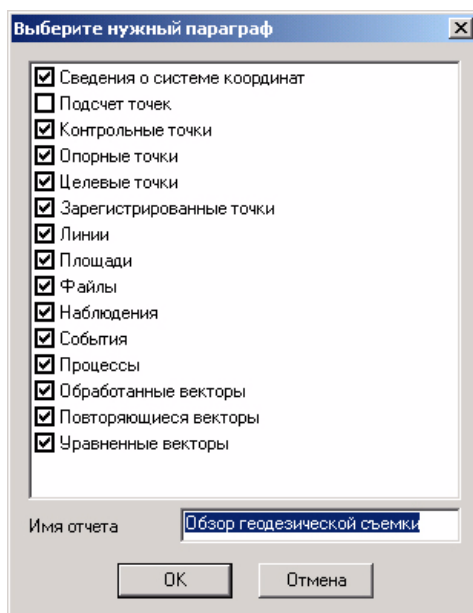
- **Автоматическое выделение слов.** Если снять пометку с этой опции, то внутри сгенерированного отчета можно будет выбирать любой участок текста. Если установить флажок в этом поле, то GNSS Solutions будет автоматически продлевать выделение до полного слова.
- **Единицы линейки** (дюймы, сантиметры, пункты, цицера [интервалы]):
Определяет градуировку шкалы линейки, расположенной в верхней части окна отчета после его создания.
- **Перенос по словам:** В зависимости от выбранной опции, текст отчета будет либо простирается вправо без ограничений (**Не производить**), либо будет перенесен на следующую строку по достижении правой границы окна (**В границах окна**) или правого конца линейки (**В границах полей**).

Создание отчета

Чтобы создать отчет:

1. Нажмите клавишу **F9** или выберите команду **Проект>Отчет о геодезической съемке**.

Откроется следующее диалоговое окно, в котором выбираются тематические разделы для включения в отчет:



2. Отметьте темы, которые необходимо включить в отчет, и снимите пометку с тех из них, которые нужно исключить.
3. Присвойте отчету имя.
4. Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы начать создание отчета в соответствии с выбранными предпочтениями.

Ниже представлен пример того, как отчет о съемке будет выглядеть на экране:

| Файлы | | | | |
|--------------|----------------|---------|------------|--------|
| Имя | Время запуска | Выборка | Экспозиция | Размер |
| B7011D05.264 | 05/09/21 18:07 | 1 | | 376 |
| B7011F05.264 | 05/09/21 18:18 | 1 | | 930 |
| B7003A05.264 | 05/09/21 22:13 | 1 | | 74191 |

| Наблюдения | | | | |
|------------|------------------------------|--------------------|--|--|
| Участок | Время запуска | Временной диапазон | | |
| BRIC | 21 Сентябрь 2005 15:29:28.00 | 06:36:25.00 | | |
| BRIC-1 | 21 Сентябрь 2005 22:13:54.00 | 13:45:35.00 | | |

После того как отчет сгенерирован, его можно свободно редактировать: удалять или заменять части текста и т.п. Когда окно отчета активно, для форматирования документа можно также использовать функции, доступные из меню **Отчет**:

- **Шрифт...**: Позволяет выбрать шрифт для текущего выделенного объекта.
- **Стиль списка**: Добавляет/снимает маркер абзаца в начале текущего параграфа.
- **Параграф...**: Позволяет задать параметры текущего абзаца
- **Таблицы...**: Позволяет установить табуляцию для выделенного абзаца.

Кроме того, можно задать ширину документа, выделив весь текст и переместив 2 маркера на линейке в нужное положение.

Вставка карты в отчет

Добавление карт в отчеты придаст результатам большую четкость и произведет на ваших клиентов более выгодное впечатление.

Чтобы вставить в отчет карты, выполните следующее:

- Убедитесь, что документ отчета, в который следует вставить карту, открыт.
- Нажмите на закладку «Вид съемки».
- Расположите этот Вид таким образом, чтобы все элементы, присутствие которых необходимо в отчете, были видимы.
- Щелкните в любом месте окна "Вид съемки", чтобы сделать его активным.
- В строке меню выберите команду **Правка>Копировать вид**.
- Щелкните по закладке с именем отчета, чтобы сделать его активным.
- Щелкните в том месте отчета, куда необходимо вставить содержимое окна "Вид съемки" (укажите точку ввода).
- В строке меню выберите команду **Правка>Вставить**. В результате точная копия окна "Вид съемки" появится в отчете в виде изображения. Это изображение помещается в точку ввода.
- Чтобы сохранить файл отчета, в строке меню выберите команду **Файл>Сохранить отчет**.

📌 В отчет можно вставить любой число карт из окна "Вид съемки". Для этого повторите вышеуказанную процедуру столько раз, сколько потребуется. При этом каждый раз необходимо убеждаться, что в окне "Вид съемки" отображается именно то, что следует вставить в отчет, а также удостовериться, что в документе отчета правильно указана точка ввода перед вставкой. □

Раздел 10: Экспорт данных

Экспорт данных в файл



- Выберите данные для экспорта. Данные можно выбрать в документе карты или таблицы.
- В строке меню GNSS Solutions нажмите на **Проект>Экспортировать географические данные в файл**. В следующей таблице представлены все форматы экспорта, поддерживаемые программой GNSS Solutions, и типы экспортируемых данных.

| Формат экспорта | Точки | Векторы | Объекты |
|----------------------|-------|---------|---------|
| NMEA (*.txt файл) | ✓ | | |
| TDS (*.CR5 файл) | ✓ | | |
| Carlson (*.CRD файл) | ✓ | | |
| Пользовательский | ✓ | ✓ | |
| Ashtech (O*.* файл) | | ✓ | |
| AutoCAD (*.DXF файл) | | | ✓ |

- Выберите на диске каталог, в который будет сохранен экспортируемый файл, и введите для него имя.
- Щелкните по кнопке **Сохранить**, чтобы экспортировать данные в этот файл.

Создание пользовательских форматов

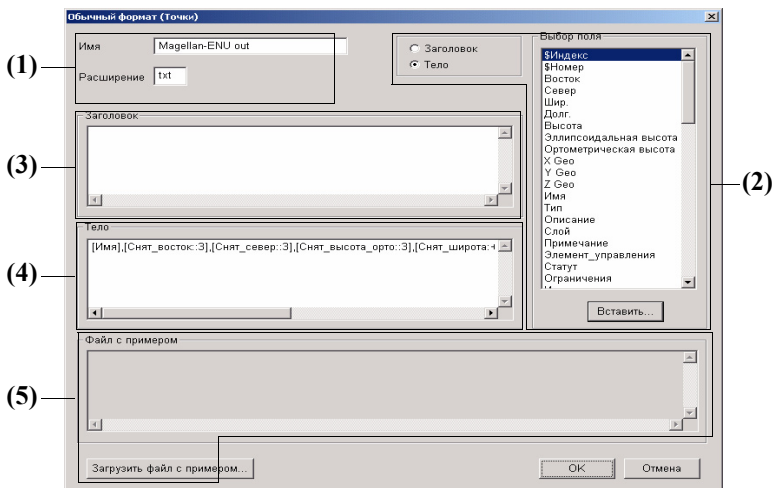
В программе GNSS Solutions можно легко создать формат импорта или экспорта данных, отвечающий вашим потребностям. Вся процедура создания происходит в одном диалоговом окне, открыть которое можно с помощью описанных ниже действий, после того как в программе GNSS Solutions будет открыт проект:

- В строке меню GNSS Solutions выберите **Проект>Загрузить географические данные из файлов** или **Проект>Экспортировать точки в файл на диске...**
- В левой части появившегося диалогового окна выберите **Точки** или **Векторы**, в зависимости от того, для какого из этих объектов создается пользовательский формат.
- Для того чтобы создать новый формат, щелкните по кнопке , или по кнопке , что позволяет внести изменения в уже существующий пользовательский формат, выбрав его в списке справа. В открывшемся диалоговом окне задайте новый или отредактируйте уже существующий пользовательский формат.

Это диалоговое окно разбито на 5 основных панелей, как показано на рисунке ниже:

- Панель, в которой задается имя файла, содержащего создаваемый пользовательский формат (1)
- Панель для выбора параметров, которые можно вставить в пользовательский формат, а также кнопки добавления параметров и кнопки выбора заголовка/тела формата (2)
- Панель редактирования заголовка пользовательского формата (3)
- Панель редактирования тела пользовательского формата (4)
- Панель, позволяющая посмотреть пример вывода файла с данными в определяемом пользовательском формате (5).

Диалоговое окно создания пользовательского формата выглядит следующим образом:

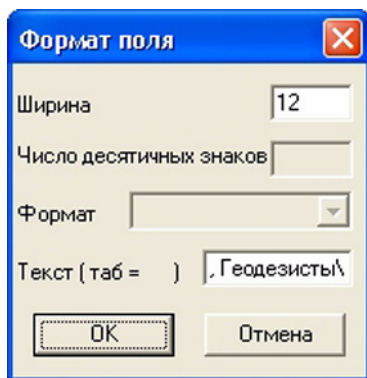


Для создания нового пользовательского формата выполните следующие действия:

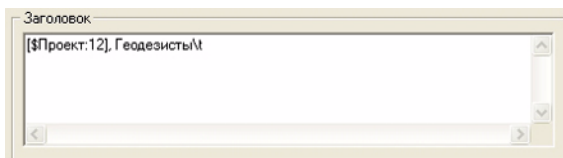
1. В поле **Имя** введите имя нового формата. В поле **Расширение**, расположенное непосредственно под предыдущим, введите расширение (не больше 3 символов; по умолчанию: txt) для создаваемого файла.
2. Определите заголовок, отметив селективную кнопку **Заголовок формата**. Все поля, которые можно вставить в заголовок, перечислены в окне списка **Выбор поля**.
3. Выберите в этом списке одно из полей и щелкните по кнопке **Вставить....**. Появится еще одно диалоговое окно, в котором следует указать инструкции по форматированию этого поля.

В зависимости от типа поля необходимо определить его длину (ширину), количество десятичных разрядов (если это числовое поле), формат (для поля даты, времени или географической координаты) и, возможно, связанный с ним текст (чтобы вставить в текстовом окне знак табуляции, используйте <tab>).

Например, выбрав из списка **\$Проект**, в этом окне можно ввести следующие инструкции по форматированию:



4. Нажмите на кнопку **ОК**. После этого окно редактирования **Заголовок формата** будет выглядеть следующим образом:



Можно изменять параметры форматирования, выбирая их прямо в этом окне.

▢ Параметр “Ширина” расположен сразу за полем имени, взят в квадратные скобки и отделен от имени символом “:”.

Если для поля определено число десятичных разрядов, то этот параметр вставляется сразу после параметра “Ширина” и также отделяется символом “:”.

Например: SdZ:8:2 означает, что цифровое поле “SdZ” занимает всего 8 символов, 2 из которых будут отведены под дробную долю. В случае, когда значение поля занимает менее 8 символов, недостающие символы будут заменены пробелами. Десятичная точка соответствует одному символу.

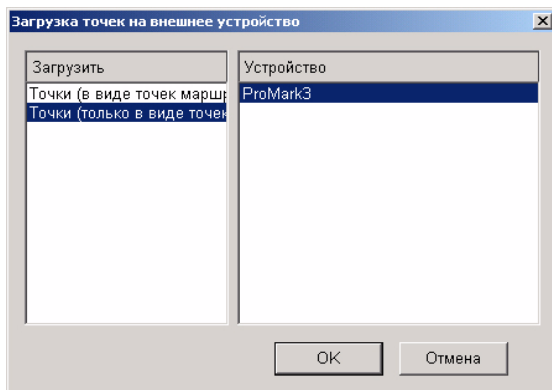
5. Для создания новой строки в окне редактирования **Заголовок формата** воспользуйтесь клавишей Enter и введите текст непосредственно в это поле.
6. Поставьте отметку в селективной кнопке **Тело формата**. Все поля, которые можно в него вставить, перечислены в списковом окне **Выбор поля**.
7. Для создания тела формата выполните действия, описанные выше в пунктах 3–5. Приведенные в этом диалоговом окне инструкции могут выполняться вместо действий, описанных выше.
8. Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы сохранить созданный новый формат. Теперь имя нового формата отображается справа в первоначально выбранном диалоговом окне (**Загрузить...** или **Экспортировать...**).

❑ Загрузка точек маршрута и контрольных точек в ProMark3

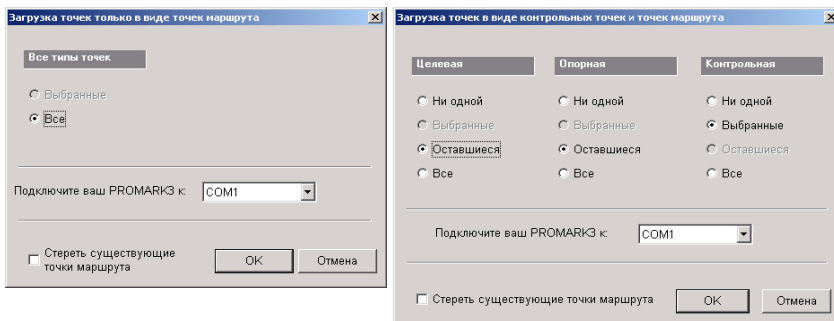
Любой тип точки может быть загружен в ProMark3 из проекта GNSS Solutions в виде точки маршрута.

В качестве контрольной точки в ProMark3 из проекта GNSS Solutions могут быть загружены только контрольные, опорные и целевые точки. При создании контрольной точки в ProMark3 таким способом, прибор автоматически создаст копию этой точки в своей памяти в виде точки маршрута.

- Выберите команду **Проект>Загрузить точки на внешнее устройство**.
- В появившемся диалоговом окне сделайте выбор между **Точки (в виде точек маршрута и контрольных точек)** и **Точки (только в виде точек маршрута)** в зависимости от того, хотите ли вы преобразовать загружаемые точки только в точки маршрута или как в точки маршрута, так и в контрольные точки:



- Нажмите кнопку **ОК**. Откроется диалоговое окно с инструкциями, после выполнения которых вы сможете произвести загрузку:



- Сначала укажите, выгружать ли все точки проекта или только часть из них. Если ранее перед выбором данной функции часть точек уже была выбрана, по умолчанию будет установлена опция **Выбранные**. Если же выбора точек сделано не было, то будет отмечена опция **Все**. На экране справа можно уточнить свой выбор загружаемых точек с помощью кнопок **Ни одной**, **Выбранные**, **Оставшиеся** и **Все** для каждого типа точек (целевых, опорных и контрольных).
- После этого подключите ProMark3 к ПК соответствующим кабелем.
- Включите ProMark3 и запустите функцию "Съемка".
- В предыдущем диалоговом окне выберите порт, используемый на компьютере для подключения приемника.
- Укажите, нужно ли стирать существующие в приемнике точки маршрута (Установите или снимите отметку в поле **Стереть существующие точки маршрута**).
- Нажмите на кнопку **ОК**. Точки будут загружены на приемник согласно запросу (GNSS Solutions автоматически установит надлежащую скорость связи с приемником). □

Раздел 11: Проекты RTK

Функция RTK дает возможность с помощью GNSS Solutions осуществить поддержку съемок в режиме реального времени. После включения функции RTK в GNSS Solutions появятся следующие возможности:

- Создание проекта для задания в режиме реального времени. В дополнение к установке обычных параметров проекта GNSS Solutions это включает:
 - Создание списка кодов объектов.
 - Импортирование точек из файлов, сгенерированных сторонним оборудованием.
 - Создание точек при помощи панели инструментов карты.
- Загрузку проекта съемки в режиме реального времени на ровер. Данная процедура основана на использовании утилиты SurvCom.
- Загрузку в проект результатов съемки в режиме реального времени или их объединение с результатами проекта постобработки.

Включение функции RTK

- Выберите команду **Сервис>Параметры**.
- Отметьте опцию **Показать функции RTK**.
- Щелкните на кнопке **ОК**, чтобы закрыть это окно. Функция RTK немедленно становится доступной для использования.

Создание проекта съемки в режиме реального времени (RTK)

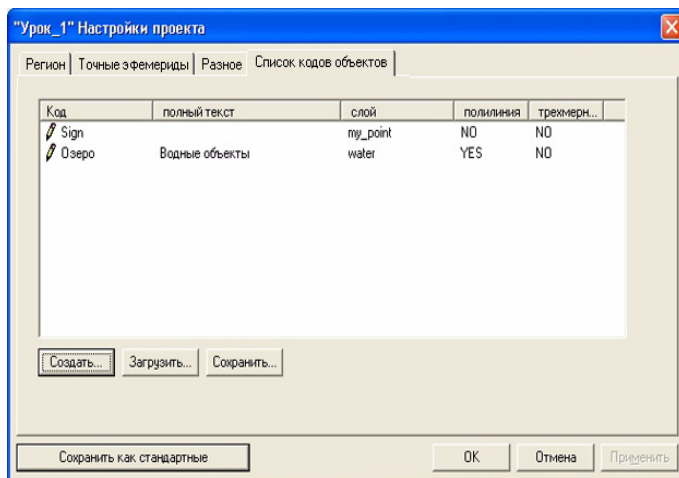
Проекты RTK создаются точно так же, как проекты постобработки (см. *Создание нового проекта на стр. 35*). Единственная разница – наличие в настройках проекта RTK дополнительной закладки с названием "Список кодов объектов".

Щелкните по этой закладке, чтобы определить список кодов объектов для текущего проекта. Эти коды будут выгружены в систему наблюдения в виде части задания и предназначены для использования операторами на месте съемки. Список кодов объектов может быть сохранен в виде файла в формате FCL или TXT.

Редактирование списка кодов объектов

В открытом проекте сделайте следующее:

- Выберите команду **Проект>Редактировать настройки...** или в Командной панели нажмите на строку раздела **Проект**, а затем на значок **Установки проекта**.
- В открывшемся диалоговом окне **Настройки проекта** щелкните по закладке **Список кодов объектов**. Закладка выглядит следующим образом:



- Для создания или редактирования кодов объектов используйте следующие кнопки:
 - Кнопка **Создать....** Щелчок по этой кнопке открывает диалоговое окно **Новый код объекта** После определения нового кода объекта он добавляется к списку уже существующих кодов. (См. пояснения на следующей странице.)
 - Кнопка **Загрузить....** Щелкнув по этой кнопке, можно загрузить *.fcl-файлы, содержащие список кодов объектов для использования в проекте.
 - Кнопка **Сохранить....**: Щелкните по этой кнопке, чтобы сохранить отображаемый на экране список кодов объекта в закладке **Код объекта** в виде файла *.fcl. Эта кнопка полезна в том случае, если понадобится использовать данный список кодов объекта в будущем и вы не хотите терять время на заполнение полей в этом окне еще раз.
 - Кроме того, можно выбрать код объекта, щелкнув по соответствующему коду в левой колонке. Щелкнув правой клавишей мыши по этому коду, можно удалить его или вывести на экран его свойства.

Добавление нового кода объекта:

- Как описано на предыдущей странице, щелкните по кнопке **Создать...** в закладке **Код объекта**. Открывается диалоговое окно **Новый код объекта**.

В нем необходимо выставить следующие параметры:

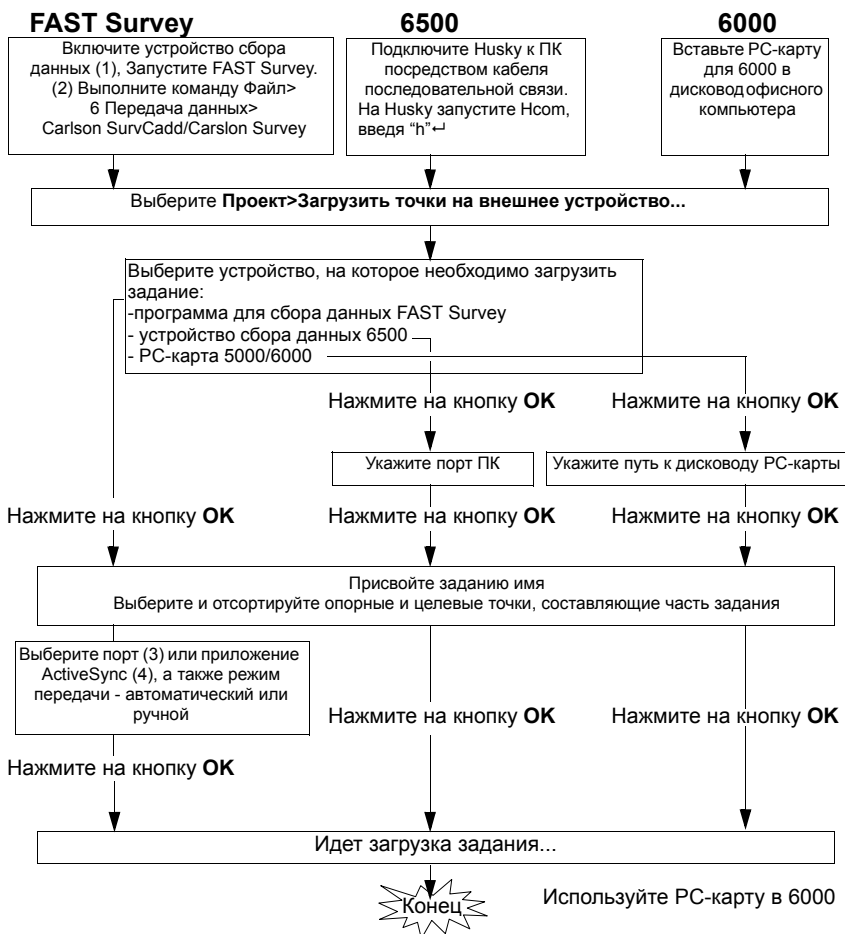
| | |
|---------------------------|---|
| Код | Сокращенный код, отображаемый на экране дисплея устройства топографической съемки. С его помощью оператор может классифицировать точки, которые необходимо обследовать в текущем задании (не более 19 символов). |
| Слой | Название семейства элементов, к которому относится вышеописанный код. |
| Полный текст | Описание, дающее четкое пояснение кода, представленного выше. |
| Включить полилинии | Включить полилинии=ДА означает, что описанный выше код присваивается по умолчанию всем последовательно снимаемым точкам, которые образуют полилинию с автоматическим пошаговым увеличением идентификатора точки. Включить полилинии=НЕТ означает обратное, то есть для каждой новой снимаемой точки код присваивается вручную. |
| Полилинии - 3D | Имеет силу только в том случае, если установлено значение параметра "Включить полилинии"=ДА. Полилинии - 3D=ДА означает, что все исследуемые точки будут трехмерными (горизонтальные координаты + вертикальная координата). Полилинии - 3D=НЕТ означает, что все исследуемые точки будут двумерными (только горизонтальные координаты). |

Нижее дается пример кода объекта, определенного в соответствии с приведенными выше описаниями:

- Нажмите **ОК**, чтобы создать новый код объекта и закрыть это диалоговое окно.

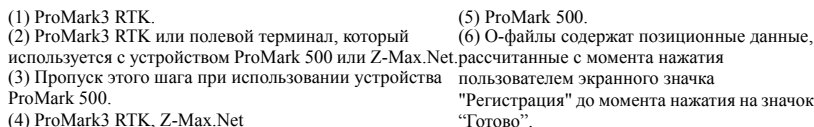
Загрузка задания для съемки в режиме реального времени

На диаграмме ниже представлены различные способы, которыми GNSS Solutions может подготовить проект для работы с программным обеспечением FAST Survey и устройствами 6500 или 6000.



- (1) ProMark3 RTK или полевой терминал, который используется с устройством ProMark 500 или Z-Max.Net.
- (2) Пропуск этого шага при использовании устройства ProMark 500.
- (3) ProMark3 RTK, Z-Max.Net.
- (4) ProMark 500.

На диаграмме внизу в виде алгоритма представлена последовательность действий, выполнение которых даст возможность загрузить данные полевых исследований из устройств FAST Survey, 6500 или 6000 посредством программы GNSS Solutions.



Раздел 12: Дополнительные возможности

Дополнительные возможности программы GNSS Solutions подпадают под две категории: *Управление данными* и *CAD*.

- *Управление данными*— Эта опция делает доступными следующие функции:

1. Возможность создавать дополнительные документы в проекте (эти документы могут быть добавлены к отчету, направляемому клиенту):
 - Предоставляя доступ к базе данных проекта, эта опция позволяет выбирать данные, которые следует отобразить в этих документах.
 - Предоставляя доступ к пользовательским условным обозначениям, эта опция позволяет настроить представление этих данных в документах.
 - Представляемые документы являются частью проекта и сохраняются одновременно с ним.

Существует 5 типов документов: документы *времени*, документы *карты*, документы *таблицы*, документы *отчета* и документы *графика*.

Обратите внимание, что окно *Просмотр времени*, окно *Вид съемки* и окно *Рабочая книга* — это фактически заданные по умолчанию документы, присутствующие в любом создаваемом проекте. Окно «Просмотр времени» — это документ времени, окно «Вид съемки» — документ карты, а окно «Рабочая книга» — документ таблицы. Если опция "Управление данными" включена, то содержимое и легенда каждого заданного по умолчанию документа также могут быть переопределены.

Доступ к наборам баз данных проекта также позволяет выполнять углубленный анализ проектных данных.

2. Возможность разбить данные заданий на несколько независимых проектов, сгруппированных в едином *рабочем пространстве*.
Данная функция может, например, понадобиться, когда для данного проекта имеются записи данных за несколько дней и необходимо хранить эти ежедневные данные независимо друг от друга, но в то же время есть желание объединить их на следующем этапе.
- CAD– Эта опция делает доступными следующие функции:
1. Автоматическое создание *Вида проекта* при создании нового проекта.
В этом виде отображаются только точки или объекты, а не базовые линии, векторы или эллипсы ошибок, что дает возможность ясно представить себе проект и его конечные результаты. Особенностью вида проекта является то, что его легенда автоматически обновляется всякий раз, когда в проекте создаются новые коды объектов (посредством закладки **Список кодов объектов** в диалоговом окне **Настройки проекта**).
Если опция "Управление данными" включена, то "Вид проекта", подобно окну "Вид съемки", появится в виде редактируемого документа карты.
 2. Возможность вручную рисовать линии и площади в окне "Вид съемки" или в любом другом документе карты с соответствующей легендой.
 3. Возможность назначать отдельным точкам имена слоев, создавая на их основе представления, характерные для этих точек.
 4. Возможность автоматически рисовать линии или площади в "Виде проекта" – или любом другом документе карты с соответствующей легендой – на основе имен слоев, назначенных точкам.

Управление данными

☐ Включение опции Управление данными

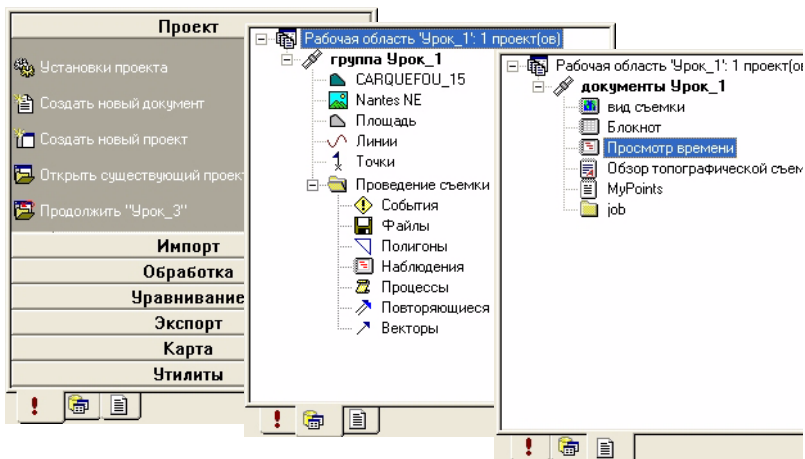
- Выберите команду **Сервис>Параметры**.
- В окне настройки отметьте опцию **Управление данными**.
- Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы закрыть это окно. Функции "Управления данными" готовы к использованию.

☐ Описание нового главного окна

При включении опции "Управление данными" тот участок, где ранее располагалась Командная панель, теперь содержит 3 закладки. Помимо закладки "Команды" теперь там находятся закладки "Документы" и "Наборы данных":

- В закладке "Наборы данных" отображается архитектура базы данных проекта. Двойной щелчок на любом из перечисленных в закладке наборов данных позволяет отобразить его свойства.

- При нажатии на закладку "Документы" выводится список документов, прикрепленных к проекту. Двойной щелчок на любом из перечисленных в закладке документов позволяет открыть этот документ.



Закладка
"Команды"

Закладка
"Наборы данных"

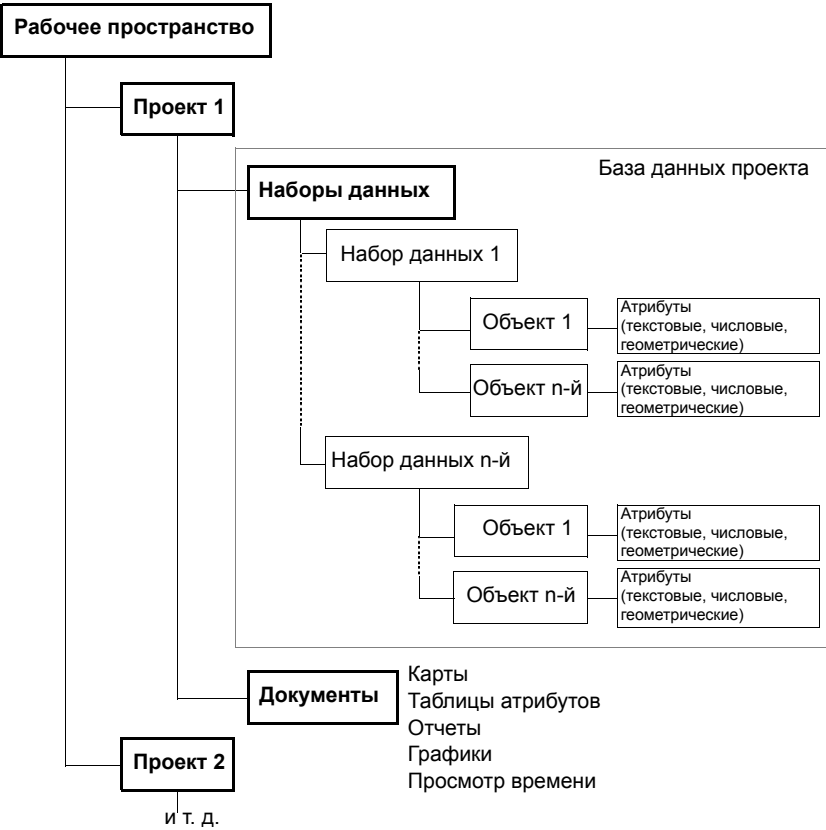
Закладка
"Документы"

Эта новая область с тремя закладками называется «Панель рабочего пространства».

Кроме того, область основного окна, в которой отображаются все открытые документы, называется «Областью просмотра».

❑ Рабочие пространства, проекты, документы, базы данных и наборы данных

Каждый новый создаваемый в GNSS Solutions проект имеет следующую архитектуру (которую легко увидеть при включенной опции "Управление данными"):



Рабочее пространство: Содержит один или более проектов (максимум – 5). Любой созданный ранее в другом рабочем пространстве проект можно вставить для просмотра в открытое рабочее пространство.

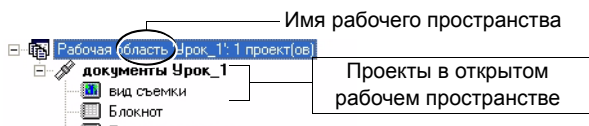
Проект: Хранилище полевых данных.

Наборы данных: Каждый набор данных состоит из множества объектов, таких, как точки, файлы, векторы и т.д. Каждый объект имеет некоторое количество определяющих его атрибутов, а также геометрический атрибут, определяющий расположение объекта на поверхности Земли.

Документы: Предусмотрено 5 типов документов: карту, таблицу, просмотр времени, отчет и график. Документы предназначены для отображения содержимого базы данных проекта с определенной точки зрения.

Открытое рабочее пространство и содержащиеся в нем проекты отображаются в закладке "Документы".

Пример рабочего пространства:



База данных проекта выглядит следующим образом:

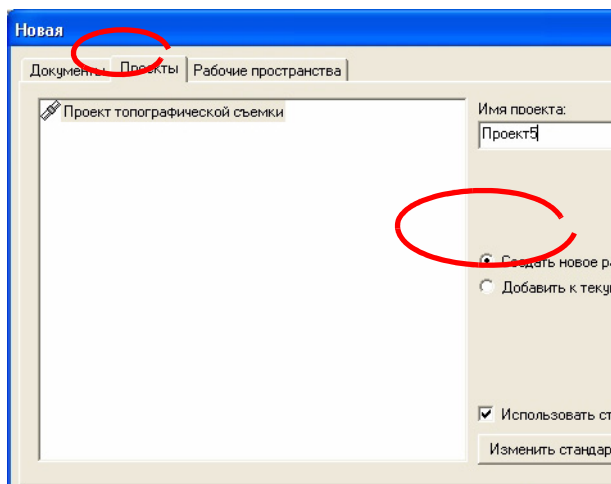


Чтобы получить более полное представление о различных наборах данных, помещаемых в проект, обратитесь к разделу *Наборы баз данных на стр. 205*.

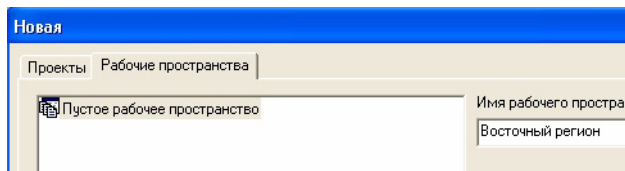
❑ Создание проекта с включенной функцией «Управление данными»

Чтобы создавать новый проект в новом рабочем пространстве, необходимо сначала создать новое рабочее пространство, а затем уже проект в нем. Предполагается, что в GNSS Solutions нет открытых проектов:

1. Выберите команду **Файл>Создать**. Обратите внимание на следующие два изменения в диалоговом окне «Создать» после включения опции "Управление данными":
 - Наличие новой закладки с именем "Рабочие пространства"
 - Наличие опций, связанных с рабочим пространством, в закладке **Проекты**.



- Нажмите на закладку **Рабочие пространства** и заполните поле **Имя рабочего пространства**.



- Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы создать новое рабочее пространство. Хотя главное окно остается пустым, фактически в нем открыто вновь созданное рабочее пространство.
- Выберите команду **Файл>Создать** еще раз и введите название проекта в поле **Имя проекта**.
- Убедитесь, что отмечена опция **Добавить к текущему рабочему пространству**.
- Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы создать в текущем рабочем пространстве новый проект. В главном окне программы отобразится вновь созданный проект с набором стандартных документов.

При создании нового проекта с отмеченной опцией **Создать новое рабочее пространство** GNSS Solutions создаст не только проект с указанным именем, но и рабочее пространство с тем же самым именем. Новый проект будет сохранен в новом рабочем пространстве.

Если в GNSS Solutions уже открыт проект, в текущее рабочее пространство можно добавить новый проект, если проделать следующее:

- Выберите команду **Файл>Создать**. Обратите внимание на наличие третьей закладки (Документы) в открывающемся диалоговом окне:
- Нажмите на закладку **Проекты** и введите название нового проекта в поле **Имя проекта**.
- Отметьте опцию **Добавить к текущему рабочему пространству**.

4. Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы создать новый проект. В главном окне программы отобразится вновь созданный проект с набором стандартных документов.

Новый проект становится *активным* проектом в рабочем пространстве, что означает, что вы можете работать с документами и наборами данных только этого проекта.

- Чтобы переключиться на другой проект в рабочем пространстве (то есть сделать его активным), выберите команду **Проект>Выбрать активный проект** и затем имя проекта, который следует сделать активным. После этого все стандартные документы активного проекта откроются в области просмотра, а все другие – закроются.

Чтобы объединить данные из разных проектов в одном рабочем пространстве, обратитесь к информации в разделе *Объединение данных из разных проектов на стр. 203*.

❑ Документы карты

1. Представление наборов базы данных в документе карты


Практически любой набор данных из базы данных проекта может быть представлен на карте. Для отображения объектов из наборов данных в программе GNSS Solutions используются стили, которые могут редактироваться и изменяться пользователями. Стили может определять пользователь

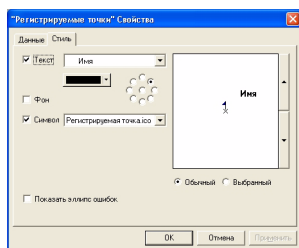
Стиль определяется следующими параметрами:

- Имя атрибута, выбранного для обозначения объектов в наборе данных.
Например, можно использовать имя точки или один из кодов объекта для обозначения всех точек на карте.
- Цвет текста (имени)
- Цвет фона (за именем)
- Стиль линий или заполнения для наборов линий или площадей
- Пиктограмма, присваиваемая объектам (задается в виде файла, хранящегося в каталоге ../GNSS Solutions/Symbols). При необходимости пользователь может создавать новые пиктограммы и сохранять их в каталог с уже существующими.

- Размер пиктограммы
- Положение имени по отношению к пиктограмме.

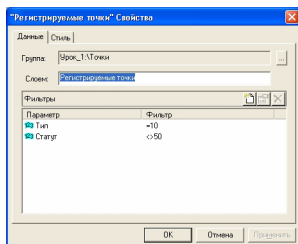
Ниже приведен пример диалогового окна Стил. Чтобы вызвать это окно:

- Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте окна "Вид съемки" открытого проекта.
- Выберите пункт **Легенда**.
- Выберите в списке слой «Зарегистрированные точки».
- Нажмите на кнопку .



Можно выбрать, какие объекты набора данных следует отображать на карте, а какие нет. Для этого необходимо задать соответствующий фильтр.

В этом же окне щелкните на закладке **Данные**, чтобы открыть параметры установки фильтра:




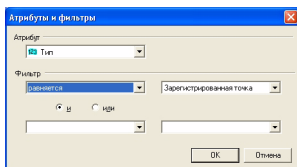
В этом примере фильтр отображения имеет два критерия:


- Тип = 10
- Статус <> 50

Это кодированные критерии. Чтобы узнать точное значение первого критерия:

- Нажмите на "Тип"

- Нажмите на кнопку . Открывается диалоговое окно со следующим определением критерия фильтра: «Показывать только точки из набора данных Точки, имеющие тип "Зарегистрированная точка"»:



- Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно.
Узнать значение второго критерия можно тем же способом:
- Нажмите на "Статус".
- Нажмите на кнопку . Второй критерий: "Показать только точки из набора данных Точки, которые не были уравнены".

На самом деле GNSS Solutions преобразует любой выбираемый в меню текстовый критерий фильтра в число. Причина в том, что программному обеспечению проще обработать числа, нежели текстовые строки, которые зависят от языка. Конечно, все это может несколько сбивать с толку. Так что, пожалуйста, обратитесь к разделу *Коды фильтров в легендах документов карты на стр. 375*, в котором приводятся соответствия между выбранным критерием и числом, заданным GNSS Solutions для его обработки.

Настало время ввести следующие два важных термина:

- **Слой:** визуальное представление на карте результата применения стиля и фильтра к набору объектов.
- **Легенда:** набор слоев, определенных в документе карты.

Эти определения помогут вам понять, что же на самом деле представляет из себя документ карты. Фактически, сохраняя карту, вы просто сохраняете ее легенду.

Работать с документами карт весьма интересно и занимательно. Изображение, появляющееся на экране при открытии карты, зависит от содержимого базы данных текущего проекта. На одной и той же карте в разное время (например, в начале и в конце топографической съемки) можно увидеть совершенно разные вещи.

Наконец, определив карту с хорошей легендой, которую вы хотели бы использовать в будущем, можно сохранить ее как документ карты, создаваемый по умолчанию. В дальнейшем все создаваемые проекты будут содержать этот стандартный документ.

Более подробно см. *Добавление нового слоя в документ карты на стр. 181.*

2. Создание документа карты в открытом проекте

- В строке меню программы GNSS Solutions выберите **Файл>Создать**
- В закладке **Документы** выберите "Карта". В поле **Имя файла** введите имя нового документа.
- Нажмите на кнопку **ОК**. В области просмотра открывается новый пустой документ карты.

3. Добавление нового слоя в документ карты


Для представления любого объекта из набора данных в базе данных проекта необходимо использовать *слой*. В любом созданном проекте существует определенный набор слоев, создаваемых по умолчанию самой программой. Вместе с тем, можно создавать любое количество слоев для конкретного набора данных.

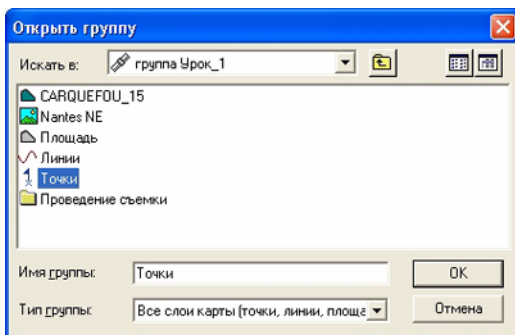
Например, для точек можно создавать столько типов слоев, сколько существует различных типов точек.


Чтобы добавить новый слой:

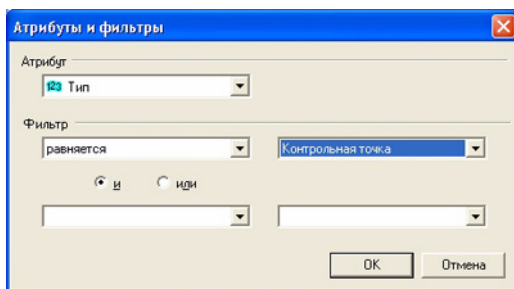
1. Выберите набор данных, к которому будет применяться слой.
2. Присвойте слою имя.
3. Определите фильтр для атрибутов исходного набора данных. Фактически от выбранных на этом этапе опций зависит определение слоя.
4. Определите характерный для слоя стиль (пиктограмму и соответствующий текст). После этого для представления всех объектов, соответствующих критериям слоя, будет использоваться этот стиль.

В приведенном ниже примере создается новый слой с именем "Контрольные точки", относящийся к любому объекту из набора данных "Точки", в котором Тип=Контрольные точки. Мы продемонстрируем этот пример на одном из проектов, содержащих контрольные точки. Сначала создается новый документ карты, как описано в *Создание документа карты в открытом проекте на стр. 181*. Затем:

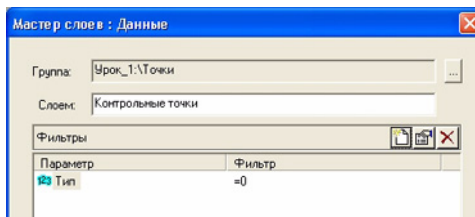
- В строке меню выберите **Карта>Легенда**.
- В закладке **Легенда** щелкните по значку 
- В появившемся диалоговом окне выберите "Точки":



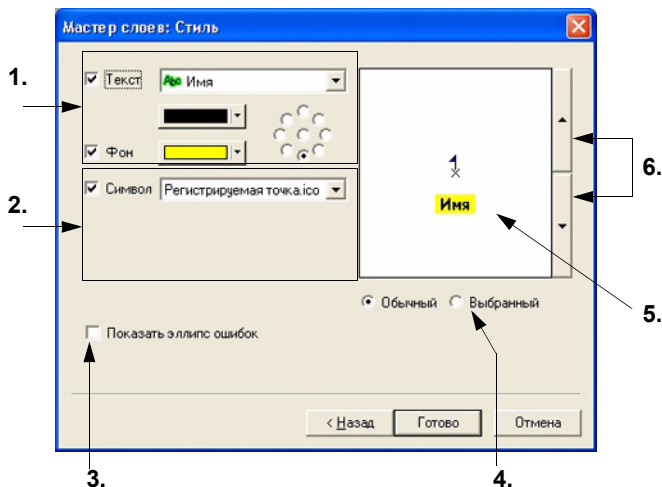
- Нажмите на кнопку **OK**. В открывшемся диалоговом окне **Мастер слоев: Данные** введите имя (например, “Контрольные точки”) нового слоя в поле **Псевдоним**.
- Затем щелкните по значку  справа. Откроется новое диалоговое окно.
- Установите в нем фильтр атрибута, как показано ниже:



- Нажмите на кнопку **OK**. В новом диалоговом окне появляются текущие настройки фильтра:

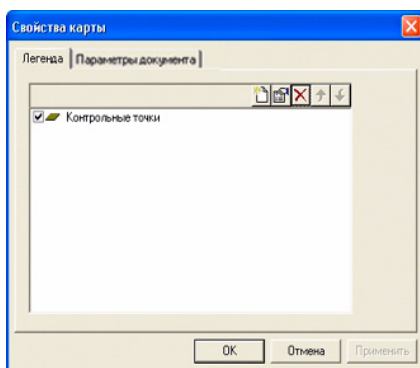


- Нажмите на кнопку **Далее**. Открывается диалоговое окно **Стиль**. Для настройки отображения объекта соответствующего типа выполните следующее:







1. Область определения метки. Если снять отметку напротив поля "Текст", определять в этой области больше будет нечего. Если же, наоборот, поставить метку напротив этого поля, необходимо будет определить следующие параметры:
 - Атрибут, используемый в качестве метки.
 - Цвет символов.
 - Цвет фона (если поставлена метка напротив поля "Фон").
 - Расположение метки по отношению к пиктограмме (9 предустановленных вариантов расположения).

2. Область определения пиктограммы. Если снять отметку напротив кнопки "Символ", определять в этой области больше будет нечего. И наоборот, если поставить отметку в этом поле, необходимо выбрать представление объекта в комбинированном окне напротив этой кнопки.
Затем, в зависимости от выбранного символа, нужно определить дополнительные параметры, такие, как:
 - Цвет и ширина линии.
 - Цвет заполнения и эффект.
 3. Показать/скрыть назначенный точке эллипс ошибок. Точка является центром эллипса. Точность по вертикали представлена вертикальным сегментом, расположенным рядом с точкой.
 4. Поставьте метку здесь, чтобы узнать, как выглядит объект при его выборе.
 5. Данные в этой области постоянно обновляются, отображая соответствующий аспект объекта по мере определении стиля.
 6. Используя эти кнопки, отрегулируйте размер объекта на карте.
- Закончив определение стиля, щелкните по кнопке **Готово**. В диалоговом окне **Свойства карты** появляется новый слой.
- По умолчанию в ячейке напротив поставлена метка, чтобы все объекты, соответствующие критерию этого слоя, отображались на карте:



Представленные в этом окне кнопки позволяют выполнять следующие действия:



-  изменить существующий слой.
-  удалить выбранный слой из легенды.
-  переместить выбранный слой вверх по списку. Слой, который находится в самом верху списка, выносится на карте на передний план.
-  переместить выбранный слой вниз по списку. Слой, который находится в самом низу списка, отодвигается на карте на задний план.
- Нажмите на кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно.

❑ Документы таблиц

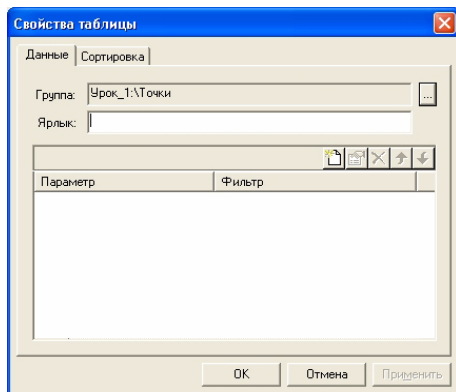
Документы таблицы могут содержать одну и более закладок. В каждой закладке представлена таблица, настраиваемая в соответствии с вашими потребностями. Например, можно добавить или удалить столбцы с данными, применить фильтр для отображения только тех объектов, которые отвечают его критериям, или расположить объекты в определенном порядке.


В стандартном документе таблицы “рабочая_книга.tbl” представлен полный набор всех данных проекта.

1. Создание документа таблицы в открытом проекте

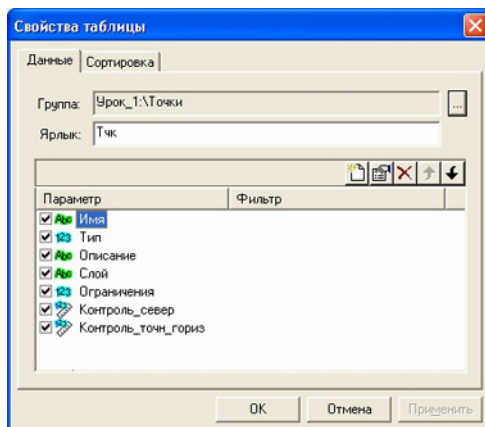
- Выберите команду **Файл>Создать**, чтобы открыть диалоговое окно “Новая”.
- В закладке **Документы** выберите из представленного списка документов “Таблица”. В поле **Имя файла** введите имя нового документа. Например, введите “Таблица1”. (Остальные значения оставьте без изменения: Активный проект можно посмотреть в поле **Добавить в проект**; незаполненное поле **Папка** означает, что документ будет сохранен в папке активного проекта.)
- Нажмите на кнопку **ОК**. В области просмотра открывается новый пустой документ таблицы. Таблица состоит из одной закладки “лист 1” (находится в нижней части документа таблицы).
- Чтобы определять содержание документа, в строке меню выберите **Таблица>Таблицы**. Откроется диалоговое окно **Свойства Таблицы**.
- Нажмите на кнопку . Отображается закладка **Данные** в диалоговом окне **Свойства таблицы**.
- Щелкните по значку  (справа от поля **Наборы данных**), чтобы выбрать набор данных для определения содержимого закладки. Например, выберите “Точки” и щелкните по кнопке **ОК**.



- В поле **Ярлык** ниже введите новое имя закладки, например "Тчк":
Например, напечатайте Урок”:




- Нажмите на кнопку . В появившемся диалоговом окне выберите атрибуты, которые будут представлены в документе таблицы. В стандартном списке, приведенном в этой таблице, указаны все отсутствующие в данный момент в документе таблицы атрибуты. (Вывести список всех атрибутов можно также отметив селективную кнопку **Показать все атрибуты.**)

- Чтобы добавить новый атрибут в документ таблицы отдельным столбцом на закладке "Тчк", необходимо сначала выбрать его в списке. Удерживая клавиши Shift или Ctrl, можно выбрать несколько атрибутов одновременно. Выделив все необходимые атрибуты, щелкните по кнопке **Добавить**. Отображается содержимое закладки **Данные** со списком всех выделенных атрибутов:



- Если нужно добавить к закладке "Тчк" еще несколько атрибутов, повторите два последних шага. Вы можете изменять порядок, в котором атрибуты приведены в закладке **Данные**. Чтобы изменить местоположение атрибута в списке:
 - Выберите нужный атрибут
 - Щелкайте по значку  или , до тех пор, пока атрибут не займет нужное место. Первый атрибут из этого списка будет показан в первом столбце таблицы и т.д.
- Добавив все необходимые атрибуты закладки "Тчк", щелкните по кнопке **ОК**, чтобы вернуться к закладке **Закладка** диалогового окна **Свойства таблицы**.

- Для создания новой закладки щелкните по значку  и повторите действия, описанные в 6 предыдущих пунктах.
- Когда все закладки будут определены, щелкните по кнопке **ОК**, чтобы закрыть диалоговое окно **Свойства таблицы**. Документ таблицы обновится, и в нем будут отображены все сделанные изменения. GNSS Solutions автоматически заполняет таблицы, используя соответствующие данные из базы данных проекта.


2. Удаление атрибута из документа таблицы

Временное удаление:

- В строке меню выберите **Таблица>Данные**. Откроется диалоговое окно **Свойства таблицы**.
- В списке атрибутов снимите метку напротив имени того атрибута, который необходимо временно удалить из таблицы.
- Нажмите на кнопку **ОК**. Соответствующий столбец будет удален из таблицы.


Чтобы снова активировать этот атрибут в документе таблицы, вновь поставьте метку в этом поле.

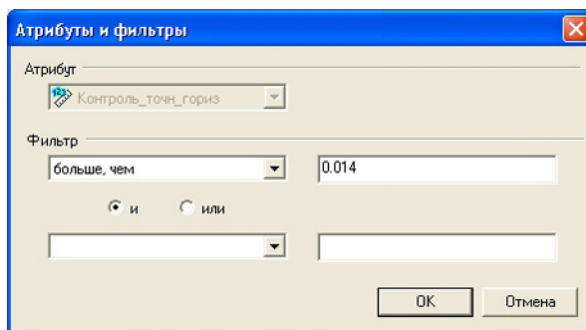
Удаление без возможности восстановления:

- В строке меню выберите **Таблица>Данные**. Откроется диалоговое окно **Свойства таблицы**.
- В списке атрибутов выберите атрибут, который необходимо удалить из документа таблицы.
- Нажмите на кнопку . При этом выбранный атрибут удаляется из списка.
- Нажмите на кнопку **ОК**. Соответствующий столбец будет удален из таблицы.

3. Установка фильтра для атрибута

Установка фильтров для атрибутов позволяет отображать в документе таблицы только необходимые для просмотра объекты. В результате выполнения этой операции количество объектов (строк) в документе таблицы сократится.

- В строке меню выберите **Таблица>Данные**. Откроется диалоговое окно **Свойства таблицы**.
- В списке атрибутов выберите тот, для которого устанавливается фильтр. Например, выберите “Снят_точн_гориз”.
- Нажмите на кнопку . В открывшемся окне сделайте выбор, как показано ниже:

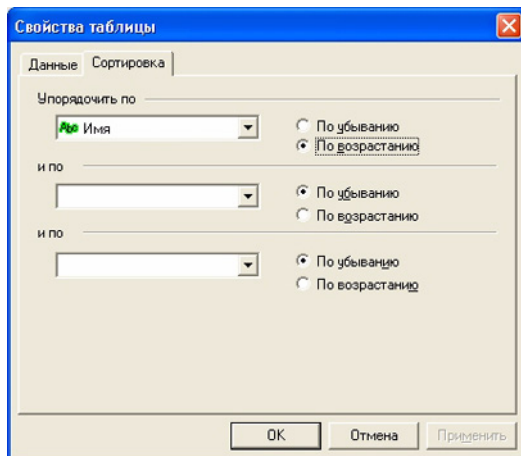


- Нажмите на кнопку **ОК** (дважды). Теперь в документе таблицы содержатся только те строки, в которых представлены объекты, отвечающие критериям установленного фильтра. Отменить действия этого критерия можно в соответствующей ячейке под заголовком столбца. Кстати, если щелкнуть в этой ячейке, снова открывается упомянутое выше диалоговое окно.

4. Сортировка объектов в документе таблицы

Объекты, представленные в документе таблицы, можно отсортировать в соответствии с вашими потребностями. Описание этого действия приводится ниже.


- Откройте документ таблицы в области просмотра и щелкните по нужной закладке.
- В строке меню выберите **Таблица>Сортировать**. Откроется диалоговое окно **Свойства таблицы** с закладкой **Сортировка**.
- В верхнем поле слева щелкните по стрелке, направленной вниз, и выберите атрибут, в соответствии с которым будут сортироваться объекты.
Помните о том, что выбор атрибутов в выпадающем меню, подключенном к этому полю, не ограничен набором атрибутов, отображаемых в таблице. Можно выбрать любой атрибут соответствующего набора данных.
- Выбрав атрибут, определите направление сортировки, поставив отметку в соответствующей ячейке (**По возрастанию** или **По убыванию**) напротив этого поля.



- После выполнения действий, описанных в двух предыдущих пунктах, можно задать второй и даже третий атрибут сортировки, с меньшим уровнем приоритета. Они вступят в силу только в том случае, если не удалось отсортировать объекты по атрибуту с более высоким приоритетом. Например, если первый атрибут сортировки (с более высоким приоритетом) равен “25” для количества объектов в таблице, то для сортировки этих объектов будет применен второй атрибут, и т.д.

5. Создание геоцентрической системы для документа таблицы

Геоцентрические системы несовместимы с картами, поэтому в программе GNSS Solutions могут использоваться только в таблицах или графиках. По этой причине нельзя выбрать геоцентрическую систему для всего проекта. Чтобы создать новую геоцентрическую систему:

- Выполните команду **Сервис>Система координат**.
- Щелкните по значку , в появившемся окне отметьте пункт **Определить НОВУЮ ГЕОЦЕНТРИЧЕСКУЮ систему** и нажмите на кнопку **Далее**.
- Заполните поля в двух последующих диалоговых окнах для определения геоцентрической системы. Определение геоцентрической системы во многом схоже с определением географической системы (см. *Создание географической системы на стр. 129*), с тем лишь отличием, что первая не требует определения вертикального датума.

□ Документы времени

Изначально документы времени используются для отображения файлов наблюдения относительно определенного отрезка времени. Они очень удобны при использовании в приложениях постобработки. Определение документа времени должно строиться на датированных наборах данных, таких, как "Точки", "Файлы", "Остановки" и "Векторы".

Оптимальное отображение файлов наблюдения представлено в стандартном документе "Просмотр времени".

В активном документе времени можно использовать первые 5 кнопок из панели инструментов карты:



1. Создание документа времени в открытом проекте

- Чтобы создать документ времени, откройте один из проектов, содержащий полевые данные.
- Выберите команду **Файл>Создать**, чтобы открыть диалоговое окно **Новая**.
- В закладке **Документы** выберите из представленного списка документов "Время". В поле **Имя файла** введите имя нового документа. Например, введите имя "Время1". (Остальные значения оставьте без изменения: Активный проект можно посмотреть в поле **Добавить в проект**; незаполненное поле **Папка** означает, что документ будет сохранен в папке активного проекта.)
- Нажмите на кнопку **ОК**. В области просмотра открывается новый "пустой" документ времени.

2. Определение оси X документа времени

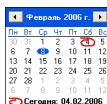
- В строке меню выберите **Время>Параметры документа**. Откроется диалоговое окно **Параметры просмотра времени** на закладке **Параметры документа**.

Эта закладка определяет ось X документа времени (первоначальную дату и время + дату и время в конце диаграммы). При создании документа времени происходит анализ файлов наблюдения, представленных в проекте, и определяется период времени, который покрывают эти файлы. В соответствии с этим периодом времени на закладке **Параметры документа** автоматически устанавливаются 4 параметра.

The screenshot shows a dialog box titled "Параметры просмотра времени" (Parameters of time viewing) with a close button (X) in the top right corner. It has two tabs: "Легенда" (Legend) and "Параметры документа" (Document parameters), with the latter being the active tab. The "Параметры документа" tab contains a section labeled "Период" (Period) with four input fields: "Начальная дата:" (Start date) set to "08.09.2005", "Начальное время:" (Start time) set to "10:44:13", "Конечная дата:" (End date) set to "08.09.2005", and "Конечное время:" (End time) set to "11:18:17". Below these is a "Часовой" (Time zone) dropdown menu showing "(GMT+03:00) Москва, Санкт-Петербург, Волгоград". At the bottom of the dialog are three buttons: "ОК", "Отмена" (Cancel), and "Применить" (Apply).

Можно редактировать эти параметры и изменять часовой пояс в зависимости от ваших потребностей. Чтобы изменить начальную или конечную дату, щелкните по соответствующей стрелке, направленной вниз.


На экране отобразится календарь:



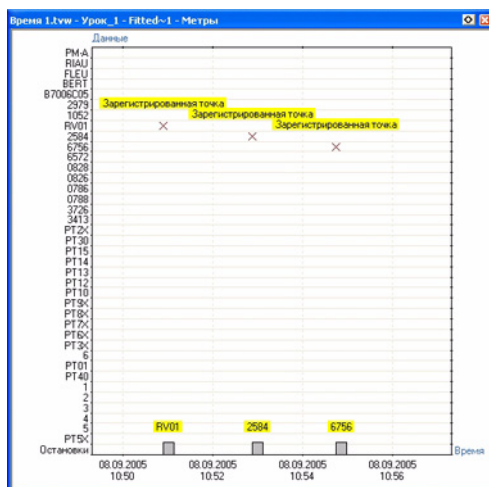
- Щелкните по отображаемому году и, нажимая клавиши со стрелками "вверх"/"вниз", установите текущий год.
- Чтобы установить месяц, нажимайте клавиши со стрелками "влево"/"вправо".
- Установите день, щелкнув по нему. После этого календарь закрывается.
- Определив все необходимые параметры, щелкните по кнопке **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно.

3. Определение оси Y документа времени

Ось Y определяется путем добавления слоев в легенду точно так же, как добавляются слои документа карты.

- В строке меню выберите **Время>Легенда**. Откроется диалоговое окно **Параметры просмотра времени** с закладкой **Легенда**.
- Щелкните по значку , чтобы определить первый слой. В открывшемся диалоговом окне выберите набор данных, из которого будет определяться слой.
- Выберите набор данных с датой (например, "Точки") и щелкните по кнопке **ОК**. Откроется диалоговое окно **Мастер слоев: Данные**.
- В поле **ПЛАН** выберите данные, которые будут использоваться для "градации" вдоль оси Y. При выборе опции "По умолчанию" вдоль оси Y отображается только имя набора данных. Например, выберите "Имя" в поле **ПЛАН** и щелкните по кнопке **Далее>**. Откроется диалоговое окно **Мастер слоев: Стил**.

- Вы можете определить стиль объектов, наносимых на диаграмму времени. Например, выберите “Тип” в выпадающем меню, соответствующем полю **Текст**. В этом меню перечислены атрибуты набора данных “Точки”, указанные вами на предыдущем этапе.
- Затем выберите для этого объекта любой стиль (цвет текста, цвет фона, расположение и символ).
- Щелкните по кнопке **Готово**, а затем по кнопке **ОК**. В области просмотра открывается документ времени (см. пример ниже).



В нем показан способ и время съемки каждой точки. Можно создавать несколько слоев и применять к ним фильтры, точно так же, как в документе карты.

□ Документы графиков

Для создания графика в документе графика необходимо открыть документ таблицы в области просмотра. Откройте один из ваших проектов, включая полевые данные и документ карты.

1. Создание документа графика в открытом проекте

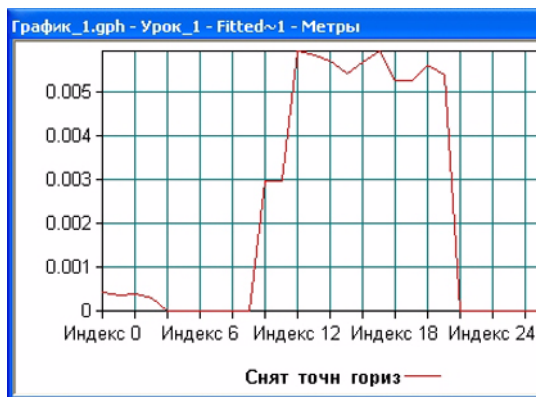
- В строке меню выберите **Файл>Создать**.
- В закладке **Документы** выберите "График". В поле **Имя файла** введите имя нового документа, например, "График 1".
- Нажмите на кнопку **ОК**. В области просмотра открывается новый пустой документ графика.

2. Определение осей X и Y


Выберите в рабочей книге один или два столбца, которые будут представлены в графике. Если второй столбец не прилегает непосредственно к первому, нажмите клавишу Ctrl, а затем щелкните по заголовку второго столбца. Если выбрать один столбец, его содержимое будет использоваться для определения оси Y, а ось X будет представлена по умолчанию в виде линейной шкалы без делений.

- В документе **Рабочая книга** выберите столбец **Снят_точн_гориз.**, щелкнув по его заголовку.
- Перетащите заголовок столбца в документ графика и отпустите.

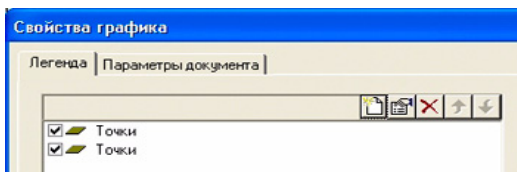
В документе графика появится следующий график:



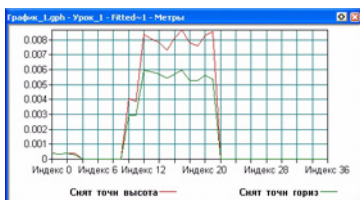
3. Добавление к существующему графику новой кривой

- Щелкните в любом месте документа графика правой клавишей мыши и в появившемся меню выберите опцию **Легенда**. Откроется диалоговое окно **Свойства графика**.
- В закладке **Легенда** щелкните по значку 
- Выберите “Снятие_точн_высоты” в поле **ГРАФИК** (находится в области **Данные** в нижней части диалогового окна).

- Нажмите на кнопку **OK**. Теперь в диалоговом окне **Свойства графика** в закладке **Легенда** представлены два элемента:

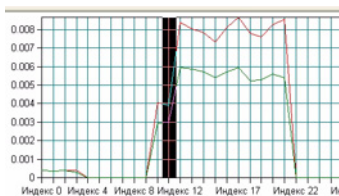


- Нажмите на кнопку **OK**. На графике разными цветами отображаются две кривые: одна соответствует значению точности по горизонтали, вторая – значению точности по высоте. Обе они привязаны к одной оси X.

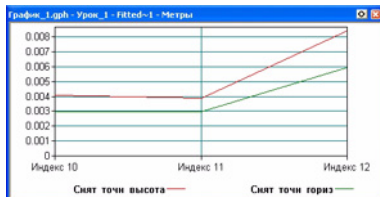


4. Увеличение масштаба графика

- Выделите участок графика, перемещая указатель мыши горизонтально (вдоль оси X). Выбранный участок графика отображается черным цветом:



- Отпустите клавишу мыши, чтобы увеличить масштаб выделенного участка до всей ширины документа графика:



- Чтобы вернуться к нормальному размеру, щелкните правой клавишей мыши в любом месте документа графика и в появившемся меню выберите **Уменьшить**.
- Нажмите **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно и активировать новую систему координат. Карта обновляется, отображая внесенные изменения.

Чтобы изменить систему координат в активном документе таблицы:

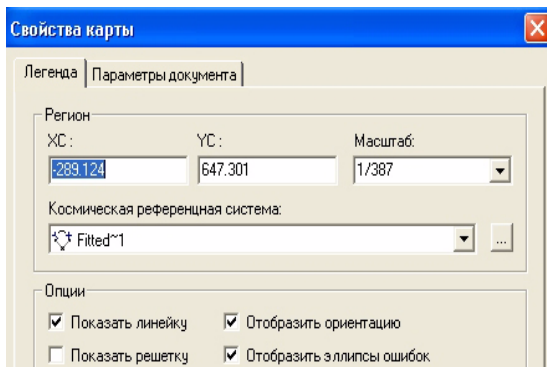
- Щелкните правой клавишей мыши в любом месте внутри таблицы и в появившемся меню выберите пункт **Параметры документа**. Откроется диалоговое окно **Параметры документа**.
- Выберите необходимую систему из выпадающего списка в поле **Пространственная референцная система** (комбинированный управляющий элемент). Здесь же можно изменить часовой пояс.
- Нажмите **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно и активировать новую систему координат. Таблица обновляется, отображая внесенные изменения.

❑ Выбор системы координат в таблице или в документе карты

Можно выбирать отдельную систему координат для любого документа, будь то таблица или карта, не изменяя при этом текущих настроек для всего проекта. По умолчанию каждый создаваемый в проекте документ использует ту систему координат, которая была определена для всего проекта.

Чтобы изменить систему координат в активном документе карты:

- Щелкните правой клавишей мыши в любом месте внутри карты и в появившемся меню выберите пункт **Параметры документа**. Откроется диалоговое окно **Параметры документа**. В нем представлены координаты центральной точки на карте, а также текущий масштаб карты. См. пример ниже:




- Выберите необходимую систему из выпадающего списка в поле **Пространственная референция система** (комбинированный управляющий элемент). В этом же диалоговом окне можно менять и параметры отображения карты, как указано в *Изменение параметров просмотра на стр. 19*.

❑ Объединение данных из разных проектов

Когда открытое рабочее пространство содержит несколько проектов, можно создать документ карты в одном из них (активный проект) путем сбора объектов из других проектов в рабочем пространстве.

1. Откройте рабочее пространство.
2. Выберите активный проект в рабочем пространстве, для чего нажмите **Проект>Выбрать активный проект>[Имя проекта]**.
3. Используя команду **Файл>Создать** выберите **Карта** в закладке **Документы**, введите имя нового документа и щелкните по кнопке **ОК**, чтобы создать новый документ карты. Новый документ открывается в главном окне.

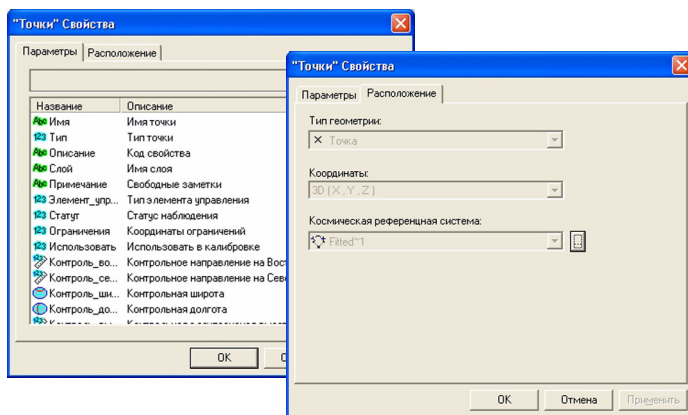


4. Нажмите на кнопку  (закладка «Наборы данных») на панели рабочего пространства. В этой закладке показаны наборы данных всех проектов, содержащихся в панели рабочего пространства. Обратите внимание, что имя активного проекта выделено полужирным шрифтом.
5. *Перетащите* набор данных одного из этих проектов в открытый документ карты. При перетаскивании курсор мыши меняется на символ «+». Отпустите кнопку мыши, когда курсор окажется в документе. Откроется новое диалоговое окно, в котором нужно будет применить фильтр к наборам данных. На данном этапе примените фильтр так, как было показано в *Добавление нового слоя в документ карты на стр. 181*.
6. После этого нажмите **Далее>**. Откроется новое диалоговое окно, в котором следует определить стиль набора данных. На данном этапе примените стиль так, как было показано в *Добавление нового слоя в документ карты на стр. 181*.
7. Щелкните на кнопке **Завершить**. Все объекты из наборов данных, соответствующие критериям фильтра, появятся в документе карты и будут представлены согласно определенному ранее стилю.
8. Повторите шаги 5–7, чтобы добавить в этот же документ карты набор данных из другого проекта. В результате в документе карты отображаются данные из двух разных проектов. Обратите внимание, что документ карты остается подключенным к проекту, который был активен во время его создания.

□ Редактирование определения набора данных

Для того чтобы просмотреть список атрибутов любого из объектов, представленных в наборе данных, выполните следующее:

- Щелкните правой клавишей мыши по набору данных и в выпадающем меню выберите опцию **Свойства**, или же просто щелкните дважды левой клавишей по выбранному набору данных. Атрибуты объекта "точка" представлены в двух закладках, изображенных ниже (общий случай).



На первой закладке перечислены все стандартные атрибуты ("одномерный" текст, цифрового или булевого типа). Во второй закладке представлены геометрические ("многомерные") атрибуты.

Существует три возможных типа геометрических атрибутов:

- Точка, определяемая набором координат, представленных в конкретной координатной системе.
- Линия, определяемая двумя и более наборами координат, представленных в конкретной координатной системе.
- Площадь, определяемая замкнутой линией.

См. *Наборы баз данных на стр. 205*, где рассмотрены все возможные в проекте наборы данных. Там же перечислены все атрибуты, имеющие отношение к каждому из этих наборов.

❑ **Наборы баз данных**

Набор данных Файлы

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная точка в заданной системе координат), а также следующие классические атрибуты:

| | |
|--------------------|---|
| Имя | Имя файла |
| Полный_путь | Полное имя пути к файлу Ashtech |
| Исходник | Формат исходного файла |
| Время_начала | Время первой записи |
| Временной_диапазон | Длительность записи |
| Сбор данных | Интервалы сбора данных |
| Эпохи | Подсчет записей |
| Размер | Размер файла (Кбайт) |
| Тип_измер | Тип измерений |
| Тип_антенны | Модель антенны, используемая для сбора данных |
| Высота_антенны | Заданная по умолчанию высота антенны |
| Тип_высоты | Заданный по умолчанию тип высоты антенны |
| Участок | Заданное по умолчанию имя участка |
| Динамика | Указывает на то, передвигался ли приемник в процессе записи |
| Тип_приемника | Тип используемого приемника |
| Номер_приемника | Серийный номер использованного приемника |
| Спутники | Доступные спутники |

Набор данных "Процессы"

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная линия в заданной системе координат), а также следующие классические атрибуты:

| | |
|--------------------|---|
| Номер | Номер процесса в сценарии процесса |
| Ссылка | Опорный участок (используется для получения опорных координат) |
| Ссылочный_файл | Ссылочный (опорный) файл |
| К | Участок ровера (используется для хранения результатов обработки) |
| Файл_ровера | Файл ровера |
| Режим | Режим обработки |
| Мин_возвышение | Минимальное возвышения спутника, при котором можно принимать данные |
| Исключенные | Спутники, которые должны быть всегда исключены |
| Запрещенные_ссылки | Спутники, которые нельзя использовать как опорные точки |
| Маска | Измерения, которые следует исключить из процесса |
| Тип_орбиты | Тип орбиты |
| L1L2 | Указывает на то, должны ли обрабатываться данные L2 |
| Фикс_целые | Указывает на то, должен ли процесс фиксировать целые числа |
| Готово | Указывает на то, завершен ли процесс |

Набор данных "События"

Каждый объект в этом наборе данных имеет следующие атрибуты:

| | |
|-----------------|--|
| Точка | Имя соответствующей точки |
| Описание | Код объекта соответствующей точки |
| Метка_времени | Время события |
| Файл | Файл исходных данных? |
| Тип_приемника | Тип использованного приемника |
| Номер_приемника | Серийный номер использованного приемника |

Набор данных наблюдений

Каждый объект в этом наборе данных имеет следующие атрибуты:

| | |
|--------------------|--|
| Участок | Имя наблюдаемого участка |
| Описание | Код объекта наблюдаемого участка |
| Время_начала | Время начала наблюдения точки |
| Временной_диапазон | Временной диапазон наблюдения |
| Файл | Файлы исходных данных |
| Высота антенны | Высота антенны во время наблюдения |
| Тип_высоты | Тип высоты антенны |
| Иниц_на_рейке | Точка кинематической инициализации с помощью рейки для инициализации |
| Динамическое | Указывает на то, передвигался ли приемник в процессе наблюдения |
| Тип_приемника | Тип использованного приемника |
| Номер_приемника | Серийный номер использованного приемника |

Набор данных "Площади"

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная площадь в заданной системе координат), а также следующие классические атрибуты:

| | |
|------------|---------------------|
| Имя | Имя площади |
| Описание | Код объекта |
| Слой | Имя слоя |
| Примечание | Заметки |
| 2D_Длина | 2D-периметр площади |
| 3D_Длина | 3D-периметр площади |
| Площадь | Площадь поверхности |

Набор данных "Линии"

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная линия в заданной системе координат), а также следующие классические атрибуты:

| | |
|----------|-------------|
| Имя | Имя линии |
| Описание | Код объекта |

| | |
|------------|----------------|
| Слой | Имя слоя |
| Примечание | Заметки |
| 2D_Длина | 2D-длина линии |
| 3D_Длина | 3D-длина линии |

Набор данных "Точки"

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная точка в заданной системе координат), а также следующие атрибуты:

| | |
|------------------------|---|
| Имя | Имя точки |
| Тип | Тип точки |
| Описание | Код объекта |
| Слой | Имя слоя |
| Примечание | Заметки |
| Контроль | Тип контроля |
| Статус | Статус съемки |
| Ограничения | Ограничения координаты |
| Использовать | Использовать в калибровке |
| Контроль_восток | Контрольное направление на восток |
| Контроль_север | Контрольное направление на север |
| Контроль_широта | Контрольная широта |
| Контроль_долгота | Контрольная долгота |
| Контроль_высота_эллипс | Контрольная эллипсоидальная высота |
| Контроль_высота_орто | Контрольная ортометрическая высота |
| Контроль_отклон_восток | Контрольное стандартное отклонение по восточному указанию |
| Контроль_отклон_север | Контрольное стандартное отклонение по северному указанию |
| Контроль_отклон_высота | Контрольное стандартное отклонение по высоте |
| Контроль_точн_восток | Контрольная точность по востоку (95 %) |
| Контроль_точн_север | Контрольная точность по северу (95 %) |
| Контроль_точн_гориз | Контрольная точность по горизонтали (95 %) |
| Контроль_точн_верт | Контрольная точность по вертикали (95 %) |
| Контроль_ошибка_восток | Контрольная ошибка по востоку |
| Контроль_ошибка_север | Контрольная ошибка по северу |
| Контроль_ошибка_гориз | Контрольная горизонтальная ошибка |
| Контроль_ошибка_верт | Контрольная ошибка по высоте |
| Контроль_ошибка_общая | Контрольная ошибка согласно контрольному типу |
| Контроль_качества | Тест на качество контроля пройден |
| Время_съемки | Время снятой точки |

| | |
|--------------------|--|
| Снят_восток | Снятый восток |
| Снят_север | Снятый север |
| Снят_широта | Снятая широта |
| Снят_долгота | Снятая долгота |
| Снят_высота_эллипс | Снятая эллипсоидальная высота |
| Снят_высота_орто | Снятая ортометрическая высота |
| Снят_отклон_восток | Снятое стандартное отклонение по восточному указанию |
| Снят_отклон_север | Снятое стандартное отклонение по северному указанию |
| Снят_отклон_высота | Снятое стандартное отклонение по высоте |
| Снят_точн_восток | Коэффициент точности по востоку (95 %) |
| Снят_точн_север | Коэффициент точности по северу (95 %) |
| Снят_точн_гориз | Коэффициент точности по горизонтали (95 %) |
| Снят_точн_высота | Коэффициент точности по вертикали (95 %) |
| Снят_коррел_ВС | Снятая корреляция восток / север |
| Снят_коррел_ВВ | Снятая корреляция восток / высота |
| Снят_коррел_СВ | Снятая корреляция север / высота |
| Конвергенция | Угол сходимости пучка для этой точки |
| Козфф_масшаба | Коэффициент масштаба сетки для этой точки |
| Козфф_высоты | Коэффициент приведения к поверхности эллипсоида |
| P1P | Расстояние между P1 и P |
| P2P | Расстояние между P2 и P |
| Сторона | Сторона латерального смещения |
| Предупреждение | Указывает на наличие предупреждения (см. Сообщение) |
| Сообщение | Системное сообщение |

Набор данных Векторы

Каждый объект в этом наборе данных имеет геометрический тип (трехмерная линия в заданной системе координат), а также следующие классические атрибуты:

| | |
|--------------------|---|
| Ссылка | От точки |
| К | На точку |
| Время_начала | Время вектора (время начала наблюдения) |
| Временной_диапазон | Временной диапазон наблюдения |
| Решение | Обработанный тип решения |

| | |
|----------------------|--|
| Качество_процесса | Проверка качества обработанного решения пройдена |
| Обработ_DX | Обработанный компонент ECEF WGS84 DX |
| Обработ_DY | Обработанный компонент ECEF WGS84 DY |
| Обработ_DZ | Обработанный компонент ECEF WGS84 DZ |
| Обработ_длина | Обработанная длина |
| Обработ_отклон_DX | Обработанное стандартное отклонение ECEF WGS84 DX |
| Обработ_отклон_DY | Обработанное стандартное отклонение ECEF WGS84 DY |
| Обработ_отклон_DZ | Обработанное стандартное отклонение ECEF WGS84 DZ |
| Обработ_отклон_длина | Стандартное отклонение обработанной длины |
| Обработ_точн_DX | Точность обработанного ECEF WGS84 DX (95 %) |
| Обработ_точн_DY | Точность обработанного ECEF WGS84 DY (95 %) |
| Обработ_точн_DZ | Точность обработанного ECEF WGS84 DZ (95 %) |
| Обработ_точн_длина | Точность обработанной длины (95 %) |
| Обработ_коррел_DXY | Корреляция обработанного ECEF WGS84 DX / DY |
| Обработ_коррел_DXZ | Корреляция обработанного ECEF WGS84 DX / DZ |
| Обработ_коррел_DYZ | Корреляция обработанного ECEF WGS84 DY / DZ |
| Динамический | Указывает на то, обрабатывался ли вектор в динамическом режиме |
| КА | Число спутников во время обработки |
| PDOP | PDOP во время обработки |
| Тип_измер | Тип измерений |
| Эпохи | Подсчет использованных записей |
| Включено | Указывает на то, будет ли решение сохраняться для уравнивания |
| Уравненный | Указывает на то, был ли вектор уравнен |
| Уравн_качество | Уравненное решение прошло проверку качества |
| Уравн_DX | Уравненный компонент ECEF WGS84 DX |
| Уравн_DY | Уравненный компонент ECEF WGS84 DY |
| Уравн_DZ | Уравненный компонент ECEF WGS84 DZ |
| Уравн_длина | Уравненная длина |
| Уравн_отклон_DX | Уравненное стандартное отклонение ECEF WGS84 DX |
| Уравн_отклон_DY | Уравненное стандартное отклонение ECEF WGS84 DY |
| Уравн_отклон_DZ | Уравненное стандартное отклонение ECEF WGS84 DZ |
| Уравн_длина_отклон | Стандартное отклонение уравненной длины |
| Уравн_точн_DX | Точность уравненного ECEF WGS84 DX (95 %) |

| | |
|------------------|---|
| Уравн_точн_DY | Точность уравненного ECEF WGS84 DY (95 %) |
| Уравн_точн_DZ | Точность уравненного ECEF WGS84 DZ (95 %) |
| Уравн_длина_точн | Точность уравненной длины (95 %) |
| Уравн_коррел_DXY | Уравненная корреляция ECEF WGS84 DX/DY |
| Уравн_коррел_DXZ | Уравненная корреляция ECEF WGS84 DX/DZ |
| Уравн_коррел_DYZ | Уравненная корреляция ECEF WGS84 DY/DZ |
| DX_остаток | Остаток компонента ECEF WGS84 DX |
| DY_остаток | Остаток компонента ECEF WGS84 DY |
| DZ_остаток | Остаток компонента ECEF WGS84 DZ |
| Длина_остаток | Общий остаток векторной длины |
| Tau_Тест | Tau-тест пройден |

Набор данных "Повторяющиеся векторы"

| | |
|---------------------|--|
| От | От точки |
| До | На точку |
| Наблюдение1 | Время первого вектора (начальное время наблюдения) |
| Наблюдение2 | Время второго вектора (начальное время наблюдения) |
| Тест на качество | Тест на качество вектора пройден |
| Длина | Обработанная длина |
| Разрыв_X | Разрыв компонента DX |
| Разрыв_Y | Разрыв компонента DY |
| Разрыв_Z | Разрыв компонента DZ |
| Разрыв_длины | Разрыв длины |
| Разрыв_X_PPM | Разрыв компонента DX в ppm |
| Разрыв_Y_PPM | Разрыв компонента DY в ppm |
| Разрыв_Z_PPM | Разрыв компонента DZ в ppm |
| Разрыв_длины_PPM | Разрыв длины в ppm |
| Коэфф_разрыва_X | Коэффициент разрыва компонента DX |
| Коэфф_разрыва_Y | Коэффициент разрыва компонента DY |
| Коэфф_разрыва_Z | Коэффициент разрыва компонента DZ |
| Коэфф_разрыва_длины | Коэффициент разрыва длины |

Набор данных "Полигоны"

| | |
|---------------------|-----------------------------------|
| Полигон | Номер полигона |
| Длина_полигона | Общая длина полигона |
| Невязка_X | Невязка компонента DX |
| Невязка_Y | Невязка компонента DY |
| Невязка_Z | Невязка компонента DZ |
| Невязка_длины | Общая невязка |
| Невязка_X_PPM | Невязка компонента DX в ppm |
| Невязка_Y_PPM | Невязка компонента DY в ppm |
| Невязка_Z_PPM | Невязка компонента DZ в ppm |
| Невязка_длины_PPM | Общая невязка в ppm |
| Коэфф_невязки_X | Коэффициент невязки компонента DX |
| Коэфф_невязки_Y | Коэффициент невязки компонента DY |
| Коэфф_невязки_Z | Коэффициент невязки компонента DZ |
| Коэфф_невязки_длины | Общий коэффициент невязки |

Функция CAD

См. Введение в начале раздела *Дополнительные возможности* на стр. 169.

❑ Включение функции CAD

- Выберите команду **Сервис>Параметры**.
- Отметьте опцию **Показать функции CAD**.
- Щелкните на кнопке **ОК**, чтобы закрыть это окно. Теперь функции CAD готовы к использованию.

❑ Создание проекта с включенной опцией CAD

Проекты CAD создаются точно так же, как проекты постобработки (см *Создание нового проекта* на стр. 35). Единственная разница – наличие в настройках проекта CAD дополнительной закладки с названием "Список кодов объектов" – так же, как и в случае с проектами RTK (см. *Создание проекта съемки в режиме реального времени (RTK)* на стр. 164)

Щелкните по этой закладке, чтобы определить список кодов объектов для текущего проекта. Коды объекта сообщают информацию о геометрии объектов. Например, точка будет определена как часть линии, если назначенный ей код объекта относится к линии.


Если при редактировании точек проекта назначить код объекта для каждой из них, GNSS Solutions сможет автоматически нарисовать линии или площади, соединяющие точки с одинаковым кодом объекта.

Любой список кодов объектов может быть сохранен в виде файла в формате FCL или TXT.

□ Рисование линий и площадей вручную


Линии:

На панели инструментов карты:

- В поле со списком выберите **<Имя_проекта> \Линии**.
- Нажмите на кнопку 
- Начните рисовать линию на карте, щелкнув по начальной точке, а затем в конце каждого нового сегмента, образующего линию.
- Чтобы завершить создание линии, щелкните по последней точке дважды.
- В появившемся диалоговом окне заполните поля, определяющие линию (в закладке **Линия**), и щелкните по кнопке **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно. На карте появится новая линия. Представление линии на карте зависит от определения *слоя*, к которому она принадлежит.

Площади:

На панели инструментов карты:

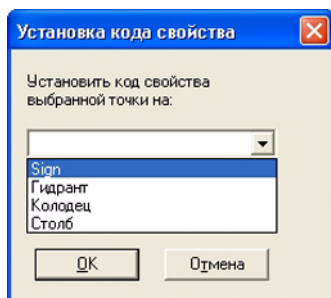
- В поле со списком выберите **<Имя_проекта> \Площади**.
- Нажмите на кнопку 
- Начните рисовать границы площади, щелкнув по начальной точке, а затем в конце каждого нового сегмента, образующего площадь.
- Щелкните по карте дважды, чтобы завершить рисование площади. Если щелкнуть не по начальной точке площади, программа автоматически создает недостающий сегмент, необходимый для завершения построения геометрической фигуры.
- В появившемся диалоговом окне заполните поля, определяющие площадь (на закладке **Линия**), и щелкните по кнопке **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно. На карте появится новая площадь. Отображение площади на карте зависит от определения *слоя*, к которому она принадлежит.

❑ Назначение имен слоя точкам (Настройка кодов объекта)

Для просмотра изменений, происходящих при назначении кодов объектам съемки, используйте "Вид проекта". Дело в том, что легенда этого стандартного документа каждый раз при добавлении в проект нового кода объекта заполняется автоматически. Например, при добавлении нового кода объекта с именем "изгородь" GNSS Solutions создает в легенде документа "Вид проекта" новые слои с именами "изгородь_Точки", "изгородь_Линии" и "изгородь_Площади".

Чтобы присвоить код объекта одной или нескольким точкам, выполните следующее:

- Выберите необходимые точки в документе карты "Вид проекта" или в любом другом открытом документе.
- Щелкните по строке разделов **САД** в панели рабочего пространства, а затем – по значку **Установка кодов объекта**. Появляется диалоговое окно, дающее возможность ввести имеющиеся в проекте коды объектов для выбранных точек (см. пример ниже):



- Выберите желаемый код объекта, нажмите на **ОК**, а затем выберите:
 - **Применить**, если вы просто хотите назначить код объекта выбранным точкам. Код объекта появится в виде параметра **Описание** в свойствах каждой из этих точек (см. *Свойства точки на стр. 79*).
 - **Применить и обработать**, если вы хотите, чтобы GNSS Solutions также повторно обработала коды для построения объектов (линий или площадей).

📖 Поле **Описание** преднамеренно называют "Описание", а не "Код", потому что этому полю можно свободно назначить любое значение, отличное от кодов в закладке "Список кодов объектов".

❑ Обработка кодов объекта

Эта функция позволяет рисовать линии и площади путем объединения различных точек, которым ранее были присвоены коды объекта.

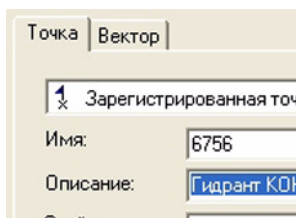
Для этого в проекте ничего не нужно выбирать. GNSS Solutions автоматически анализирует коды объекта, присвоенные этим точкам, и автоматически рисует линии/площади, объединяя соответствующие точки.

- Чтобы запустить эту функцию, щелкните по строке разделов **CAD**, а затем — по значку **Обработать коды объекта**. Для каждого данного набора точек, определенных одним кодом объекта "линия", GNSS Solutions всегда начертит линию от первой созданной точки до последней (и, таким образом, программа не будет учитывать порядок в котором вы выбирали точки до запуска этой функции).

Завершение линии

Для того чтобы завершить линию в данной точке:

- выберите точку в окне "Вид проекта", щелкните по ней правой кнопкой мыши и в появившемся меню выберите **Свойства**.
- В открывшемся диалоговом окне в поле **Описание** после имеющейся строки напечатайте "КОНЕЦ" (см. пример ниже; не забудьте поставить пробел перед словом "КОНЕЦ") и затем нажмите на кнопку **ОК**.



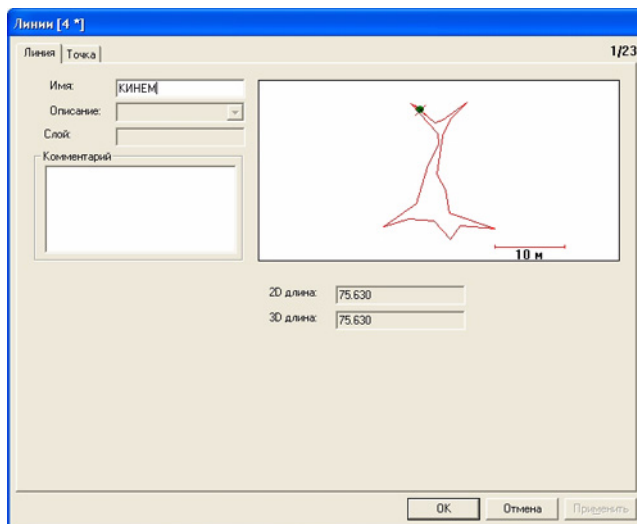
- Щелкните по значку **Обработать коды объекта** на панели рабочего пространства для повторного запуска функции обработки кода объекта. Полилиния закончится на указанной точке, как показано в окне "Вид проекта".

Создание площади

Для создания площади из полилинии:

- выберите конечную точку полилинии, щелкните по ней правой кнопкой мыши и в появившемся меню выберите пункт **Свойства**
- В открывшемся диалоговом окне замените "КОНЕЦ" на "ЗАК" в поле **Описание** и щелкните по кнопке **ОК**.
- Щелкните по значку **Обработать коды объекта** на панели рабочего пространства для повторного запуска функции обработки кода объекта. Полилиния превратится в площадь, как показано в окне "Вид проекта".

□ Редактирование линии



Свойства линии (т.е. траектории или полилинии) представлены в диалоговом окне с четырьмя закладками (см. выше). Чтобы открыть это диалоговое окно, щелкните два раза по любой линии, изображенной в активном документе карты. В закладке **Линия** содержится следующая информация:

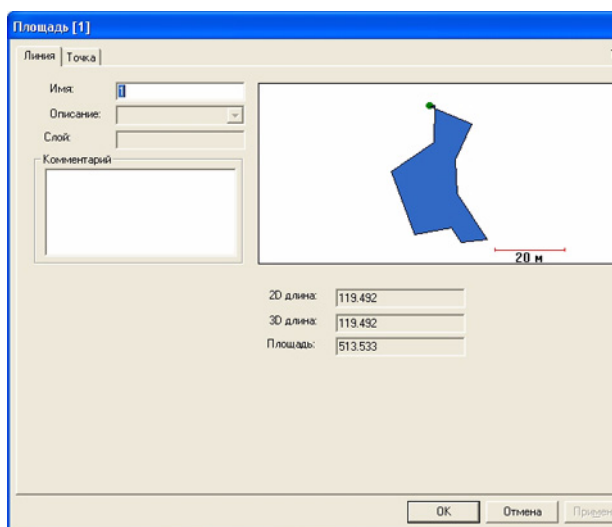
- Имя и описание линии, имя слоя, к которому она принадлежит, и комментарий.
- Графическое представление геометрической формы линии и положения точки, выделенной в текущий момент на закладке **Точка**
- Общая длина линии, рассчитанная в двух измерениях (спроецированная на горизонтальную плоскость) и в трех измерениях (т.е. с учетом высоты каждой из точек, образующих линию).

В закладке **Точка** отображены свойства каждой из точек, образующих линию. Для просмотра списка точек используйте вертикальную полосу прокрутки.

В закладке **Сдвиг** представлены осевые центры точек, выбранных в закладке **Точка**, съемка которых велась методом сдвига (только для 6000 и 6500).

В закладке **Вектор** содержатся свойства всех векторов, из которых происходит съемка линии. Для просмотра списка векторов используйте вертикальную полосу прокрутки. Каждый вектор соединяет исходную точку с каждой из точек, образующих линию.

❑ Редактирование площади



Свойства площади представлены в диалоговом окне с четырьмя закладками (см. выше). Чтобы открыть это диалоговое окно, щелкните два раза по любой площади, изображенной в активном документе карты.



В закладке **Линия** содержится следующая информация:

- Имя и описание площади, имя слоя, к которому она принадлежит, и комментарии.
- Графическое представление геометрической формы площади и положения точки, выделенной в текущий момент на закладке **Точка**.
- Периметр площади в указанных единицах измерения, рассчитанный в горизонтальной плоскости (2D) и в трех измерениях (3D), а также площадь в указанных единицах измерения, спроецированная на горизонтальную плоскость (2D).

В закладке **Точка** отображены свойства каждой из точек, образующих площадь. Для просмотра списка точек используйте вертикальную полосу прокрутки.

В закладке **Сдвиг** представлены осевые центры точек, выбранных в закладке **Точка**, съемка которых велась методом сдвига (только для 6000 и 6500).

В закладке **Вектор** содержатся свойства всех векторов, из которых происходит съемка площади. Для просмотра списка векторов используйте вертикальную полосу прокрутки. Каждый вектор соединяет исходную точку с каждой из точек, образующих площадь.

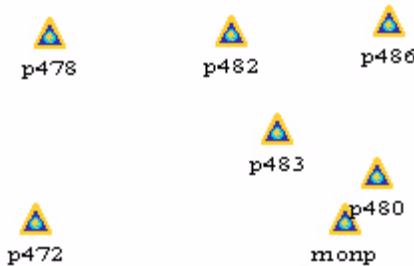
 *Используйте команду Проект>Группировать точки, чтобы создать площадь из существующих точек.* 

Раздел 13: Поставщики поправок и опорные станции

Введение

Для каждого проекта, создаваемого в GNSS Solutions, в Виде съемки будут отображаться расположения опорных станций, расположенных вокруг вашего рабочего участка. Таким образом, вы сможете их использовать при пост-обработке полевых данных.


Опорные станции представлены в окне "Вид съемки" в виде синих и желтых треугольников (см. ниже) с четырьмя первыми символами имени станции.

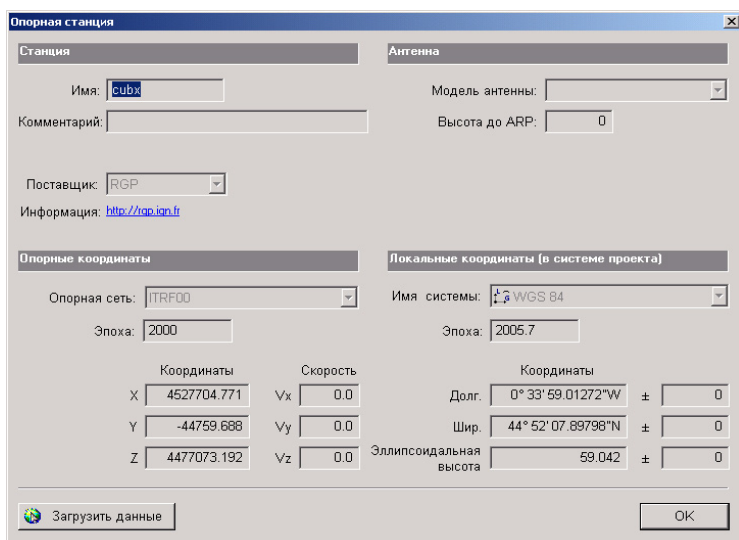


Если в проект еще не внесены данные, то в Виде съемки не будет отражаться ни одной опорной станции. Это происходит потому, что установки масштабирования по умолчанию в данном случае не позволяют отобразить эти станции. Но если постепенно увеличивать масштаб этого вида, то будет появляться все больше и больше станций.

При максимальном масштабе в окне "Вид съемки" можно видеть, что опорные станции расположены повсюду на всех континентах и их сеть может быть более или менее плотной в зависимости от страны.

Редактирование свойств опорной станции

- На панели инструментов карты щелкните по значку 
- Щелкните дважды на любой пиктограмме опорной станции, отображаемой в Виде съемки. Откроется диалоговое окно свойств станции. Выводится следующая информация: Имя станции, поставщик, модель антенны, опорные координаты (в ITRF), локальные координаты в системе координат открытого проекта, и т. д. Данные параметры не редактируются.



| Опорные координаты | | Локальные координаты (в системе проекта) | |
|--------------------|-------------|--|------------------------|
| Опорная сеть: | ITRF00 | Имя системы: | WGS 84 |
| Эпоха: | 2000 | Эпоха: | 2005.7 |
| Координаты | Скорость | Координаты | |
| X | 4527704.771 | Vx | 0.0 |
| Y | -44759.688 | Vy | 0.0 |
| Z | 4477073.192 | Vz | 0.0 |
| | | Долг. | 0° 33' 59.01272"W ± 0 |
| | | Шир. | 44° 52' 07.89798"N ± 0 |
| | | Эллипсоидальная высота | 59.042 ± 0 |

Значение каждого параметра, указанного в этом диалоговом окне, приведены в разделе *Добавление новых опорных станций* на стр. 226.

Добавление нового поставщика

Добавить новых поставщиков в GNSS Solutions можно используя процедуру, описанную ниже. Новые поставщики будут добавлены к списку имеющихся поставщиков.

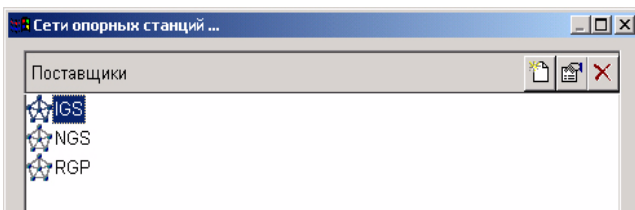
Определение поставщика происходит в три этапа:


- Во-первых, необходимо определить имя поставщика и указать по желанию любую дополнительную информацию (комментарии, веб-сайт).
- Во-вторых, необходимо определить тип или типы данных, предлагаемых данным поставщиком.
- В заключение необходимо определить одну или несколько опорных станций, через которые поставщик предоставляет доступ к своим службам. Параметры опорной станции можно задать:

- введя каждый из параметров в отведенном для этого диалоговом окне, или, что проще,
- импортировав файл, содержащий все эти параметры.


❑ Определение нового поставщика

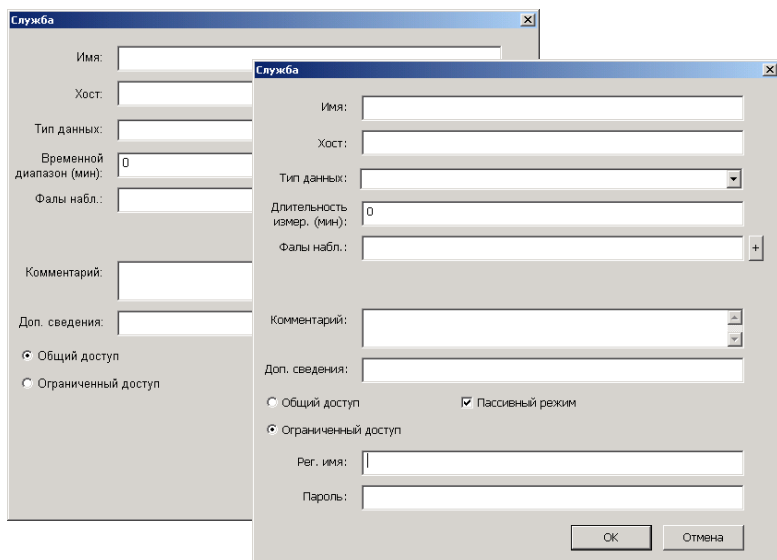
- В строке меню выберите **Сервис>Опорная сеть станций**. Открывается новое диалоговое окно, в котором показаны имеющиеся поставщики.



- Нажмите на кнопку  в верхнем правом углу окна "Сеть опорных станций". Откроется диалоговое окно Свойств с тремя вкладками.
- Перейдите на вкладку **Описание** и введите следующие параметры:
 - **Имя:** Имя поставщика (обязательное поле)
 - **Комментарий:** Дополнительная информация о поставщике (не обязательное поле)
 - **Информация:** Web-сайт с дополнительной информацией о данном поставщике (не обязательное поле)

❑ Определение служб поставщика

- Перейдите на вкладку **Службы** и затем нажмите на кнопку  в правом верхнем углу окна и введите новую службу. Обратите внимание, что появившееся диалоговое окно может несколько отличаться от указанного ниже в зависимости от того, хотите ли вы получать от новой службы исходные данные или данные точных орбит, данные точных часов или точные ионосферные данные, а также от типа доступа к веб-сайту (общий или ограниченный).




Работать с этим диалоговым окном необходимо следующим образом:

- **Имя:** Введите имя службы или другую информацию, требуемую для выбранной службы. Например, введите "Исходные данные"
- **Хост:** Введите адрес веб-узла, с которого будет производиться загрузка
- **Тип данных:** Выберите тип данных, которые вы хотите получать от этой службы (стандартные исходные данные RINEX, компактные исходные данные RINEX или данные точных орбит, данные точных часов или точные ионосферные данные).

- **Временной диапазон:** Программа GNSS Solutions должна знать, за какой период времени следует загрузить файлы. Введите это время в минутах. Если это значение вам не известно, спросите у поставщика или посетите его веб-страничку.
- **Файлы OBS (наблюдения):** Программе GNSS Solutions нужно знать в каком месте веб-узла поставщика хранятся файлы и как они называются. После этого вы должны ввести путь к файлу (например: /pub/gps/rawdata) и имя файла, соблюдая принятый синтаксис. Кнопка "+", расположенная справа от этого поля, облегчает ввод синтаксиса. Если вы не знаете пути к файлу или его синтаксиса, обратитесь к провайдеру или загляните на его веб-страничку.
- **Файлы NAV (навигационных данных):** Подобно **файлам наблюдения** выше. Вам не нужно заполнять эти поля в том случае, если выбран тип данных "файлы точных орбит".


ПРИМЕЧАНИЕ: Если поставщик предоставил данные наблюдения и навигации в том же архивном файле, то в полях "Файлы OBS" и "Файлы NAV" необходимо указать тот же путь.

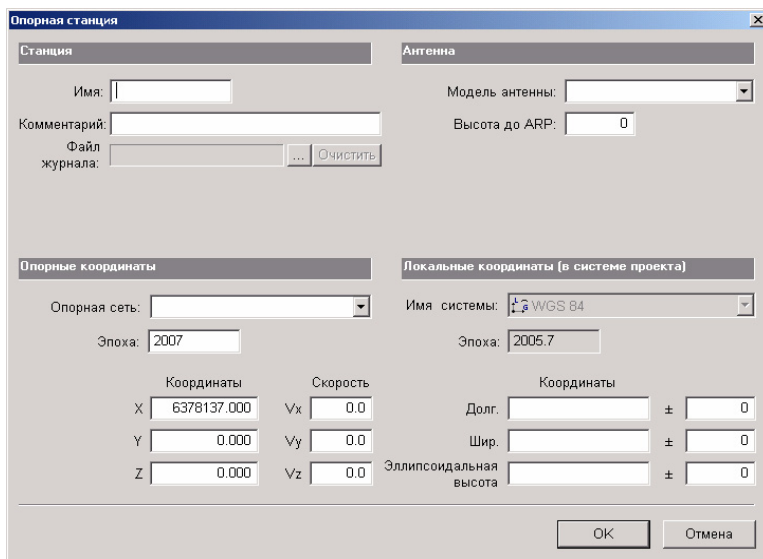
- **Комментарий:** Место для ваших личных заметок о службе (не обязательное поле)
 - **Подробнее:** Используйте это поле, например, для ввода адреса отдельной страницы на веб-узле поставщика.
 - **Общий/Ограниченный доступ** - селективные кнопки: Выберите требуемую опцию. При выборе типа **Ограниченный доступ** вам необходимо будет ввести имя пользователя и пароль в поля ниже.
 - **Регистрационное имя:** Если вы выбрали **Ограниченный доступ**, введите имя пользователя, которое обычно дает поставщик для доступа к его веб-узлу.
 - **Пароль:** Если вы выбрали **Ограниченный доступ**, введите пароль, которое обычно дает поставщик для доступа к его веб-узлу.
- Щелкните по кнопке **ОК**, чтобы сохранить заданную службу. Диалоговое окно закроется и вы вернетесь к предыдущему окну, в котором будут указан перечень существующих служб, определенных для данного поставщика.
- Чтобы создать новую службу, щелкните по значку  еще раз и повторите указанные выше этапы.

❑ Добавление новых опорных станций

- Нажмите на вкладку **Станция**. Новую опорную станцию можно определить либо вводом каждого из ее параметров, либо с помощью импорта файла, содержащего полное описание станции.

Ручной ввод:

- Нажмите на кнопку  в правом верхнем углу диалогового окна и введите параметры станции в окне Опорная станция.



Опорная станция

Станция

Имя:

Комментарий:

Файл журнала: ...

Антенна

Модель антенны:

Высота до ARP:

Опорные координаты

Опорная сеть:

Эпоха:

Локальные координаты (в системе проекта)

Имя системы:

Эпоха:

| Координаты | | Скорость | | Координаты | |
|------------|--|----------|----------------------------------|------------------------|---|
| X | <input type="text" value="6378137.000"/> | Vx | <input type="text" value="0.0"/> | Долг. | <input type="text"/> ± <input type="text" value="0"/> |
| Y | <input type="text" value="0.000"/> | Vy | <input type="text" value="0.0"/> | Шир. | <input type="text"/> ± <input type="text" value="0"/> |
| Z | <input type="text" value="0.000"/> | Vz | <input type="text" value="0.0"/> | Эллипсоидальная высота | <input type="text"/> ± <input type="text" value="0"/> |

Панель **Станция**:

- **Имя:** Введите название опорной станции.
- **Комментарий:** Введите любую полезную информацию, относящуюся к этой станции (страна, город, где она расположена).

- **Файл журнала:** С помощью кнопки Обзор рядом с полем найдите файл журнала, относящийся к определяемой станции. Предполагается, что файл журнала был предварительно сохранен на вашем компьютере. Файлы журнала обычно можно загрузить с веб-сайта поставщика. Для получения дополнительной информации см. раздел *Связывание файла журнала опорной станции с диалоговым окном ее свойств на стр. 230*. После того как файл журнала выбран, вы сможете открыть его непосредственно из диалогового окна, щелкнув на имени файла (выделен синим шрифтом), указанном в этом поле. Если вы хотите удалить ссылку на какой-либо файл, нажмите на кнопку **Очистить**, расположенную рядом с полем.

Панель **Антенна:**

- **Модель антенны:** Выберите из выпадающего списка модель антенны, используемой на станции.
- **Высота до ARP:** Высота в метрах от поверхности земли до нижней точки отсчета антенны (ARP).

Панель **Опорных координат:**

- **Опорная сеть и Эпоха:** Положение опорной станции должно быть выражено в заданной системе ITRF (ITRF=Международная наземная опорная сеть).

Все существующие сети ITRF представлены геоцентрическими системами с центром масс, определенным для всей Земли, включая океаны и атмосферу.


Сети ITRF изменяются со временем, в зависимости от тектонических движений Земли. Поэтому, при выборе сети ITRF, необходимо указывать время определения положения опорной станции в этой ITRF. Необходимо ввести это время в поле **Эпоха** ниже. Обычно вводится год измерения (например, "2000"), однако вы можете ввести и более точное время измерения, добавив число после десятичного знака (например, "2000,5" будет означать, что положение станции было определено в июне 2000 года).

В GNSS Solutions представлены следующие сети ITRF: ITRF00, ITRF92, ITRF93, RGF93, ITRF94, ITRF96, ITRF97 и NAD83 (CORS96).

В отношении ITRF00 могут быть созданы новые модели (см. раздел *Добавление новой наземной опорной сети на стр. 231*).


- **Координаты и Скорость:** Используйте эти поля для ввода точного положения станции в том виде, как она определена в выбранной опорной сети. Значение всех полей **Скорость** по умолчанию – "0.0".


Панель **Локальные координаты** (..):

- **Имя системы** и **Эпоха**: Нередатируемые поля; показывают выбранную систему координат открытого проекта и текущий год соответственно.
- **Координаты**: Эти поля, представляющие 3-х мерные координаты опорной станции, образуются в результате преобразования координат, введенных в панели **Опорные координаты** в системе координат, используемой в проекте.
- Нажмите кнопку **ОК**. Имя станции теперь появится на вкладке **Станции**.
- Нажмите на кнопку **ОК** чтобы завершить процедуру добавления поставщика. Новый поставщик теперь появится в окне Сеть опорных станций.
- Нажмите на кнопку , чтобы закрыть окно.

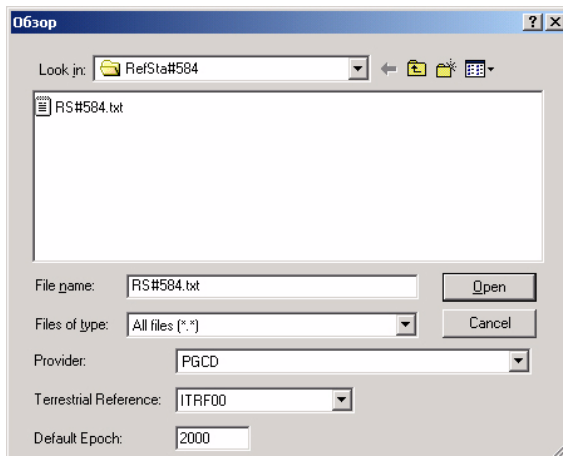
Путем импорта файла:

Предполагается, что текстовый файл, содержащий все параметры станции, уже имеется в наличии и вы знаете, каким образом параметры организованы в файле (т.е. вы знаете, какой формат данных используется в файле).

- На вкладке **Станции** нажмите на кнопку  в правом верхнем углу диалогового окна.
- Выберите формат данных, совместимый с импортируемым файлом. Форматами по умолчанию являются форматы стандартных поставщиков, а именно: IGS, NGS и RGP. Если ни один из этих форматов не подходит, создайте новый.


Для создания нового формата нажмите на кнопку . Для получения дополнительной информации о создании нового пользовательского формата см. раздел *Создание пользовательских форматов* на стр. 156.

- Нажмите на кнопку **OK** и найдите и выберите на своем компьютере импортируемый файл. См. пример ниже, где указывается новый поставщик с именем "PGCD".



- Выберите наземную сеть и стандартную эпоху, соответствующие координатам станции, представленным в файле (см. определения на стр. 227).

Время, введенное в виде "Стандартной эпохи", будет использоваться только если импортированный файл не содержит этой информации. Если же файл содержит информацию об эпохе, то она и будет использоваться, а введенные вами данные будут проигнорированы.

- Нажмите на кнопку **Открыть**. GNSS Solutions импортирует файл, а затем проанализирует его содержимое. После успешного окончания анализа файла имя станции появится на вкладке **Станции**.
- Нажмите на кнопку **OK** чтобы завершить процедуру добавления поставщика. Новый поставщик теперь появится в окне Сеть опорных станций.
- Нажмите на кнопку , чтобы закрыть окно.

Связывание файла журнала опорной станции с диалоговым окном ее свойств


Поставщики обычно публикуют файлы описания станции (файлы с расширением *.log) на своих веб-сайтах, так что при необходимости вы сможете их загрузить. Файлы журналов содержат огромное количество информации о станции (поставщик, подробное описание используемого оборудования и его спецификации, контактные данные, и т. д.).

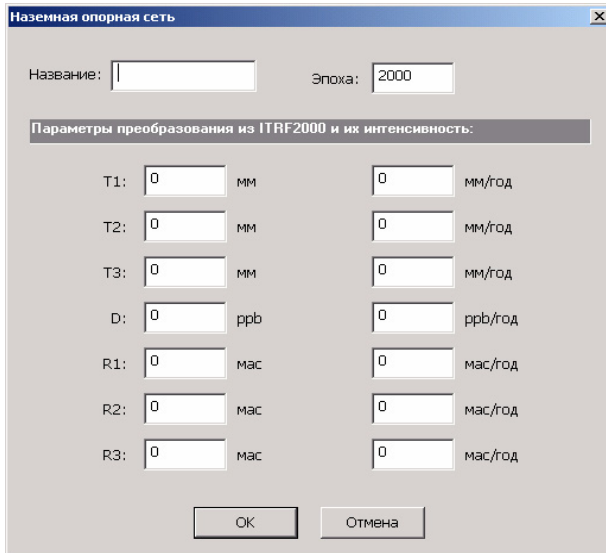
Программа GNSS Solutions позволяет создавать ссылку из диалогового окна свойств каждой станции на соответствующий файл журнала, сохраненный на жестком диске. Таким образом, вы сможете легко просмотреть файл из диалогового окна свойств каждой станции и вам не нужно будет запоминать, в каком месте вы сохранили этот файл на своем компьютере.

После создания ссылки вы можете открыть файл журнала одним щелчком на его имени в диалоговом окне свойств опорной станции.

Ниже представлен пример того, как выглядит файл журнала после его открытия из диалогового окна свойств опорной станции:

Добавление новой наземной опорной сети

1. В панели меню программы GNSS Solutions выберите команду **Программы>Наземные опорные сети**.
2. Нажмите кнопку , которая расположена в верхнем правом углу окна "Сеть опорных станций".
3. Введите следующие параметры: по а Создать Опорная сеть:



Наземная опорная сеть

Название: Эпоха:

Параметры преобразования из ITRF2000 и их интенсивность:

| | | | | |
|-----|--------------------------------|-----|--------------------------------|---------|
| T1: | <input type="text" value="0"/> | мм | <input type="text" value="0"/> | мм/год |
| T2: | <input type="text" value="0"/> | мм | <input type="text" value="0"/> | мм/год |
| T3: | <input type="text" value="0"/> | мм | <input type="text" value="0"/> | мм/год |
| D: | <input type="text" value="0"/> | ppb | <input type="text" value="0"/> | ppb/год |
| R1: | <input type="text" value="0"/> | мас | <input type="text" value="0"/> | мас/год |
| R2: | <input type="text" value="0"/> | мас | <input type="text" value="0"/> | мас/год |
| R3: | <input type="text" value="0"/> | мас | <input type="text" value="0"/> | мас/год |


OK Отмена

| Параметр | Определение |
|----------|---------------|
| Название | Имя TRF |
| Эпоха | Опорная эпоха |

| Параметр | Значение | Изменение |
|----------|---|---------------------------|
| T1 | Дельта x, в миллиметрах (мм) | в мм/год |
| T2 | Дельта y в миллиметрах (мм) | в мм/год |
| T3 | Дельта z, в миллиметрах (мм) | в мм/год |
| D | Шкала изменений фактора, в частях на миллиард | в частях на миллиард/год |
| R1 | Дельта вращения вокруг оси X, в одной миллиардной секунды | в миллиардных секунды/год |
| R2 | Дельта вращения вокруг оси y в миллиардных секунды | в миллиардных секунды/год |
| R3 | Дельта вращения вокруг оси z в миллиардных секунды | в миллиардных секунды/год |

4. Нажмите на кнопку **OK**, чтобы создать новую TRF.

ПРИМЕЧАНИЕ: Чтобы изменить существующую модель TRF,

нажмите , выделив имя модели в списке.

Дополнительную информацию о моделях TRF см веб-сайте

<http://www.iers.org/MainDisp.csl?pid=42-17> или http://itrfr.ensg.ign.fr/ITRF_solutions/index.php.

Раздел 14: Обработка данных VRS

Этот раздел является дополнением к разделам *Раздел 4: Добавление файлов данных к проекту на стр 51* и *Раздел 5: Обработка данных на стр 67*.

Введение в VRS

Обработка VRS особенно полезна в применении с одностотными приемниками, такими, как ProMark3, при работе на значительных расстояниях от сети наиболее близко расположенных опорных станций. В этом случае обработка VRS позволит облегчить получение с помощью приложения GNSS Solutions фиксированных решений с меньшим объемом данных наблюдения, в сравнении с тем, которое было бы получено с помощью обычной последующей обработки с использованием ближайшей базовой станции.

В контексте приложения GNSS Solutions, VRS (означает *Виртуальная опорная станция*) - это процесс, который используется для создания файла исходных данных базы, который называется "VRS" для определенной контрольной точки или файла наблюдения в проекте.

Когда необходимо, чтобы приложение GNSS Solutions выполнило расчет файла исходных данных VRS, как при создании виртуальной опорной станции в выбранно расположении.

Файл исходных данных VRS получается на основе наборов исходных данных, которые принимаются различными опорными станциями, находящимися рядом с рабочей областью. Для выполнения расчета VRS требуется минимум три станции. Количество допустимых для использования станций не имеет ограничения, и вы можете отклонить те, которые не хотите использовать.

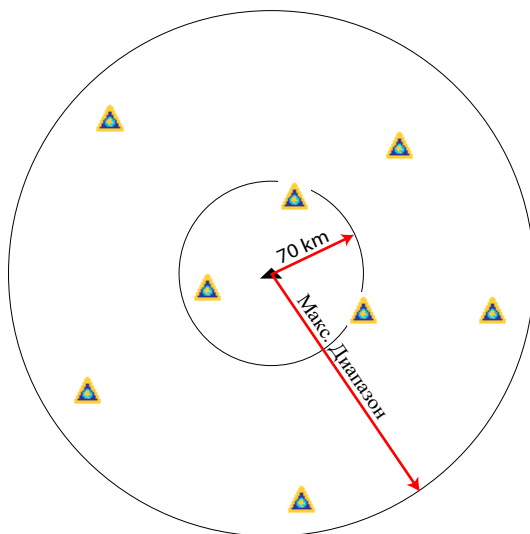
Станции не должны находиться на расстоянии более 70 километров (44 миль) от выбранного расположения, по умолчанию приложение GNSS Solutions предварительно выбирает три наиболее близкие станции вне зависимости от того, соответствуют они этому требованию или нет.

Но количества доступных станций недостаточно, и вам придется выбрать дополнительные станции. Поэтому в приложении GNSS Solutions также показывается (но не выбирается предварительно) список дополнительных станций, соответствующих критерию **Верхнего предела диапазона VRS** (значение по умолчанию: 200 км, см. раздел *Создание нового проекта на стр.*

35) Вам потребуется выбрать одно или более этих станций для того, чтобы сделать возможным обработку VRS.

Процесс создания файла исходных данных VRS всегда включает в себя создание связанной с ним контрольной точки. Эта точка представляет расположение виртуальной опорной станции.

По умолчанию файл создаваемый файл исходных данных VRS покрывает общую длительность всех наблюдений проекта, если в начале процесса выбрана контрольная точка, или длительность наблюдения, если вы выбрали файл наблюдения.



Используя "виртуальную станцию", расположенную в области съемки, можно заметить, что получающаяся базовая линия всегда небольшой длины, которая практически равна нулю в случае статических съемок, таким образом, можно уменьшить время работы. К сожалению, эта инструкция неверна.

При обработке VRS длина базовой линии - это фактический показатель, привязанный к геометрии используемой сети станций. Поэтому в данном случае вместо термина "длина базовой линии" используется термин "эквивалент длины базовой линии". Эквивалентная длина базовой линии обычно немного меньше длины базовой линии к наиболее близкой опорной станции, используемой в процессе.

Чтобы получить доступ в данным сроков занятости при последующей обработки съемки необходимо знать значение эквивалентной длины базовой линии *перед началом работы в полевых условиях*. Это можно выполнить с помощью приложения GNSS Solutions, которое позволяет учитывать расположение рабочей области и количество используемых станций, а также их геометрическую конфигурацию. Зная этот параметр, вы сможете определить, когда собран достаточный объем данных съемки.

Получение сведений эквивалента базовой линии перед началом работы в полевых условиях

Если в ходе этапа съемки, следующего за обработкой, предполагается использовать функцию VRS, то перед работой в полевых условиях необходимо узнать длину эквивалентной базовой линии. Имея в распоряжении эти данные, вы сможете узнать, когда необходимо прекратить сбор данных, просто наблюдая за правым индикатором на оборудовании съемки.

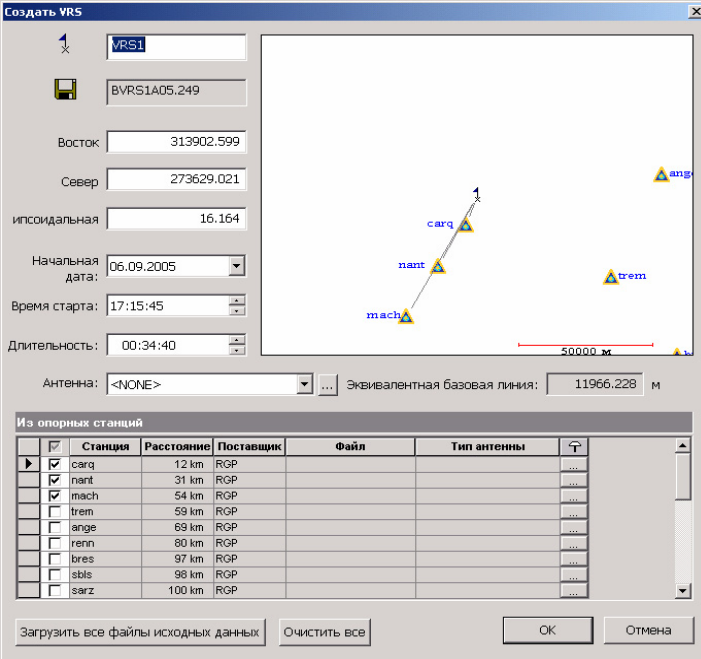
Чтобы узнать длину эквивалента базовой станции для конкретного расположения, следуйте приведенным ниже инструкциям:

- Создайте проект GNSS Solutions
- В окне "Вид съемки" создайте контрольную точку, которая должна находиться приблизительно по центру вашей рабочей области.
- Выберите контрольную точку
- Выберите пункт **Проект>Рассчитать VRS**. В открывшемся окне показывается сеть станций, которые можно использовать в вашей области. Обратите внимание, что три наиболее близко расположенные станции предварительно выбираются автоматически.
- Просмотрите список выбранных станций, обращая внимание на расстояние, разделяющее каждую из от контрольной точки и в случае необходимости измените список, установив или сняв флажки с помощью кнопок.
- Если вас устраивает список, то используйте длину эквивалента базовой линии, которая указана сразу под диаграммой сети станций.
- Запишите это значение, которое будет необходимо учитывать при проведении съемки.

Создание файла исходных данных VRS

Возвратившись с полученными файлами полевых наблюдений, для расчета файла исходных данных VRS выполните следующие действия:

- Загрузите в проект файлы наблюдения.
- В окне "Вид съемки" выберите один из значков файла наблюдения.
- Выберите команду **Проект> Рассчитать VRS**. Окно "Создать VRS" выглядит следующим образом:



Создать VRS

Имя проекта: VRS1

Имя файла: BVR51A05.249

Восток: 313902.599

Север: 273629.021

Исходная масштабная: 16.164

Начальная дата: 06.09.2005

Время старта: 17:15:45


Длительность: 00:34:40

Антенна: <NONE> Эквивалентная базовая линия: 11966.228 м

Из опорных станций

| Станция | Расстояние | Поставщик | Файл | Тип антенны |
|--|------------|-----------|------|-------------|
| <input checked="" type="checkbox"/> carq | 12 km | RGP | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> nant | 31 km | RGP | | |
| <input checked="" type="checkbox"/> mach | 54 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> trem | 59 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> ange | 69 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> renn | 80 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> bres | 97 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> sbls | 98 km | RGP | | |
| <input type="checkbox"/> sarz | 100 km | RGP | | |

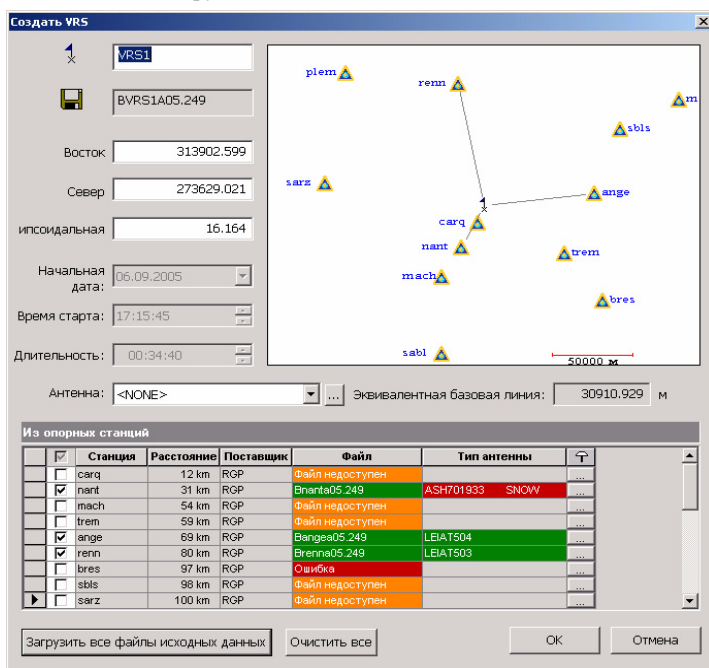
Загрузить все файлы исходных данных Очистить все OK Отмена

| Поле | Определение |
|---|--|
|  | Имя, которое будет присвоено контрольной точке, связанной с файлом исходных данных VRS после его создания (определяемое пользователем) |
|  | Имя которое будет присвоено файлу исходных данных VRS после его создания (устанавливаемое приложением) ПРИМЕЧАНИЕ: Имена файлов исходных данных VRS используют те же принципы, что и обычные файлы исходных данных (B-файлы). Единственное различие заключается в наличии после буквы "B" слова "VRS" с индексным номером вместо 4-значного идентификатора приемника. |
| Восток, север, высота над эллипсоидом | Решение автономного положения GPS, прилагаемого к файлу наблюдения |
| Начальная дата | Дата создания файла наблюдения |
| Начальное время | Время начала наблюдения |
| Продолжительность | Продолжительность наблюдения |
| Антенна | Тип антенны, используемой виртуальной станцией. Правильная настройка для этого параметра - <Нет>. |
| Эквивалентная базовая линия | Предоставляет данные о длине эквивалентной базовой линии для файла исходных данных VRS с учетом используемого в настоящий момент опорных станций. |
| Список "От опорных станций" | Содержит перечень всех опорных станций около местоположения файла наблюдения. Предварительно выбираются только три наиболее близко расположенные станции. Другие станции, которые содержатся в списке расположены в пределах расстояния, заданного параметром верхнего предела изменений . Для каждой из станций выводится следующая информация: <ul style="list-style-type: none"> • Имя станции • Расстояние от выбранного файла наблюдения • Название поставщика исходных данных |

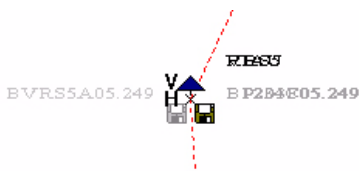
| Поле | Определение |
|---|---|
| Кнопка Загрузить все файлы исходных данных | После назначения списка опорных станций нажмите эту кнопку, чтобы начать загрузку исходных данных с каждой из этих станций. В ходе загрузки для каждой выбранной станции показывается следующее сообщение: Поиск, загрузка, разархивирование, объединение, преобразование, импорт и т.д. Столбцы Файл и Тип антенны заполняются после выполнения импорта. Если все параметры обнаруженного типа антенны равны "0", то выводится предупреждающее сообщение. В этом случае потребуется определить эти параметры, нажав крайнюю правую ячейку. |

- Выберите наиболее близкую опорную станцию.
- Чтобы извлечь все исходные данные, необходимые для расчета файла исходных данных VRS, нажмите кнопку **Загрузить все файлы исходных данных** (см таблицу выше).

Ниже приводится пример того, как может выглядеть окно VRS по окончанию шага загрузки:



- Нажмите кнопку **OK**, чтобы начать расчет файла исходных данных VRS. В конце этого шага обработки в окне "Вид съемки" показан затемненный значок дискеты, который представляет файл исходных данных VRS, а также связанной контрольной точки.



Обратите внимание, что в ходе этого шага в папке проекта создается вложенная папка "VRS.." для сохранения всех файлов данных с различных станций, используемых в расчет VRS.

Обработка полевых данных с помощью файла исходных данных VRS

После создания файла исходных данных VRS приложение GNSS Solutions автоматически обновляет сценарии обработки, добавляя новые базовые линии, полученные на основе файла наблюдения и контрольной точки.

- Выберите пункт **Проект>Опции обработки**.
- В окне "Параметры обработки" указаны новые базовые линии, которые получены на основе файла наблюдения и контрольной точки
- Выделите новую базовую линию для обработки, нажав соответствующую ячейку в крайнем левом поле. Например, выберите базовую линию, которая соединяет файл исходных данных VRS с файлом наблюдения, для которого он был создан.
- Нажмите кнопку **ОК> чтобы сохранить и обработать выбранные базовые линии**. Приложение GNSS Solutions производит расчет вектора.
- Откройте Рабочую книгу и изучите результаты обработки.

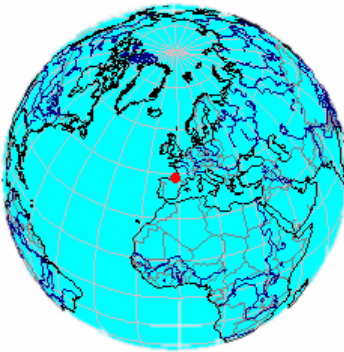
На вкладке "Векторы" представлены компоненты расчетного вектора. В нашем примере расчетная длина расстояния до базы должна равняться нескольким метрам, что отражает неопределенность в отношении всех позиций, рассчитанных в автономном режиме GPS.

На вкладке "Точки" показаны точные координаты точки, прилагаемой к файлу наблюдения.

Приложение А: Утилита "Планирование задания"

Введение

Утилита **Планирование задания** позволяет узнать, какой из спутников GPS будет виден с заданной точки наблюдения на поверхности земли в течение установленного периода времени (максимально – 24 часа). Редактор карты мира (см. описание ниже) позволяет быстро задать точку наблюдения.



Утилита **Планирование задания** использует данные альманаха, переданные со спутников GPS, для прогнозирования их положения. Каждый набор данных альманаха содержит орбитальные параметры всей группировки GPS-спутников. Альманахи считаются действительными на протяжении периода, приблизительно соответствующего справочному времени TOA (Время альманаха). Чем ближе TOA выбранных альманахов к времени прогноза, тем надежнее его результаты.

Утилита **Планирование задания** позволяет импортировать новые наборы данных альманаха, сохраненные во внутренних форматах Spectra P. (SFIX, SVAR или SBIN), или данные следующего типа: SEM<Week No.>.TXT (файлы альманаха, загруженные с сайта береговой охраны США: www.navcen.uscg.gov).

Утилита **Планирование задания** также служит для отображения набора используемых альманахов (см. ниже).

Прогноз – Альманах (1 / 27)

15 Сентябрь 1998 г. - 16:51:12

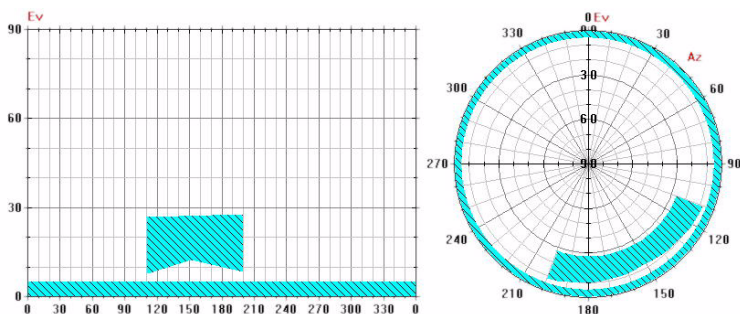
| | |
|--|-----------------|
| PRN спутника: | 1 |
| Состояние: | 0 |
| Эксцентриситет: | 0.41284561E-2 |
| Время применимости (с): | 233472 |
| Орбитальное отклонение: | 54°48'22.0268" |
| Коэффициент прямого восхождения (град): | 1.4594E-7 |
| Большая полуось (м) : | 26560213.006 |
| Прямое восхождение на TOA : | 145° 6'30.1170" |
| Аргумент перигея: | 264° 9'26.6323" |
| Средняя аномалия: | 65°52'46.4912" |
| Ошибка часов спутника - Af0 (μs) : | 59.1278 |
| Отклонение времени спутника - Af1 (ns) : | 0.0000 |
| Неделя: | 975 |

[Вверх](#) [Вниз](#)

Утилита **Планирование задания** создает представленные ниже диаграммы, которые помогают анализировать результаты прогноза:

[illegible]


Утилита **Планирование задания** также позволяет редактировать барьеры и наносить их на пункт наблюдения (см. далее, а также раздел *Редактор барьера на стр. 269*). Барьер – графическое представление препятствий вокруг точки наблюдения, которые, вероятно, приведут к нарушению приема GPS-сигналов в этой точке.



Альманахи, используемые в прогнозе

□ Выбор набора альманахов

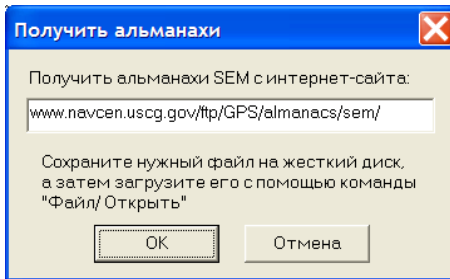
При запуске утилиты **Планирование задания** загружается набор альманахов предыдущей сессии. Чтобы открыть другой набор альманахов, выполните следующие действия:

- Щелкните по значку , или же в строке меню выберите **Файл>Открыть**. На экран выводится диалоговое окно со списком нескольких файлов альманахов, сохраненных в папке **Raw**.
- В нижней части окна укажите формат файла альманаха, который нужно открыть. Варианты выбора:
 - файлы ASCII (*.raw)
 - бинарные файлы (*.bin или *.dXX)
 - файлы альманахов Ashtech (a*.*)
 - альманахи SEM береговой охраны США (Sem*.txt)
- В списке файлов выберите нужный набор альманахов и щелкните по кнопке **Открыть** для их загрузки.

❑ Импортирование нового набора альманахов типа SEM

Использование данной функции предполагает подключение ПК к сети Интернет.

- В строке меню выберите **Справка>Получить альманахи**. На экране откроется новое диалоговое окно, предлагающее подтвердить адрес интернет-страницы береговой охраны США (текущий адрес www.navcen.uscg.gov), который обеспечивает прямой доступ к странице альманахов. `/ftp/GPS/almanacs/sem/`



- Нажмите **ОК** для запуска Интернет-браузера и дождитесь автоматического соединения с запрашиваемой страницей.
- Выберите в списке нужный набор альманахов, выведите их на экран.
- Сохраните альманахи как ТХТ-файл в локальную папку **Raw** и покиньте страницу.

Для работы с этим набором альманахов откройте его в программе **Планирование задания**, как описывалось ранее.

□ Просмотр используемого набора альманахов

- В строке меню выберите **Вид>Альманах**. В главном окне в виде цифровых данных выводится набор альманахов, используемых в текущий момент. Щелкните по ссылке **страница вверх** или **страница вниз**, или же нажмите соответствующую клавишу на клавиатуре для просмотра альманаха следующего или предыдущего спутника (каждое окно содержит орбитальные параметры отдельного спутника).

Пример альманаха спутника № 1 с указанием даты и времени:

Прогноз – Альманах (1 / 27)

15 Сентябрь 1998 г. - 16:51:12

| | |
|--|-----------------|
| PRN спутника: | 1 |
| Состояние: | 0 |
| Эксцентриситет: | 0.41284561E-2 |
| Время применимости (с): | 233472 |
| Орбитальное отклонение: | 54°48'22.0268" |
| Косинус коэффициента прямого восхождения (град): | 4.4594E-7 |
| Большая полуось (м) : | 26560213.006 |
| Прямое восхождение на ТОА : | 145° 6'30.1170" |
| Аргумент перигея: | 264° 9'26.6323" |
| Средняя аномалия: | 65°52'46.4912" |
| Ошибка часов спутника - Af0 (μs) : | 59.1278 |
| Отклонение времени спутника - Af1 (ns) : | 0.0000 |
| Неделя: | 975 |

[Вверх](#) [Вниз](#)

Определение точки наблюдения

При запуске утилиты **Планирование задания** загружается прогноз, соответствующий предыдущей точке наблюдения.

Точку наблюдения в окне GNSS Solutions можно задать следующим образом:


- Выберите нужную точку наблюдения на любом из открытых документов (таблица, карта и т.д.).

- Нажмите клавишу **F2**. Утилита "Планирование задания" запустится автоматически. Точка, выбранная в окне GNSS Solutions, станет точкой наблюдения в окне "Планирование задания".

Точка наблюдения характеризуется следующими параметрами: именем, координатами WGS84 (Шир./Долг./Выс.) и барьером, помещенным на эту точку.

Параметры точки наблюдения можно сохранить и воспользоваться ими позже.

Чтобы определить точку наблюдения, выполните следующие действия:

- Щелкните по кнопке , или же в строке меню выберите **Правка>Участок** и заполните следующие поля:

Участок: задайте имя точки наблюдения

Шир., Долг. – укажите ее широту и долготу:

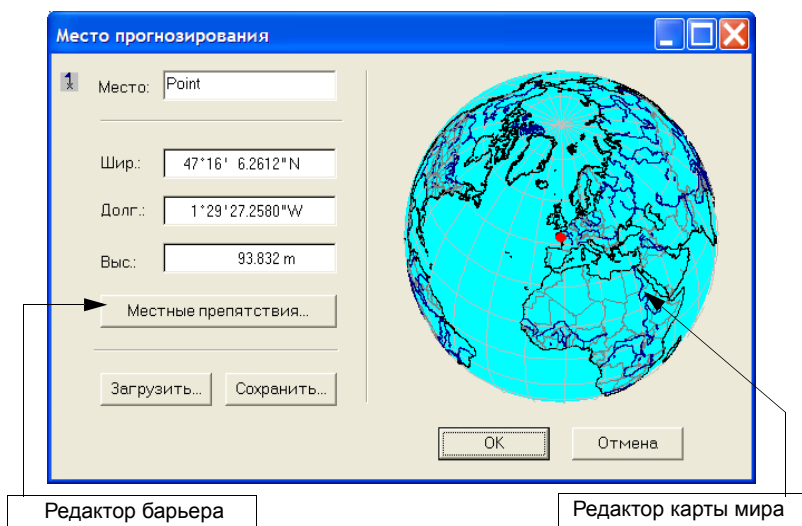
- заполните поля **Шир.** и **Долг.** вручную
 - или воспользуйтесь редактором карты мира, расположенным справа. Данный инструмент обеспечивает автоматическое заполнение двух предыдущих полей путем выбора точки на поверхности графической модели земного шара (см *Редактор карты мира на стр. 266*).
- **Выс.** – Укажите высоту точки, заполнив это поле вручную.

Кнопка Местные препятствия: данная кнопка служит для включения Редактора барьера, который позволяет установить барьер вокруг точки наблюдения. Существует стандартный барьер, включающий все пространство между 0° возвышением и минимальным углом возвышения, над которым используются спутники. См. *Редактор барьера на стр. 269*.

Кнопка Загрузить...: данная кнопка позволяет выбрать точку наблюдения, сохраненную ранее как файл Pos, и использовать в ее качестве текущей точки наблюдения.

Кнопка Сохранить...: служит для сохранения текущей точки наблюдения в виде файла с расширением *.Pos (сохраняется в папку **Pos**) с возможностью последующего использования.

Диалоговое окно, позволяющее задать точку наблюдения:



Работа с Редактором барьера: см *Редактор барьера на стр. 269*


Работа с Редактором карты мира: см *Редактор карты мира на стр. 266*

Определение даты и времени прогноза

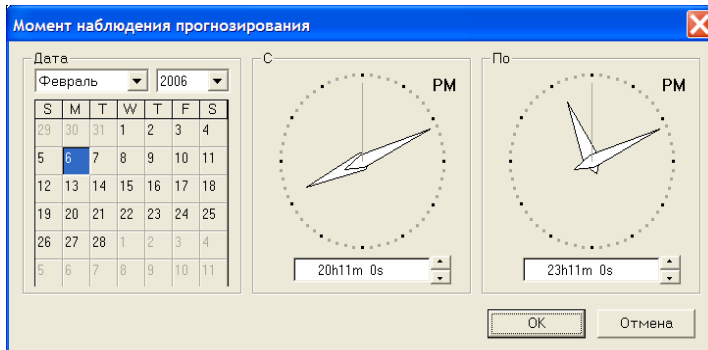
При запуске утилиты **Планирование задания** автоматически рассчитывается прогноз, соответствующий текущей дате и времени.

К параметрам определения времени прогнозирования относятся дата (месяц, год, день), а также начальное и конечное время (максимальная продолжительность наблюдения - 24 часа).

Чтобы задать новые дату и время прогноза:


- Щелкните по , или же в строке меню выберите **Правка>Эпоха** и в появившемся диалоговом окне задайте следующие параметры:
 - Дата:** выберите месяц, год и день прогнозирования;
 - От:** укажите начальное время прогнозирования;
 - До:** установите конечное время.
- Нажатием кнопки **ОК** завершите процесс.

Диалоговое окно, позволяющее задать дату и время прогноза:

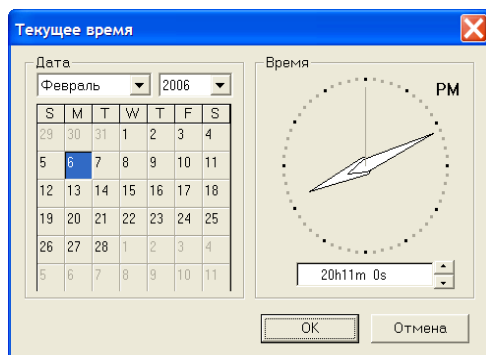


Определение момента внутри прогнозного периода

Вы можете определить отдельный момент наблюдения в пределах периода прогноза:

- Щелкните по кнопке  или в строке меню выберите **Правка>Тек. время**.
- В поле внизу справа задайте интересующий момент (часы, минуты, секунды).
- Нажатием кнопки **OK** завершите процесс.

Диалоговое окно, позволяющее задать отдельный момент времени внутри периода прогнозирования:



Этот момент в прогнозе можно графически смещать на любом из изображений прогноза. См. *Переопределение отдельного момента в прогнозе* на стр. 262.

Определение отклонения местного/UTC времени

По этому отклонению определяется часовой пояс, в котором находится точка наблюдения.

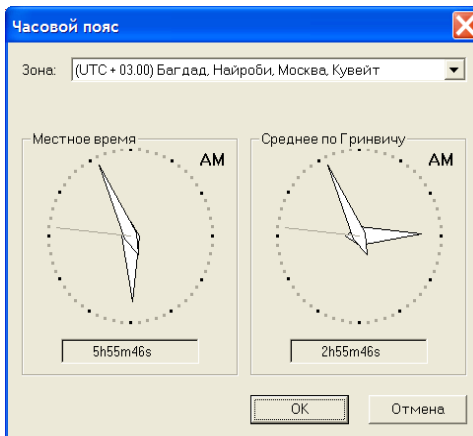
Для изменения отклонения:

- В строке меню выберите **Правка>Часовой пояс**.
- Выберите рабочую область в поле **Зона**.

Отклонение также можно задать в часах, минутах и секундах. Для этого в поле **Зона** выберите пункт "UTC+ЧЧ:ММ:СС" и в появившемся под списком поле **ЧЧ:ММ:СС** введите значение отклонения времени.

- Нажатием кнопки **ОК** завершите процесс.

Диалоговое окно, позволяющее определить отклонение местного/UTC времени:



Результаты прогнозирования

Результаты прогнозирования представляются в графическом виде и называются диаграммами. Все виды диаграмм, за исключением **Во время** и **Полярный**, используют систему отсчета, отображающую интервал прогнозирования по оси X (применяется линейная шкала, каждое деление которой соответствует 0,1 общего времени прогнозирования). На оси Y указаны возможные значения представленных параметров. Каждая из диаграмм отображает один из следующих параметров:

- В виде **Расписание**: количество КА (от 1 до 32) и количество видимых спутников.
- Диаграмма **Диапазон**: расстояние 20000 - 26000 км.
- Диаграмма **Допплер**: доплеровская скорость в диапазоне от -1000 до +1000 м/с.
- Диаграмма **Возвышение**: угол возвышения от 0 до 90°.
- Диаграмма **Азимут**: азимут от 0 до 360°
- Диаграмма **DOP**: потеря точности от 0.1 до 100 (логарифмическая шкала).

Полярный вид диаграммы использует полярные координаты, что очевидно из его названия. Диаграмма **Во время** предоставляет цифровые данные, соответствующие одному заданному моменту прогнозирования.

Чтобы выбрать вид диаграммы:

- Откройте меню **Вид>[Имя диаграммы]** или установите курсор в любой точке экрана изображения, нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите нужный пункт.

В подзаголовке каждой диаграммы содержится следующая информация:

- Метка и координаты точки наблюдения по осям X,Y,Z (1-я строка)
- Начальное и конечное время прогноза (2-я строка)
- Дата достоверности данных альманаха, используемого в прогнозе, минимальный угол возвышения и наличие/отсутствие барьера (3-я строка).

❑ **Диаграмма "Во время"**

Диаграмма "Во время" указывает положения спутников, видимых в точке наблюдения в момент, заданный в прогнозе.

Пример диаграммы "Во время":

| Расчетные спутники - Во время | | | | |
|--|--------------|---------------|------------|---------------|
| На площадке Point : 47°16' 6.2612"N, 1°29'27.2580"W, 93.832 m | | | | |
| С 06.02.2006, 20h11m 0s по 06.02.2006, 23h11m 0s (BCB + 03:00:00) | | | | |
| С альманахом 15.09.1998; Мин. возв.: 5.0 град.; Барьер не учитывается | | | | |
| ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ: РАЗНИЦА ВО ВРЕМЕНИ МЕЖДУ АЛЬМАНАХОМ И ПРОГНОЗОМ СОСТАВЛЯЕТ БОЛЕЕ 60 ДНЕЙ | | | | |
| На 06.02.2006, 20h11m 0s | | | | |
| GDOP (3D+T) : 2.9 | | | | |
| Спутник | Диапазон (М) | Допплер (м/с) | Аз (град.) | Возв. (град.) |
| 1 | 22279780.45 | 350.09 | 57.8 | 38.0 |
| 4 | 21088379.48 | -344.74 | 304.3 | 56.8 |
| 10 | 20273888.80 | -78.79 | 285.3 | 78.2 |
| 15 | 23592323.74 | 618.56 | 111.4 | 20.5 |
| 16 | 21711208.47 | -449.61 | 252.9 | 43.1 |
| 18 | 21248609.43 | -462.57 | 164.5 | 51.0 |
| 29 | 24687245.01 | -712.90 | 196.1 | 10.0 |

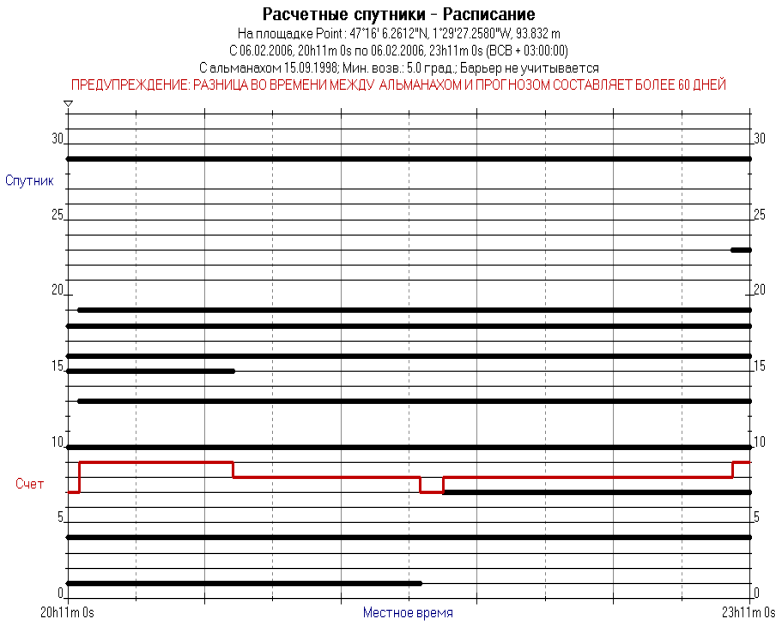


❑ Диаграмма "Расписание"

Данная диаграмма отображает время видимости каждого спутника, а также общее количество спутников, видимых в заданный промежуток времени в рамках прогноза.

Жирной горизонтальной линией представлен отрезок времени, в течение которого спутник видим. Красная линия отображает общее количество видимых спутников в любое время прогнозирования. Серые линии, если таковые есть, указывают на "нездоровые" спутники.

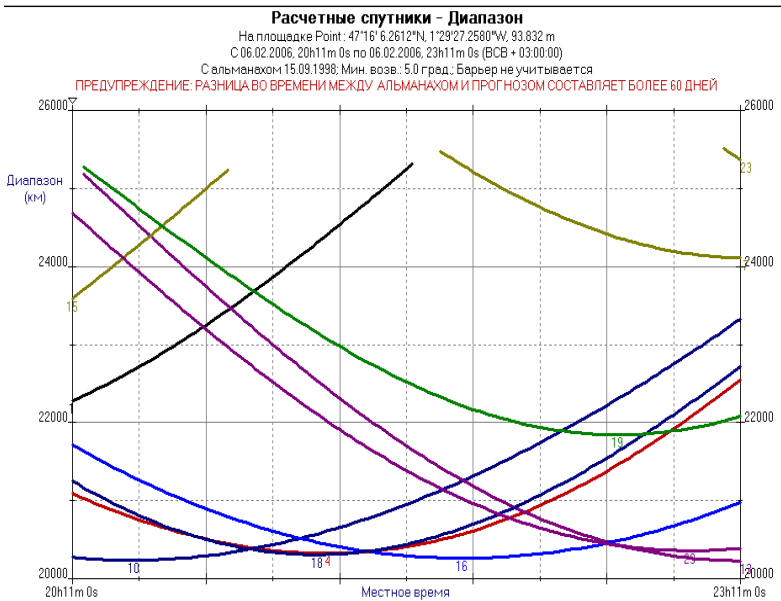
Пример диаграммы "Расписание":



❑ Диаграмма "Диапазон"

На данной диаграмме представлены изменения расстояния между каждым видимым спутником и точкой наблюдения.

Пример диаграммы "Диапазон":

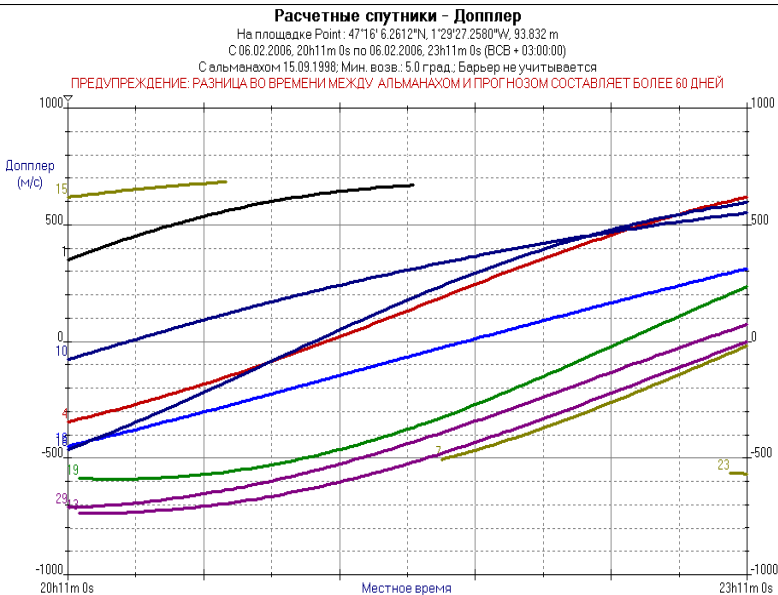




□ Диаграмма "Допплер"

На этой диаграмме представлены изменения скорости движения каждого видимого спутника относительно точки наблюдения.

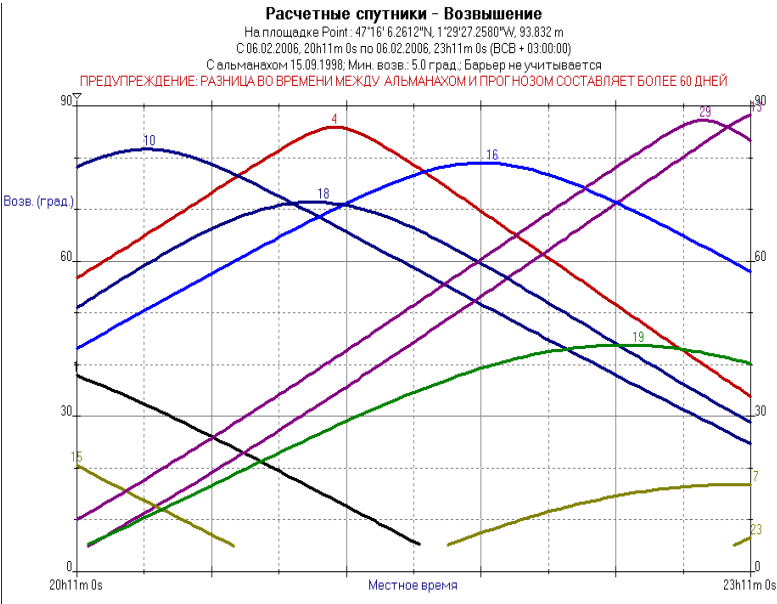
Пример диаграммы "Допплер":



❑ **Диаграмма "Возвышение"**

На данной диаграмме представлены изменения возвышений каждого видимого спутника в течение срока прогноза.

Пример диаграммы "Возвышение":

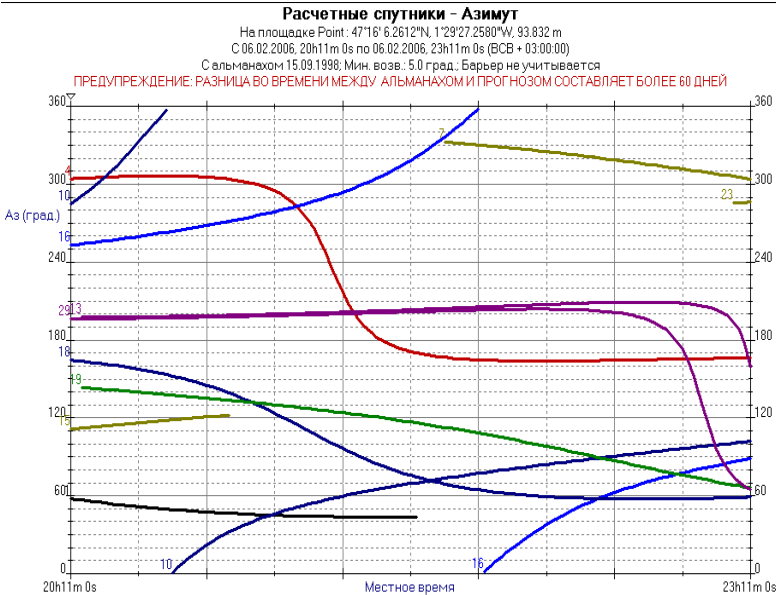




□ Диаграмма "Азимут"

На этой диаграмме представлены изменения азимута каждого видимого спутника в течение срока прогноза.

Пример диаграммы "Азимут":

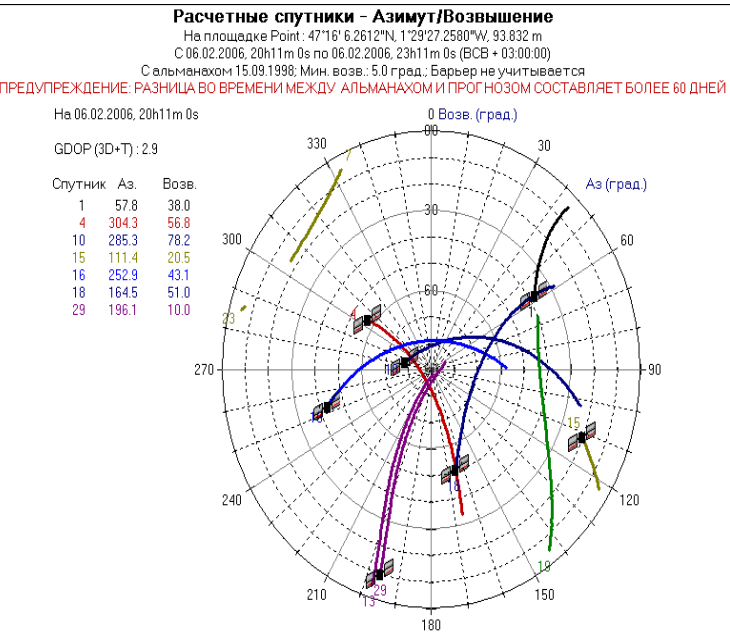


❑ "Полярный" вид диаграммы

Данная диаграмма отображает положение орбиты каждого из видимых спутников над точкой наблюдения за весь период прогнозирования, а также запланированное положение каждого из этих спутников в заданный момент времени. Диаграмма использует полярные координаты:

- Центр концентрических окружностей: местоположение точки наблюдения.
- Линия от центра к большей окружности: угол возвышения от 90° до 0° соответственно (каждая окружность представляет возвышение на 10°).
- Угловое расстояние между любыми двумя смежными линиями соответствует 30° по азимуту; градуировка по часовой стрелке от 0 до 360°.

Пример диаграммы "Полярный" вид [Азимут=f(возвышение)]:



□ Диаграмма "GDOP"

Данная диаграмма отображает изменения заданного DOP в качестве функции расчета координат, предполагаемых в точке наблюдения.

Чтобы выбрать параметр DOP для построения диаграммы:

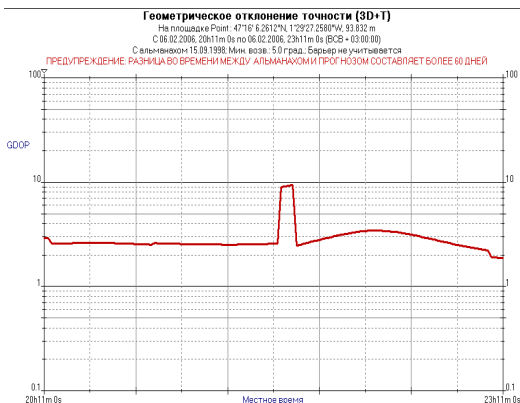
- Выберите меню **Опции>DOP... >[Имя параметра]**. Возможные варианты выбора:
 - GDOP: геометрический показатель снижения точности
 - PDOP: показатель снижения точности определения положения в пространстве
 - HDOP: показатель снижения точности по горизонтали
 - VDOP: вертикальный показатель снижения точности
 - TDOP: временной показатель снижения точности

Задайте режим расчета координат, предполагаемых в точке наблюдения, с тем чтобы утилита **Планирование задания** смогла вычислить соответствующие значения DOP:

- Выберите **Опции>3D+T** или **Опции>2D+T**

2D+T нужно выбирать в том случае, если высота известна и постоянна на всем рабочем участке вокруг точки наблюдения, в противном случае выбирайте 3D+T. При использовании режима 2D+T расчет GDOP производится только по двум неизвестным вместо трех. Это, как правило, обеспечивает лучшие (более низкие) показатели GDOP.

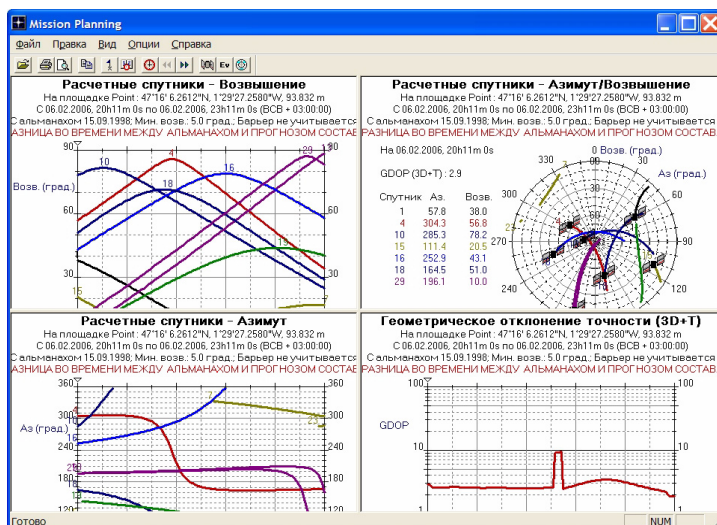
Пример диаграммы "GDOP":



❑ Одновременное отображение 4-х или 2-х различных диаграмм




- Выберите **Вид>Свернуть**, после чего установите курсор в середине окна и нажмите левую клавишу мыши. Окно делится на 4 участка, в каждом из которых отображается та или иная диаграмма прогноза.

Пример экрана с одновременным отображением 4-х различных диаграмм:



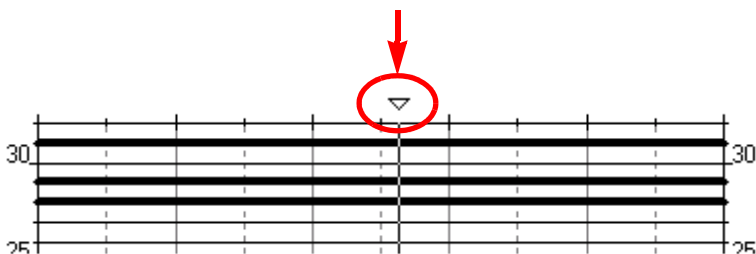
- Для вывода другой диаграммы в ту или иную область просмотра установите курсор в области, нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите нужную диаграмму.
- Чтобы переключиться в режим просмотра двух диаграмм, а затем вернуться в полноэкранный режим, достаточно "перетащить" рамку за пределы окна или дважды щелкнуть по ней.

❑ Копирование или печать активной диаграммы

- Чтобы скопировать активную диаграмму в буфер обмена, а затем вставить ее в документ, созданный при помощи другой программы, щелкните по кнопке  или выберите **Правка>Копировать**. При просмотре нескольких диаграмм одновременно щелкните по одной из них, чтобы она стала активной.
- Для предварительного просмотра диаграммы нажмите кнопку  или выберите **Файл>Предварительный просмотр**.
- Чтобы распечатать диаграмму, нажмите кнопку  или выберите **Файл>Печать**.

❑ Переопределение отдельного момента в прогнозе



На всех диаграммах, где ось X отображает общее время прогнозирования, отдельный момент прогноза (см. *Определение момента внутри прогнозного периода на стр. 250*) представлен маркером (стрелка "вниз"):



Этот маркер можно переместить в начало или конец прогноза, воспользовавшись одним из следующих методов. Заметим, что какой бы метод ни использовался, действия будут сопровождаться обновлением диалогового окна **Текущее время**.

1. Щелчком мышью непосредственно по тому участку графика, куда нужно переместить маркер.

2. Используя следующие кнопки панели инструментов:

- Нажимайте кнопку  для перемещения маркера на одну позицию вперед или
- Нажимайте кнопку  для перемещения маркера на одну позицию назад.


3. Используя следующие кнопки клавиатуры:

- Нажмите и отпустите клавишу "+" (цифровая клавишная панель), чтобы переместить маркер на одну позицию вперед. При нажатии и удержании этой клавиши маркер будет перемещаться вперед до тех пор, пока вы ее не отпустите.
- Нажмите и отпустите клавишу "-" (цифровая клавишная панель), чтобы переместить маркер на одну позицию назад. При нажатии и удержании этой клавиши маркер будет перемещаться назад до тех пор, пока вы ее не отпустите.

Изменить отдельный момент прогноза можно также и на диаграммах типа **Во время** или **Полярный**, воспользовавшись вторым или третьим из описанных методов.

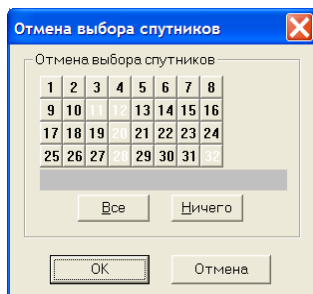
Изменение опций прогнозирования

☐ Отмена выбора спутников

- Нажмите кнопку  или в строке меню выберите **Опции>Спутники...**
На экране появится диалоговое окно, которое позволяет изменить набор спутников, включенных в прогноз.
Во время первого отображения этого окна при любом заданном прогнозе используются все видимые спутники (все активны). Номера спутников (PRN), напечатанные черным цветом, обозначают видимые спутники, а белым – невидимые. Все кнопки находятся в положении "ОТКЛ" (т.е. не нажаты). Можно внести следующие изменения:
 - Отменить выбор спутника: нажмите соответствующую кнопку


- Отменить выбор всех спутников: нажмите на кнопку **Все**
- Повторно выбрать спутник, который ранее был отключен: щелкните по соответствующей кнопке (возврат к положению "ОТКЛ")
- Повторно выбрать весь набор видимых спутников: Нажмите на кнопку **Ничего**.

Пример настроек диалогового окна отмены выбора видимых спутников:

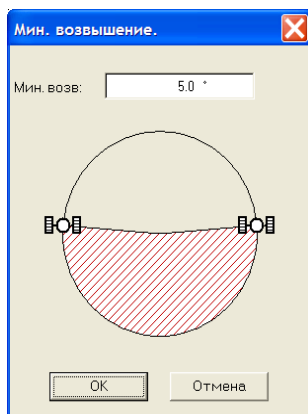


В текущем примере спутники № 12, 16 и 32 невидимые, спутник № 22 видимый, но отключен, спутник № 32 невидимый и отключенный. Все остальные спутники видимые и включены в прогноз.


□ Изменение минимального возвышения

- Щелкните по значку  или в строке меню выберите **Опции>Мин. возвышение...** Появляется диалоговое окно, позволяющее изменить значение минимального угла возвышения, при котором каждый спутник должен быть видимым с точки наблюдения, для его использования в прогнозе.

Диалоговое окно минимального возвышения:



□ Нанесение/удаление барьера

- Нажмите кнопку  или в строке меню выберите **Опции>Использовать барьер**. На экране появится диалоговое окно, которое позволяет наносить (кнопка нажата) или удалять (кнопка неактивна) барьер, заданный в точке наблюдения.

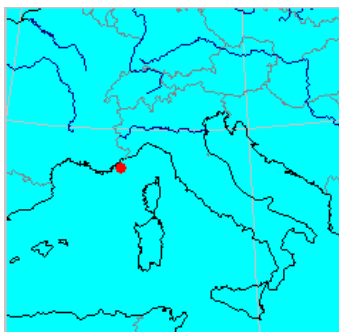
Барьер, принимающий участие в определении точки наблюдения (см. раздел *Определение точки наблюдения на стр. 246*), описывает угловой участок, который можно наблюдать в этой точке. Все GPS-сигналы, полученные с этого участка, НЕ БУДУТ использоваться.

Наличие барьера (его размер и форма представлены на диаграмме **Полярный**) влияет на большинство других диаграмм прогноза.

Редактор карты мира

Редактор карты мира отображает планету Земля. На изображении можно выбрать любую точку на поверхности Земли, в которой вы хотите провести прогнозирование. Для этого Редактор карты мира оснащен несколькими специальными функциями.


Пример отображения, полученного с помощью Редактора карты мира:



❑ Вращение Земли

Если нужная точка наблюдения не видна на отображающейся части карты мира, выполните следующие действия:


- Установите курсор на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Рука**.

Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Нажмите левую клавишу мыши и "перетаскивайте" курсор в направлении, которое обеспечит размещение нужной точки на видимой части земного шара. Когда вы отпустите клавишу мыши, земной шар повернется вокруг своей оси на некоторое количество градусов, пропорциональное расстоянию, пройденному курсором во время "перетаскивания".

❑ Увеличить

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите "Увеличить".


Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Установите курсор на том участке изображения, который нужно увеличить, а затем нажмите левую клавишу мыши. При этом участок будет увеличиваться. Центральной точкой увеличенного изображения будет точка, по которой вы щелкали мышью.

Эту процедуру можно выполнять несколько раз (пока курсор мыши отображается в виде лупы со значком "+"). На исходном изображении всего земного шара можно выполнить до 6 последовательных увеличений.

❑ Уменьшить

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Уменьшить**.

Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Установите курсор на том участке изображения, который нужно уменьшить, а затем нажмите левую клавишу мыши. При этом участок будет уменьшаться. Центральной точкой уменьшенного изображения будет точка, по которой вы щелкали мышью.

Данную операцию можно выполнять несколько раз до тех пор, пока весь земной шар не будет отображаться на экране.

❑ Выбор точки

После увеличения изображения земного шара до размера, позволяющего визуально оценить нужную точку наблюдения на поверхности шара, выполните следующие действия:

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Рисовать**.

Курсор мыши будет выглядеть так: 

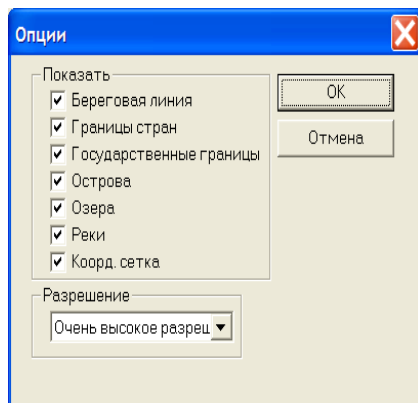
- С предельной точностью установите курсор мыши на нужную точку и нажмите левую клавишу, чтобы выбрать ее.

Поля **Шир.** и **Долг.** диалогового окна обновятся и заполнятся точными значениями координат точки, которую вы только что выбрали. Обратите внимание на то, что значение поля **Выс.** не изменится. Данный параметр задается вручную путем ввода значения непосредственно в поле.

На изображении земного шара заданный участок отображается в виде красной точки, размер которой не изменяется при использовании функций увеличения/уменьшения.

❑ Опции отображения земного шара

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в выпадающем меню выберите **Опции**. На экране появится диалоговое окно, в котором можно задать другие параметры отображения земного шара. Ниже представлены стандартные настройки этих опций:



Доступны 4 вида разрешения:

- низкое
- среднее
- высокое
- очень высокое

Чем выше разрешение, тем четче детали на поверхности земли.

Редактор барьера

❑ Что такое барьер?

В некоторых направлениях, видимых в точке наблюдения, прием GPS-сигналов может ухудшаться по той или иной причине. Понятие *Барьер* введено специально для описания этих отдельных направлений с тем, чтобы посылаемые из названных областей пространства сигналы в случае необходимости можно было экранировать.

В заданной точке наблюдения барьер состоит из одной или нескольких видимых *зон препятствий*. Каждая из них определяется относительно азимута (Az) и возвышения (Ev).


Барьер можно нанести на полярную диаграмму с центром в точке наблюдения или на линейную диаграмму, отображающую возвышение и азимут. После нанесения барьера на одну из диаграмм, он отображается и на другой.

Барьер также можно определить, задавая каждую из составляющих его точек. В результате барьер отображается на двух диаграммах так, как если бы он был нарисован.

На графике участок, расположенный между 0° возвышением и заданным пользователем **Мин. возвыш...** (см. внизу диалоговой страницы), считается частью барьера (представлен голубым цветом).

При включении барьера в расчет прогноза приложение будет работать так, как будто бы в направлении барьера GPS-сигналы получены не были.

❑ Включение редактора барьера для заданной точки наблюдения

- Щелкните по значку  или в строке меню выберите **Правка>Участок**.
- Задайте точку наблюдения или загрузите ее, если она уже была задана и сохранена.
- Щелкните по кнопке **Местные препятствия...**

□ Изменение вида барьера

- Установите курсор мыши на любом участке окна редактирования барьера.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите линейный или полярный вид отображения.

□ Рисование барьера

- Установите курсор на любом участке графика и нажмите правую клавишу мыши.
- В появившемся меню быстрого вызова команд выберите **Рисовать**.

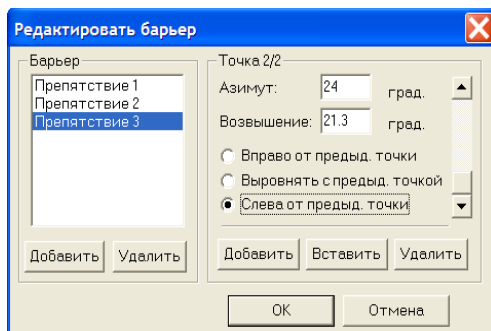
Курсор мыши принимает следующий вид: 

- Установите курсор на нужный участок, ссылаясь на показания Аз. и Возв., и щелкните клавишей мыши, чтобы начать рисование барьера.
- Перемещайте курсор для перехода к следующей точке. Отметьте кривую, полученную в результате перемещения курсора (прямая линия, если выбран **Линейный вид** отображения; дуга, если выбран **Полярный вид** отображения). Переместив курсор к следующей точке, снова нажмите клавишу мыши, и т.д.
- Если в процессе рисования зоны препятствий вам нужно пройти пределы 0/360° или 360/0°, переместите курсор за пределы диаграммы. При этом горизонтальная шкала будет перемещаться соответственно до тех пор, пока курсор находится за пределами диаграммы.
- Чтобы завершить процесс рисования барьера, дважды щелкните по последней точке. В результате барьер принимает замкнутую форму и помечается голубым цветом, даже в том случае, когда последняя точка не накладывается на первую. Если выбран **Линейный вид** отображения, барьер всегда имеет форму многоугольника; когда же задан **Полярный вид**, барьер имеет замкнутую форму, состоящую из нескольких дугообразных сегментов.
- Если по завершении определения зоны препятствий вы хотите восстановить обычную несмещенную шкалу 0/360° (в случае смещения), в ниспадающем меню укажите команду **Выбрать**, а затем дважды щелкните левой клавишей мыши по диаграмме.

❑ Редактирование барьера вручную

После вывода на экран диаграммы редактирования барьера:

- Установите курсор на любом участке диаграммы, нажмите правую клавишу мыши.
- В меню быстрого вызова команд выберите **Редактировать барьер**.
- В появившемся диалоговом окне укажите точки, разграничивающие зоны(у) препятствий.



Область окна **Барьер**:

- Окно списка: Показывает количество зон препятствий, определенных для создания барьера соответствующего участка. Зоны препятствий пронумерованы от 1 до n. Описание выбранной зоны препятствий отображается в правой части окна.
- Кнопка **Добавить**: нажмите эту кнопку, чтобы добавить новую зону препятствий в вышеупомянутое окно списка.
- Кнопка **Удалить**: нажмите эту кнопку, чтобы удалить зону препятствий, выбранную в окне списка.

Область окна **Точка {x/x}**:

- **Азимут:** азимутальный угол отображающейся точки.
- **Возвышение:** угол возвышения отображающейся точки.
- **Вправо от предыд. точки:** выберите этот пункт, если вам нужно, чтобы определяемый вами участок располагался справа от предыдущей точки (выбор этой опции приведет к расширению зоны препятствий вправо от предыдущей точки, даже если значение азимутального угла новой точки меньше значения предыдущей точки; это обеспечит проход сингулярной точки $360/0^\circ$).
- **Выворнуть с предыд. точкой:** выберите этот пункт, если вам нужно, чтобы определяемый вами участок встал в ряд с предыдущей точкой (т.е. имел одинаковый азимут).
- **Влево от предыд. точки:** выберите этот пункт, если вам нужно, чтобы определяемый вами участок располагался слева от предыдущей точки (выбор этой опции приведет к расширению зоны препятствий влево от предыдущей точки, даже если значение азимутального угла новой точки превосходит значение предыдущей точки; это обеспечит проход сингулярной точки $0/360^\circ$).
- Кнопка **Добавить:** нажмите эту кнопку, чтобы добавить точку к определению зоны препятствий. В результате общее число точек (см. верхний участок диалогового окна) увеличивается на единицу.
- Кнопка **Вставить:** нажмите эту кнопку, чтобы добавить точку к определению зоны препятствий. Новая точка вставляется в список **непосредственно перед** отображающейся точкой. В результате общее число точек (см. верхний участок диалогового окна) увеличивается на единицу.
- Кнопка **Удалить:** нажмите эту кнопку, чтобы удалить точку, добавленную ранее.
- Кнопка **ОК:** нажмите эту кнопку для подтверждения содержания всего окна.
- Кнопка **Отмена:** нажмите эту кнопку, чтобы отменить все изменения, сделанные в этом окне с момента его открытия.

❑ Перемещение, изменение формы или удаление барьера

- Установите курсор на любом участке диаграммы и нажмите правую клавишу мыши.
- В появившемся меню быстрого вызова команд щелкните по кнопке **Выбрать**
- Выберите барьер, щелкнув клавишей мыши по графическому объекту (на выбранном барьере отображаются метки-манипуляторы), затем:
 - Перемещайте барьер, перетаскивая метку.
 - Для изменения формы барьера последовательно перетаскивайте каждую из меток.
 - Чтобы удалить барьер, нажмите клавишу **Del**. ❑



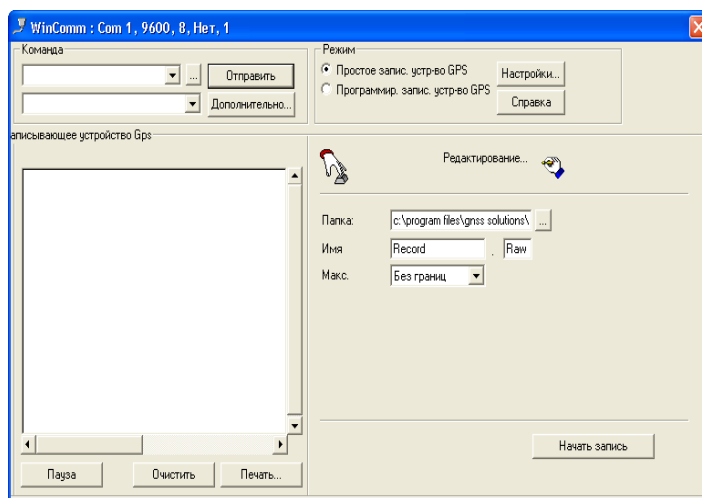
Приложение В: Утилита WinComm

Введение

Утилита **WinComm** позволяет обмениваться данными с приемниками GPS при помощи следующих функций:

- автоматическое определение скорости передачи в бодах (по запросу оператора, только для приемников Spectra Precision);
- идентификация подключенного приемника GPS (по запросу оператора, только для приемников Spectra Precision);
- просмотр потока данных на последовательном порте;
- передача команд на приемник GPS;
- неавтоматические запросы на запись данных с приемника GPS;
- программируемые запросы на запись данных с приемника GPS.

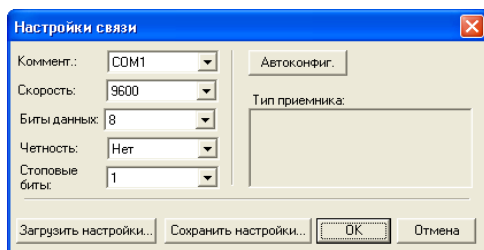
Главное окно WinComm:



Включение функции обмена данными с приемником GPS

После запуска утилиты **WinComm** или нажатия кнопки **Настройка** в главном окне утилиты отображается диалоговое окно **Параметры связи**. В этом окне можно просмотреть и изменить параметры последовательного порта вашего компьютера и активировать функцию обмена данными с подключенным к нему приемником GPS.

Диалоговое окно параметров связи:



Можно сохранить отредактированные параметры связи в конфигурационный файл (используя кнопку **Сохранить параметры**) и указать его имя в командной строке любого ярлыка, созданного для запуска утилиты **WinComm**. В результате конфигурационный файл будет автоматически загружаться и активироваться при запуске утилиты **WinComm** посредством соответствующего ярлыка **WinComm** (в этом случае окно **Параметры связи** появляться не будет).

Для установки параметров используйте поля с раскрывающимися списками. Изначально для параметров установлены стандартные значения. Выберите необходимый порт (параметр **Ком. порт**), к которому подключен нужный приемник GPS, и соответствующие параметры последовательного соединения (скорость передачи и т.д.) так, чтобы они совпадали с параметрами приемника. При использовании приемников Spectra P. скорость передачи будет определена автоматически после нажатия кнопки **Автонастройка**.

❑ Кнопка "ОК"

После нажатия на кнопку **ОК** активируются текущие настройки последовательного порта, а диалоговое окно **Параметры связи** закрывается. Если параметры порта совпадают с параметрами приемника, это позволяет компьютеру обмениваться данными с приемником GPS.

❑ Кнопка "Отмена"

Нажатие на кнопку **Отмена** приводит к закрытию окна **Параметры связи**. Любые изменения, сделанные вами в этом окне, будут проигнорированы.

❑ Кнопка "Автонастройка"

Функция **Автонастройка** позволяет выполнить автоматическое определение скорости передачи и типа приемника. Если вы не знаете, какую скорость передачи указать, или хотите посмотреть тип подключенного приемника, воспользуйтесь этой кнопкой.

Автоматическое определение скорости передачи и типа приемника работает только с приемниками Spectra P., так как необходимо, чтобы приемник мог дать правильный ответ на команды "TEST 1" или "IDENT".

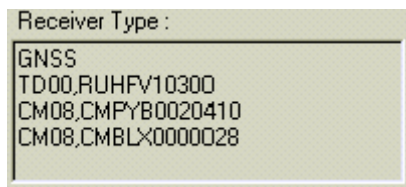
После нажатия на кнопку **Автонастройка** можно:

- отключить соединение, нажав на кнопку **Отмена**;
- или, если идентификация прошла успешно, закрыть диалоговое окно **Параметры связи**, нажав на кнопку **ОК**. После этого связь между компьютером и приемником GPS будет установлена, и вы сможете использовать любые функции утилиты **WinComm**.

❑ Тип приемника

После успешного установления связи (например, при помощи кнопки **Автонастройка**) в этом поле отображается идентификационная информация о подключенном приемнике.

На рисунке ниже показан пример данных, отображаемых в результате успешного соединения с приемником Spectra Precision.



После закрытия окна **Параметры связи** вы можете узнать тип приемника, отправив на подключенный приемник команду TEST 1 или IDENT из строки **Команда**.

❑ Кнопка "Загрузить настройки"

Нажатие на кнопку **Загрузить настройки** открывает диалоговое окно, в котором вы можете выбрать любой файл конфигурации последовательного порта, сохраненный ранее при помощи кнопки **Сохранить параметры**.

Выберите имя необходимого файла в списке (обычно в папке "Set") и нажмите кнопку **Открыть**. В результате в окне **Параметры связи** будут автоматически установлены значения, указанные в выбранном файле.

(Чтобы вернуться в диалоговое окно **Параметры связи**, не выбирая файл, нажмите кнопку **Отмена**).

❑ Кнопка "Сохранить параметры"

После нажатия на кнопку **Сохранить параметры** открывается диалоговое окно, в котором можно сохранить конфигурацию активного последовательного порта, чтобы позднее иметь возможность быстро вызвать ее при помощи кнопки **Загрузить настройки**. Конфигурация может загружаться автоматически, если вы укажете имя конфигурационного файла в командной строке ярлыка для запуска **WinComm**.

В поле **Имя файла** введите имя (например, тип подключенного приемника) для файла, в который следует сохранить конфигурацию последовательного порта (обычно это файл с расширением '.set' в папке "Set").

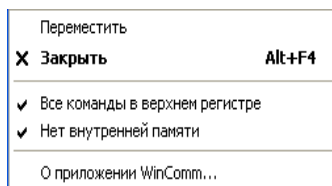
После нажатия на кнопку **Сохранить** в файл будут записаны следующие параметры связи:

- номер последовательного порта;
- скорость передачи в бодах;
- число битов данных;
- тип проверки четности;
- число стоповых битов.

(Чтобы вернуться в диалоговое окно **Параметры связи**, не сохраняя конфигурацию, нажмите кнопку **Отмена**).

Системное меню

- В левом углу строки заголовка окна **WinComm** щелкните по значку соединителя. Появится системное меню, в котором вы можете задать следующие опции:




- **Все команды в верхнем регистре**: Если вас не устраивает текущий выбор, щелкните по этой команде, чтобы изменить настройку. Отмечено: символы в нижнем регистре будут заменяться на символы в верхнем регистре перед отправлением команды приемнику.



Не отмечено: символы будут отсылаться в том регистре, в котором они были введены.

- **Нет внутренней памяти:** Эта команда не используется с новыми моделями приемников. Если вас не устраивает текущий выбор, щелкните по этой команде, чтобы изменить настройку.
Отмечено: в подключенном приемнике нет внутренней памяти (в окне **WinComm** не отображается опция **Считыватель внутренней памяти**). Для текущих моделей приемников всегда отмечайте эту опцию.
Не отмечено: в подключенном приемнике есть внутренняя память (в окне **WinComm** отображается опция **Считыватель внутренней памяти**).

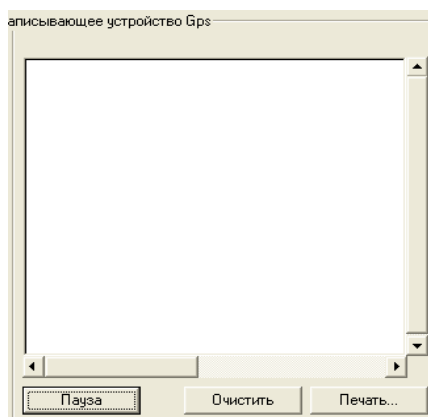
Область отображения

После установления связи между компьютером и приемником GPS панель **Отображение** позволяет отслеживать поток данных порта приемника, включая выходные данные в ответ на команды утилиты **WinComm**.

Если вы хотите увеличить панель **отображения**, щелкните по кнопке  в правом верхнем углу панели. Панель будет отображаться в отдельном окне, размер и расположение которого вы сможете менять при помощи стандартных средств, предусмотренных в операционной системе *Windows*.

Чтобы восстановить исходное расположение панели **Индикация**, нажмите кнопку  или  (в правом верхнем углу окна).

Область индикации в отдельном окне:



Учитывая, что данные могут обновляться каждую 0,1 секунды, записывать все данные, проходящие через порт, нецелесообразно, так как это потребует огромного количества памяти. По этой причине записываются только 100 последних строк данных, просмотреть которые можно при помощи вертикальной полосы прокрутки.

Запись каждой строки данных заканчивается при получении символов <CR><LF> или по достижении максимальной длины (80 символов).

Очистить: при помощи этой кнопки можно удалить все данные, отображаемые в панели **Индикация**.

Печать: после нажатия этой кнопки открывается диалоговое окно **Печать**, из которого вы можете распечатать данные, отображаемые в панели **Индикация**.

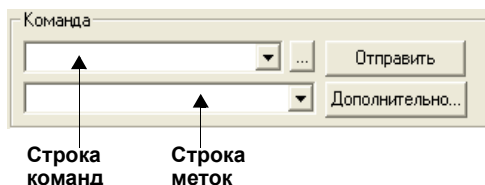
Пауза: после нажатия этой кнопки данные в панели **Индикация** перестают обновляться, а название самой кнопки изменяется на **Продолжить**.

Нажатие кнопки **Пауза** не приводит к остановке передачи данных через порт приемника или прекращению записи.

Повторное нажатие этой кнопки (теперь с названием **Продолжить**) возобновляет отображение данных в панели **Индикация**.

Передача команды на приемник GPS

После успешной установки связи между компьютером и приемником GPS для передачи на приемник команд можно использовать **Командную панель** (или метки выбранной группы команд, отправленной из строки команд, см. пример ниже).



Чтобы отправить команду, выполните следующие действия:

- введите команду в строке **Команда** или выберите ее из раскрывающегося списка поля **Команда** или поля **Метка**;
- нажмите кнопку **Отправить**.

Команды в списке поля **Метка** можно изменить, нажав кнопку **Дополнительно**.

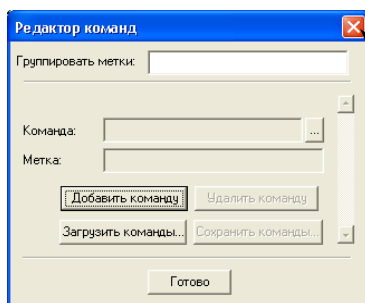
❑ Диалоговое окно редактора команд

В этом диалоговом окне (появляется после нажатия кнопки **Дополнительно**) можно указать группы команд, интерпретируемых подключенным приемником. Команды, выбранные здесь, будут отображаться в соответствующем списке главного окна. Таким образом, вы сможете просто отметить команду в списке и нажать на кнопку, чтобы отправить команду на приемник.

После установки утилиты **WinComm** в компьютере появится несколько стандартных групп команд. Каждая группа хранится в файле с именем, указанным в поле **Метка группы** (см. ниже), и расширением **.cmd**.

Кнопки в окне **Редактора команд** позволяют загружать любой имеющийся файл с группами команд, редактировать их и сохранять свои собственные группы команд.

Выбранная группа команд будет отображаться в главном окне после закрытия **Редактора команд** (для этого нажмите на кнопку в правом верхнем углу).



Щелкните здесь, чтобы закрыть окно **Редактор команд**. Выбранная группа команд будет передана в главное окно.

Метка группы: используется для ввода и/или просмотра имени группы команд. Например, имя может соответствовать типу подключенного приемника.

Команда: используется для ввода и/или просмотра сценария каждой команды. Используйте расположенную рядом полосу прокрутки для просмотра всех имеющихся команд.

Метка: используется для ввода и/или просмотра простой метки сценария каждой команды. Используйте расположенную рядом полосу прокрутки для просмотра всех имеющихся команд.

Добавить команду: позволяет добавить команду из текстового поля в список доступных команд.

Удалить команду: позволяет удалить команду в текстовом поле из списка доступных команд.

Загрузить команды: при нажатии на эту кнопку открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать файл соответствующей группы команд для подключенного приемника. Группа команд отображается в главном окне после закрытия **Редактора команд**.

Сохранить команды: при нажатии на эту кнопку открывается диалоговое окно, где можно сохранить свою собственную группу команд (отображаемую в окне **Редактора команд**).

Простое записывающее устройство GPS

Все выходные данные с порта приемника отображаются на панели **Индикация** в главном окне. Данные можно записать в файл, путь к которому указывается в полях **Имя файла** и **Папка**.

Если выбрана опция **Простое записывающее устройство GPS**, вам нужно включать и выключать запись вручную, путем нажатия на кнопку **Начать/Остановить запись**.



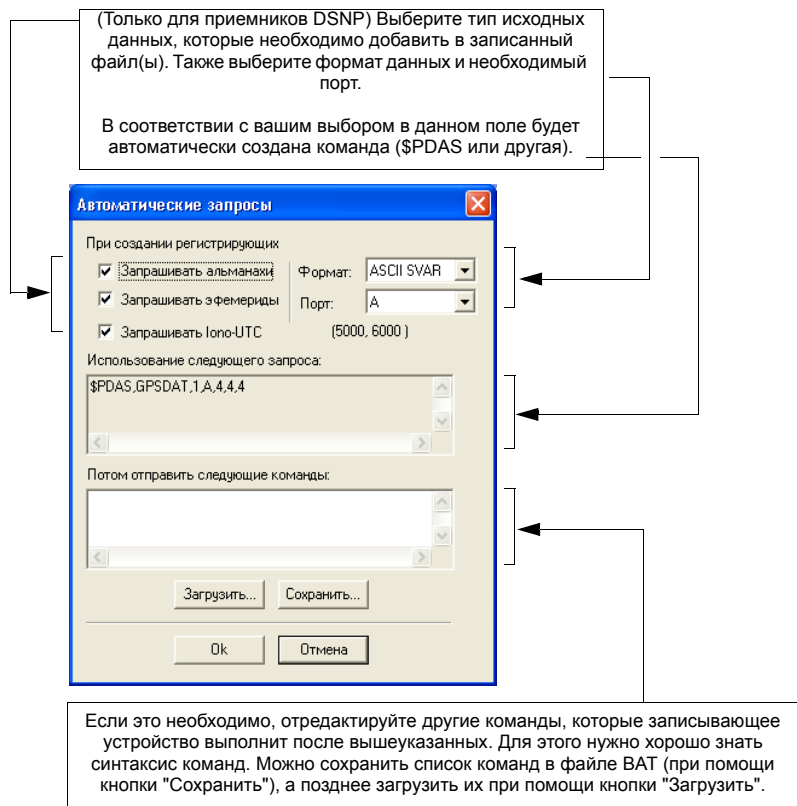
Имя файла: используется для указания имени файла, в который вы хотите записать данные с приемника.

Если для файла не указан максимальный размер, вы также можете ввести расширение в соответствующем поле.

Макс. размер файла: указывает, следует ли создавать один целый файл (опция **Не ограничено**) или разбивать файл на части по 0.7 или 1.4 Мб, чтобы их можно было сохранить на дисках.

Если вы зададите разбику файла на части, система автоматически добавит к имени файла расширение "001" для первой части. Расширение будет изменяться по возрастающей для всех последующих частей, создаваемых в том случае, если размер файла превысит выбранный **максимальный размер**.

Начать запись: по нажатию этой кнопки открывается диалоговое окно, в котором вы можете указать, какие данные вы хотели бы записать, но запись пока не начинается.



После этого нажмите кнопку **ОК**, чтобы начать запись.

Запись данных будет производиться до тех пор, пока не будет нажата кнопка **Остановить запись** (это название отображается на кнопке **Начать запись** после начала записи).

Программируемое записывающее устройство GPS

Опция **Программир. запис. устр-во GPS** позволяет подготовить один или несколько запросов для записи выходных данных с порта подключенного приемника путем указания начальной даты, времени, продолжительности наблюдений, имени файла, папки и максимального размера каждого запланированного сеанса записи.

Можно сохранить подготовленные запросы для записи (используя кнопку **Сохранить**), чтобы загрузить их позднее (используя кнопку **Загрузить**).

The screenshot shows a dialog box titled 'Редактирование...' (Editing...). It contains several input fields for configuring a recording session:

- Папка:** A text field with the value 'c:\program files\grss solutions\' and a browse button (...).
- Имя:** A text field with the value '02051203' and a 'Raw' button.
- Макс.:** A dropdown menu with the value 'Без границ' (Without limits).
- Дата запуска:** A text field with the value 'Feb 5, 2006'.
- Время:** A text field with the value '12h 3m26.0s'.
- Длительность:** A text field with the value '1h 0m 0.0s'.
- Автоматическое присвоение:** A checked checkbox.
- Page indicator:** A dropdown menu showing '1/1'.

At the bottom, there are three rows of buttons:

- Row 1: 'Добавить запрос' (Add request), 'Удалить запрос' (Delete request), 'Испустить программ' (Release program).
- Row 2: 'Загрузить программу...' (Load program...), 'Сохранить программу...' (Save program...), 'Печатать программу...' (Print program...).

Папка: используется для указания папки, в которую необходимо записать данные с приемника. Нажав на кнопку справа от этого поля, можно пролистать дерево папок на жестком диске или дискете и выбрать нужную папку.

Имя файла: используется для указания имени файла, в который необходимо записать данные с приемника.

- Если будет выбрана опция **Автоматическое присвоение имени**, то поле **Имя файла** будет затемнено и имя будет назначено автоматически на основании даты (месяц и день) и времени (час и минуты) сеанса записи. Например: имя *12240929* будет присвоено файлу, записанному *24 декабря в 9:29*.
- Если опция **Автоматическое присвоение имени** не отмечена, можно ввести для файла любое имя. Если для файла не указан максимальный размер, можно также ввести расширение в соответствующем поле.

Макс. размер файла: используется для указания, следует ли создавать один целый файл (опция **Не ограничено**) или разбивать файл на части по 0.7 или 1.4 Мб, чтобы их можно было сохранить на дисках.

Если будет задана разбивка файла на части, система автоматически добавит к имени файла расширение "001" для первой части. Расширение будет изменяться по возрастающей для всех последующих частей, создаваемых в том случае, если размер файла превысит выбранный **максимальный размер**.

Начальная дата: используется для указания даты начала сеанса записи.

По умолчанию здесь указывается текущая дата.

Начальное время: используется для указания времени начала сеанса записи. По умолчанию здесь указывается текущее время.

Продолжительность: используется для указания продолжительности запланированного сеанса записи.

Автоматическое присвоение имени: Если будет выбрана опция **Автоматическое присвоение имени**, то поле **Имя файла** будет затемнено и имя будет назначено автоматически на основании даты (месяц и день) и времени (час и минуты) сеанса записи. Например: имя *12240929* будет присвоено файлу, записанному *24 декабря в 9:29*.

Если опция **Автоматическое присвоение имени** не отмечена, можно ввести для файла любое имя. Если для файла не указан максимальный размер, можно также ввести расширение файла.

Добавить запрос: нажатие на эту кнопку приводит к сохранению текущих параметров сеанса записи и увеличению числа запрограммированных сеансов, отображаемого под полосой прокрутки. (При этом будет автоматически отмечена опция **Автоматическое присвоение имени** и предложены параметры для нового сеанса с учетом указанной продолжительности).

Удалить запрос: нажатие на эту кнопку приводит к удалению текущих параметров сеанса записи и уменьшению числа запрограммированных сеансов, отображаемого под полосой прокрутки.

Выполнить программу: эта кнопка запускает режим программируемой записи GPS. Сначала открывается диалоговое окно, в котором можно указать, какой тип исходных данных вы хотели бы записать, но запись пока не начинается.

(Только для приемников DSNP) Выберите тип исходных данных, которые необходимо добавить в записанный файл(ы). Также выберите формат данных и необходимый порт.

В соответствии с вашим выбором в данном поле будет автоматически создана команда (\$PDAS или другая).

Автоматические запросы

При создании регистрирующих

☒ Запрашивать альманахи Формат: ASCII SVAR

☒ Запрашивать эфемериды Порт: A

☒ Запрашивать Iono-UTC (5000, 6000)

Использование следующего запроса:

\$PDAS,GPSPDAT,1,A,4,4,4

Потом отправить следующие команды:

Загрузить... Сохранить...

Ok Отмена

Если это необходимо, отредактируйте другие команды, которые записывающее устройство выполнит после вышеуказанных. Для этого нужно хорошо знать синтаксис команд. Можно сохранить список команд в файле BAT (при помощи кнопки "Сохранить"), а позднее загрузить их при помощи кнопки "Загрузить".

После этого нажмите кнопку **ОК**. Утилита **WinComm** дождется ближайшего запланированного сеанса и выполнит запись согласно указанным параметрам. Название кнопки изменится с **Выполнить программу** на **Остановить программу**. До тех пор пока не будет закончена запись или не будет нажата кнопка **Остановить программу**, все остальные кнопки на панели **Программируемое записывающее устройство GPS** будут неактивны и перейти в другой режим будет невозможно.

Загрузить программу: по нажатию на эту кнопку открывается диалоговое окно, в котором можно выбрать файл (обычно имеющий расширение .pgm) с описанием запланированных сеансов записи (сохраненный ранее при помощи кнопки **Сохранить программу**). Выберите нужный файл и нажмите кнопку **Открыть**.

Сохранить программу: при нажатии на эту кнопку открывается диалоговое окно, в котором вы можете сохранить описания запланированных сеансов записи, чтобы их можно было использовать позднее (при помощи кнопки **Загрузить программу**). Введите имя в поле **Имя файла** и нажмите кнопку **Сохранить**.

Печатать программу: при нажатии на эту кнопку открывается диалоговое окно **Печать**, с помощью которого можно распечатать текущие описания запланированных сеансов записи.

Ярлык WinComm

Имеется возможность сохранить отредактированные параметры связи в файл конфигурации и указать его имя в командной строке любого ярлыка, созданного для запуска утилиты **WinComm**. В результате конфигурационный файл будет автоматически загружаться и активироваться при запуске утилиты **WinComm** посредством соответствующего ярлыка **WinComm** (в этом случае окно **Параметры связи** появляться не будет).

Чтобы создать для утилиты **WinComm** ярлык, который будет автоматически загружать один из отредактированных файлов параметров связи, сделайте следующее:

- Правой кнопкой мыши щелкните в любом месте рабочего стола. В появившемся меню выберите пункт **Создать, а затем Ярлык**. Появится диалоговое окно **Создать ярлык**.
- Нажмите кнопку **Обзор**. Откроется окно со списком всех папок на вашем компьютере. Откройте (двойным щелчком) папку, содержащую утилиту **WinComm**.
- Щелкните по файлу **WinComm.exe** и нажмите кнопку **Открыть** (или просто выполните двойной щелчок мышью по **WinComm.exe**). Окно **Обзор** закроется, и путь к файлу **WinComm.exe** будет автоматически внесен в поле **Командная строка** в диалоговом окне **Создать ярлык**.
- В поле **Командная строка** через пробел после **WinComm.exe** введите имя конфигурационного файла **WinComm.exe**.
- Нажмите кнопку **Далее**. Введите имя для ярлыка. Нажмите кнопку **Готово**. Диалоговое окно **Создать ярлык** будет закрыто.

Теперь созданный вами ярлык к утилите **WinComm** появится на рабочем столе.



Приложение С: Утилита "Геоиды"

Введение

Утилита **Геоиды** предоставляет следующие возможности:

- Импортирование новых моделей геоидов.
- Извлечение данных из модели геоида для создания небольшого файла с описанием обозначенного региона.
- Частичная или полная загрузка модели геоида в приемник Spectra Precision. Извлечение и загрузка данных геоида может быть выполнена одним действием.
- Считывание геоида, используемого в приемнике в данный момент (только для старых приемников типа "DNSP").

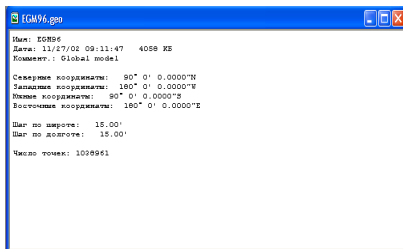
В утилите **Геоиды** имеются следующие форматы:

- EGM96
- GEOIDYY
- GGF97
- GGR99
- GRD
- GSD95
- RAF
- AU5 (Австралия)
- HBG03 (Бельгия)

Открытие модели геоида

- Выберите в меню пункт **Файл>Открыть**. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете выбрать модель геоида.
- Выберите модель и нажмите кнопку **ОК**. Откроется новое окно с основными характеристиками выбранного геоида (имя, дата создания, размер файла, комментарий, географические границы, шаг сетки и число точек).

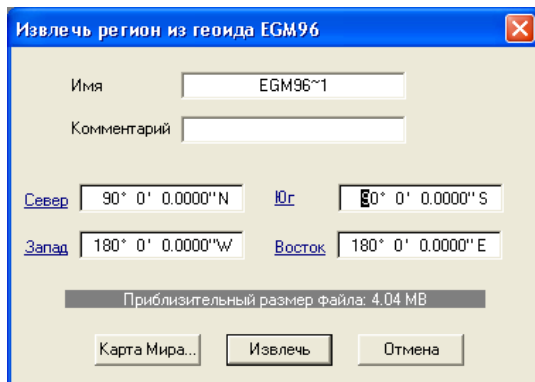
Пример модели геоида (EGM96), открытого в утилите "Геоиды":



Извлечение региона из модели геоида

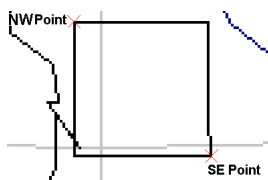
1. Выберите пункт меню **Файл>Открыть**, а затем выберите модель геоида из появившегося списка. Утилита **Геоиды** извлечет из этой модели данные для вашего региона. Нажмите на кнопку **ОК**. Выбранная модель появится в окне утилиты **Геоиды**.
2. Выберите в меню пункт **Файл>Извлечь как....** Откроется новое окно, в котором вы можете указать интересующий вас географический регион.

Окно параметров извлечения данных из модели геоида:



3. Укажите следующие параметры:

- Имя файла (максимум 8 символов) (По умолчанию: <Имя модели геоида>~#)
- Комментарий (макс. 25 символов). Он будет отображаться в третьей строке открытой модели геоида.
- Географические границы обозначаемого региона – прямоугольная область, определяемая северо-западной (NW) и юго-восточной (SE) точками.



Можно указать координаты точек вручную, обозначив их долготу и широту в соответствующих полях, или графически при помощи редактора карты мира. Если координаты будут вводиться вручную, перейдите сразу к пункту 4 ниже.

- Если же вместо ручного ввода координат вы предпочтете воспользоваться редактором карты мира, то щелкните по кнопке **Карта мира**.

Редактор карты мира отображает планету Земля. В этом виде можно выбрать любой район на поверхности Земли, для которого требуется извлечь данные геоида. Для этого Редактор карты мира оснащен несколькими специальными функциями:

Опции отображения земного шара:

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в выпадающем меню выберите **Опции**. На экране появится диалоговое окно, в котором можно задать другие параметры отображения земного шара.

Вращение Земли:

Если требуемый район наблюдения не виден на отображающейся части карты мира, выполните следующие действия:

- Установите курсор на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Рука**.

Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Нажмите левую клавишу мыши и "перетаскивайте" курсор в направлении, которое обеспечит размещение нужного района в видимой части земного шара. Когда вы отпустите клавишу мыши, земной шар повернется вокруг своей оси на некоторое количество градусов, пропорциональное расстоянию, пройденному курсором во время "перетаскивания".

Увеличение:

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите "Увеличить".

- Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Установите курсор на том участке изображения, который нужно увеличить, а затем нажмите левую клавишу мыши. При этом участок будет увеличиваться. Центральной точкой увеличенного изображения будет точка, по которой вы щелкали мышью.

Эту процедуру можно выполнять несколько раз (пока курсор мыши отображается в виде лупы со значком "+"). На исходном изображении всего земного шара можно выполнить до 6 последовательных увеличений.

Уменьшение:

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Уменьшить**.


Курсор мыши будет выглядеть так: 

- Установите курсор на том участке изображения, который нужно уменьшить, а затем нажмите левую клавишу мыши. При этом участок будет уменьшаться. Центральной точкой уменьшенного изображения будет точка, по которой вы щелкали мышью. Данную операцию можно выполнять несколько раз до тех пор, пока весь земной шар не будет отображаться на экране.

Выбор района:

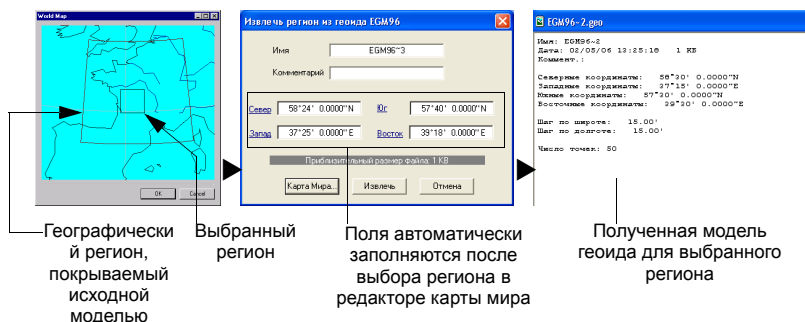
После увеличения изображения земного шара до размера, позволяющего визуально оценить нужный район наблюдения на поверхности шара, выполните следующие действия:

- Установите курсор мыши на любом участке земного шара.
- Нажмите правую клавишу мыши и в появившемся меню выберите **Рисовать**.

Курсор мыши будет выглядеть так: 

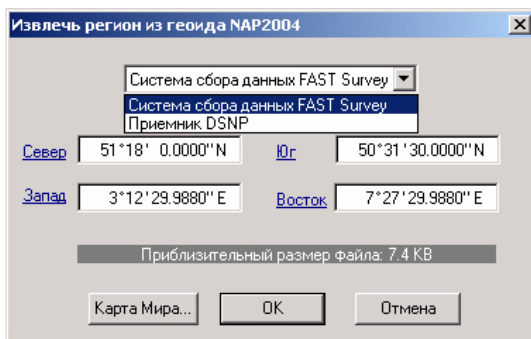
- Поместите курсор в верхнюю левую точку нужного района, переместите мышь до правой нижней его точки и отпустите кнопку мыши. Требуемый район будет выделен прямоугольником.
 - Нажмите на кнопку **ОК**. Окно "Карта мира" закроется, и диалоговом окне "Извлечь район из..." появятся координаты этих двух точек, определяющих район.
4. Нажмите на кнопку **Извлечь**, чтобы получить данные об обозначенном регионе из модели геоида. Полученный файл после создания будет автоматически открыт в окне утилиты **Геоиды**.

Пример извлечения данных при помощи редактора карты мира:

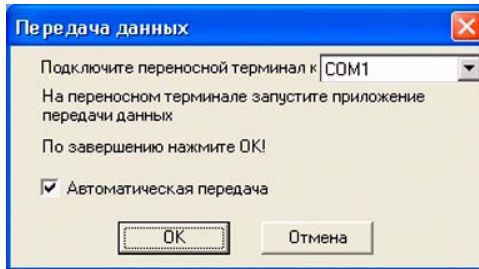


Загрузка модели геоида в систему

- Откройте необходимую модель геоида в утилите **Геоиды**.
- Выберите в меню пункт **Передать>Запись**. На экране появится диалоговое окно, в котором вам нужно указать тип системы, подключенной к компьютеру, и извлечь данные геоида из открытой модели:



- Выберите опцию, соответствующую используемой системе. Если вы используете систему Z-Max, ProMark3 или ProMark 500, выберите **Систему сбора данных Z-Max**. Если вы пользуетесь системой из серии 6000 или 6500, выберите **Приемник DSNP**. После этого, при необходимости, извлеките из открытой модели геоида данные, соответствующие географическому региону, в котором вы работаете. Чтобы определить регион, воспользуйтесь кнопкой **Карта мира**, как описано выше. В качестве дополнительной информации в окне также отображается объем извлекаемых данных.
- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы загрузить данные геоида в систему. В зависимости от используемой системы далее происходит следующее:
 - Если вы используете систему Z-Max или ProMark 500, откроется следующее диалоговое окно:

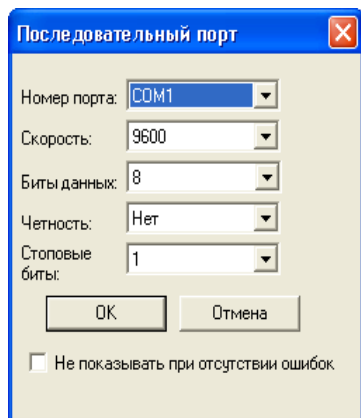


Убедитесь, что устройство сбора данных подключено к компьютеру через последовательное соединение. В устройстве сбора данных запустите программу FAST Survey. Выберите закладку **Файл**, затем опцию **Передача данных** и функцию **Передача съемки SurvCADD/Carlson**. На экране устройства должна появиться надпись "...Ожидается подключение". На компьютере выберите используемый порт оставьте опцию **Автоматическая передача** отмеченной. Затем нажмите кнопку **ОК**, чтобы начать передачу данных.

Если утилите "Геоиды" не удалось подключиться к переносному терминалу, повторите вышеописанную процедуру в ручном режиме, т.е. не отмечайте поле **Автоматическая передача** в приведенном выше окне. Откроется диалоговое окно *SurvCom*. В этом окне вы можете проверить настройки порта компьютера (кнопка **Опции**), еще раз попробовать подключиться к переносному терминалу (кнопка **Подкл.**), а затем, если соединение успешно установлено, возобновить передачу данных (кнопка **Передача**). В этом случае файл, который вам необходимо выбрать в левой панели перед нажатием кнопки **Передача**, будет иметь вид "<Геоид>.gsf", где <Геоид> – это имя открытой модели геоида (в этом файле содержатся данные геоида). В левой панели будет автоматически открыта папка "Temp", в которую данный файл временно записывается.

В случае обрыва связи (пока сообщение об ошибке не подтверждено) необходимый файл GSF можно найти в папке временных файлов Windows. При помощи Проводника Windows его можно скопировать на карту памяти SD.

- Если вы пользуетесь приемником Spectra Precision серии 6000, 6500 или Aquarius, откроется следующее диалоговое окно:

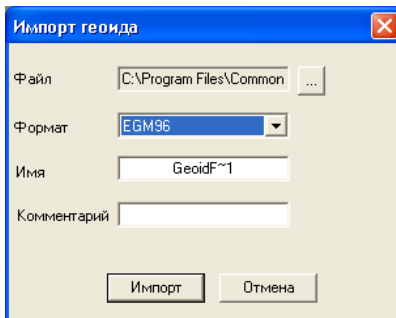


Убедитесь, что приемник подключен к компьютеру через последовательное соединение. После настройки порта, используемого для передачи данных, нажмите кнопку **ОК**, чтобы загрузить данные геоида в приемник.

Импортирование новой модели геоида

Эта функция позволяет обновить любую модель геоида с известным форматом данных. Утилита **Геоиды** преобразует любой тип импортируемого файла в двоичный файл с расширением GEO.

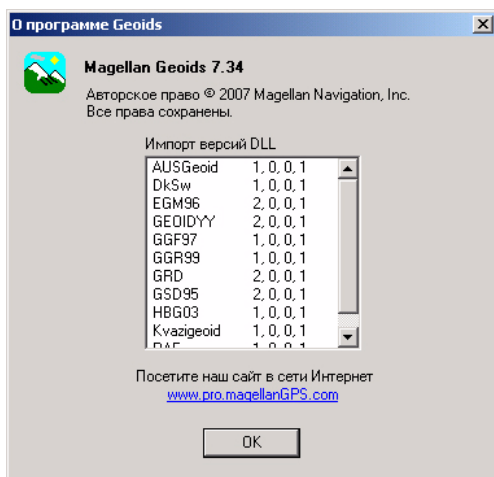
- Выберите в меню пункт **Файл>Импорт**. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете указать расположение исходного файла с новым геоидом, его формат, имя конечного файла с расширением GEO и комментарий к импортируемой модели геоида.
- Чтобы импортировать выбранную модель геоида, нажмите кнопку **Импорт**.
Пример окна импортирования геоида:



Отображение версий доступных форматов геоидов

- Выберите в меню пункт **Справка>О программе...** Появится диалоговое окно, в котором будут перечислены версии файлов DLL, соответствующих доступным моделям геоидов.

Диалоговое окно со списком доступных моделей геоидов:



Удаление модели геоида

- Выберите в меню пункт **Файл>Открыть**. Откроется диалоговое окно, в котором вы можете указать, какую модель геоида следует удалить (полную или частичную).
- Нажмите кнопку **Удалить**. Файл геоида будет удален после подтверждения операции. □

Приложение D:Конвертер RINEX

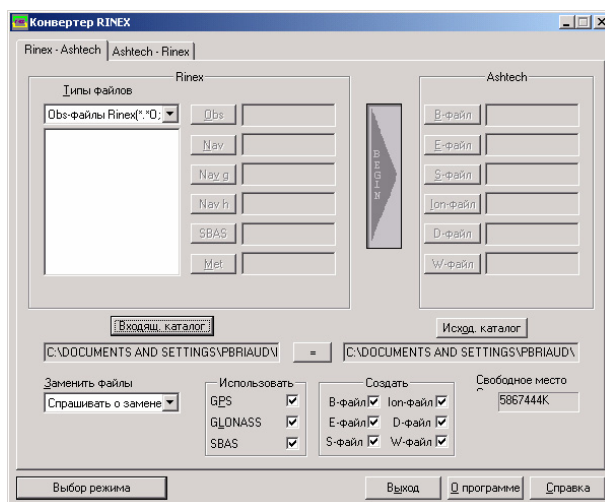
Введение

RINEX (Receiver INdependent EXchange) - это стандартный, широко поддерживаемый формат данных GPS, GLONASS или SBAS.

Средство "Конвертер RINEX" позволяет преобразовать один или несколько файлов данных в формате RINEX с приемника любого типа в файлы формата Ashtech и Atom и обратно. Конертер Rinex поддерживает форматы Rinex версий 2.11 и 3.00, а также формат компактных данных Rinex версии 2.00.

❑ Запуск конвертера RINEX

- В панели задач ОС Windows выберите команду **Пуск>Программы>GNSS Solutions>Tools>RINEX Converter** или выберите пункт **RINEX Converter** в разделе "Служебные программы". Откроется диалоговое окно "Конвертер Rinex" (см. рисунок ниже).



❑ Выбор пары для преобразования

- Нажмите кнопку **Выбрать режим**, которая расположена в нижней части окна, и выберите тип используемого преобразования формата. Можно выбрать три варианта, каждый из которых соответствует определенной паре преобразования:
 - Rinex <---> Ashtech
 - Rinex <---> Atom
 - Atom <---> Ashtech

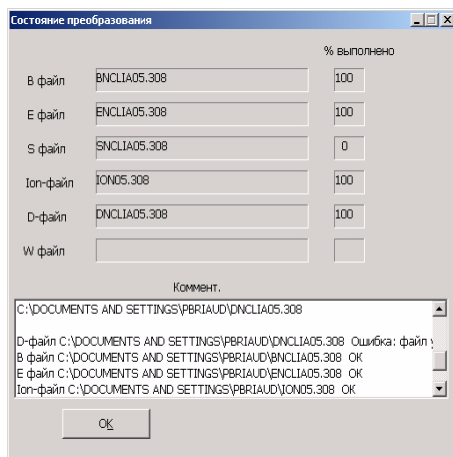
❑ Настройки замены файлов

При использовании любого режима преобразования, настройки замены файлов позволяют задать для конвертера Rinex автоматическое удаление файлов из выходного каталога. Чтобы установить требуемую настройку перед каждым преобразованием, используйте поле с флажком **Заменять файлы**, которое находится в окне "Конвертер Rinex". Возможные варианты настроек представлены в таблице ниже.

| Настройка | Определение |
|----------------------------|--|
| Заменять всегда | При выборе этой настройки существующие файлы будут всегда заменяться новыми. |
| Запрос на перезапись файла | (Значение по умолчанию). Если средство "Конвертер RINEX" обнаружит совпадение имени преобразованного файла с именем уже существующего, что означает замену существующего файла новым, откроется окно подтверждения перезаписи существующего файла. Если нажать кнопку НЕТ, то конвертер пропустит этот файл и перейдет к следующему. |
| Никогда не заменять | При выборе этой настройки замена существующего файла с таким же именем производиться не будет. |

❑ Диалоговое окно "Состояние преобразования"

При использовании любого режима преобразования в момент его начала открывается диалоговое окно "Состояние преобразования".



В окне Состояние преобразования отображается ход преобразования каждого файла. По завершении преобразования на экране для каждого файла будет показано значение 100%, или 0 — если файл не был сконвертирован из-за отсутствия данных. Во время преобразования можно выполнять следующие действия:

- нажать кнопку **Отмена**, чтобы отменить преобразование обрабатываемого типа файлов и перейти к следующему типу;
- нажать кнопку **Отменить все**, чтобы отменить весь процесс преобразования целиком.

По завершении преобразования (если вы не отменили работу конвертера Rinex) нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно **Состояние преобразования**.

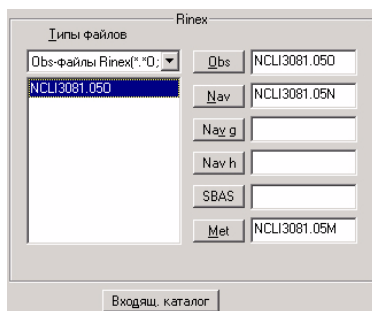
В каталоге создается файл "*.log", который содержит всю информацию о преобразовании. При повторном запуске конвертера Rinex производится перезапись этого файла журнала. Чтобы сохранить старый файл журнала, переименуйте его или переместите в другой каталог перед тем, как запускать Конвертер Rinex.

❑ Формат Rinex

- В таблице ниже приведены различные типы существующих файлов в формате Rinex.

| Элемент | Описание |
|---------|---|
| Наб | Файл данных наблюдения |
| Нав | Файл данных навигации |
| С G | Файл данных навигации GLONASS |
| Нав Н | Файл эфемеридных данных (геостационарных спутников) |
| SBAS | Файл данных SBAS |
| Мет | Файл данных метрологии |

- Если в качестве входящего файла Конвертера Rinex выбран файл в формате Rinex, то Конвертер Rinex выполняет анализ файлов во входящем каталоге и выводит список всех файлов, которые должны быть преобразованы одновременно с ним. Анализ файлов производится на основе их имен. В примере экранного снимка ниже, Конвертер RINEX должен вывести список всех файлов "*.O", которые имеются во входящем каталоге. В результирующем списке слева выделен первый файл *.O, который должен быть преобразован. В результате в правой части экрана Конвертер Rinex выводит all the files that should normally be converted, i.e. the selected Obs file (ncli3081.05O) plus the corresponding Nav file (ncli3081.05N).



В случае, если Конвертер Rinex неправильно обнаруживает связь, выбранный файл можно изменить, нажав соответствующую кнопку, которая находится спереди его имени, и выбрав правильный файл во входном каталоге.

- И наоборот, если формат Rinex является выходным, то Конвертер Rinex предлагает создать файлы того же типа, в зависимости от содержания набора входных данных и действующих настроек во вложенных элементах **Использовать** и **Создать**. Конвертер Rinex выводит запрос на ввод имен этих файлов по умолчанию, которые изменять не рекомендуется. Ниже приведен пример файлов Rinex, который могут быть созданы Конвертером Rinex.

The screenshot shows a dialog box titled "Rinex". It contains several input fields with labels: "Obs" (value: NCLI3081.05O), "Nav" (value: NCLI3081.05N), "Nav g" (value: NCLI3081.05G), "Nav h" (value: NCLI3081.05H), "SBAS" (empty), and "Met" (empty). At the bottom, there is a button labeled "Исход. каталог".

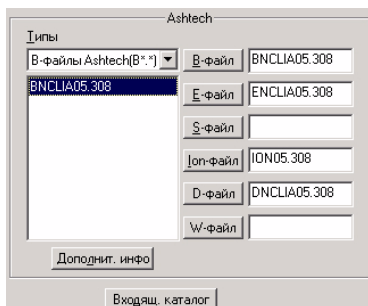
❑ Формат Ashtech

- В таблице ниже приведены различные типы существующих файлов в формате Ashtech.

| Элемент | Описание |
|----------------|------------------------------|
| <u>B</u> -файл | Файлы исходных данных |
| <u>E</u> -файл | Файл эфимиридных данных |
| <u>S</u> -файл | Файл сведений о расположении |
| ION-файл | Файлы данных об ионосфере |
| D-файл | Файлы данных событий |
| W-файл | Файл данных SBAS |

- Когда для Конвертера Rinex в качестве входного файла выбран файл Ashtech, производится анализ других файлов входного каталога и выводится список файлов, которые должны быть преобразованы вместе с ним. Анализ файлов основывается на их имени.

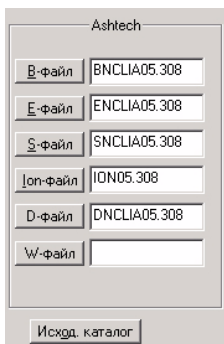
В примере экранного снимка ниже Конвертер Rinex должен вывести список всех файлов “E*.*”, которые присутствуют в каталоге входа. В получившемся в результате списке, который указан справа, первый файл E*.* выделен для преобразования. В результате, в правой части экрана Конвертер Rinex выводит список всех файлов, который в обычных условиях должны быть преобразованы, т.е. выбранный E-файл (ENCLIA05.308) и соответствующие B-файл (BNCLIA05.308), S файл (SNCLIA05.308), ION-файл (ION05.308) и D-файл(DNCLIA05.308).



Если Конвертер устанавливает неправильную связь, выделенный файл можно изменить, нажав соответствующую кнопку перед именем файла и выбрав правильный файл во входном каталоге.

- Наоборот, если выходящим форматом является Ashtech, то Конвертер Rinex предложит создать те же типы файлов, в зависимости от содержания набора входящих данных и используемых настроек вложенных наборов

Использовать и Создать. Конвертер Rinex выводит запрос на ввод имен этих файлов по умолчанию, которые изменять не рекомендуется. Ниже приведен пример файлов Ashtech, которые может создавать Конвертер Rinex.



❑ Формат Atom

Как показано в таблице ниже, в формате Atom используется только один тип файлов.

| Поле | Описание |
|--------|-------------------------------|
| Г-файл | Файлы скомпилированных данных |

По сравнению с форматами Rinex или Ashtech, формат Atom гораздо более прост в обработке. Поскольку для файла Atom не существует "сопутствующего" файла, Конвертер Rinex выполняет преобразование этого формата следующим образом:

- Если в качестве формата входного файла выбран Atom, то преобразование каких-либо дополнительных файлов (за исключением выбранного) не требуется.
- Если в качестве выходного формата выбран формат Atom, то Конвертер Rinex создает только один файл "G*.*".

❑ Определение входящего и исходящего каталогов

Для каждой используемой пары преобразования рекомендуется задать каталоги, которые при работе с Конвертером Rinex будут использоваться в качестве входящих и исходящих.

Входящий каталог - это каталог, где будут хранить файлы, подлежащие преобразованию. Исходящий каталог - это каталог, в котором Конвертер Rinex будет сохранять преобразованные файлы. Каждый формат данных должен иметь определенные входящий и исходящий каталог.

Прежде всего, создайте входящие и исходящие каталоги для каждого формата. Например, можно задать следующие имена каталогов:

- **Ashin** для всех входящих файлов в формате Ashtech
- **Ashout** для всех файлов, преобразованных в формат Ashtech
- **Atomin** для всех входящих файлов в формате Atom
- **Atomout** для всех файлов, преобразованных в формат Atom
- **Rinexin** для всех входящих файлов в формате Rinex
- **Rinexout** для всех файлов, преобразованных в формат Rinex.

Затем, чтобы задать каталог исходных файлов для каждой преобразуемой пары, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Входящ. каталог**, чтобы открыть окно "Входящий каталог".
2. Откройте папку, содержащую входящие файлы.
3. Нажмите кнопку **Сохранить**. Диалоговое окно **Указать входящий каталог** закроется. В левой части окна Конвертера RINEX будет показан список файлов выбранного каталога, а также его полный путь. Если исходными форматами являются Rinex или Ashtech, также показываются имена "сопутствующих" файлов, связанных с тем файлом, который выбран по умолчанию.

☞ Если вы конвертируете RINEX-файлы, преобразованные конвертером RINEX, в котором не используется стандартный формат наименования файлов, файлы наблюдений могут быть не в формате *. *O. Если файлы не отображаются в списке доступных файлов, измените значения полей **Все типы** на **Все файлы** на вкладках **Rinex в Ashtech** или **Rinex в Atom** и **BCE файлы** в диалоговом окне **Указать входящий диалог**.

Чтобы задать выходящий каталог для каждой пары преобразования, выполните следующие действия:

1. Нажмите кнопку **Выходящий каталог**, чтобы открыть диалоговое окно "Выходящий каталог".
2. Перейдите в каталог, где необходимо сохранять преобразованные файлы.
3. Нажмите кнопку **Сохранить**. При этом диалоговое окно **Указать выходящий диалог** закроется. В правой части окна Конвертера Rinex выводится поле для ввода имен файлов, которые должны получиться в результате преобразования выбранного входящего файла, а также сопутствующих файлов.

□ Пакетная обработка

Чтобы преобразовать несколько файлов одновременно:

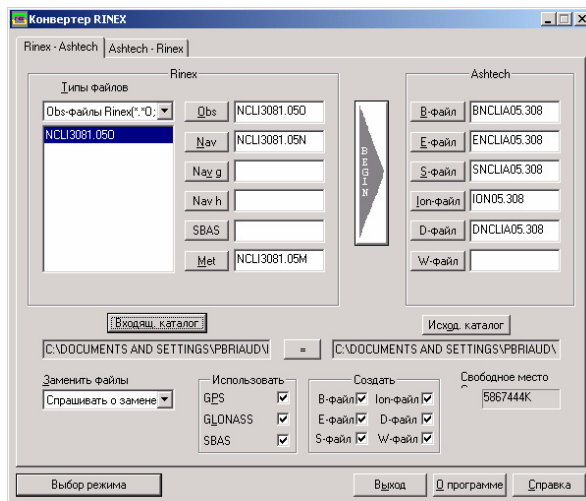
- Если входящие файлы перечислены последовательно, щелкните каждый из них кнопкой мыши, удерживая нажатой клавишу **Shift**.
- Если необходимые файлы отображаются в папке в произвольном порядке, удерживайте клавишу **Ctrl** и выберите необходимые файлы кнопкой мыши.

Предупреждение! Если выбрано несколько файлов, то имена "сопутствующих" файлов, а также предложенные имена полученных в результате преобразования файлов **используются для последнего выбранного входящего файла**.

Преобразования Rinex-Ashtech

❑ Преобразование файлов из формата RINEX в формат Ashtech

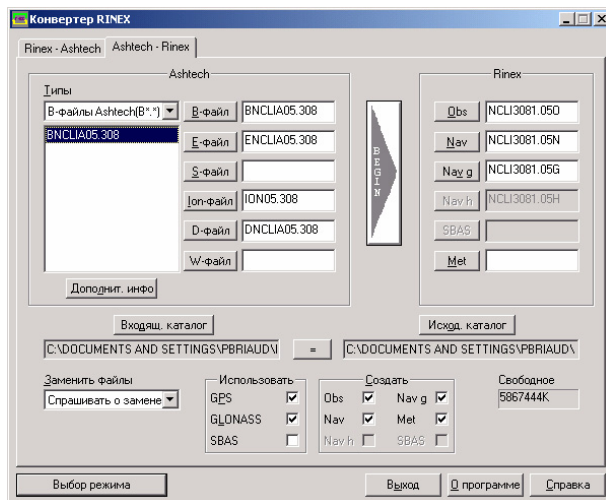
1. В диалоговом окне Конвертера RINEX нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Rinex <----> Ashtech**.
2. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и выходящий каталоги (см. *Определение входящего и выходящего каталогов на стр. 309*).
3. Выберите файлы для преобразования в левой части окна. Для получения поробной информации о данных, показываемых во вложенном наборе Rинex, см раздел *Формат Rинex на стр. 306*.
4. Щелкните стрелку, расположенную справа от списка **Заменить файлы** и выберите в списке настройку (для получения дополнительной информации см. раздел *Настройки замены файлов на стр. 304*).
5. С помощью полей с флажком во вложенных наборах **Использовать** и **Создать** , выберите данные, которые необходимо преобразовать в формат Ashtech. В правой части выводится окно Конвертера Rинex для указания имен файлов, которые должны быть созданы в результате преобразования с учетом настроек вложенных наборов "Использовать" и "Создать" См. пример ниже.



6. Нажмите кнопку **BEGIN** (ПРЕОБРАЗОВАТЬ), чтобы преобразовать выбранные файлы RINEX в формат Ashtech. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
7. По завершении передачи данных закройте диалоговое окно Состояние преобразования

□ Преобразование файлов из формата Ashtech в формат Rinex

1. В диалоговом окне Конвертера RINEX нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Rinex <--> Ashtech**.
2. Чтобы открыть, нажмите вкладку **Ashtech - RINEX**.
3. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и исходящий каталоги (см. *Определение входящего и исходящего каталогов на стр. 309*).
4. Щелкните стрелку, которая расположена с права от списком **Заменить файлы** (для получения дополнительной информации см. *Настройки замены файлов на стр. 304*).
5. В левой части окна выберите файлы для преобразования. Для получения подробной информации о данных, показываемых ао вложенном наборе Ashtech, см. разделы *Формат Ashtech на стр. 307*.
4. С помощью полей с флажками, которые находятся во вложенных элементах **Использовать** и **Создать**, выберите данные выбранных файлов, которые необходимо преобразовать в формат Rinex. В правой части выводится окно Конвертера Rinex для указания имен файлов, которые должны быть созданы в результате преобразования с учетом настроек вложенных наборов "Использовать" и "Создать" См. пример ниже.



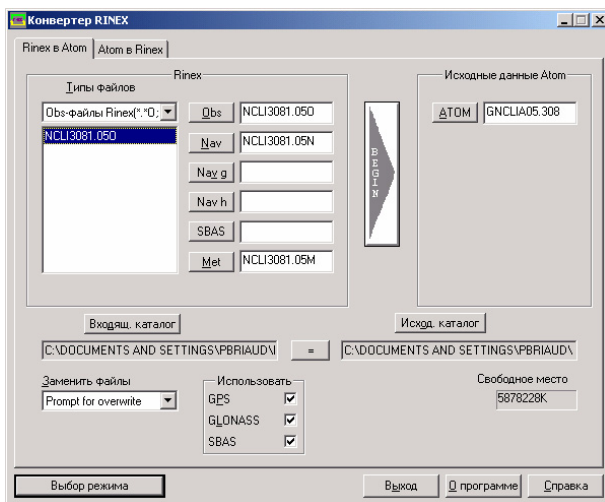
6. Нажмите кнопку **BEGIN** (Преобразовать), чтобы преобразовать выбранные файлы Ashtech в формат RINEX. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
7. По завершении преобразования закройте диалоговое окно Состояние преобразования .

Кнопка **Дополнительно**: См. *Ввод дополнительной информации перед конвертированием в формат Rinex* на стр. 318.

Преобразования Rinex-Atom

❑ Преобразование файлов из формата Rinex в формат Atom

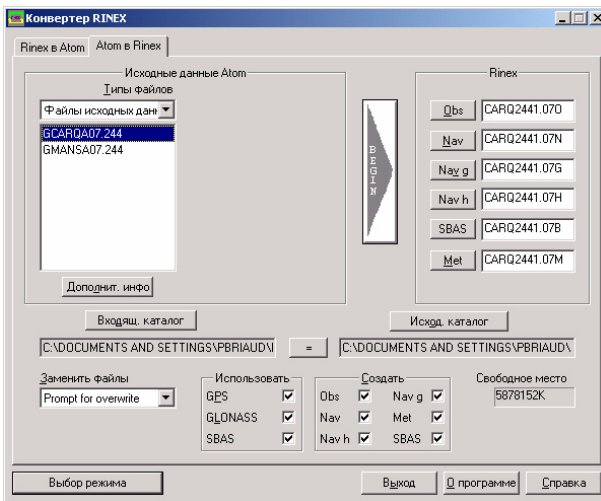
1. Находясь в диалоговом окне "Конвертер Rinex", нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Rinex <--> Atom**.
2. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и выходящий каталоги (см. *Определение входящего и выходящего каталогов на стр. 309*).
3. Выберите файлы для преобразования в левой части окна. Для получения поробной информации о данных, показываемых во вложенном наборе Rinex, см раздел *Формат Rinex на стр. 306*. В правой части окна Конвертера Rinex будет выведен запрос на ввод имени, которое будет присвоено полученному в ходе преобразования файлу. См. пример ниже.



4. Щелкните стрелку, которая расположена справа от списка **Заменить файлы** и выберите в списке настройку (подробнее см. в разделах *Настройки замены файлов на стр. 304*).
5. Нажмите кнопку **НАЧАТЬ**, чтобы преобразовать выбранные файлы RINEX в формат Atom. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
6. По завершении преобразования закройте окно Состояние преобразования.

❑ Преобразование файлов из формата Atom в формат Rinx

1. В диалоговом окне Конвертера RINEX нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Rinx <--> Atom**.
2. Нажав вкладку **Atom в Rinx**, откройте ее.
3. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и выходящий каталоги (см. *Определение входящего и выходящего каталогов на стр. 309*).
4. Выберите файлы для преобразования в левой части окна. Для получения дополнительной информации о данных, показываемых во вложенном наборе Atom см. раздел *Формат Atom на стр. 309*.
5. Щелкните стрелку, расположенную справа от списка **Заменить файлы** и выберите в списке настройку (для получения дополнительной информации см. раздел *Настройки замены файлов на стр. 304*).
6. С помощью полей с флажками во вложенном наборе **Создать** выберите данные в выбранных фалах, которые необходимо преобразовать в формат Rinx. См. пример ниже.



Затем Конвертер Rinx выводит окно в правой части экрана для указания имен файлов, которые будут созданы в результате преобразования с учетом настроек вложенного набора "Создать".

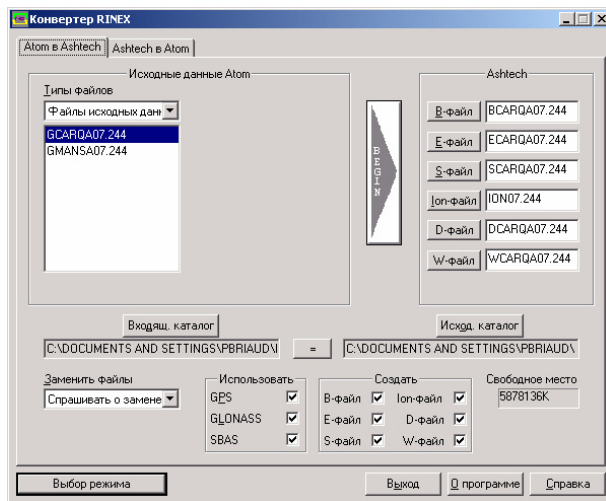
7. Нажмите кнопку **НАЧАТЬ**, чтобы преобразовать выбранный файл Atom в формат Rinx. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
8. По завершении преобразования закройте окно Состояние преобразования.

Кнопка **Дополнительно**: См. *Ввод дополнительной информации перед конвертированием в формат Rinx на стр. 318*.

Преобразования Ashtech-Atom

□ Преобразование формата Atom в формат Ashtech

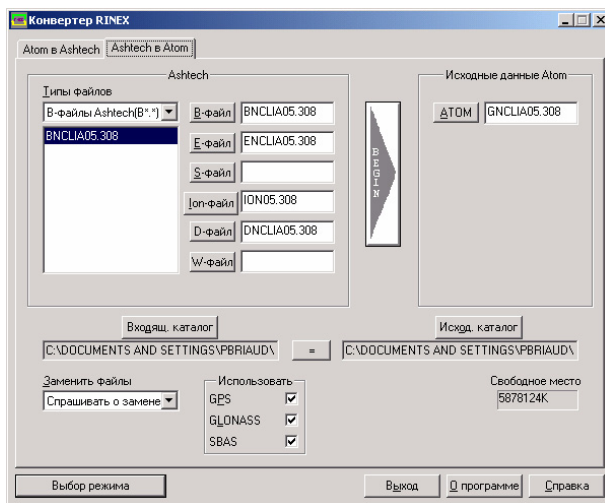
1. В диалоговом окне Конвертера Rinex нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Atom <--> Ashtech**.
2. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и выходящий каталоги (см. *Определение входящего и выходящего каталогов на стр. 309*).
3. Выберите файлы для преобразования в левой части окна. Для получения дополнительной информации о данных, показываемых во вложенном наборе Atom, см. раздел *Формат Atom на стр. 309*.
4. Щелкните стрелку, расположенную справа от списка поля **Заменить файлы** и выберите в списке настройку (для получения дополнительной информации см. раздел *Настройки замены файлов на стр. 304*).
5. Используя поля с флажками во вложенных наборах **Использовать** и **Создать**, выберите в выбранном файле данные, которые необходимо преобразовать в формат Ashtech. В правой части выводится окно Конвертера Rinex для указания имен файлов, которые должны быть созданы в результате преобразования с учетом настроек вложенных наборов "Использовать" и "Создать". См. пример ниже.



6. Нажмите кнопку **НАЧАТЬ**, чтобы преобразовать выбранный файл Atom в формат Ashtech. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
7. По завершении передачи преобразования закройте диалоговое окно **Состояние преобразования**.

❑ Преобразование формата Ashtech в формат Atom

1. В диалоговом окне Конвертера Rinex нажмите кнопку **Выбрать режим** и выберите пункт **Atom <--> Ashtech**.
2. Чтобы открыть вкладку **Ashtech в Atom**, нажмите на нее.
3. Если вы это не сделали ранее, задайте входящий и выходящий каталоги (см. *Определение входящего и выходящего каталогов на стр. 309*).
4. Выберите файлы для преобразования в левой части окна. Для получения подробной информации о данных, показываемых во вложенном наборе Ashtech, см. разделы *Формат Ashtech на стр. 307*.
5. Щелкните стрелку, расположенную справа от списка **Заменить файлы** и выберите в списке настройку (для получения дополнительной информации см. раздел *Настройки замены файлов на стр. 304*).
6. Используя поля с флажками вложенного набора **Использовать**, выберите данные выделенных файлов, которые необходимо преобразовать в формат Atom. В правой части откроется окно Конвертера Rinex для ввода имен файлов, создаваемых в результате преобразования с учетом настроек во вложенном наборе "Использовать". См. пример ниже.



7. Нажмите кнопку **НАЧАТЬ**, чтобы преобразовать выбранный файл Ashtech в формат Atom. Откроется диалоговое окно **Состояние преобразования**.
8. По завершении преобразования закройте окно Состояние преобразования.

Ввод дополнительной информации перед конвертированием в формат Rinex

Before starting a conversion to Rinex, you may set additional information usually present in the Rinex format. Поскольку в файлах форматов Ashtech и Atom formats изначально не содержится этой информации, ее можно добавить вручную (при условии, что эта информация доступна) с помощью процедуры, описанной ниже :


1. Нажмите кнопку **Дополнительно** и выберите вкладку **Наб**:


2. Заполните поля в закладке **Наб**. Информация, введенная в закладке **Наб** сохраняется в файле данных наблюдений. В таблице ниже описывается каждое поле.

| Поле | Описание |
|------------------------------------|---|
| ИНФОРМАЦИЯ О СТАНЦИИ | |
| Имя станции | Название точки съемки или станции, где были собраны данные. |
| Номер станции | Номер точки съемки или станции, где были собраны данные. |
| Наблюдатель | Фамилия или код геодезиста, который собирал данные. |
| АГЕНТСТВО (наблюдение) | Название компании или агентства, которое собирало данные. |
| АГЕНТСТВО (создавшее текущий файл) | Название компании или агентства, которое сконвертировало данные в формат RINEX. |

| | |
|------------------------------|--|
| Примечания | Любые комментарии касательно станции, качества данных, покрытия, GPS/GLONASS и т.д. Ограничение длины – 50 символов. |
| ИНФОРМАЦИЯ О ПРИЕМНИКЕ | |
| Серийный № приемника | Серийный номер приемника, с помощью которого собирались данные. |
| Все необязательные заголовки | Отметьте это поле, если вы хотите включить в заголовок файла Rinex все необязательные поля. |
| ИНФОРМАЦИЯ ОБ АНТЕННЕ | |
| Сдвиг на север (м) | Горизонтальное расстояние в метрах, на которое антенна сдвинута от маркера в направлении север/юг. + на север, - на юг. |
| Сдвиг на восток (м) | Горизонтальное расстояние в метрах, на которое антенна сдвинута от маркера в направлении восток/запад. + на восток, - на запад. |
| Дельта вертикал. (м) | Истинное вертикальное расстояние в метрах от основания антенны до маркера. |
| Радиус (м) | Радиус антенны в метрах. |
| Расстояние уклона (м) | Измеренное расстояние в метрах от края антенны до маркера. Если введены значения для антенны, они перезаписывают значения в S-файле. |
| Тип | Тип антенны, используемой для сбора данных. |
| Серийный № | Серийный номер антенны, используемой для сбора данных. |

3. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения в закладке **Наб**, и щелкните по закладке **Нав**, чтобы переключиться на закладку **Наб** (см. рисунок ниже).

 Вы можете ввести информацию во всех трех закладках, а затем сохранить все данные при помощи кнопки **Сохранить**. Но лучше, конечно же, сохранять данные при помощи кнопки **Применить** для каждой закладки сразу после ввода информации на случай сбоя в питании или отказа компьютера.

 При нажатии кнопки **Сохранить** сохраняются только данные для текущей закладки и окно **Доп. инфо** для выбранных файлов закрывается.

Доп. инфо для выбранных файлов

Нав Нав Мет

Агентство [Создатель файла]

Коммент.:

Сохранить Отмена Применить Справка

4. Заполните поля в закладке **Нав**. Информация, введенная в диалоговом окне **Нав**, сохраняется в файле навигационных данных. В таблице ниже описывается каждое поле.

| Поле | Описание |
|--|--|
| Агентство (Создавшее текущий файл) | Название компании или агентства, которое сконвертировало данные в формат RINEX. |
| Примечания | Любые комментарии касательно станции, качества данных, покрытия, GPS/GLONASS и т.д. Ограничение длины – 50 символов. |

5. Нажмите кнопку **Применить**, чтобы сохранить изменения в окне **Нав**, и щелкните по закладке **Мет**, чтобы переключиться на нее:

Доп. инфо для выбранных файлов

Нав Нав Мет

Имя станции:

Агентство [Создатель файла]:

Коммент.:

| Дата (Г-М-Д) | Время (UTC) | Давление (мм) | Темп (сух.) | Отн. влаж (%) | ZWET (мм) |
|--------------|-------------|---------------|-------------|---------------|-----------|
| 2006. 2. 5 | 15. 9.58 | 1010.0 | 20.0 | 50.0 | 0.0 |

Правка

Сохранить Отмена Применить Справка

6. Заполните поля в закладке **Мет.** Информация, введенная в диалоговом окне **Мет** сохраняется в файле метеорологических данных. В таблице ниже описывается каждое поле.

| Поле | Описание |
|--|---|
| Имя станции | Название точки съемки или станции, где были собраны данные. |
| Агентство (Создавшее текущий файл) | Название компании или агентства, которое сконвертировало данные в формат RINEX. |
| Примечания | Любые комментарии касательно станции, качества данных, покрытия, GPS/GLONASS и т.д. Ограничение длины – 50 символов. |
| Список метеорологических данных | Дата и время, когда были собраны атмосферные данные (атмосферное давление, температура, относительная влажность и ZWET (тропосферная задержка в зените с учетом давления водяного пара)). |
| Правка | Нажмите эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно "Редактирование" и отредактировать выбранную строку метеорологических данных. |

7. Нажмите кнопку **Правка**, чтобы открыть диалоговое окно **Редактирование** и проверить или изменить метеорологические данные:

Диалоговое окно **Правка** для редактирования метеорологических данных. В нем содержатся поля для ввода даты и времени, а также значений метеорологических параметров.

| Дата | Время | Давление (мбар) | Темп. сух. (C) | Отн. влаж. (%) | ZWET (мм) |
|---------------------|--------------------|-----------------|----------------|----------------|-----------|
| Г: 2006, М: 2, Д: 5 | Ч: 15, М: 9, С: 58 | 1010.0 | 20.0 | 50.0 | 0.0 |

Кнопки: **Отмена**, **ОК**

8. Введите метеорологические данные, дату и универсальное синхронизированное время (UTC), когда были собраны данные, и нажмите кнопку **ОК**. В таблице ниже описываются поля диалогового окна **Редактирование**.

| Поле | Описание |
|-----------------|---|
| Дата | Год, месяц и число записи данных. Д – это день месяца записи данных (не в юлианском представлении, т.е. не число дней от начала года). |
| Время | Время записи данных. Ч – это час записи данных по универсальному синхронизированному времени (UTC) в 24-часовом формате. М – минуты записи данных. С – секунды записи данных по универсальному синхронизированному времени. |
| Давление (мбар) | Зарегистрированное барометрическое атмосферное давление в миллибарах. |
| Темп. сух. (С) | Зарегистрированная температура воздуха без учета влажности; в градусах Цельсия. |
| Отн. влаж. (%) | Зарегистрированная относительная влажность воздуха в процентах. |
| ZWET (мм) | Тропосферная задержка в зените с учетом давления водяного пара в миллиметрах (по умолчанию = 0). |

9. Нажмите **ОК**, чтобы сохранить метеорологические данные и закрыть диалоговое окно **Редактирование**.
10. Нажмите кнопку **Сохранить**, чтобы сохранить изменения в закладке **Мет** и закрыть диалоговое окно **Доп. инфо о выбранных файлах**.
- Кнопка **Применить** позволяет сохранить изменения в открытой закладке и продолжить работу с данными в окне **Доп. инфо о выбранных файлах**.
 - Кнопка **Сохранить** позволяет сохранить изменения на всех закладках и закрыть окно **Доп. инфо о выбранных файлах**. □

Приложение Е: Утилита DTR

Введение

Утилита DTR используется для преобразования файлов исходных данных формата DSNP в формат наблюдений + навигационный формат RINEX.

☐ Входящие файлы

Входящие файлы исходных данных должны быть представлены в формате DSNP и содержать двоичные данные или данные ASCII.

☐ Установка меток времени

Изменение формата влечет за собой изменение меток времени исходных данных. Эту операцию необходимо провести, поскольку формат DSNP основан на времени спутника, в то время как формат RINEX использует время приемника.

Метки времени изменяются методом экстраполяции.

□ Присвоение имени выходным файлам

Выходным файлам можно давать любые имена или использовать соглашения формата RINEX, а именно

<имя_участка><день_регистр><индекс_файла>.<год_регистр><код_типа>

где:

<имя_места>: первые 4 знака имени места, в котором данные были зарегистрированы

<день_регистр>: день регистрации из 3 знаков (от 1 до 365)

<индекс_файла>: число от 0 до 9, которое позволяет создать до 10 различных файлов для одной и той же даты в одном и том же месте

<год_регистр>: год регистрации из 2 знаков (например: 2001? 01; 1998? 98)

<код_типа>: буква “O” для файла наблюдений или “N” - для навигационного файла.

Работа с утилитой DTR

❑ Описание главного окна

При выборе файла для конвертации эти 3 поля заполняются автоматически.

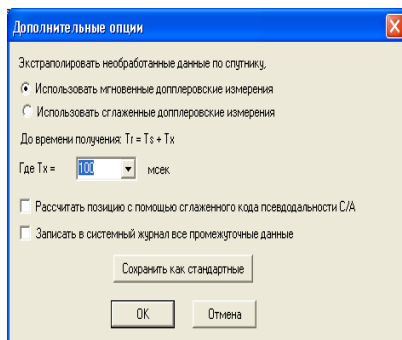
Введите в это поле путь к файлу, который следует преобразовать, а также имя файла. Для поиска файла на диске нажмите кнопку справа от поля.

Возможные параметры, которые обычно присутствуют в заголовке файла RINEX. Поскольку в формате Ashtech они отсутствуют, при введении их в эти поля на данном этапе они будут вставлены в файл RINEX при преобразовании. Когда вы закончите приготовления, нажмите кнопку "Начать" для преобразования входящего файла

Отметьте этот пункт для автоматического присвоения имен выходным файлам в соответствии с соглашениями RINEX. Затем в комбинированном окне, которое появится справа, вручную выберите индекс файла (от 0 до 9).

□ Дополнительные параметры

Это окно отображается после нажатия на кнопку **Дополнительно...** в главном окне. Оно используется для точного определения способа изменения меток времени спутника на время приемника.



Для стандартного преобразования используйте мгновенный доплер и $T_x=0$. Для оптимизации последующей обработки файлов в формате RINEX, происходящих исключительно из файлов регистрации DSNP, предпочтительно использовать $T_x=75$ мс. Дополнительно для оптимизации обработки статических данных выберите сглаженный доплер.

□ 75 мс – это среднее время прохождения сигнала GPS от спутника до любого приемника на Земле. Поэтому данное значение лучше всего подходит для преобразования. □

Приложение F: Утилита загрузки данных

Введение

Этот модуль используется для загрузки данных из установленной в приемнике карты памяти, из карты данных, вставленной в устройство чтения карт, непосредственно с приемника или с жесткого диска ПК. На карте содержатся данные, зарегистрированные во время полевой съемки.

Загрузку не следует путать с командой **Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500...**, которая находится в меню **Проект** GNSS Solutions.

Эта команда позволяет импортировать только предварительно конвертированные файлы данных, готовые для обработки, тогда как модуль загрузки данных используется для загрузки и преобразования необработанных файлов данных, полученных непосредственно на месте исследования и разбираемых приложением загрузки на несколько файлов с тем, чтобы они могли быть обработаны программой GNSS Solutions.

Можно загрузить файлы данных только в открытый проект, т.е. сначала его нужно создать. Как уже говорилось ранее, файлы данных располагаются либо на карте данных в устройстве приемника или локальном устройстве чтения карт данных, либо на жестком диске компьютера (если они были предварительно загружены с приемника).

Чтобы добавить файлы данных в проект, воспользуйтесь командой **Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3...** в меню **Проект** при открытом проекте геодезической съемки в программе GNSS Solutions. Откроется диалоговое окно **Загрузка**, в котором вы сможете выполнить загрузку данных.

Файлы

В ходе записи данных все данные сеанса записи сохраняются на карте данных в U-файле. U-файл — это сжатый файл, содержащий данные, которые при загрузке преобразуются в отдельные файлы. К этим файлам относятся: файл исходных данных (B-файл), содержащий данные о фазе несущей и временном сдвиге кода, эфемеридный файл (E-файл), содержащий информацию о расположении спутника и синхронизации, файл данных о расположении участка (C-файл), файл данных о сеансе (S-файл), файл данных альманаха спутника (ALM-файл), файл данных об ионосфере (ION-файл) и файл данных о решениях эпохи и векторов (T-файл). Файлы B-, E-, S- и ALM являются стандартными файлами, записываемыми во время сбора данных. Если приемником является ровер RTK, приемник создает и сохраняет специальный T-файл, содержащий записи CBEN (решения эпох RTK) и записи OBEN (решения векторов RTK). И наконец, приемник создает файл событий (D-файл) в том случае, если он собирает данные признаков или данные, зависящие от событий.

В таблице ниже перечислены типы файлов с указанием имен и форматов и описаниями содержащейся в них информации.

| Тип файла | Описание | Формат |
|-----------|---|----------|
| B-файл | Исходные данные временного сдвига кода и фазы несущей, данные дальности, данные синхронизации | Бинарный |
| E-файл | Данные об эфемериде спутника и синхронизации | Бинарный |
| S-файл | Информация о сеансе | ASCII |
| ALM-файл | Данные спутникового альманаха | Бинарный |
| D-файл | Данные и временные метки событий | ASCII |
| ION-файл | Данные об ионосфере | Бинарный |
| T-файл | Векторы и решения эпох RTK | Бинарный |
| C-файл | Информация о расположении участка | ASCII |

Загрузка данных с приемника

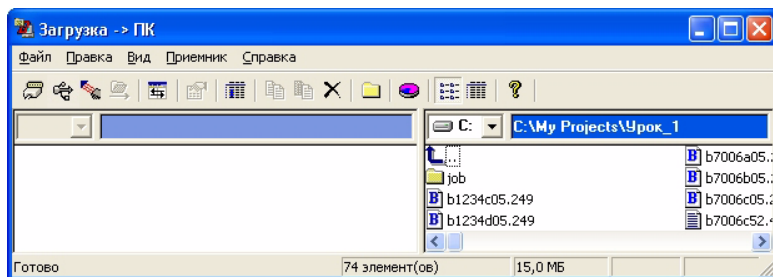
Загрузку и добавление в проект необработанных данных с приемника GPS можно выполнить, выбрав опцию **Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3...** в меню **Проект** программы GNSS Solutions. Используйте эту опцию для непосредственной загрузки данных с карты данных приемника или локального устройства чтения карт, или же с жесткого диска компьютера.

☞ Если у вас есть возможность извлечь карту данных из приемника и загрузить с нее файлы при помощи устройства чтения карт данных, вам все равно следует использовать утилиту загрузки данных для преобразования файлов. Если вы просто копируете файлы с карты данных, не конвертируя их, программа GNSS Solutions не сможет их прочитать и импортировать.

☞ Если вы подключаете приемник к компьютеру через USB-порт, то перед началом загрузки убедитесь, что приемник надежно подключен к компьютеру и включен. В противном случае кнопка **Подключение через USB** будет неактивна.

1. Подсоедините приемник к компьютеру. Существует два метода загрузки данных: подключив приемник через последовательный порт или через порт USB. Рекомендуется использовать USB, так как в этом случае передача данных происходит значительно быстрее. Проверьте, включено ли питание.
2. В меню **Проект** выберите **Загрузить исходные данные Z-Max или ProMark3...**




Появится главное окно утилиты загрузки данных:



Окно загрузки состоит из двух панелей. В правой панели (панель компьютера) отображаются файлы в папке проекта на компьютере, если таковые имеются. В левой панели (в данный момент в ней ничего нет) будут показываться файлы карты данных после того, как вы выберете соответствующую папку на компьютере (если вы используете локальное устройство считывания карт данных или уже скопировали неизменный файл `micro_z.bin` для Z-Max с карты данных на жесткий диск компьютера) или будет установлено соединение с приемником (если используете карту данных в приемнике).

В таблице ниже описываются кнопки панели инструментов:

| Кнопка | Описание |
|---|--|
|  | Кнопка Соединение через кабель – Нажмите на эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно Соединение через кабель и установить последовательное соединение с устройством Z-Max |
|  | Кнопка Соединение через USB – Нажмите на эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно Соединение через USB и подключиться к приемнику через USB-соединение. |
|  | Кнопка Соединение через ИК - |
|  | Кнопка Переключить источник данных – Нажмите на эту кнопку, чтобы открыть диалоговое окно Переключить источник данных и установить соединение с другим приемником. |
|  | Кнопка Переключить панель – Используйте эту кнопку для переключения между панелями. |
|  | Кнопка Инфо о сеансе – Нажмите на эту кнопку, чтобы открыть окно Информация о сеансе и установить параметры сеанса для файла данных. |
|  | Кнопка Выбрать файлы – Используйте эту кнопку для выбора файлов на основании маски. Откроется диалоговое окно Выбрать файлы , где вы сможете ввести маску для отбора файлов. |
|  | Кнопка Копировать в – Используйте эту кнопку для копирования выбранных файлов в текущую папку на компьютере. |
|  | Кнопка Переместить в – используйте эту кнопку для перемещения выбранных файлов в текущую папку на компьютере. |
|  | Кнопка Удалить – Эта кнопка позволяет удалить выбранные файлы. |
|  | Кнопка Создать папку – Используйте эту кнопку для создания новой папки в текущей папке на компьютере. |
|  | Кнопка Свободное место – Используйте эту кнопку для проверки наличия свободного пространства на текущем жестком диске или в приемнике. |
|  | Кнопка Краткая инфо – Нажмите на эту кнопку, чтобы в списке отображались только имена файлов. |

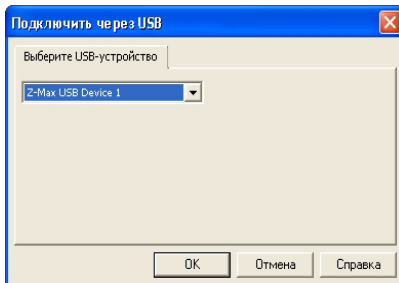
| Кнопка | Описание |
|---|---|
|  | Кнопка Подробная информация – Нажмите на эту кнопку, чтобы в списке отображались имя, размер, дата и время последнего изменения каждого файла или папки. |
|  | Кнопка Справка – Используйте эту кнопку для вызова справочной системы. |
|  | Кнопка Что это такое? – Нажмите на эту кнопку, а затем щелкните в любом месте окна, чтобы получить справку по выбранному элементу. |

3. В меню **Файл** выберите пункт **Соединение**.

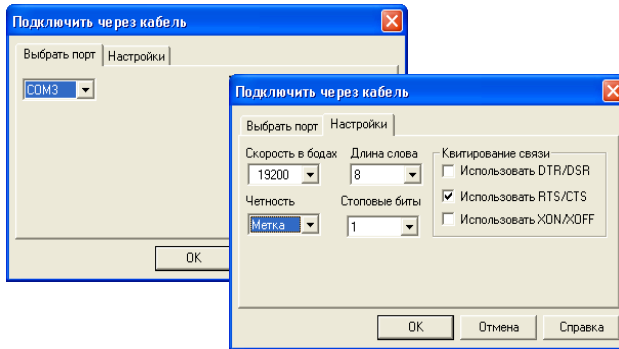
Если вы загружаете данные с карты данных, вставленной в устройство чтения карт компьютера, выберите **ПК привод** и пропустите шаг 4.

Если вы загружаете данные с приемника, выберите **Приемник**, а затем **Соединение через USB** для подключения приемника посредством USB-кабеля или **Соединение через кабель** для подключения приемника посредством кабеля RS232.

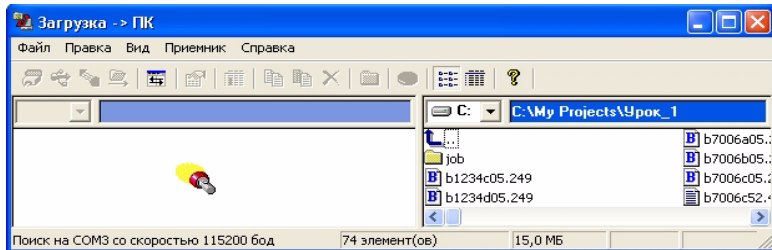
а) Если вы выбрали **Соединение через USB**, откроется диалоговое окно **Подключить через USB**. Если через USB к компьютеру подключено только устройство Z-Max, то окно будет выглядеть следующим образом (будет предложена только одна опция "Z-Max USB устройство1"):



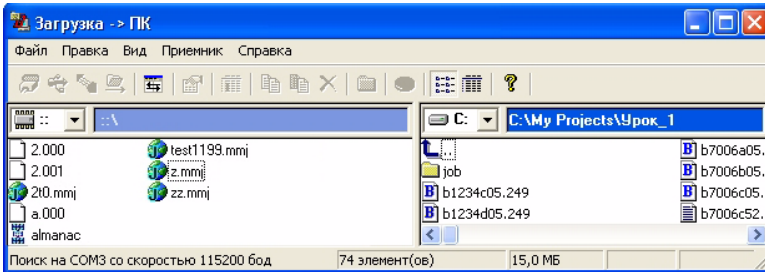
б) Если вы выбрали **Соединение через кабель**, откроется диалоговое окно **Подключить через кабель**. Выберите используемый последовательный порт и укажите правильные параметры связи во вкладке **Настройки**:



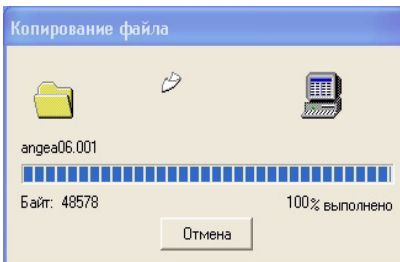
4. Нажмите на кнопку **ОК**. Утилита установит соединение и будет показано содержимое карты данных. Перед этим, а также при первом подключении к карте данных, утилита загрузки потратит некоторое время на установление файловой системы карты данных. Процесс отображается в нижней части левой панели (он может занять некоторое время):



После установления системы в левой панели окна будут показаны файлы, хранящиеся на карте данных. Обратите внимание на то, что имена U-файлов соответствуют соглашениям по наименованию файлов, определенным для файлов на картах данных, за исключением того, что при отображении в списке предшествующая буква "U" заменяется значком глобуса (с буквой "G" внутри глобуса, означающей "геодезические данные").



5. Убедитесь, что на компьютере выбрана папка проекта или папка, в которой вы хотите сохранить файлы данных.
6. Если вам нужно создать новую папку, щелкните в любом месте панели ПК (справа), нажмите кнопку **Создать папку** и введите имя новой папки. Старайтесь использовать понятные имена, которые можно легко запомнить. Удобнее всего разместить файлы в папке проекта.
7. Выберите файлы данных, которые вы хотите загрузить, и перетащите их на панель ПК. Чтобы выбрать группу последовательных файлов, при выборе файлов удерживайте нажатой клавишу **Shift**. Чтобы выбрать несколько отдельных файлов, при выборе удерживайте нажатой клавишу **Ctrl**.
8. Утилита загрузки скопирует файлы в компьютер. При этом ход выполнения загрузки отображается в соответствующем диалоговом окне:



На этом процедура загрузки заканчивается. После загрузки с приемника файлы данных не удаляются с карты данных. Чтобы удалить файлы данных с приемника, выберите файлы и нажмите кнопку **Delete** на панели инструментов. Функция **Переместить** сначала копирует, а затем удаляет выбранные файлы. После проверки работоспособности загруженных файлов старайтесь удалять их с карты данных. В противном случае во время следующей съемки память может переполниться, и вам не удастся завершить работу. □

Приложение G:Загрузка из Интернета

Введение

Эта утилита позволяет загружать исходные данные в формате RINEX или данные орбит от поставщика через всемирную сеть.

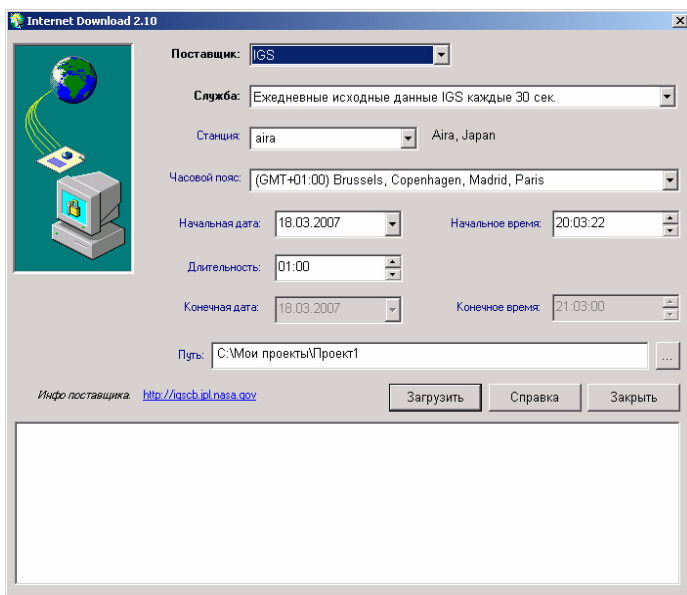
Можно использовать утилиту "Загрузка из Интернета" отдельно или при импорте файлов в активный проект. В последнем случае "Загрузка из Интернета" автоматически заполнит поля **Начальная дата**, **Начальное время** и **Продолжительность** для того, чтобы они соответствовали файлу наблюдений, который вы выбрали для импорта. Это означает, что утилита "Загрузка из Интернета" по умолчанию будет запрашивать у поставщика данных информацию за период, соответствующий времени файла наблюдения.

Для того чтобы запустить утилиту "Загрузка из Интернета" отдельно, достаточно выбрать **Пуск>Программы>GNSS Solutions>Internet Download** или щелкнуть по значку **Загрузка из Интернет** в разделе Утилиты.

Для запуска утилиты "Загрузки из Интернета" через окно **Импорт данных GPS** щелкните кнопку **Добавить исходные данные** и выберите **Загрузить из сети Интернет**.

Вы также можете запустить утилиту двойным щелчком по значку **Загрузка из Интернета** в разделе Импорт. В этом случае, "Загрузка из Интернета" автоматически заполнит поля **Начальная дата**, **Начальное время** и **Продолжительность** для того, чтобы они соответствовали файлам наблюдений, открытым в проекте.

Окно утилиты "Загрузка из Интернета" выглядит так:



Работа с утилитой "Загрузка из Интернета"

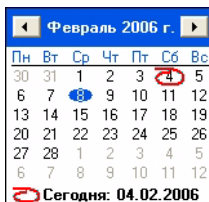
Пользоваться окном утилиты "Загрузка из Интернета" следует так:

- **Поставщик:** Выберите название поставщика для загрузки исходных данных. После этого произойдет обновление списков имеющихся служб и станций в полях **Служба** и **Станция** соответственно.


Кроме того, при выборе одного из провайдеров соответствующий веб-адрес отображается в нижней части окна (подчеркнутые синие буквы) после слов "Инфо поставщика:". Щелчок по этому адресу запустит программу Internet Explorer для подключения к нужному сайту.

- **Служба:** Выберите тип данных для загрузки от выбранного поставщика. Перечень наименований служб, прикрепленный к этому полю, будет зависеть от выбранного вами поставщика.
- **Станция:** Выберите название станции, для которой следует загрузить данные. Перечень наименований станций, прикрепленный к этому полю, будет зависеть от выбранного вами поставщика.
- **Часовой пояс:** Выберите часовой пояс, соответствующий региону, в котором вы работаете.
- **Начальная дата, Начальное время, Продолжительность:** Эти поля позволяют определить период времени, для которого вы хотите получить данные от поставщика. Поля **Конечная дата** и **Конечное время** заполняются программой после того, как вы заполните первые три поля, и служат для справки.

Чтобы изменить начальную дату, щелкните по соответствующей направленной вниз стрелке. На экране отобразится календарь:



- Щелкните по отображаемому году и, нажимая клавиши со стрелками "вверх"/"вниз", установите текущий год.
 - Чтобы установить месяц, нажимайте клавиши со стрелками "влево"/"вправо".
 - Установите день, щелкнув по нему. После этого календарь закрывается.
- **Путь:** Это поле позволяет указать паку, в которую утилита "Загрузка из Интернета" сохранит загруженные файлы.

Для этого щелкните по значку , найдите требуемый диск и папку, а затем щелкните **ОК**. Выбранная папка и путь к ней отобразятся в поле **Путь**.

- Кнопка **Загрузка:** Щелкните по этой кнопке после установки всех параметров окна для начала загрузки. Ниже представлен пример строк сообщений, которые появляются на информационной панели, расположенной в нижней части окна, во время загрузки исходных данных:

```
Подключение к хосту "cddisa.gsfc.nasa.gov"... Ok
Поиск файла "/pub/gps/gpsdata/04013/04d/brst0130.04d.Z" ... Ok
Поиск файла "/pub/gps/gpsdata/brdc/2004/brdc0130.04n.Z" ... Ok
Загрузка файла "/pub/gps/gpsdata/04013/04d/brst0130.04d.Z"... Ok
Загрузка файла "/pub/gps/gpsdata/brdc/2004/brdc0130.04n.Z"... Ok
Отключение... Ok
Разархивирование файла(ов) наблюдения... Ok
Объединение данных наблюдений в "brst0131.04o"... Ok
Разархивирование навигационного(ых) файла(ов)... Ok
Объединение данных навигации в "brst0131.04n"... Ok
```

Обратите внимание на различные операции, которые происходят на этом этапе:

- Утилита "Загрузка из Интернета" подключается к веб-узлу поставщика
- Поставщик ищет и загружает соответствующие файлы в указанную папку
- Отключение от веб-узла провайдера

- Утилита "Загрузка из Интернета" распаковывает и объединяет файлы наблюдений
- Утилита "Загрузка из Интернета" распаковывает и объединяет навигационные файлы

Ниже представлен еще один вариант сообщений, которые могут появиться на информационной панели при загрузке данных орбит:

Подключение к хосту "cddisa.gsfc.nasa.gov"... Ok

Поиск файла "/pub/gps/products/1253/igr12532.sp3.Z" ... Ok

Загрузка файла "/pub/gps/products/1253/igr12532.sp3.Z"... Ok

Отключение... Ok

- Кнопка **Закрыть**: Нажмите на эту кнопку для того, чтобы выйти из утилиты "Загрузка из Интернета"

Добавление нового поставщика к существующему списку

Начиная с версии 2.5, эта задача поддерживается самой программой GNSS Solutions, а не утилитой Internet Download, имеющей версию 2.10 (см.

Добавление нового поставщика на стр. 223)



Загрузка из Интернета

Добавление нового поставщика к существующему списку

Приложение Н: Утилита SurvCom

Запуск утилиты SurvCom

Утилита SurvCom позволяет осуществлять обмен данными между компьютером и устройством сбора данных.

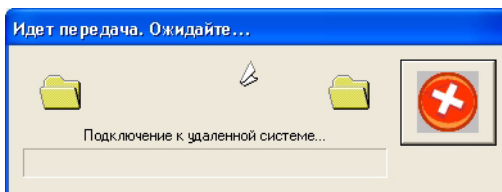
Обратите внимание, что при работе с SurvCom функция RTK должна быть логически задействована в GNSS Solutions. Для активации функций RTK, выберите команду **Сервис>Параметры** и отметьте окошко **Показывать функции RTK**.

Перед запуском утилиты SurvCom, убедитесь, что в устройстве сбора данных открыто меню "Передача данных" программы FAST Survey.

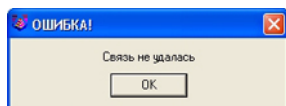
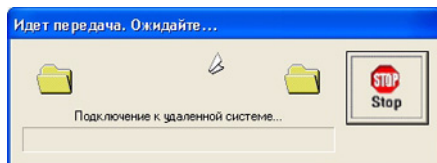
Утилиту SurvCom можно выбрать из перечня утилит the GNSS Solutions. Кроме того, она автоматически запускается из программы GNSS Solutions при выборе одной из следующих команд:

- **Загрузить точки на внешнее устройство** (при условии, что затем вы выбираете в качестве подключенного внешнего устройства систему сбора данных);
- **Загрузить точки с внешнего устройства** (при условии, что затем вы выбираете в качестве загружаемых данных "результаты в реальном времени", а в качестве подключенного внешнего устройства – систему сбора данных Z-Max (или ProMark 500)).

Если параметры связи указаны правильно, будет установлено соединение и отображен список папок на устройстве Z-Max (или ProMark 500):



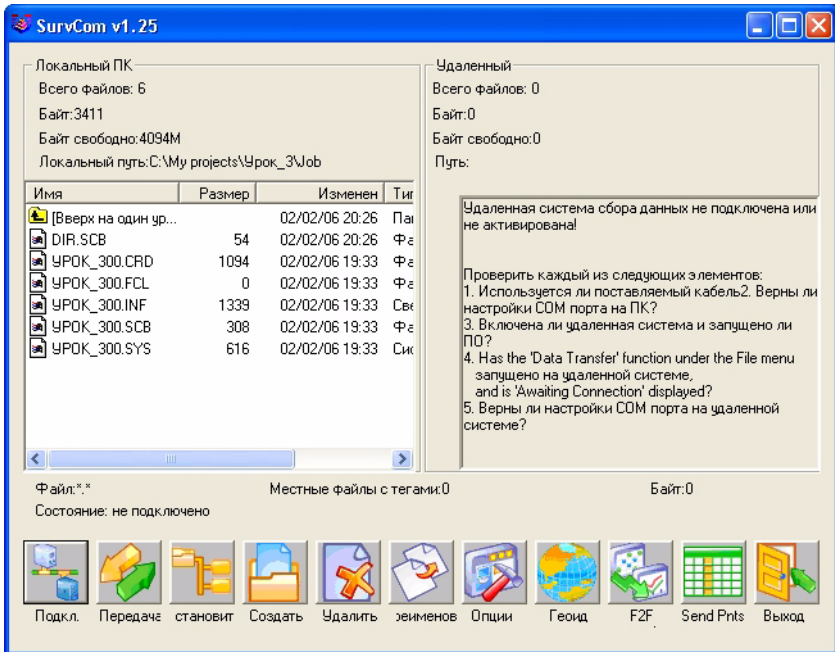
Если же параметры были указаны неверно, будут по очереди показаны следующие два диалоговых окна:



В том случае, если соединение не установлено, окно утилиты SurvCom все равно откроется, но программа сможет отобразить только список файлов и папок на компьютере в левой панели. Нажмите кнопку **Опции** и отредактируйте параметры СОМ-порта и скорости передачи так, чтобы они соответствовали параметрам устройства сбора данных, а затем нажмите кнопку **Подкл.**, и попробуйте установить соединение еще раз.

Главное окно утилиты SurvCom

После успешного установления соединения с внешним устройством главное окно утилиты SurvCom выглядит следующим образом:



Чтобы перейти в вышестоящий каталог, дважды щелкните по строке [Вверх на один уровень]. Чтобы открыть папку на любой панели, дважды щелкните по ней.

Доступные команды



: Кнопка **Подкл.**

- При запуске утилиты SurvCom эта кнопка автоматически активируется для попытки соединения с внешним устройством. Как уже говорилось ранее, если соединение с внешним устройством не устанавливается, можно нажать эту кнопку, чтобы попробовать соединиться снова. Нажав на кнопку **Опции**, можно изменить параметры связи.



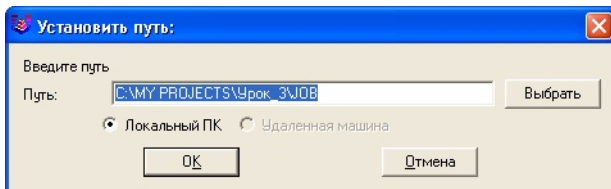
: Кнопка **Передача**

- Эта команда используется для передачи файлов.
В списке слева показаны файлы на компьютере. В списке справа показаны файлы на устройстве сбора данных.
- Для передачи файлов выделите их и нажмите кнопку **Передача**.



: Кнопка **Установить путь**

- Эта команда позволяет указать путь либо на компьютере, либо на устройстве сбора данных.

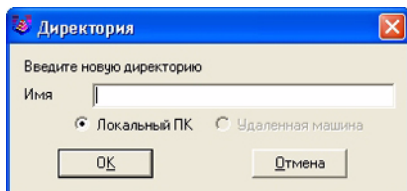


- Введите путь, на который хотите перейти, выберите "Локальный компьютер" или "Удаленная машина" и нажмите кнопку **ОК**. Вы также можете изменить путь, переходя по списку папок в главном окне утилиты SurvCom.



: Кнопка **Создать каталог**

- Эта команда позволяет создать папку как на компьютере, так и на удаленном устройстве.



- Введите имя создаваемой папки, выберите "Локальный компьютер" или "Удаленная машина" и нажмите кнопку **ОК**. Если вы введете недопустимое имя, папка создана не будет. Правила задания имен папок определяются типом используемой операционной системы.



: Кнопка **Удалить**

- Эта команда дает возможность удалять файлы и пустые папки. Нажмите эту кнопку, предварительно выбрав удаляемые элементы. В зависимости от значения опции **Подтвердить удаления** в разделе **Опции**, после этого на экране может появиться запрос о подтверждении удаления.



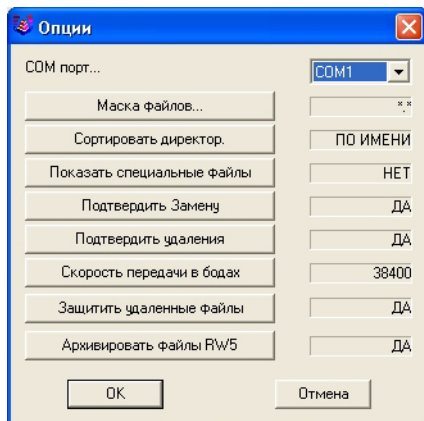
: Кнопка **Переименовать**

- Эта команда позволяет переименовывать файлы или каталоги. Нажмите эту кнопку, предварительно выбрав элементы, которые следует переименовать.



: Кнопка **Опции**

- Эта команда позволяет настроить различные параметры. При нажатии кнопки **Опции** открывается следующее диалоговое окно:



- **СОМ порт:** выберите, какой СОМ-порт компьютера использовать.
- **Маска файлов:** выберите синтаксис фильтрации файлов. Если вы введете *.* , то отображаться будут все файлы.
- **Сортировать директории:** выберите, каким образом сортировать файлы в списке (по имени, по дате, по размеру или без сортировки).
- **Показать специальные файлы:** выберите, хотите вы просматривать специальные файлы или нет.
- **Подтвердить замену:** выберите, требуется ли подтверждение при переименовании файлов.
- **Подтвердить удаление:** выберите, требуется ли подтверждение при удалении файлов и папок.
- **Скорость передачи в бодах:** выберите скорость передачи данных (4800, 9600, 19200, 38400, 57600 или 115200).
- **Защитить удаленные файлы:** выберите, следует ли установить защиту для файлов на удаленном устройстве.
- **Архивные файлы RW5:** выберите, следует ли сохранять файлы RW5.



: Кнопка **Геоид**

- Не используется в приложениях Spectra Precision.



: Кнопка **F2F Conv**

- По нажатию этой кнопки файл .FLD будет скопирован в устройство сбора данных и конвертирован в формат .FCL, используемый программой FAST Survey.



: Кнопка **Отправить точки**

- Не используется в приложениях Spectra Precision.



: Кнопка **Выход**

- Эта команда закрывает утилиту SurvCom. □



Приложение I: Управление проектом

Утилита «Управление проектом» предлагает простой способ работы с проектами. Поскольку она всегда оперирует ВСЕМИ файлами и папками, имеющие отношение к проекту, «Управление проектом» гарантирует, что ни один файл не будут забыт. С помощью утилиты «Управление проектом» вы можете:

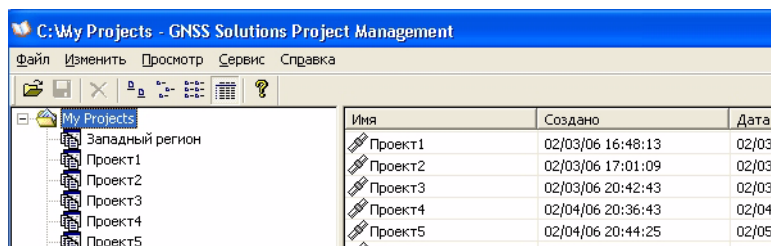
- Создавать резервную копию проекта или рабочего пространства
- Восстанавливать проект или рабочее пространство
- Удалять проект или рабочее пространство

В данном приложении показано, как использовать утилиту «Управление проектом». Для вашей информации, в последней части этого приложения сообщается, из каких файлов и папок состоит проект и, таким образом, идентифицируются элементы, обрабатываемые утилитой «Управление проектом» при работе.

Главное окно

Невозможно запустить утилиту «Управление проектом», если выполняется программа GNSS Solutions. И наоборот, нельзя запустить GNSS Solutions, если все еще выполняется утилита «Управление проектом». Чтобы запустить «Управление проектом»:

- На панели задач Windows выберите **Пуск>Программы>GNSS Solutions>Tools>Project Management**. Главное окно утилиты «Управление проектом» выглядит следующим образом:



О проектах и рабочих пространствах

В правой части окна перечислены все *проекты*, сохраненные в папке **MyProjects** (или в любой другой, которая была указана при установке программы в качестве папки для хранения проектов).

В левой части окна перечислены все *рабочие пространства*, сохраненные в папке проекта:

- Если GNSS Solutions используется с установками по умолчанию, то понятия *рабочее пространство* и *проект* составляют единое целое. При создании нового проекта в этом случае GNSS Solutions создает не только проект, но и рабочее пространство с тем же именем, что и проект. По этой причине, оба списка в окне «Управление проектом» одинаковы.
- Если же в GNSS Solutions включена опция «Управление данными» и *в рабочем пространстве* были сгруппированы несколько *проектов*, тогда эти два списка будут разными. При перемещении курсора над списком рабочих пространств, для каждого рабочего пространства появляется окошко с подсказкой, в котором указывается количество проектов, сгруппированных в данном рабочем пространстве. И наоборот, подсказка, появляющаяся над списком проектов, сообщит о количестве рабочих пространств, в которых участвует данный проект.

Установка папки проекта

- Выберите **Сервис>Задать папку проекта**. В окне «Просмотр папок», выберите папку, содержащую все ваши проекты GNSS Solutions
- Нажмите **ОК**, чтобы подтвердить выбор и закрыть диалоговое окно. Главное окно утилиты «Управление проектом» обновится и отобразит содержание недавно выбранной папки. Естественно, если папка выбрана неверно, то никаких рабочих пространств или проектов отображаться не будет.

Создание резервной копии проекта или рабочего пространства

«Управление проектом» может сохранить любой проект или рабочее пространство в виде отдельного файла (файл SAR). Создание резервных файлов SAR – лучший способ заархивировать ваши проекты. При создании резервной копии рабочего пространства, файл SAR будет включать все проекты, сгруппированные в этом рабочем пространстве.

- Щелкните по элементу, который необходимо заархивировать
- Щелкните правой клавишей мыши и в появившемся меню выберите **Создать резервную копию**
- Введите имя SAR-файла (по умолчанию – имя проекта или рабочего пространства), и выберите папку, куда сохранить этот файл
- Щелкните по кнопке **Сохранить**, чтобы создать SAR-файл и сохранить его в указанной папке.

Восстановление проекта или рабочего пространства

Утилита «Управление проектом» позволяет восстановить заархивированный проект. После восстановления проект появляется в папке проекта со всеми своими файлами и папками.

- Выберите **Сервис>Восстановить**
- Найдите на диске папку, содержащую файл SAR, который необходимо восстановить
- После этого, выберите имя файла SAR и щелкните по кнопке **Открыть**. В результате главное окно утилиты "Управление проектом" обновится в соответствии с только что выполненным действием по восстановлению. Восстановленный элемент появится в правой или в левой части окна в зависимости от того, является ли он соответственно проектом или рабочим пространством.

☞ При восстановлении проекта на другом ПК, использующем другие языковые настройки, сначала откроется диалоговое окно «Настройки проекта», в котором будет предложено выбрать часовой пояс и подтвердить используемую в проекте систему координат. В имени системы появится суффикс «~1», но можно просто выбрать стандартное имя системы, то есть имя без «~1».

Удаление проекта из рабочего пространства

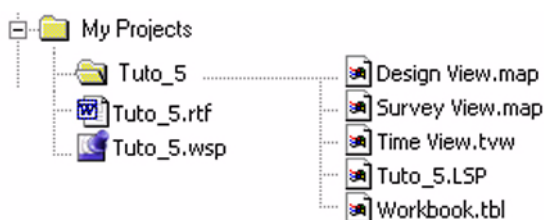
- Нажмите на элемент, который необходимо удалить
- Щелкните правой клавишей мыши и в появившемся меню выберите **Удалить**
- В появившемся диалоговом окне с предупреждением нажмите **Да**, чтобы подтвердить удаление. Все файлы и папки, имеющие отношение к данному проекту или рабочему пространству будут удалены из папки проекта.

☞ Если в рабочем пространстве имеется только один проект, удаление рабочего пространства или проекта приведет к удалению как рабочего пространства, так и проекта.

Архитектура проекта

При создании проекта, в папке **MyProjects** создается новая папка с именем **<имя_проекта>** и два файла. В новой папке создается ряд файлов, которые соответствуют окнам "Просмотр времени", "Вид съемки", «Вид проекта» и базе данных проекта. («Вид проекта» будет видим в открытом проекте только после того, как в GNSS Solutions будет включена функция CAD.) Эти два файла, созданные в папке **MyProjects**, определяют рабочее пространство, включая проект.

Ниже представлен пример того, как выглядит только что созданный проект (в новом рабочем пространстве):



По мере работы над проектами, в папку **<Имя_проекта>** будут добавляться следующие файлы:

- Отчеты съемки (файлы RTF)

а также следующие файлы, если вы укажете о необходимости создания их копии в папке проекта в ходе их импорта в проект:

- Исходные файлы данных (файлы d*. *, b*. *, e*.*)
- Векторные или/и растровые карты (SHP, MIF DXF, TIF, JPG, и т.д.)

Согласно терминологии, введенной в разделе *Дополнительные возможности* GNSS Solutions, при включенной функции «Управление данными» типы файлов, сохраняемых в папке проекта, будут следующими, в зависимости от их расширений:

- *.map: документы карт
- *.twf: документы просмотра времени
- *.LSP: база данных проекта геодезической съемки
- *.tbl: документы таблиц
- *.rtf: файл в формате RTF, содержащий текст, который отображается на информационной панели проекта (сообщения, отчеты обработки и т. д.)
- *.sws: файл, содержащий текущие настройки главного окна GNSS Solutions для данного рабочего пространства
- +
- *.gph: документы графиков. □

Приложение J: Анализ после уравнивания

Общие сведения

Уравнивание наблюдений съемки по методу наименьших квадратов – один из наиболее важных этапов в GPS-съемке. При надлежащем использовании, этот метод помогает изолировать грубые ошибки в уравненных наблюдениях и улучшает точность и надежность определенных координат точки.

Математические и статистические концепции, используемые при выполнении и анализе уравнивания по методу наименьших квадратов, несколько сложны, но основные задачи, выполняемые уравниванием, достаточно просты.

Исходными компонентами уравнивания по методу наименьших квадратов являются наблюдения съемки (углы, расстояния, разности возвышения, и, в данном случае, векторы GNSS) и неопределенность (уверенность), связанная с этими наблюдениями. Вследствие ограниченности геодезических приборов при измерениях и воздействия человеческого фактора (операторов этих приборов), эти наблюдения содержат некоторый уровень ошибки. Эти ошибки приводят к тому, что полигоны не замыкаются должным образом, что приводит к возможности вычисления разных координат для одной и той же точки в сети, в зависимости от того, какие наблюдения использовались для вычисления координат.

Основная цель уравнивания по методу наименьших квадратов состоит в том, чтобы произвести набор наблюдений, в котором все полигоны были бы почти идеально замкнуты, и чтобы для любой точки в сети могла быть рассчитана только одна координата. Чтобы выполнять эту задачу, наблюдения, входящие в уравнивание, должны быть немного изменены, то есть уравнены. Конечно, вы не хотите, чтобы наблюдения были изменены слишком сильно, поскольку эти наблюдения и есть то, что было физически обнаружено в полевых условиях, но все же наблюдения действительно содержат некоторый уровень ошибки. Любая ошибка, связанная с наблюдением, предсказуема на основе точности измерения используемых при съемке приборов. Так что не следует беспокоиться о том, что наблюдения будут уравнены, до тех пор, пока величина уравнивания любого данного наблюдения не будет значительно превышать ожидаемую ошибку наблюдения.

Это основополагающие рекомендации к использованию уравнивания по методу наименьших квадратов. Успешное уравнивание – то, при котором наблюдения представляют собой как можно меньшие изменения, а величина изменения (уравнивание) любого наблюдения находится в ожидаемых пределах, то есть примерно соответствует величине неопределенности в наблюдении.

К сожалению, существует ряд препятствий, стоящих на пути создания успешного уравнивания. Первыми в этом списке стоят грубые ошибки – ошибки в наблюдениях из-за сбоя оборудования или ошибки оператора. Примеры этого – неправильно измеренная высота инструмента, неправильно отцентрированный по маркшейдерскому знаку прибор, недостаток данных для создания вектора GPS с высоким качеством, задание неправильного кода участка точки, и т.д. Список можно продолжать. К счастью, существуют инструменты, помогающие преодолеть эти препятствия. Такие инструменты анализа уравнивания были включены в модуль уравнивания GNSS Solutions. После обсуждения имеющихся инструментов анализа, приводится раздел, в котором описывается процесс анализа уравнивания. Перечислен каждый шаг процесса анализа от начала до конца, и указана последовательность когда и как использовать инструменты анализа.

Перед тем как мы продолжим, существует несколько вещей, которые вам следует помнить при анализе уравнивания при помощи данного набора инструментальных средств:

1. Многие инструменты анализа основаны на статистике. Такие основанные на статистике инструменты используют в качестве основы для испытаний неопределенность вектора (оценки ошибки). Для того, чтобы основанные на статистике инструменты функционировали должным образом, чрезвычайно важно, чтобы неопределенность наблюдения была реалистичной.

Нереалистичная неопределенность приведет к тому, что инструменты анализа будут работать непредсказуемо и, в худшем случае, могут сделать так, что плохое уравнивание будет выглядеть как хорошее.

Модуль обработки вектора ответственен за назначение неопределенностей обработанным GPS-векторам. Было приложено немало усилий для того, чтобы обеспечить получение реалистических неопределенностей. К сожалению, это не всегда просто, и, время от времени, неопределенности могут быть слишком оптимистичными (слишком занижены) или пессимистичными (слишком завышены).

Учитывая вышесказанное, были разработаны методы, помогающие определить наличие нереалистичных неопределенностей и исправить эту ситуацию. Эти методы подробно объясняются ниже.

2. Инструменты анализа уравнивания не могут функционировать должным образом без избыточности в уравненных наблюдениях. Невозможно обнаружить грубую ошибку в наблюдении, устанавливающем координаты точки, если для этой точки существует только одно наблюдение. При проектировании сети наблюдений следует обязательно закладывать в наблюдения достаточную избыточность. Оптимальным вариантом было бы проведение нескольких наблюдений для каждой определяемой точки. К сожалению, это не слишком практично, и, в общем-то, не является столь уж необходимым. Установите некоторый процент точек, на которых будут проводиться неоднократные наблюдения. Рекомендуемое количество – тридцать-пятьдесят процентов. Такая избыточность значительно увеличит вероятность того, что грубые ошибки наблюдения будут обнаружены уравниванием.

При обсуждении инструментов анализа ниже, предполагается, что в уравненных наблюдениях существует достаточная избыточность.

3. Важно также помнить, что ни один инструмент анализа не дает точного указания на наличие грубых ошибок или на качество уравнивания. Нельзя полагаться полностью на какой-либо один инструмент. Для эффективного анализа уравнивания все инструменты должны использоваться совместно.
4. Обнаружение грубой ошибки должно всегда выполняться на уравниваниях с минимальными ограничениями. Попытка обнаруживать грубые ошибки в ограниченном уравнивании очень трудна, так как обнаруженная проблема может быть вызвана либо грубой ошибкой, либо ошибкой в контрольных координатах, зафиксированных при уравнивании. Первым шагом в процессе уравнивания всегда должно быть уравнивание с минимальными ограничениями. Используйте это уравнивание для обнаружения и устранения грубых ошибок в наборах данных, и для определения внутреннего качества данных съемки. После того, как из набора данных будут удалены грубые ошибки и будет установлено, что съемка отвечает требованиям по относительной точности, может быть выполнено ограниченное уравнивание.

При обсуждении инструментов обнаружения грубой ошибки ниже предполагается, что эти инструменты используются в уравнивании с минимальными ограничениями.

Инструменты выявления грубых ошибок

Инструменты выявления грубых ошибок являются вспомогательными средствами поиска проблем при уравнивании. Эти инструменты помогают определить, существуют ли среди наблюдений, используемых при уравнивании, грубые ошибки, а также существуют ли в структуре сети проблемы, которые могут помешать проведению уравнивания. Каждый инструмент подробно описан ниже.

□ Проверка связности узлов сети

Для надлежащего уравнивания совокупного набора данных о наблюдениях все отделы набора данных должны быть связными. Рассмотрим в качестве примера съемку трубопровода, которая потребует многодневной работы. Работу над проектом ведут две геодезические бригады: одна с северного, другая с южного конца. К концу первого дня каждая бригада проводит съемку ряда точек со своей стороны. Для этих двух наборов данных еще не существует наблюдений на промежуточном участке. Они не связаны друг с другом, и потому такие два набора данных невозможно уравнивать вместе.

Тест связности узлов сети проверяет набор данных до уравнивания для того чтобы определить, существуют ли подмножества этого набора, не связанные цепочкой наблюдений.

□ Дисперсия по весу единиц наблюдений/Среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений

Дисперсия по весу единиц наблюдений и среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений (квадратный корень из дисперсии) позволяют отследить связь между неопределенностями, связанными с наблюдениями, и оценить величину поправок (остатков), которые необходимо внести в каждое наблюдение при уравнивании.

Внесенные в наблюдения поправки должны быть малыми и не должны существенно превышать неопределенности, связанные с наблюдениями.

Дисперсия по весу единиц наблюдений и среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений служат численными показателями величины вносимых в наблюдения поправок (остатков) по сравнению с неопределенностями наблюдений для всей сети в целом.

Анализ величины вычисленной дисперсии и среднего квадратического отклонения по весу единиц наблюдений дает один из трех результатов, указывающих на качество уравнивания:

1. Если вычисленное окончательное значение близко к 1, это означает, что внесенные в наблюдения поправки (остатки) соответствуют ожидаемому уровню, то есть не выходят за пределы неопределенностей, связанных с наблюдениями. Поскольку это и есть желаемый результат, значение, близкое к 1, обычно становится подтверждением успешного уравнивания.
2. Окончательное значение, существенно меньшее 1, указывает на несоответствие между остатками (поправками) наблюдений и неопределенностями наблюдений. Конкретнее, неопределенности наблюдений слишком пессимистичны (слишком велики).
3. Окончательное значение, существенно превышающее 1, также указывает на несоответствие между остатками (поправками) наблюдений и неопределенностями наблюдений. Конкретнее, существует по меньшей мере одна проблема с уравниванием: либо грубая ошибка наблюдений, в силу которой остатки наблюдений намного превышают неопределенности наблюдений, либо неопределенности наблюдений слишком оптимистичны (слишком малы).

Для правильного толкования тех случаев, когда среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений существенно меньше или больше 1, настоятельно необходимо, чтобы из уравнивания были исключены любые грубые ошибки, которые могут встречаться в наблюдениях.

Позднее в этой главе будут описаны дополнительные инструменты, предназначенные именно для обнаружения грубых ошибок. Когда сеть наблюдений лишена грубых ошибок, величина среднего квадратического отклонения по весу единиц наблюдений позволяет определить степень достоверности наблюдений.

При уравнивании без грубых ошибок величина среднего квадратического отклонения по весу единиц наблюдений указывает на степень рассогласованности между неопределенностями, связанными с наблюдениями, и тем, какими должны быть неопределенности наблюдений согласно уравниванию.

Например, если вычисленное среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений равно 2 и в уравнивании не содержится грубых ошибок, то, исходя из величин остатков наблюдений, уравнивание показывает, что неопределенности наблюдений должны быть в 2 раза больше, чем установленные сейчас. Если же среднее квадратическое отклонение равно 0.5, то неопределенности наблюдений должны быть в 2 раза меньше ныне установленных. Почему это важно? По двум причинам:

1. Многие инструменты, используемые для анализа качества уравнивания, основаны на статистических методах. Для того чтобы они работали корректно, учитываемые при уравнивании неопределенности наблюдений должны быть реалистичными, то есть близкими к реальным неопределенностям. Среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений, вычисленное по уравниванию, не содержащему грубых ошибок, служит показателем качества неопределенностей наблюдения. Значения среднего квадратического отклонения, которые существенно меньше или больше 1, указывают, что неопределенности наблюдений нереалистичны. К счастью, GNSS Solutions автоматически сглаживает эти проблемы. После уравнивания все статистические показатели, используемые для измерения качества уравнивания, используют вычисленное значение среднего квадратического отклонения для автоматического исправления нереалистичных неопределенностей. Никаких дополнительных действий со стороны пользователя при этом не требуется.
2. Тому, чтобы при векторной обработке GNSS Solutions присваивала обрабатываемым векторам реалистичные неопределенности, было уделено огромное внимание. Однако поскольку это все еще не точные расчеты, существуют условия, в силу которых вычисленные неопределенности могут оказаться заниженными или завышенными. В большинстве случаев вычисленное среднее квадратическое отклонение по весу единиц наблюдений колеблется от 1 до 3. Кроме того, можно заметить, что для съемок сходного типа это значение обычно является относительно устойчивым.

Если при уравнивании, не содержащем грубых ошибок, вы чаще всего получали среднее квадратическое отклонение, равное 1.5, а затем некое уравнивание дало среднее квадратическое отклонение, равное 6, это, скорее всего, указывает на серьезную ошибку уравнивания.

❑ Тест по критерию хи-квадрат:

Тест по критерию согласия хи-квадрат представляет собой статистическую проверку, оценивающую вычисленное значение дисперсии по весу единиц наблюдений. Цель проверки заключается в определении того, является ли вычисленное значение этой дисперсии статистически равным 1. Как говорилось выше, если дисперсия по весу единиц наблюдений равна 1, это указывает на согласованность остатков наблюдений и неопределенностей наблюдений. Случаи, когда вычисленное значение дисперсии по весу единиц наблюдений равняется точно 1, очень редки. Но точное значение 1 и не требуется. Проверка на соответствие по критерию хи-квадрат оценивает полученное значение и определяет, является ли оно статистически равным 1. Если тест пройден, вычисленное значение считается равным 1.

Поскольку расчет неопределенностей наблюдений осложняется участием множества переменных, дисперсия по весу единиц наблюдений во многих случаях оказывается больше или меньше 1. Это приводит к неуспеху проверки по критерию хи-квадрат. GNSS Solutions автоматически вносит поправки в завышенные или заниженные неопределенности наблюдений. По этой причине непройденная проверка по критерию хи-квадрат не оказывает серьезного влияния на качество уравнивания.

Если благодаря применению других доступных инструментов выявления грубых ошибок вы удостоверились, что все они удалены из уравнивания и удовлетворены относительной величиной остатков наблюдений, то провал проверки по критерию хи-квадрат не должен служить поводом для беспокойства. При желании, успешного прохождения проверки по критерию хи-квадрат можно добиться изменением неопределенностей наблюдений с помощью опции **Коэффициент уверенности** в закладке **Разное** диалога **Установки проекта**. Измените векторные неопределенности согласно величине среднего квадратического отклонения по весу единиц наблюдений.

□ Остатки наблюдений

При уравнивании по методу наименьших квадратов, наблюдения получают небольшие поправки для того, чтобы получить наилучшее соответствие всем наблюдениям, обеспечивая единое решение для всех точек. Наилучшим соответствием является решение, использующее минимальные поправки к наблюдениям. Эти малые поправки называют остатками. Каждое наблюдение имеет по крайней мере один остаток. Наблюдения имеют три остатка, по одному для каждого компонента вектора (X, Y, Z) .

Причиной того, зачем в наблюдения вообще вносятся поправки и определяется наилучшее соответствие, являются погрешности наблюдений. Если бы наблюдения не имели погрешностей, уравнивать их не потребовалось бы: они и так точно согласовывались бы между собой.

Полевым наблюдениям обычно присущи два вида ошибок: случайные погрешности и грубые ошибки. Случайные погрешности требуют внесения в наблюдения малых поправок для того, чтобы наблюдения точно согласовывались между собой. Если набору данных свойственны только случайные погрешности, все остатки, скорее всего, будут малыми. Однако при существовании в наборе данных грубых ошибок очень вероятно появление крупных остатков.

Оценка величин остатков наблюдений помогает выявить грубые ошибки наблюдений, участвовавших в уравнивании. GNSS Solutions отображает на экране остатки для всех наблюдений. Их следует просмотреть с целью выявления грубых ошибок. Если они обнаружены, следует удалить их из набора данных и повторить уравнивание. Если наблюдение, содержащее грубую ошибку, является ключевым для набора данных, следует проверить его и определить причину грубой ошибки. После исправления это наблюдение можно вернуть в уравнивание. Если наблюдение играет решающую роль для стабильности сети и исправить его не удастся, потребуется провести повторные наблюдения данных.

Использование остатков для выявления грубых ошибок в наборе данных связано с двумя главными сложностями.

1. Достаточно грубые ошибки действительно создают крупные остатки для наблюдений, содержащих эти ошибки. Однако сами по себе крупные остатки далеко не всегда являются признаком грубой ошибки наблюдения. Хорошее наблюдение тоже может иметь большой остаток. Очевидно, что это осложняет использование остатков для поиска грубых ошибок, но и такое препятствие можно обойти благодаря пониманию того, почему хорошее наблюдение может создавать крупные остатки. Уравнивание по методу наименьших квадратов часто распространяет влияние грубой ошибки на всю сеть. Иными словами, грубая ошибка в одном наблюдении обычно сказывается на остатках других наблюдений. Этот эффект тем заметнее, чем ближе наблюдения к наблюдению с грубой ошибкой, и ослабевает по мере отдаленности от него. Хитрость заключается в том, чтобы найти наблюдение с грубой ошибкой среди всех наблюдений с крупными остатками, вызванными этой ошибкой. В большинстве случаев, грубую ошибку содержит наблюдение с самыми большими по значениям остатками. Удалите это наблюдение и повторите уравнивание. Если теперь все остатки выглядят допустимыми, грубая ошибка обнаружена и устранена. Если крупные остатки все еще существуют, еще раз удалите наблюдение с самыми большими по значению остатками и повторите уравнивание. Проводите эту операцию до тех пор, пока уравнивание не даст хороших результатов. Очень возможно, что некоторые наблюдения из числа удаленных не содержат грубых ошибок. Поэтому теперь нужно добавлять к уравниванию удаленные наблюдения одно за другим и повторять уравнивание после каждого добавления. Если результаты уравнивания удовлетворительны, последнее добавленное наблюдение не содержит грубых ошибок. Если после его добавления результаты уравнивания выглядят неудовлетворительными, высока вероятность того, что это наблюдение содержит грубую ошибку. Этот процесс существенно осложняется, если в наборе данных есть несколько грубых ошибок. Однако последовательное удаление наблюдений и по-очередное возвращение их назад рано или поздно позволит обнаружить грубые ошибки.

2. В этом разделе мы часто говорили о крупных остатках и их роли в выявлении грубых ошибок. Возникает естественный вопрос: «Какое значение остатка считать большим?». К сожалению, на него нет точного ответа. В случае векторов GPS случайные погрешности наблюдений повышаются по мере увеличения длины вектора. Таким образом, остатки возрастают по мере увеличения длины базовой линии. Остаток со значением 0,10 м на двадцатикилометровой базовой линии может быть вызван только случайными погрешностями, однако такой же остаток на двухкилометровой линии почти всегда указывает на грубую ошибку. Итак, оценка остатка как крупного или малого зависит от длины вектора GPS. Существует, однако, несколько общих принципов, которые можно использовать при оценке остатков.

Во-первых, все векторы приблизительно равной длины должны иметь сходные остатки. Во-вторых, остатки не должны существенно превышать погрешность измерения оборудования. Если, например, используемое оборудование способно проводить измерения с точностью $0,01 \text{ м} + 2 \text{ ppm}$, остатки наблюдений не должны намного превышать эту погрешность. Указанная точность $0,01 \text{ м} + 2 \text{ ppm}$ допускает погрешность в 0,03 м на базовой линии длиной 10 километров. Остаток, который в 2-3 раза превышает эту допустимую погрешность, будет выглядеть подозрительно и потребует пристального рассмотрения в поисках возможной грубой ошибки.

Иногда величина остатка оказывается на границе той, какая может указывать на существование грубой ошибки. В таком случае следует внимательно рассмотреть наблюдение в поисках возможной грубой ошибки. Если она не обнаружена, вопрос о том, удалять наблюдение или нет, решается по обстоятельствам. Если наблюдение не критично для стабильности сети, его можно удалить без существенных последствий. Если наблюдение необходимо, но, по-видимому, не оказывает неблагоприятного влияния на точность уравниваемых точек, его можно оставить.

❑ Tay-тест

Остатки – хороший показатель качества отдельных наблюдений. Как уже говорилось ранее, ожидаемые значения остатков предсказуемы, поскольку должны подчиняться нормальному распределению.

Tay-тест использует эту предсказуемость для автоматической проверки остатков наблюдения и попытки определить, не свидетельствуют ли остатки о существовании наблюдения с грубой ошибкой. Tay-тест использует нормализованные остатки наблюдений для того чтобы определить, пребывает ли остаток в статистически ожидаемых границах. Для проверки каждого нормализованного остатка вычисляется пороговое значение. Проверка каждого нормализованного остатка ведет к одному из двух возможных результатов:

- Tay-тест успешно пройден; это означает, что величина нормализованного остатка не превышает ожидаемых для этого остатка пределов. Обычно это хорошее свидетельство того, что наблюдение не содержит грубых ошибок.
- Tay-тест не пройден; это указывает, что величина нормализованного остатка превышает ожидаемую. Наблюдение, которое не прошло тест, следует проверить на грубые ошибки.

Tay-тест проводится модулем уравнивания GNSS Solutions автоматически. Проверяются все остатки, а результаты теста отображаются на кнопке с флажком наряду с остатками для каждого наблюдения.

Важно отметить, что даже если какой-либо остаток не проходит статистической проверки, это еще не означает, что в соответствующем наблюдении есть грубая ошибка. Наблюдение просто помечается флажком, чтобы затем его можно было изучить и принять решение о том, сохранить его или исключить. Исключать подобные наблюдения без анализа не рекомендуется. Грубая ошибка в одном наблюдении обычно оказывает влияние на остатки других наблюдений. По этой причине тесты часто помечают флажками не только те наблюдения, которые содержат грубые ошибки, но и другие наблюдения. Если какие-либо наблюдения оказываются помеченными флажками, начинается изучение с целью определить, существует ли в каком-то из них грубая ошибка.

Итак, Тау-тест проверяет остатки наблюдений в попытке выявить те из них, которые могут содержать грубые ошибки. При этом проверяется каждый остаток.

- Если остаток проходит Тау-тест, это хорошее свидетельство того, что наблюдение не содержит грубых ошибок.
- Если остаток не проходит Тау-тест, следует внимательно проверить, не содержит ли соответствующее наблюдение грубой ошибки.
- Помните, что если остаток не проходит Тау-тест, это еще не служит верным признаком существования в наблюдении грубой ошибки. Просто удалять наблюдения, которые не прошли Тау-тест, не рекомендуется. Сначала следует тщательно проверить, действительно ли эти наблюдения содержат грубые ошибки.

□ Анализ замыкания полигона

В хорошо спланированной геодезической сети предусмотрено наличие нескольких замкнутых полигонов, созданных векторами GPS. Если бы все наблюдения выполнялись с нулевой погрешностью, процесс замыкания полигонов из различных векторов по всей сети происходил бы с нулевой невязкой. Но поскольку в реальных условиях провести топографическую съемку с идеальной точностью невозможно, полигоны будут замыкаться с некоторым уровнем невязки. Значения невязок, вызванных случайными ошибками в наблюдениях, должны быть прогнозируемыми, т.е. приблизительно равными значению погрешности измерения используемого инструмента.

Значения невязок, вызванные грубыми ошибками, спрогнозировать нельзя — их величина может колебаться в пределах величины допущенной ошибки. Поэтому замыкание полигона может служить эффективным методом для выявления грубых ошибок в наборе данных.

Если в наборе данных имеется грубая ошибка или несколько ошибок, зачастую бывает тяжело определить эту ошибку(и) в ходе анализа результатов уравнивания. Это вызвано тем, что при использовании уравнивания методом наименьших квадратов результирующая ошибка этих погрешностей распределяется по всей геодезической сети. В подобных случаях замыкание полигона может стать эффективным инструментом для изолирования таких грубых ошибок. При замыкании множественных полигонов в области, где предположительно существуют грубые ошибки, вызвавшие их векторы, как правило, могут быть изолированы. После изолирования проблемного вектора его можно исследовать и откорректировать или удалить.

В программе GNSS Solutions представлены средства выполнения анализа замыкания полигона в геодезической сети для выявления и изолирования грубых ошибок. Можно создавать множественные полигоны по всей сети, выбрав несколько векторов. Результаты каждого замыкания полигона подвергаются анализу.

❑ Анализ повторяющихся векторов

Съемку GPS рекомендуется выполнять так, чтобы определенная доля наблюдаемых векторов повторялась, то есть наблюдалась более одного раза. Такие повторяющиеся векторы можно использовать для анализа повторяемости наблюдений, и оценки общего качества окончательной съемки. Кроме того, повторные наблюдения могут быть полезными для выявления грубых ошибок, если с одним из них возникают проблемы.

GNSS Solutions автоматически проводит анализ всех повторяющихся векторов сети. Повторяющиеся векторы сравниваются между собой, а различия в наблюдениях предоставляются для дальнейшего анализа. Помимо того, полученные расхождения между повторяющимися наблюдениями сравниваются с требованиями к точности, которые задал пользователь.

- Если различия между повторяющимися наблюдениями вектора меньше допустимой погрешности, вычисленной исходя из требований к точности, повторяющиеся векторы проходят проверку на качество. Обычно это хорошее свидетельство того, что в векторах отсутствуют грубые ошибки, а их качество достаточно высоко для создания сети, которая будет соответствовать желаемой точности.
- Если различия между повторяющимися наблюдениями вектора превышают допустимую погрешность, вычисленную исходя из требований к точности, эти повторяющиеся векторы помечаются флажками как непрошедшие проверку на качество. Все повторяющиеся наблюдения, не прошедшие проверку, следует изучить на наличие возможных грубых ошибок.

□ Анализ контрольной связи

Во многих случаях съемку требуется увязать с местной, региональной или национальной контрольной сетью. Чаще всего указываются точные контрольные точки, которые должны для этого использоваться. Для того чтобы удовлетворить это требование, при окончательном уравнивании с ограничениями такие контрольные точки нужно будет зафиксировать – тогда положения новых точек съемки будут вычисляться с учетом указанных контрольных точек.

Помимо требования увязки с контрольной сетью, большинство съемок имеет определенные требования к необходимой точности.

Процедура анализа контрольной связи автоматически вычисляет точность для каждой контрольной точки. Это достигается путем фиксации одной из контрольных точек во время уравнивания с минимальными ограничениями и последующего сравнения уравненных координат с известным контрольным положением. Вычисляется и отображается различие между этими координатами. Затем тест сравнивает введенные пользователем требования к точности со значениями точности, вычисленными для каждой контрольной точки (параметр **Макс. допустимая ошибка управления** в закладке **Настройки проекта>Разное**).

- Если проверка на качество пройдена успешно, вычисленная точность проверенной контрольной точки соответствует требованиям к точности. Это служит свидетельством того, что контрольную точку можно зафиксировать при уравнивании с избыточными ограничениями.
- Если проверка на качество не пройдена, вычисленная точность не соответствует требованиям к точности. Фиксация этой контрольной точки при уравнивании приведет к тому, что общая точность сети окажется ниже требуемой. В подобных случаях следует внимательно изучить контрольную точку и попытаться выявить, не произошла ли грубая ошибка при вводе контрольных значений. Если грубые ошибки не обнаружены, необходимо решить, следует ли фиксировать эту точку при окончательном уравнивании с ограничениями: то есть либо не фиксировать проблемную контрольную точку при окончательном уравнивании, либо зафиксировать ее несмотря на плохую точность. Обычно это решение принимает конечный получатель скорректированной сети, то есть заказчик. □

Приложение К:Разное

Перечень комбинаций клавиш для быстрого вызова

| Функциональная клавиша или сочетание клавиш | Выполняемое действие |
|---|---|
| F1 | Открывает руководство пользователя |
| F2 | Запускает утилиту планирования задания |
| F3 | Загружает сырые данные с приемника или карты данных |
| F4 | Загружает необработанные данные из файлов на диске |
| F5 | Обрабатывает базовые линии |
| F6 | Обрабатывает необработанные базовые линии |
| F7 | Уравнивает сеть |
| F8 | Экспортирует географические данные в файл |
| F9 | Генерирует отчет |

| | |
|---------|--|
| Alt+F5 | Обновляет вид (время, карта, график, наборы данных, документы) |
| Ctrl+F6 | Переключает вид |
| Ctrl+F4 | Закрывает вид |
| Alt+F4 | Завершает работу с программой |

| | |
|---------------------|--|
| Колесико мыши | Панорама/Прокрутка по вертикали (вид карты, рабочая книга) |
| Shift+Колесико мыши | Панорама/Прокрутка по горизонтали (вид карты, просмотр времени, рабочая книга) |
| Ctrl+Колесико мыши | Увеличение/Уменьшение (вид карты, просмотр времени) |

| | |
|--------|---------------------------|
| Ctrl+P | Распечатывает текущий вид |
|--------|---------------------------|

Разное

| Функциональная клавиша или сочетание клавиш | Выполняемое действие |
|---|---|
| Ctrl+N | Создает новый проект |
| Ctrl+A | Выбирает все (текст, точки, и т.д.) |
| Ctrl+C или Ctrl+Ins | Копирует текст, вид карты, и т.п. |
| Ctrl+X или Shift+Del | Вырезает текст (отчеты) |
| Ctrl+V или Shift+Ins | Вставляет текст, вид карты, и т.п. |
| Ctrl+Z или Alt+Backspace | Отмена действия в тексте (отчет) |
| Ctrl+N | Создает новый проект или документ |
| Ctrl+P | Распечатывает документ |
| Ctrl+S | Сохраняет отчет |
| + | Увеличение в два раза (вид карты, просмотр времени) |
| - | Уменьшение в два раза (вид карты, просмотр времени) |
| Alt+0 | Показывает/Скрывает командную панель/ рабочее пространство |
| Alt+1 | Показывает/скрывает информационную панель |

Коды фильтров в легендах документов карты

(Напоминание: Функция "Управление данными" должна быть включена в **Сервис>Параметры**)

В таблице ниже представлены все коды фильтров, которые GNSS Solutions может отобразить в закладке "Данные" любого диалогового окна "Свойства слоя" после того, как для слоя был создан текстовый фильтр (Например: фильтр по параметру "Контроль"="Вертикальный контроль (1D)").

| Фильтр по | Код | Значение |
|-------------|-----|---|
| Тип | 0 | Контрольная точка |
| | 5 | Опорная точка |
| | 10 | Зарегистрированная точка |
| | 15 | Целевая точка |
| | 20 | Промежуточная точка |
| Контроль | 0 | Без контроля |
| | 1 | Вертикальный контроль (1D) |
| | 2 | Горизонтальный контроль (2D) |
| | 3 | Вертикальный и горизонтальный контроль (3D) |
| Статус | 0 | Не снят |
| | 10 | Расчетный |
| | 20 | Сдвиг (линейный) (6502) |
| | 21 | Сдвиг (боковой) (6502) |
| | 22 | Сдвиг (пересечение) (6502) |
| | 23 | Сдвиг |
| | 30 | RTK (динамика) |
| | 31 | RTK (статика) |
| | 40 | Обработанный (динамика) |
| | 41 | Обработанный (статика) |
| | 50 | Уравненный |
| Ограничения | 60 | Импортированный |
| | 0 | Без ограничений |
| | 1 | Фиксированный по вертикали (1D) |
| | 2 | Фиксированный по горизонтали (2D) |
| | 3 | Фиксированный по вертикали и горизонтали (3D) |

| | | |
|----------------------|-----|--|
| Использование | 0 | Не используется |
| | 1 | Вертикальная система (1D) |
| | 2 | Горизонтальная система (2D) |
| | 3 | Вертикальная и горизонтальная система (3D) |
| Сторона | 255 | Слева от P2P1 |
| | 0 | Не применимо |
| | 1 | Справа от P2P1 |
| Источник | 0 | Ashtech |
| | 1 | DSNP |
| | 2 | RINEX |
| Тип_измер | 10 | L1 GPS |
| | 11 | L1 GPS/GLONASS |
| | 20 | L1/L2 GPS |
| | 21 | L1/L2 GPS/GLONASS |
| Тип_высоты | 0 | Наклонная |
| | 1 | Вертикальная |
| | 2 | Действительная |
| Режим | 0 | Статический |
| | 1 | Динамический |
| | 2 | С остановками |
| Тип орбиты | 0 | Трансляция |
| | 1 | Точный SP3 |
| | 2 | Точный EF18 |
| Решения | 10 | Плавающее |
| | 20 | Частичное |
| | 30 | Фиксированное |

Другие утилиты

В меню "Сервис" имеются следующие утилиты:

Секундная коррекция...: Позволяет вручную вводить даты, когда происходили или будут происходить секундные коррекции (необходимо также указать количество секунд). GNSS Studio примет эти корректировочные секунды в расчет при обработке данных, собранных в любой из указанных дней.

Тест времени...: Открывает диалоговое окно **Тест времени**, с помощью которого можно преобразовать любое время из формата GPS (т. е. неделя, секунды) в местное время (дата, часы, минуты, секунды) с учетом указанного часового пояса.

Антенна GNSS: Обеспечивает доступ к библиотеке GNSS антенн, где можно добавлять, редактировать и удалять антенны. Определение каждой антенны включает ее имя, описание и положения ее центральных фаз по отношению к конструктивным элементам самой антенны, местоположение которых легко определить. Тип использованной в поле GNSS-антенны является одним из свойств файла наблюдения. В GNSS Solutions имеется возможность изменить тип антенны файла наблюдения в ходе его импорта в проект. См. также *Создание нового типа антенны на стр. 90*. □



Глоссарий

3D: Трёхмерный

А

Захват: Процесс, выполняемый GPS-приемником для обнаружения и захвата спутника GPS. При захвате 4 или более спутников GPS-приемник готов к расчету координат.

Уравненные координаты: Заключительное положение точки съемки, полученное из уравнивания измерений, используемых для получения координат, по методу наименьших квадратов.

Уравнивание: Уравнивание наблюдений съемки – это процесс корректировки наблюдений с целью получения наилучших конечных значений для неизвестных. Уравнивание не может быть выполнено, если набор уравниваемых наблюдений не содержит избыточность. Процесс уравнивания помогает обнаружить и устранить грубые ошибки в наблюдениях и генерирует статистические неопределенности, которые могут использоваться для окончательной оценки точности выполненной съемки.

Альманах: Данные, переданные спутником GPS, включающие информацию об орбитах всех спутников, поправку часов и параметры атмосферных задержек. Эти данные используются для быстрого захвата спутников. Информация орбиты – подмножество эфемеридных данных с приведенной точностью.

Неоднозначность: Неизвестное целое число циклов восстановленной фазы несущей, содержащихся в пересобранном наборе данных от одного спутника, собранных одним приемником. Синонимы данного термина – целочисленная неоднозначность и целочисленная неопределенность.

ARP: Нижняя точка отсчета антенны (по спецификации антенны GNSS)

ASCII: Американский стандартный код для обмена информацией. Набор знаков (буквы, цифры, символы), используемый для отображения и передачи цифровых данных в стандартном английском формате.

Автономное положение: Синонимы данного термина – точка, местоположение или исходное положение. Координаты, полученные от одного приемника без дифференциальной коррекции. Это наименее точный метод позиционирования.

В

Базовая линия: Трёхмерный вектор между двумя станциями, для которых были собраны и обработаны дифференциальными методами синхронные GPS-данные. Самый точный результат GPS.

Базовая станция: В дифференциальном позиционировании – известная конечная точка базовой линии с фиксированными координатами. Используется в качестве основы для дифференциальной коррекции неизвестных точек.

Грубая ошибка: Просчет или ошибка, вызванная путаницей, небрежностью или незнанием, включая перестановку чисел при записи высоты инструмента или неправильное прочтение высоты инструмента, установку инструмента в ошибочной точке и т.д.

Обнаружение грубой ошибки: Метод или ряд методов для автоматического обнаружения грубых ошибок.

С

C/A-код: Код грубого определения местоположения объектов ("грубый захват"), модулируемый на сигнал L1 GPS. Этот код представляет собой псевдослучайную последовательность из 1023 бинарных двухфазных модуляций на несущей GPS со скоростью передачи элементов сигнала (тактовой частотой) 1.023 МГц; соответственно период повторения кода составляет одну миллисекунду. Этот код выбран для обеспечения хороших параметров захвата.

Несущая частота: Аппаратные средства приемника, позволяющие ему обнаруживать, захватывать и непрерывно отслеживать сигнал от одного спутника.

Чем больше у приемника каналов, тем большее количество спутниковых сигналов он может одновременно захватить и отслеживать.

Фаза несущей: Фаза несущей L1 или L2 GPS-сигнала, измеренная приемником во время получения захваченного сигнала (синоним данного термина – комплексная доплеровская).

Декартовы координаты: Значения, отображающие местоположение точки в плоскости относительно трех взаимно перпендикулярных осей координат, пересекающихся в общей точке или в начале координат. Местоположение точки определяется измерением ее удаленности от каждой оси в плоскости, параллельной этой оси.

Центроид: Точка со значениями координат, полученными осреднением координат всех точек в интересующей области. Обычно используется в преобразованиях между двумя системами координат. Расчет параметров преобразования производится во вокруг начала основной системы координат, а вокруг центроида. Количество координат точек может быть очень большим, и математические расчеты, необходимые для преобразования, могут привести к тому, что их количество достигнет пределов возможностей компьютера по их надлежащему сохранению. При использовании центроида этой проблемы можно избежать, так как в данном случае количество координат точек снижается до управляемого размера.

Канал: Аппаратные средства приемника, позволяющие ему обнаруживать, захватывать и непрерывно отслеживать сигнал от одного спутника. Чем больше у приемника каналов, тем большее количество спутниковых сигналов он может одновременно захватить и отслеживать.

Фаза кода: Термин, используемый в отношении данных C/A- или P-кода.

Уровень доверительной вероятности: Цель любого измерения состоит в том, чтобы найти истинное значение величины. Но поскольку все измерения содержат ошибку, получить истинное значение невозможно. В целях классификации измерений для каждого из них проводится статистическая оценка ошибки. Каждой оценке ошибки назначается уровень доверительной вероятности истинного значения измерений в диапазоне, полученном путем вычитания и прибавления оценки ошибки к измеренному значению. Например, если оценка ошибки измерения линейного участка в 50,5 метров составляет 0,1 метра

при уровне доверительной вероятности 95%, то существует 95%-ая вероятность того, что истинное значение лежит в пределах 50,4 – 50,6 метра.

Связность: Испытание, проводимое при уравнивании сети и позволяющее удостовериться, что все точки активного проекта связаны между собой измерениями. Это испытание считается пройденным, если все точки связаны. В противном случае испытание считается не пройденным. Это означает, что проект содержит две или более независимых точечных сети вместо одной.

Группировка спутников: Совокупность орбитальных GPS-спутников. Спутниковая группировка GPS состоит из 24 спутников на 12-часовых круговых орбитах высотой 20200 километров. В номинальной группировке на каждой из шести орбитальных плоскостей расположено по четыре спутника. Такое расположение спутниковой группировки выбрано для обеспечения достаточно высокой вероятности спутникового покрытия даже в случае выхода отдельных спутников из строя.

Ограничения: Ограничение, наложенное на координаты при уравнивании. Незвестное может иметь ограничение, не допускающее уравнивания его значения. Если одна из точек съемки, содержащаяся в данных, контрольная, то ее координаты не должны уравниваться, так как они уже известны. Чтобы в процессе уравнивания программа не производила расчет новых координат контрольной точки, ее координаты ограничиваются (фиксируются) уже известными значениями этой точки.

Привязка контрольных точек: При выполнении съемки, в которой вновь созданную сеть точек необходимо привязать к локальной, региональной или национальной сети, контрольные точки этих сетей должны быть включены в съемку. Это необходимо для того, чтобы при уравнивании использовать фиксированные известные координаты контрольных точек для определения координат новых точек по отношению к опорной сети. Если по каким-либо причинам (грубая ошибка при вводе или сбитый знак-ориентир на местности) координаты одной из контрольных точек неверны, то ввод фиксированного значения такой точки исказит уравнивание. Во избежание этого следует проверить относительную точность контрольных точек до ограничения (фиксации) их координат в процессе уравнивания. Привязка контрольных точек и есть тот процесс, который используется для проверки относительной точности контрольных точек.

Проскальзывание цикла: Потеря счета циклов несущей в ходе их измерения GPS-приемником. Потеря сигнала, ионосферные помехи, препятствия и другие виды мешающих воздействий приводят к проскальзыванию цикла (см. фазу несущей). Для правильного расчета вектора между данными, собранными двумя GPS-приемниками, все проскальзывания цикла должны быть исправлены. Эта задача обычно выполняется программным обеспечением автоматически.

D

Датум: См. Геодезический датум

Параметры смещения датума: Соотношения между двумя датумами описываются набором из 7 параметров преобразования. Эти параметры определяют, каким образом координаты точки в одном датуме

преобразуются в координаты той же точки в другом датуме. При выполнении уравнивания по методу наименьших квадратов эти параметры могут быть рассчитаны в ходе процесса уравнивания. Это произойдет в случае, если контрольные точки, зафиксированные при уравнивании, находятся в датуме, отличном от датума уравниваемых наблюдений. Термин "параметры смещения датума" обычно относится к параметрам преобразования, рассчитанным методом наименьших квадратов.

Дифференциальная GPS (DGPS): Методика, при которой данные, собранные приемником в точке с известными координатами, используются для того, чтобы скорректировать данные, собранные приемником в точке с неизвестными координатами. Дифференциальные поправки могут применяться в режиме реального времени или при постобработке. Так как большинство ошибок в GPS случается у пользователей при работе на больших площадях, DGPS-скорректированное решение отличается гораздо большей точностью, чем обычное автономное решение.

Дифференциальное позиционирование: Определение относительных координат двух или более приемников, на которые одновременно поступают сигналы от одних и тех же спутников. Динамическое дифференциальное позиционирование – метод калибровки в режиме реального времени, состоящий в отсылке поправок на переносной приемник с одной или более опорных станций. Статическая дифференциальная GPS использует определение векторов базовой линии между парами приемников.

Дифференциальная обработка: Измерения GPS могут быть различными в зависимости от приемников, спутников и эпох. Возможно множество комбинаций, однако принятое соглашение по дифференциальной обработке измерений фазы GPS состоит в вычитании разности между приемниками (одинарная разность), затем между спутниками (двойная разность), затем между эпохами измерения (тройная разность). Одинарная разность между приемниками представляет собой мгновенную разность фаз сигнала от одного и того же спутника, измеренную двумя приемниками одновременно.

Двойная разность – это разность одинарной разности одного спутника и соответствующей одинарной разности выбранного опорного спутника.

Тройная разность – это разность между двойной разностью в одной эпохе времени и такой же двойной разностью в предыдущей эпохе времени.

Показатель снижения точности (DOP): Геометрия видимых спутников является важным фактором для достижения высокого качества результатов. Эта геометрия со временем изменяется вследствие относительного движения спутников. Показателем качества геометрии спутников является фактор снижения точности (DOP).

DOP – это описание воздействия спутниковой геометрии на расчеты координат и времени. Значения DOP меньше трех указывают на хорошие условия наблюдения, больше семи – на плохие. Малое значение DOP обуславливается хорошей геометрией спутников.

E

Геоцентрическая наземная (ECEF): Правосторонняя декартова система координат, в которой ось X проходит через пересечение нулевого меридиана (Гринвич) с экватором, ось Z совпадает со средним положением оси вращения земли, а ось Y ортогональна осям X и Z. **Восточное указание на координатной сетке (абсцисса):** Отстояние в восточном направлении от линии север-юг координатной сетки, проходящий через начало системы прямоугольных координат.

Эксцентриситет: Отношение расстояния от центра эллипса до фокуса к большой полуоси.

EGM96: Геоид EGM96 представляет собой модель Земли на градусной сетке 0,25 x 0,25. Она была создана на основе модели шаровых гармоник EGM96 до порядка и степени 360.

Возвышение: Высота над референсной системой.

Референсная система может быть эллипсоидом (эллипсоидальное возвышение), геоидом (ортометрическое возвышение), высотой над средним уровнем моря или над локально определенной ровной поверхностью.

Коэффициент возвышения (коэффициент высоты над уровнем моря): Коэффициент возвышения – это корректировка масштаба, примененная к измерениям расстояний с целью приведения расстояний к поверхности эллипсоида. Это первый шаг в преобразовании измеренных расстояний в величины расстояний координатной сетки. После того как измеренное расстояние приведено к эллипсоидальному, оно вновь масштабируется на масштабный коэффициент сетки для получения расстояния по сетке координат.

Маска угла возвышения или Минимальный угол возвышения: Настраиваемая функция GPS-

приемников, которая предписывает, что спутник должен возвышаться над горизонтом как минимум на указанное количество градусов прежде чем сигналы с него могут быть использованы. Спутники с низким углом возвышения (пять градусов или меньше) имеют более низкую интенсивность сигнала и чаще выпадают из захвата, образуя, таким образом, решение с большим количеством помех.

Эллипсоид: В геодезии: если не определено иначе, математическая фигура, образуемая вращением эллипса вокруг малой оси. Эллипсоид и сфероид часто используются как взаимозаменяемые термины.

Эллипсоид определяется двумя параметрами: обычно это длина большой полуоси (a) и сжатие $f = (-b)/a$, где b – длина малой полуоси. Сплюснутые и трехосные эллипсоиды всегда описываются указанным образом.

Эллипсоидальная высота (возвышение): Вертикальное расстояние от поверхности референц-эллипсоида до определенной точки. Приемники GPS вычисляют эллипсоидальные высоты над референц-эллипсоидом WGS-84.

Эфемериды: Таблица, описывающая (точные) координаты или местоположение астрономического объекта как функцию времени. В расчетах используются "переданные (бортовые) эфемериды" или, при постобработке, "точные эфемериды".

Эпоха: Временная метка интервала измерений или частоты передачи данных, например, 15 секунд, 30 секунд.

Экваториальная Меркатора: Проекция карты, на которой меридианы изображены в виде равноотстоящих вертикальных прямых, а параллели в виде горизонтальных линий, находящихся тем дальше друг от друга, чем больше широта, для поддержания правильных соотношений между масштабами широты и долготы в любой точке. Карта Меркатора широко используется в навигации, поскольку на ней легко измерять направления.

Эллипс ошибки: Любые измерения содержат ошибку. Вычисленные координаты точки никогда не являются истинными, поскольку измерения, используемые для определения координат, содержат ошибки. Эллипс ошибки – это статистическая оценка точности местоположения точки. Конкретнее – это область в форме эллипса вокруг точки, внутри которой существует некоторая вероятность того, что в ней расположены истинные координаты точки.

Величина невязки (невязка): При замыкании полигона или горизонтали на исходную точку ошибка в наблюдениях всегда будет выдавать два разных положения этой точки: исходное и вычисленное на основе измерений, полученных при съемке. Например, если возвышение исходной точки при нивелировании – 100000 метров, то конечное возвышение горизонтали также должно быть равным 100000 метров в случае замыкания полигона на исходной точке. Но вследствие ошибки измерения величина конечного возвышения может оказаться, например, 100060 метров. Разность между этими двумя значениями возвышений и будет величиной невязки. Такую ошибку часто называют непосредственно невязкой.

F

Встроенное программное обеспечение: Электронная основа приемника, составной частью которой являются внутренние электрические схемы, содержащие кодированные команды, относящиеся к функциям приемника, а также (иногда) алгоритмы обработки данных.

Фиксированное решение: Обработка векторов GPS создает много вариантов решений вектора на разных этапах обработки. Одним из вычисляемых в ходе обработки параметров является целочисленная неоднозначность. Фиксированное решение – это решение вектора, при котором целочисленные неоднозначности были правильно определены и зафиксированы. Фиксированное решение вектора чаще всего бывает лучшим. Если по каким-либо причинам неоднозначности не смогли быть решены, окончательное решение вектора будет плавающим.

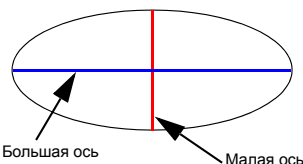
Сжатие: Отношение разности длин большой и малой осей эллипса к длине его большой оси.

$$f = (a - b)/a = 1 - (1 - e^2)^{1/2}$$

a = большая полуось

b = малая полуось

e = эксцентриситет



Плавающее решение: Обработка векторов GPS создает много вариантов решений вектора на разных этапах обработки. Одним из вычисляемых в ходе обработки параметров является целочисленная неоднозначность. Плавающее решение вектора – это решение, при котором целочисленные неоднозначности не были определены и, следовательно, не были зафиксированы с конкретным целочисленным значением (остались "плавать" как вещественное число).

Полностью ограниченное уравнивание: Уравнивание является полностью ограниченным, если ограничено достаточное количество контрольных точек для определения всех неизвестных параметров. При решении всех семи параметров смещения датума для выполнения полностью ограниченного уравнивания достаточно двух плановых и трех высотных опорных точек.

G

Геоцентрические прямоугольные координаты:

Координаты x , y и z , определяющие положение точки относительно центра Земли.

Геодезические координаты: Система координат, в которой положение точки определяется широтой, долготой и геодезической высотой.

Геодезический датум: Любая часовая или геометрическая величина или ряд величин, служащих базисом отсчета или основой для других величин. В геодезических измерениях рассматривается два типа датумов: горизонтальный, формирующий основу для вычислений горизонтальных координат, учитывающих кривизну Земли, и вертикальный датум, к которому относятся высоты. Исторически горизонтальные датумы определяются эллипсоидом и взаимосвязью между этим эллипсоидом и точкой на топографической поверхности, принимаемой за начало координат датума. Эта взаимосвязь может быть определена (не обязательно) шестью величинами: геодезической широтой, долготой и высотой начала координат, двумя составляющими отклонения вертикали в начале координат и геодезическим азимутом линии, исходящей из начала координат и направленной на любую другую точку. В GPS используется WGS-84, который, как и более новые датумы, является "геоцентрическим наземным" (ECEF) датумом.

Геодезическая высота (эллипсоидальная высота):

Высота точки над поверхностью эллипсоида. Разность между геодезической высотой точки и ее ортометрической высотой (высота над эллипсоидом) составляет геоидальное различие.

Геоид: Гравитационная поверхность, используемая для лучшего отображения физической поверхности Земли. Центр геоида совпадает с истинным центром Земли. Поверхность геоида представляет собой

эквипотенциальную поверхность, то есть она везде перпендикулярна направлению отвесной линии. Геоид можно представить себе в виде Земли, полностью покрытой водой. Такая водная поверхность является эквипотенциальной поверхностью, поскольку вода, перетекая, выровняла бы любую возникающую разницу высот.

Высота геоида: См. Геоидальное различие

Геоидальное различие: Разность высоты между эллипсоидальной высотой и ортометрической высотой в любой данной точке на поверхности Земли. Иначе говоря, это различие между поверхностями геоида и эллипсоида в данной точке на поверхности Земли.

Geoid96: Модель геоида, охватывающая Соединенные Штаты, Пуэрто-Рико и Виргинские острова. Модель GEOID96 была создана в октябре 1996 года, при ее расчете было использовано более 1,8 миллиона значений силы тяжести на суше и на море. В результате получилась сеть высот гравиметрического геоида с шагом $2' \times 2'$ по широте и долготе. Модель GEOID96 была разработана для поддержки прямого преобразования между эллипсоидальными высотами NAD83 GPS и ортометрическими высотами NAVD88.

Геометрический фактор снижения точности (GDOP): См. Показатель снижения точности

Глобальная система позиционирования (GPS): Пассивная спутниковая навигационная система, находящаяся в ведении Министерства обороны. Ее главная задача – обеспечить пассивное глобальное позиционирование/навигацию для наземных, морских и воздушных операций.

GPS состоит из -космического сегмента (до 24 спутников NAVSTAR в 6 орбитальных плоскостях)

-сегмента управления (5 станций слежения, 1 главная станция управления и 3 станции передачи данных через спутник) пользовательского сегмента (GPS-приемники)

На спутниках NAVSTAR установлены очень точные атомные часы, которые передают когерентные синхронные сигналы.

Время GPS: Система отсчета времени, на которой основан GPS. Время GPS – атомная система отсчета времени, связанная с международным атомным временем следующим способом:

Международное атомное время (IAT) = GPS + 19000 секунд.

Неделя GPS: Время GPS началось в полночь субботы, 6 января 1980 года. Неделя GPS – это количество целых недель с начала отсчета времени GPS.

Среднее время по Гринвичу (GMT): Время, использующее в качестве точки отсчета гринвичский меридиан – в отличие от времени, основанном на местном меридиане или меридиане часового пояса.

Прямоугольные координаты: Координаты точки, расположенной на физической Земле в двухмерной прямоугольной системе координат. Эти координаты обычно называются восточным и северным указанием точки.

Прямоугольная система координат: Прямоугольная система координат – это определенный набор параметров, который, наряду с проекцией карты, используется для преобразования геодезических

координат (изогнутая поверхность) в прямоугольные координаты (плоская поверхность).
GSD-95: GSD95 – это новейшая канадская модель геоида. Является усовершенствованием предыдущей модели, GSD91, но по-прежнему использует тот же самый формат, шаг сетки и референц-эллипсоид GRS80 (используемый для определения датум NAD83). Модель GSD95 была разработана для поддержки прямого преобразования между эллипсоидальными высотами NAD83 GPS и ортометрическими высотами CVD28.

Н

НИ: Высота инструмента
Показатель снижения точности по горизонтали (HDOP): См. Показатель снижения точности

И

Ионосфера: Слой ионизированного воздуха в атмосфере, простирающийся от 70 до 700 километров и выше. В зависимости от частоты, ионосфера может либо полностью блокировать радиосигналы, либо изменять скорость их распространения. Сигналы GPS могут проникать через ионосферу, но при этом происходит их задержка. Эта задержка вызывает ошибку в измерениях GPS, что может привести к плохим результатам съемки. Большинство GPS-приемников/ПО моделирует ионосферу для сведения этого воздействия к минимуму. Кроме того, воздействие ионосферы может быть практически исключено при использовании двухчастотных приемников, которые способны вычислять ионосферную задержку.

Задержка сигналов в ионосфере: Волна, проходя через ионосферу [которая представляет собой неоднородную (в пространстве и времени) и рассеивающую среду], задерживается. Задержка по фазе зависит от концентрации в ионосфере электронов и влияет на сигналы несущей частоты. Групповая задержка также зависит от рассеяния в ионосфере, и влияет на модуляцию сигнала (коды). Фаза и групповая задержка имеют одинаковую величину, но противоположный знак.

Элемент: Некоторое количество визуальных элементов, представляющих какой-либо объект из набора данных на карте. Обычно элемент состоит из пиктограммы и ее метки.

ITRF: Международная наземная опорная сеть. Всемирная пространственная референция система, вращающаяся одновременно с Землей при ее ежедневном перемещении в космосе. Дополнительная информация доступна по адресу: <http://itrf.ensg.ign.fr/>.

Ю

Юлианская дата: Количество суток, прошедших с 1 января 4713 года до нашей эры по юлианскому календарю. Началом отсчета времени GPS считается полночь субботы, 6 января 1980 года в Гринвиче по UTC (универсальное координированное время). Этому времени соответствует юлианская дата 2444244,5.

К

Рейка для инициализации в кинематическом режиме: Металлическое приспособление фиксирующей длины (0,2 метра), используемое для ускорения процесса инициализации кинематической съемки. К рейке инициализации подключаются два приемника,

причем один из них располагается над точкой с известными координатами. Эти приемники выполняют роль фиксированной базовой линии, что позволяет инициализировать их (определить точное местоположение/разрешить неоднозначности) быстрее, чем если бы приемники пришлось инициализировать по базовой линии неизвестной длины.

Кинематическая съемка: Форма непрерывных дифференциальных геодезических измерений фазы несущей, при которой требуются лишь короткие периоды наблюдения данных. Эксплуатационные ограничения включают старт с известной базовой линии или ее определение, а также получение сигналов как минимум от четырех спутников. Один приемник расположен статически в контрольной точке, в то время как другие перемещаются между измеряемыми точками.

Л

L1: Первичный сигнал L-частоты, излучаемый каждым спутником NAVSTAR на частоте 1575.42 МГц. Маяк L1 модулируется кодами C/A и P, а также сообщением NAV.

L2: Вторичный сигнал L-частоты, излучаемый каждым спутником NAVSTAR на частоте 1227.60 МГц, модулирующийся P-кодом и сообщением NAV.

Равноугольная коническая Ламберта: Равноугольная коническая проекция карты, на которой все меридианы представлены равноотстоящими прямыми линиями, исходящими из общей точки за пределами карты, а параллели – дуговыми сегментами с центром в этой общей точке и пересекают меридианы под прямыми углами. Характеризуется наименьшим искажением средних широт. В Соединенных Штатах равноугольная коническая проекция Ламберта является основой Плановой координатной сетки штатов США (SPCS) в штатах с преобладающей восточно-западной ориентацией.

Широта: Угол, образуемый пересечением большой полуоси референц-эллипсоида и нормали эллипсоида (линии, проходящей перпендикулярно к поверхности эллипсоида) в данной точке. Широта – одна из величин, определяющих геодезические координаты точки.

Слой: 1) набор параметров, определяющих графическое представление на карте любого объекта из данного набора; - 2) имя, данное географическим объектам, принадлежащим к одному семейству (например, деревья, пожарные гидранты и т.п.).
Легенда: Набор слоев, образующих содержимое карты. Каждый слой определяет представление на карте какого-либо объекта из набора данных.

Местные прямоугольные координаты: Координаты точки, расположенной на физической Земле, в произвольно заданной двухмерной прямоугольной системе координат. Эти координаты обычно называются восточным и северным указанием точки.
Местная система прямоугольных координат: Местная система плановых координат, обычно задаваемая для использования в небольшом проекте системы.

Параметрами для определения системы, как правило, являются начало координат с произвольно определенными плановыми координатами (например, 0,0 или 1000,1000) и произвольно выбранное направление (линия границы или обратное

визирование на другую точку). Местная система координат обычно является самостоятельной системой и не имеет связи с другими системами координат. Однако такая связь может быть задана, если имеется возможность определить координаты достаточного количества точек в обеих системах координат, для которых требуется установить связь.

Долгота: Длина дуги или части земного экватора между меридианом данной точки и нулевым меридианом, выраженная в градусах к западу или к востоку от нулевого меридиана (максимум 180 градусов).

М

Проекция карты: Любой систематический метод представления всей или части криволинейной поверхности Земли на другой поверхности.

Уравнивание с минимальными ограничениями: При выполнении уравнивания данных GPS по методу наименьших квадратов математические выкладки требуют, чтобы горизонтальные координаты как минимум одной точки и вертикальные координаты как минимум одной точки (той же самой или другой) были зафиксированы (ограничены) известными или произвольно выбранными значениями. Одна горизонтальная и одна вертикальная координата составляют минимальный набор ограничений.

Уравнивание, выполненное с минимальным набором ограничений, называется уравниванием с минимальными ограничениями.

Невязка: См. Величина невязки

Многолучевое распространение: Прием спутникового сигнала по прямому пути и по одному или более отраженным путям. Отраженные сигналы вызываются отражающими поверхностями вблизи GPS-антенны. Результирующий сигнал выдает неправильное измерение псевдодиапазона. Классический пример многолучевости – дублирование телевизионного изображения при пролете самолета над телевизионным приемником.

Ошибка, вызванная многолучевостью: Ошибка позиционирования GPS, вызванная использованием отраженных спутниковых сигналов (многолучевости) при расчете местоположения.

N

NAD27: Североамериканский датум, 1927.

NAD83: Североамериканский датум, 1983.

Navstar: Название GPS-спутников производства Rockwell International, представляет собой акроним от Navigation System with Time And Ranging (Навигационная система с возможностью определения дальномерно-временных параметров).

Северное указание на координатной сетке: Отстояние к северу от линии восток-запад, проходящее через начало координатной сетки.

O

Объект: Информационная единица набора данных.

Наблюдаемая величина: В геодезических GPS-измерениях наблюдаемой величиной называют собираемые (наблюдаемые) GPS-приемником исходные данные.

Наблюдение: Действия по записи (GPS) данных на участке. Пример использования термина: "Наблюдение в точке 0001 продолжалось 1 час". Термин

"наблюдение" обычно взаимозаменяем с термином "период съемки".

Препятствие: Физический объект, блокирующий прямую видимость спутника с точки наблюдения. Сильно ослабляет сигналы GPS. Сигналы со спутника блокируются объектами, расположенными между GPS-антенной и спутниками. Классические примеры препятствий – деревья и здания.

Период съемки: Промежуток времени, занятый регистрацией данных для участка. Например, одночасовой период сбора данных на точке съемки считаются периодом съемки. Термин "период съемки" обычно взаимозаменяем с термином "наблюдение".

Ортометрическое возвышение (ортометрическая высота): Высота точки над геоидом. Ортометрическое возвышение часто приравнивается к возвышению над средним уровнем моря.

OSU91A: Модель геоида Земли. Технически это модель, представленная рядом шаровых гармоник с высоким разрешением (360 градусов).

Среднеквадратическая ошибка геоида, определенного данной моделью, оцениваются в 28 см над океанами и 46 см над континентами. Эта модель была разработана Ричардом Раппом (Richard Rapp) и его коллегами в Университете штата Огайо.

P

Частично ограниченное уравнивание: В частично ограниченном уравнивании число накладываемых ограничений больше, чем требуется для минимального ограниченного уравнивания, и меньше, чем необходимо для полностью ограниченного уравнивания. Примером может служить сеть, содержащая две известных плановых контрольных точки и только одну высотную контрольную точку. Ограничение этих точек привело бы к частично ограниченному уравниванию, при котором параметры смещения датума не могли быть полностью определены.

P-код: Защищенный или точный код, используемый на маяках с частотами L1 и L2. Этот код доступен по разрешению Министерства обороны только уполномоченным пользователям. P-код представляет собой очень длинную (примерно 1014 битов) последовательность псевдослучайных бинарных двухфазных модуляций на несущей GPS со скоростью передачи элементов сигнала (тактовой частотой) 10,23 МГц, которая (последовательность) не повторяется в течение примерно 38 недель. Каждый спутник использует однопериодный сегмент этого кода, который является уникальным для каждого GPS-спутника и переустанавливается каждую неделю. **Фазовый центр:** Фазовый центр антенны GPS – это место, физически расположенное на антенне, в котором наблюдаются исходные сигналы GPS и определяется расчетное местоположение. Это физическое расположение, где будет определяться расчетное положение. Антенны GPS изготавливаются таким образом, чтобы разместить фазовый центр как можно ближе к физическому центру корпуса антенны. Для определения положения маркера съемки на грунте антенна GPS (и, следовательно, фазовый центр) центрируется над маркером, а затем производится измерение высоты инструмента над этим маркером, которое будет использоваться в процессе обработки.

Позиционирование точки: См. Автономное положение.

Точка, контрольная: Снимаемая точка с известными точными координатами. Эти известные координаты можно задать в виде фиксированных значений для ввода в обрабатывающую программу или просто использовать для сопоставления при оценке качества съемки.

Точка, контрольная, нефиксированная: Контрольная точка, известные координаты которой используются только для оценки качества съемки.

Точка, контрольная, фиксированная: Контрольная точка, известные координаты которой используются в качестве значения, вводимого в программу обработки. Полученные в ходе съемки координаты этой точки заменяются известными координатами. Такое действие называют "фиксированием" контрольной точки.

Точка, промежуточная: Зарегистрированная точка, представляющая меньший интерес (например, точка в траектории).

Точка, зарегистрированная: Точка, снятая в поле в режиме реального времени или в режиме постобработки.

Точка, опорная: Обозначенная на местности точка, теоретические координаты которой известны в местной системе координат; снимается в целях калибровки.

Точка, целевая: Точка, теоретические координаты которой известны в местной системе; предназначается для разметки.

Полярная стереографическая: Проекция точек на поверхности сферы на плоскость, расположенную по касательной к ее полюсу. Проекция карты, чаще всего используемая для полярных областей Земли.

Показатель снижения точности определения положения в пространстве (PDOP): См. Показатель снижения точности.

Постобработанное местоположение: Координаты точки съемки, полученные в результате обработки исходных данных GPS, наблюдаемых одновременно на этой точке и на другой точке с известными координатами.

Постобработка: Уменьшение избыточности и обработка данных GPS после их сбора в полевых условиях. Постобработка обычно делается на компьютере в офисе с использованием соответствующего программного обеспечения для получения оптимальных решений координат.

PPM: Частей на миллион

Номер PRN: Опознавательный номер спутника

Процесс: Процесс описывает способ обработки пары файлов наблюдений с целью формирования базовой линии и получения вектора.

Псевдодиапазон: Мера истинного времени прохождения сигнала от спутника до антенны приемника, выраженная в виде расстояния.

Псевдодиапазон получается умножением истинного времени прохождения сигнала на скорость света.

Псевдодиапазон отличается от фактического диапазона величиной сдвига спутниковой и пользовательской тактовой частоты, задержками на прохождение сигнала и другими ошибками.

Истинное время прохождения сигнала определяется по временному сдвигу, необходимому для синхронизации (корреляции) дубликата кода GPS, сгенерированного

приемником, с полученным кодом GPS. Сдвиг во времени – это разность между временем приема сигнала (измеренным во временном интервале приемника) и временем передачи сигнала (измеренным во временном интервале спутника).

Q

QA: Обеспечение качества. Программное обеспечение для постобработки GPS-данных часто содержит ряд различных тестов на качество для обеспечения использования качественных данных.

R

Случайные ошибки: Мелкие, непредсказуемые ошибки, вызванные недостатками геодезического оборудования или неверными действиями оператора.

Растровая карта: Растровый файл, в отличие от векторного, который содержит визуальное отображение (картинку) карты, - фотография и т.п.

Исходные данные: Данные GPS, которые не были обработаны или подвергнуты дифференциальной коррекции.

Интервал записи: Промежуток времени между записями исходных данных GPS в память приемника GPS. Например, интервал записи 10 секунд указывает, что исходные данные GPS будут сохраняться в памяти GPS-приемника через каждые 10 секунд.

Опорная станция: Точка (участок), в которой посредством точных наблюдений были определены стабильность земной коры или ограничения приливно-отливных течений и которую затем используют в качестве эталона для сравнения одновременных наблюдений на одной или более второстепенных станциях. Некоторые из этих точек, известные как Постоянно действующие базовые станции (CORS), передают опорные данные 24 часа в сутки. Данные с этих станций доступны для общественного использования и могут быть извлечены с приращениями в один час из сети Интернет по адресу: <http://www.ngs.noaa.gov/cors/cors-data.html>.

Остаток: Разность между наблюдаемым и вычисленным значением. При уравнивании GPS-данных по методу наименьших квадратов векторы GPS уравниваются с тем, чтобы найти наилучшее приближение для всех векторов. Процесс уравнивания каждого вектора дает остаток(ки) вектора. Остаток – это величина, на которую вектор был уравнен для приведения его в соответствие со всеми другими векторами. Остаточные значения анализируются чтобы определить, существует ли потенциальная проблема с вектором(ами) в уравнивании.

RINEX: Формат обмена данными, не зависящий от типа приемника. Набор стандартных определений и форматов, используемых для содействия свободному обмену GPS-данными и облегчения использования данных из любого приемника GPS в любом пакете программ. Формат содержит определения для трех фундаментальных наблюдаемых значений GPS: времени, фазы и диапазона. Полное описание формата RINEX содержится в бюллетене "GPSBULLETIN" VIII Комиссии по международной координации применения космической техники в области геодезии и геодинамики за май–июнь 1989 года.

Среднеквадратическое значение (RMS): Статистическая мера разброса вычисленных координат вокруг "наиболее подходящего" местоположения.

Среднеквадратический метод может быть применен к любой случайной величине.

Ровер: GPS-приемник, который перемещается с участка на участок при проведении работ в ходе кинематической GPS съемки.

С

Масштаб: Корректировка масштаба, примененная к эллипсоидальным расстояниям для приведения расстояний к расстояниям координатной сетки. Это второй и последний шаг в преобразовании измеренных расстояний в расстояния координатной сетки. Первый шаг – приведение измеренных расстояний к эллипсоидальным расстояниям с помощью коэффициента возвышения.

Опорная координата: При обработке исходных данных GPS, собранных одновременно на двух точках, требуется, чтобы координаты одной из двух точек были зафиксированы. Обычно это известные координаты одной из точек. Такие координаты называются опорными.

Избирательная доступность (SA): Программа Министерства обороны по контролю за точностью измерений псевдодиапазона, в результате которой пользователь получает ложный псевдодиапазон с контролируемым значением погрешности. Дифференциальные GPS-методы могут снизить это воздействие для местных применений.

Большая полуось: Половина главной оси эллипса.

Малая полуось: Половина малой оси эллипса.

Сеанс: Группа одновременно собранных исходных данных GPS. Например, если 4 приемника GPS собрали данные одновременно на 4 точках, полный набор данных считают сеансом. Между всеми точками сеанса могут быть рассчитаны векторы GPS. **SHMP:** Точка измерения наклонной высоты (технические данные антенны GNSS).

Сингулярность: Условие, при котором задача вычисления обратной матрицы невыполнима.

Инверсия матрицы – важная операция в уравнивании по методу наименьших квадратов. Если обращение матрицы не может быть выполнено из-за сингулярности, то и уравнивания не произойдет. Одной из ситуаций, приводящих к возникновению сингулярности, является попытка уравнивать векторы GPS в сети, части которой не связаны с другими частями, то есть если отсутствует связность между двумя или более наборами точек.

Участок – Местоположение или точка съемки, на которых собираются данные GPS.

Код участка: Алфавитно-цифровой идентификатор точки съемки. Каждая точка съемки должна иметь уникальный код участка. В противном случае при обработке возникнут проблемы с определением того, к какой точке какие наблюдения принадлежат.

Наклонная высота: Расстояние от маркера съемки до края противовеса антенны. При помощи наклонной высоты и радиуса антенны GPS можно определить истинную вертикальную высоту антенны (высоту инструмента). Высота инструмента используется в обработке для определения координат маркера съемки на земле.

Сфероид: См. Эллипсоид.

Средняя квадратическая ошибка (среднеквадратичное отклонение): Цель любого измерения состоит в том,

чтобы найти истинное значение величины. Но поскольку все измерения содержат ошибку, получить истинное значение невозможно. В целях классификации измерений для каждого из них проводится статистическая оценка ошибки. Оценка средней квадратической ошибки указывает, что существует 66 %-ная вероятность, что истинное значение измерения попадает в диапазон, образованный вычитанием и прибавлением оценки ошибки к измеренному значению. Например, если 95 %-ная ошибка измерения 50,5 метров составляет 0,1 метра, то существует 95 %-ная вероятность того, что истинное значение лежит в пределах 50,4–50,6 метров. Значение 66 % получено из нормального распределения. Для переменной с нормальным распределением, средняя квадратическая ошибка – это граница, в пределах которой содержится 66 % выборков переменной.

Статическая съемка: Метод GPS-съемки, при котором выполняются одновременные наблюдения на стационарных приемниках. Постобработка вычисляет вектор между точками.

КА: Космический аппарат, искусственный спутник.

Система, геоцентрическая: Система координат, основанная на определении датума, представляющего только горизонтальную систему.

Система, географическая: Система координат, основанная на определении датума, представляющего горизонтальную и вертикальную систему.

Система, спроецированная: Система координат, основанная на определении датума и проекции.

Т

Tau-тест: Tau-тест – это тест на обнаружение грубой ошибки, выполненный на уравнивных измерениях съемки (GPS-векторах). Тест оценивает размер остатков измерения и статистически сравнивает их с ожидаемым распределением. Если остаток больше, чем ожидалось, то наблюдение помечается как возможная грубая ошибка.

Временной фактор снижения точности (TDOP): См. Показатель снижения точности.

Поперечная Меркатора: Проекция Меркатора, развернутая на 90° по азимуту. Центральный меридиан представлен прямой линией, соответствующей линии, которая представляет экватор на нормальной картографической проекции Меркатора. В Соединенных Штатах поперечная Меркатора является основой Плановой системы координат штатов США (SPCS) в штатах, простирающихся в большей степени с севера на юг.

У

Всемирное координированное время (UTC): Время, поддерживаемое Военно-морской обсерваторией США. Из-за неравномерности вращения Земли всемирное координированное время иногда корректируется целочисленной секундой. Накопление этих корректировок по сравнению со временем GPS, идущим непрерывно, в начале 1996 года привело к отклонению времени GPS от всемирного координированного времени на 11 секунд. Если принять во внимание корректировочные секунды и применить уравнивание, содержащееся в навигационном сообщении, время GPS может быть

увязано со всемирным координированным временем в пределах 20 наносекунд или лучше.

UTM: Универсальная поперечная картографическая проекция Меркатора. Частный случай поперечной проекции Меркатора. Короткое название – сетка UTM, состоит из 60 зон, расположенных с севера на юг, ширина каждой из которых составляет 6 градусов по долготе.

V

Дисперсия по весу единиц наблюдений: Статистический показатель качества сети, уравненной по методу наименьших квадратов. Ожидаемое значение дисперсии единицы веса – 1. Значение ниже 1 указывает на то, что неопределенность измерений слишком занижена. Значение больше 1 указывает, что либо неопределенность измерений слишком завышена, либо в уравненном наборе данных есть одна или более грубых ошибок.

Вектор: Линия между двумя точками в пространстве, описанная трехмерными компонентами. В геодезических измерениях GPS, вектор – продукт обработки исходных данных, собранных на двух точках одновременно.

Вертикальный фактор снижения точности (VDOP): См. Показатель снижения точности

W

WGS84: Датум, к которому привязаны координаты и векторы GPS. Этот датум в основном эквивалентен датуму NAD83, используемому в Соединенных Штатах. Разница слишком мала, чтобы каким-либо образом влиять на координаты и векторы GPS.

Раздел уроков

Приложение к

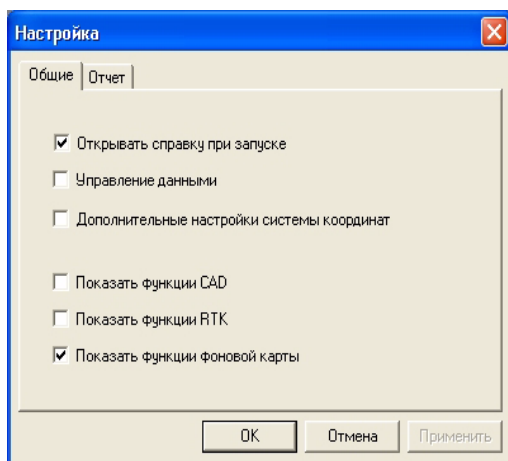
"Справочному руководству к GNSS Solutions"

Содержание

| | |
|--|----|
| Важные замечания | 1 |
| Урок 1: Статическая съемка..... | 2 |
| ❑ Вводная часть | 2 |
| ❑ Шаг 1: Создание проекта..... | 3 |
| ❑ Шаг 2: Загрузка/обработка исходных данных..... | 6 |
| ❑ Шаг 3: Анализ содержимого проекта после загрузки..... | 10 |
| ❑ Шаг 4: Уравнивание сети..... | 15 |
| ❑ Шаг 5: Импортирование растрового изображения..... | 16 |
| ❑ Шаг 6: Импортирование векторного слоя | 21 |
| ❑ Шаг 7: Экспорт данных в файл | 23 |
| ❑ Шаг 8: Создание отчета..... | 25 |
| ❑ Шаг 9: Закрытие проекта..... | 25 |
| Урок 2: Съемка с остановками..... | 26 |
| ❑ Вводная часть | 26 |
| ❑ Шаг 1: Создание нового проекта | 27 |
| ❑ Шаг 2: Создание контрольной точки, используемой для инициализации..... | 28 |
| ❑ Шаг 3: Загрузка/обработка исходных данных..... | 30 |
| ❑ Шаг 4: Анализ результатов | 33 |
| ❑ Шаг 5: Оценка результатов | 36 |
| ❑ Шаг 6: Экспорт данных в файл | 38 |
| ❑ Шаг 7: Создание отчета..... | 40 |
| ❑ Шаг 8: Закрытие проекта..... | 40 |
| Урок 3: Съемка в реальном времени | 41 |
| ❑ Вводная часть | 41 |
| ❑ Шаг 1: Использование функций RTK..... | 43 |
| ❑ Шаг 2: Создание нового проекта | 43 |
| ❑ Шаг 3: Импорт точек в проект | 44 |
| ❑ Шаг 4: Выгрузка задания в съемочное устройство | 45 |
| ❑ (Шаг 5: Полевая съемка)..... | 48 |
| ❑ Шаг 6: Загрузка результатов | 49 |
| ❑ Шаг 7: Анализ содержимого проекта после загрузки результатов | 53 |
| ❑ Шаг 8: Выполнение калибровки координат | 54 |
| ❑ Шаг 9: Экспорт данных в файл | 56 |
| ❑ Шаг 10: Закрытие проекта..... | 57 |
| Урок 4: Использование дополнительных возможностей..... | 58 |
| ❑ Шаг 1: Открытие Урока 3..... | 58 |
| ❑ Шаг 2: Использование опции Управление данными..... | 58 |
| ❑ Шаг 3: Создание карты с показаниями точности результатов..... | 60 |

Важные замечания

1. В первом уроке вводятся понятия и описания элементов программного обеспечения, которые не повторяются в Уроках 2 и 3. По этой причине мы настоятельно рекомендуем ознакомиться с Уроком 1. Уроки 2 и 3 можно читать в любом порядке. Урок 4 представляет собой продолжение Урока 3 и, разумеется, его лучше изучать после третьего урока.
2. Если не оговорено иное, предполагается, что в пакете GNSS Solutions активированы только основные опции. Это означает, что при выборе команды **Сервис>Настройки** отмеченными являются только две опции:



3. Предполагается также, что GNSS Solutions был установлен со значениями по умолчанию.
4. Экранные снимки, показываемые в этом разделе Уроков, получены при использовании предыдущей версии приложения GNSS Solutions. В связи с постоянным улучшением алгоритмов обработки для повышения точности результатов возможно некоторое отличие данных, показываемых на экранных снимках от результатов, полученных наиболее поздней версии приложения.

Урок 1: Статическая съемка

(Примерное время, необходимое на прохождение данного урока, составляет 30 минут).

□ Вводная часть

Цель этого урока – ознакомление с использованием GNSS Solutions при статической съемке.

Для отработки навыков предлагается пример съемки геодезической сети. При подобном типе съемки операторы обычно вносят в наблюдения большое количество избыточной информации с целью обеспечения точности результатов.

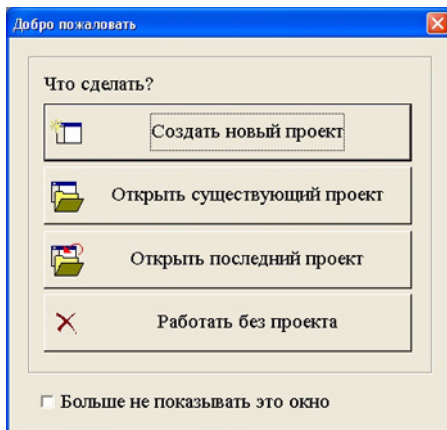
В данном примере предполагается, что среди снятых в полевых условиях точек есть две трехмерные известные точки.

Одна из них будет тесно связана с обработкой: на соответствующем этапе постобработки с помощью GNSS Solutions эта точка будет использоваться как "фиксированная" контрольная точка – иными словами, при обработке ее истинные координаты будут введены непосредственно, а не вычислены программой с использованием остальных точек съемки.

Остальные данные будут использоваться с единственной целью – чтобы удостовериться, что при съемке был достигнут требуемый уровень точности.

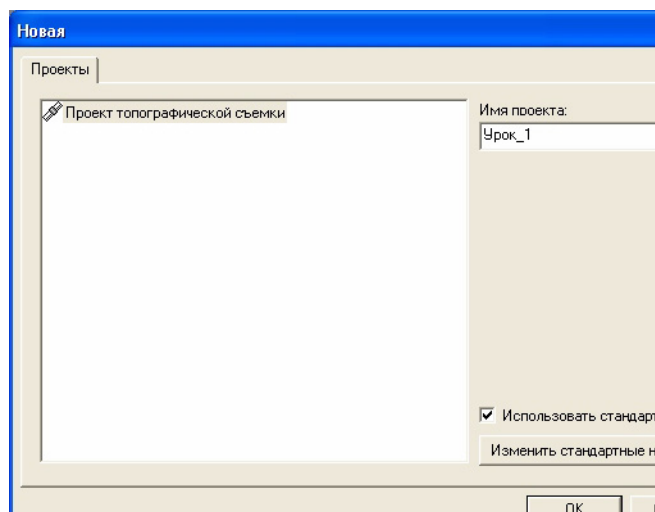
❑ Шаг 1: Создание проекта

- Чтобы запустить программу, на панели задач Windows выберите **Пуск>Программы>GNSS Solutions**, затем еще раз **GNSS Solutions**.
На экране появится диалоговое окно **Добро пожаловать**:



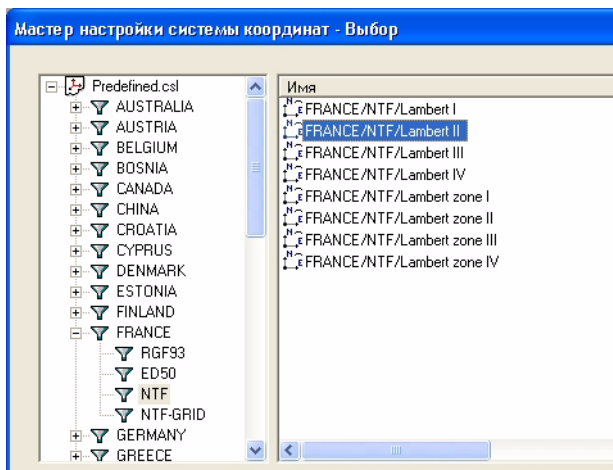
- Щелкните на кнопке **Создать новый проект**. Откроется диалоговое окно **Создать**.
- В поле **Имя проекта** введите название нового проекта.

Например, напечатайте "Урок_1":

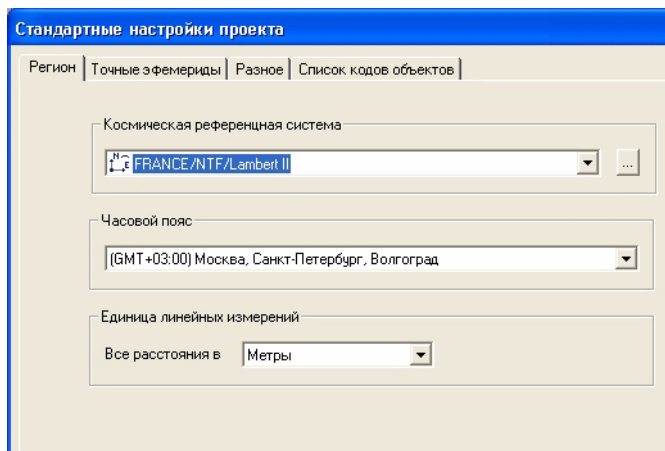


- Нажмите кнопку **Изменить стандартные настройки**. Откроется окно стандартных настроек проекта с выбранной закладкой **Регион**.
- Из списка в поле **Пространственная референцная система** выберите пункт <Новая>. В открывшемся диалоговом окне по умолчанию отмечена опция **ВЫБРАТЬ ПРЕДУСТАНОВЛЕННУЮ систему**.
- Не меняйте выбор, а просто нажмите кнопку **Далее**.

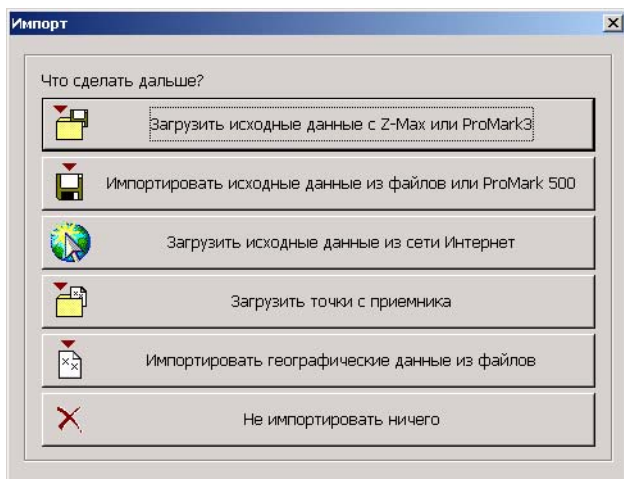
- В следующем диалоговом окне сделайте выбор, как показано ниже:



- Щелкните на кнопке **Готово**. вновь появится предыдущее диалоговое окно, где название выбранной системы будет отображаться в верхнем поле.
- В полях **Часовой пояс** и **Единица линейных измерений** выберите следующее:



- Щелкните на кнопке **ОК** в обоих окнах. Теперь на экране появится следующее диалоговое окно:



□ Шаг 2: Загрузка/обработка исходных данных



Этот шаг включает задание контрольных точек и обработку данных.

- Вставьте в дисковод компьютера компакт-диск с программой GNSS Solutions.
- Щелкните на кнопке **Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500....** В результате в основном окне GNSS Solutions будет открыт новый проект под названием "Урок_1", а затем откроется диалоговое окно **Просмотр**.
- В комбинированном окне **Папка:** выберите на компакт-диске GNSS Solutions следующую папку: Samples\Static\.
- Удерживая клавишу **⇧ Shift**, щелкните сначала по первому, а затем по последнему файлу в списке, чтобы выделить все файлы наблюдений (файлы GPS-данных) в этой папке.



- Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы начать импортирование данных из файлов в проект. После этого появится сообщение о ходе загрузки данных.
В диалоговом окне **Импорт данных GPS**, открываемом по окончании загрузки (см. рисунок ниже), будут показаны свойства файлов исходных данных, которые нужно импортировать (вверху).
Здесь же можно указать контрольные точки. Для тех точек, которые нужно зафиксировать, можно ввести их реальные координаты (в нижней части диалогового окна).
- Щелкните по ячейке **Имя**, расположенной под заголовком **Контрольные точки**. В ячейке появится кнопка со стрелкой вниз.
- Щелкните по стрелке и в раскрывающемся списке выберите первую точку, которую следует использовать в качестве контрольной.
- Выберите "PM-A":

| Импорт данных GPS | | | | | | | |
|-------------------|--------------|--------|-----------------|------------|-----------|---------------------|-------|
| Исходные данные | | | | | | | |
| | Импорт | Место | Дата | Время | Динам. | Высота антенны | Тип |
| ▶ | B1234C05.249 | RIAU | 6 Сентябрь 2005 | 15:40:45.0 | Г | 2.060 | Наклс |
| | B1234D05.249 | FLEU | 6 Сентябрь 2005 | 18:43:50.0 | Г | 0.270 | Верти |
| | B7006B05.249 | PM-A | 6 Сентябрь 2005 | 15:39:05.0 | Г | 1.556 | Наклс |
| | BP203F05.249 | RIAU | 6 Сентябрь 2005 | 19:09:50.0 | Г | 1.670 | Наклс |
| | B7006A05.250 | PM-A | 7 Сентябрь 2005 | 12:10:25.0 | Г | 1.618 | Наклс |
| | BP203B05.250 | BERT | 7 Сентябрь 2005 | 12:08:00.0 | Г | 1.790 | Наклс |
| | BR204A05.250 | FLEU | 7 Сентябрь 2005 | 11:37:15.0 | Г | 0.270 | Верти |
| Контрольные точки | | | | | | | |
| | Имя | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная выс | |
| * | ▼ | | | | | | |
| | BERT | | | | | | |
| | FLEU | | | | | | |
| | PM-A | | | | | | |
| | B1234 | | | | | | |

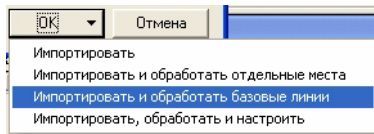
- В результате во всех остальных ячейках этой строки будут показаны свойства выбранной контрольной точки, извлеченные из одного из импортируемых файлов данных.
- Введите истинные координаты точки "PM-A" (восток: 313903,539; север: 273628,423 и высота над эллипсоидом: 13.622), затем удостоверьтесь, что в ячейке **Фиксир.** выбрано значение **Гориз.&Верт.** После этого точка станет фиксированной трехмерной контрольной точкой:

| Контрольные точки | | | | | | | |
|---|------|------------|-----------|------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Имя | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная высота | 95% Ошиб. |
|  | PM-A | 313903.539 | 0.000 | 273628.423 | 0.000 | 13.622 | 0.000 |
|  | | | | | | | |

- В строке ниже щелкните по ячейке **Имя** и в качестве второй контрольной точки выберите "FLEU". В результате во всех остальных ячейках этой строки будут показаны свойства выбранной контрольной точки, извлеченные из одного из импортируемых файлов данных.
- Эту контрольную точку не нужно фиксировать, так как она используется только для дополнительного контроля. Введите ее истинные координаты (восток: 309318,584; север: 262591,667 и высота над эллипсоидом: 32.746), а в ячейке **Фиксир.** выберите значение "Пусто". Также нужно выбрать **Гориз.&Верт.** в ячейке **Контроль**, чтобы сообщить программе GNSS Solutions, что эта точка будет использоваться в качестве трехмерной контрольной точки:

| Контрольные точки | | | | | | |
|---|------------|-----------|------------|-----------|------------------------|-----------|
| | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная высота | 95% Ошиб. |
|  | 313903.539 | 0.000 | 273628.423 | 0.000 | 13.622 | 0.000 |
|  | 309318.584 | 0.000 | 262591.667 | 0.000 | 32.746 | 0.000 |

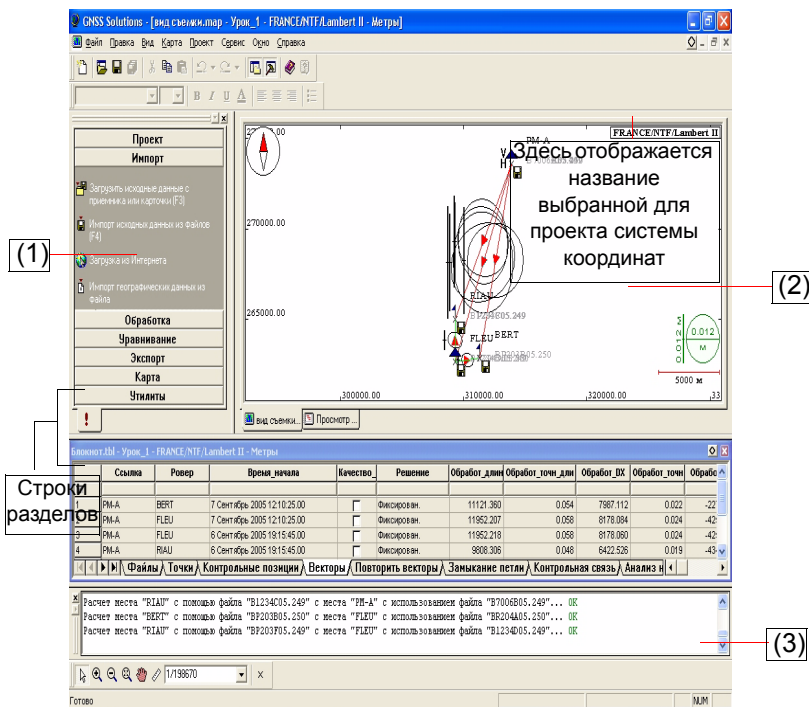
- Нажмите кнопку **ОК** и выберите **Импортировать и обработать базовые линии**:



После этого программа GNSS Solutions сможет импортировать файлы и автоматически обработать базовые линии с использованием контрольной точки "PM-A". По окончании обработки программа отобразит ее результаты. Эти результаты подробно описываются в следующем шаге.

□ Шаг 3: Анализ содержимого проекта после загрузки

Далее рассмотрим различные части главного окна программы GNSS Solutions (см. пример ниже).



Командная панель (1) позволяет выбирать соответствующую команду в зависимости от выполняемого действия. Доступные команды распределены по разделам и, в целом, соответствуют командам, которые содержатся в главном меню, но представлены в виде пиктограмм с текстовым комментарием.


Число разделов, отображаемых в закладке, зависит от ситуации. Чтобы открыть определенный раздел, щелкните по горизонтальной линейке с его названием.

❶ В данном уроке вы будете работать с крупными пиктограммами команд, а не с командами меню **Проект** в строке меню программы GNSS Solutions. Но если вы предпочитаете работать с пунктами меню, то можете использовать непосредственно меню **Проект**.

Панель **Просмотр (2)** предназначена для отображения всех открытых окон проекта. Чтобы изменить отображаемое содержимое этой панели, щелкните на одной из закладок в ее нижней части.

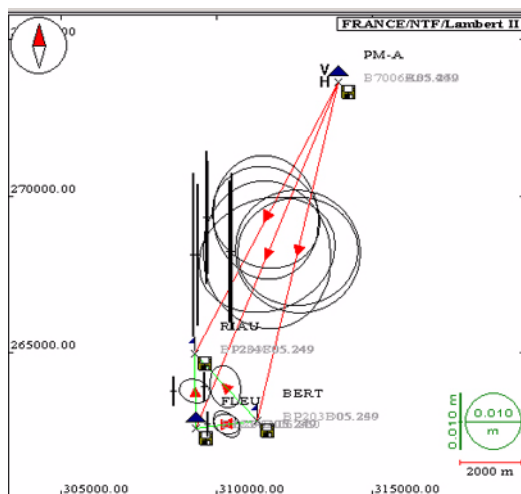
В данный момент в панели **Просмотр** отображается карта с только что импортированными данными. Обратите внимание, что координаты приводятся в соответствии с выбранной пространственной референцной системой, а координаты сетки и масштаб карты были обновлены, чтобы соответствовать расположению этих точек.

Если в проекте открыто несколько документов, то один из них можно выбрать для просмотра в панели **Просмотр**, для этого достаточно щелкнуть по соответствующей закладке, расположенной в нижней части панели **Просмотр**. (Закладки видны только в том случае, если в меню отмечена опция **Вид>С закладками**; по умолчанию отмечена именно она).

При помощи кнопки  в верхнем правом углу одного из документов вы можете расположить его так, чтобы он отображался все время. По умолчанию документ Рабочая_книга.tbl помещается в нижней части панели **Просмотр** и занимает всю ширину главного окна программы GNSS Solutions (для одновременного отображения максимального количества столбцов).

- **Информационная панель (3)** содержит сообщения, соответствующие различным операциям, выполняемым в программе GNSS Solutions (на данном этапе это импорт данных). Если закрыть эту панель, то программа GNSS Solutions будет автоматически показывать ее каждый раз, когда действия пользователя приведут к появлению сообщений.

Анализ содержимого проекта. В окне "Вид съемки" отображается следующее:



- Векторы, определенные программой GNSS Solutions, отображаются в виде зеленых и красных отрезков в зависимости от того, прошли ли они контроль качества. Эллипс ошибок, а также ошибка по вертикали (вертикальный отрезок) показываются посередине каждого вектора. Значения эллипса ошибок и ошибки по вертикали каждого вектора помещены в легенде, которая отображается в правом нижнем углу карты.
- Расположение каждой контрольной точки обозначено темно-синим треугольником. Рядом отображается название точки. Буквы "Н" и/или "V" рядом с треугольником означают, что контрольная точка зафиксирована горизонтально и/или вертикально.
- Расположение каждой точки, где производилось статическое наблюдение, отмечено флажком. Рядом отображается название точки.

- Каждый импортированный файл обозначен значком дискеты. Рядом с этим значком серыми буквами отображается название файла. Каждый из значков располагается на карте в соответствии с данными GPS, взятым программой GNSS Solutions из соответствующих файлов данных.

В таблице рабочей книги:

- Щелкните на закладке **Точки** и, если это необходимо, измените масштаб окна. Таблица выглядит следующим образом:

| Блокнот.tbl - Урок_1 - FRANCE/NTF/Lambert II - Метры | | | | | | |
|--|------|-------------|------------|------------|--------------|------------------|
| | Имя | Описание | Восток | Север | Эллипсоидаль | Статус |
| 1 | RIAU | | 309297.147 | 264969.948 | 22.241 | Обработ. (стат.) |
| 2 | FLEU | triangle-p1 | 309318.595 | 262591.638 | 32.703 | Обработ. (стат.) |
| 3 | PM-A | 4412204-ign | 313903.539 | 273628.423 | 13.622 | Рассчит. |
| 4 | BERT | | 311305.588 | 262815.656 | 22.499 | Обработ. (стат.) |

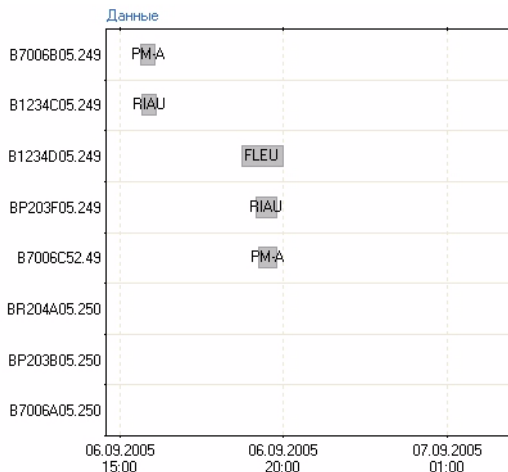
В этой таблице собраны все числовые значения и параметры, полученные в результате только что выполненной обработки. Для просмотра правой части таблицы используйте горизонтальную полосу прокрутки. Чтобы просмотреть различные категории результатов, нажимайте закладки, расположенные в нижней части панели. В примере данного урока результаты отображаются в следующих закладках: Файлы, Точки, Контрольные положения, Векторы, Повторяющиеся векторы и Контрольная связь.

- Чтобы увидеть статус решения каждого вектора, щелкните на закладке **Векторы**. В данном случае все они были фиксированными.

| Блокнот.tbl - Урок_1 - FRANCE/NTF/Lambert II - Метры | | | | | | |
|--|--------|-------|-----------------------------|-------------------------------------|-------------|-----|
| | Ссылка | Ровер | Время_начала | Качество | Решение | Обр |
| 1 | PM-A | BERT | 7 Сентябрь 2005 12:10:25.00 | <input type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 2 | PM-A | FLEU | 7 Сентябрь 2005 12:10:25.00 | <input type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 3 | PM-A | FLEU | 6 Сентябрь 2005 19:15:45.00 | <input type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 4 | PM-A | RIAU | 6 Сентябрь 2005 19:15:45.00 | <input type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 5 | PM-A | RIAU | 6 Сентябрь 2005 15:40:45.00 | <input type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 6 | FLEU | BERT | 7 Сентябрь 2005 12:08:00.00 | <input checked="" type="checkbox"/> | Фиксирован. | |
| 7 | FLEU | RIAU | 6 Сентябрь 2005 19:09:50.00 | <input checked="" type="checkbox"/> | Фиксирован. | |


В режиме Просмотр времени:

- Для отображения этой диаграммы щелкните по закладке **Просмотр времени.tvw** и отрегулируйте, если это необходимо, размер области просмотра. Диаграмма выглядит следующим образом:



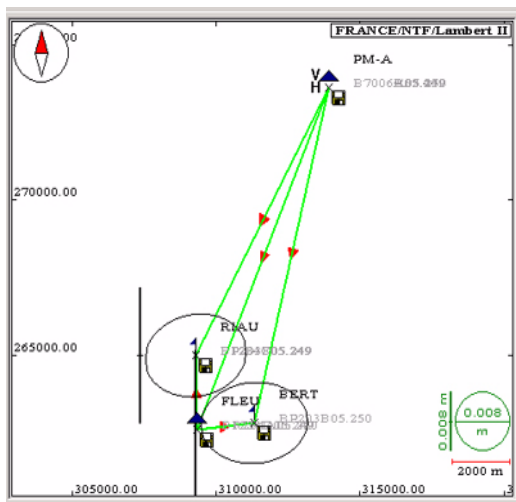
На данной диаграмме отображаются импортированные файлы исходных данных (файлы наблюдений) по времени. Внутри прямоугольников, представляющих промежутки времени файлов наблюдений, указаны точки, в которых производились статические наблюдения.

- Первые 5 кнопок на панели инструментов карты (она расположена в нижней части основного окна GNSS Solutions) можно использовать в окне Просмотр времени, если щелкнуть в любой точке этого окна. Это значит, что в панели просмотра времени вы можете выполнять следующие действия: выбирать элементы, изменять масштаб изображения и перемещать его.

Примечание: Нажав на кнопку  в окне **Импорт данных GPS** (см. Шаг 2: Загрузка/обработка исходных данных на стр. 6), вы сможете просмотреть временную диаграмму ДО начала импорта файлов данных.

❑ Шаг 4: Уравнивание сети

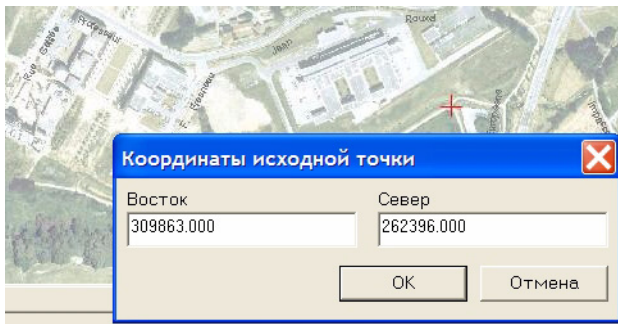
- Нажмите клавишу F7 либо на Командной панели щелкните на строке раздела **Уравнивание**, затем на пиктограмму **Уравнивание сети**. GNSS Solution начнет уравнивание сети. Затем результаты уравнивания можно будет увидеть в различных режимах просмотра. Ниже показано, что будет отображаться в окне "Вид съемки":



- Теперь векторы отображаются как жирные зеленые отрезки – это означает, что все они прошли контроль качества.
- Для точек съемки показаны эллипсы ошибок, центрированные в этих точках.
- Если дважды щелкнуть на точке "FLEU" (она использовалась только для контроля), можно заметить, что точность, достигнутая в этой точке, согласуется с общим уровнем точности, требуемым для данной съемки. Этот уровень отображается в закладке **Разное** диалога Установки проекта. (Чтобы открыть этот диалог, в Командной панели щелкните на строке раздела **Проект**, а затем на пиктограмме **Установки проекта**).

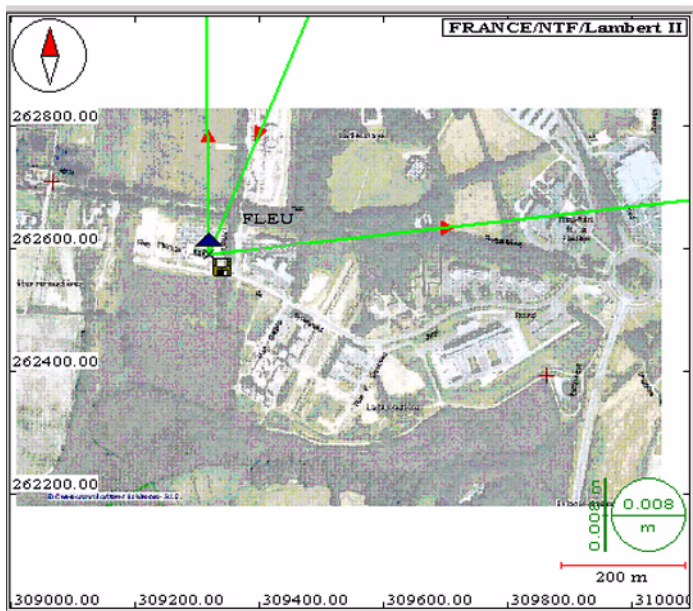
16

- Для доступа к нижней правой части карты используйте горизонтальную и вертикальную полосы прокрутки. Щелкните точно на отметке в нижнем правом углу карты. Как и в предыдущем случае, введите ее координаты (вводимые значения см. на рисунке ниже).




- Введите **третью** и последнюю опорную точку. Для доступа к верхней правой части карты используйте вертикальную полосу прокрутки. Щелкните точно на отметке в верхнем правом углу карты. Введите следующие координаты точки: Восток: 309863,0000 и Север 262710,000. Нажмите на кнопку **OK**.
- Затем введите в поле **Имя карты** название карты (например, "Nantes_NE") и убедитесь, что выбрана система координат "FRANCE/NTF/Lambert II".

- Нажмите на кнопку **OK**, чтобы закрыть окно. После этого в окне "Вид съемки" появится выбранная растровая карта. Чтобы лучше рассмотреть ее, увеличивайте масштаб в окрестностях точки "FLEU":



Если вы видите на экране нечто иное – например, искаженное изображение, – это означает, возможно, что была допущена ошибка при вводе координат точек привязки или при выборе системы координат. В обоих случаях придется повторить импорт – но перед этим следует удалить неправильно импортированную растровую карту.

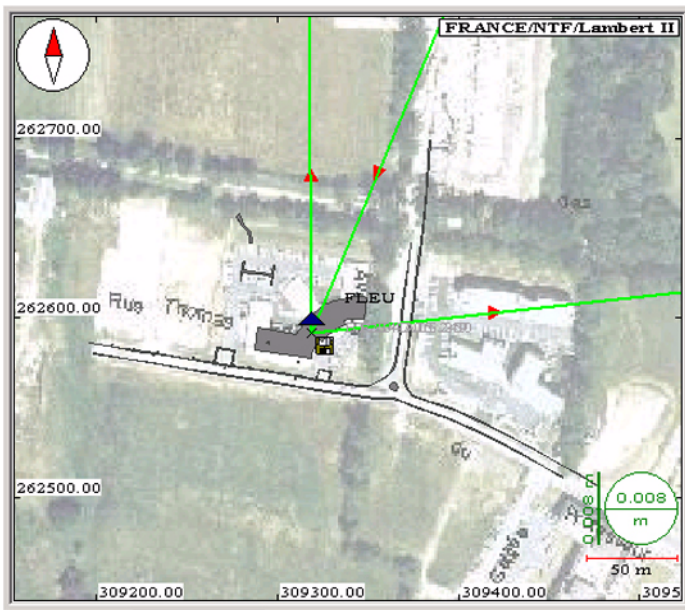
Чтобы удалить растровую карту:

- Правой кнопкой "мыши" щелкните в любой точке окна "Вид съемки" и выберите **Легенда**, чтобы открыть диалоговое окно Свойства карты.
 - Прокручивайте список, пока не увидите слой **Nantes_NE** (последний в списке).
 - Выберите этот слой и щелкните на значке 
 - Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть это диалоговое окно. После этого карта исчезнет из проекта и окна Вид съемки.
 - Повторите шаг 5.
-

❑ Шаг 6: Импортное векторного слоя

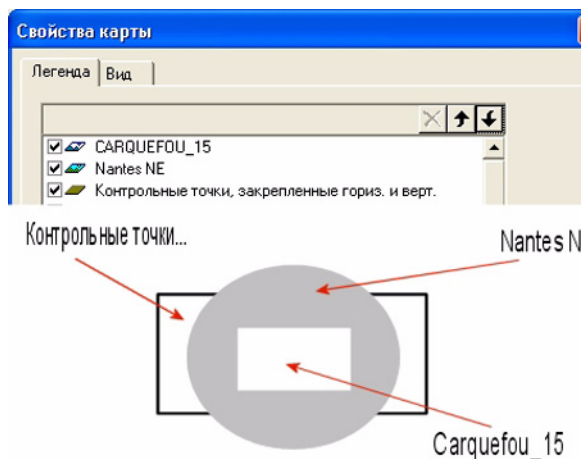
❗ На этом шаге вновь потребуется установочный компакт-диск GNSS Solutions, который уже вставлен в дисковод компьютера.

- Щелкните на кнопке **Импорт векторной карты**. После этого появится диалоговое окно **Обзор**
- В поле **Папка**: выберите следующую папку на компакт-диске GNSS Solutions: `..\Samples\Maps\Vector\`.
- Выберите файл, записанный в этой папке, и нажмите кнопку **Открыть**. После этого векторный слой будет импортирован в проект.



Обратите внимание, что порядок следования слоев в закладке **Легенда** в окне Свойства карты влияет на то, каким образом слои накладываются друг на друга на карте.

Принцип наложения описан на рисунке ниже:

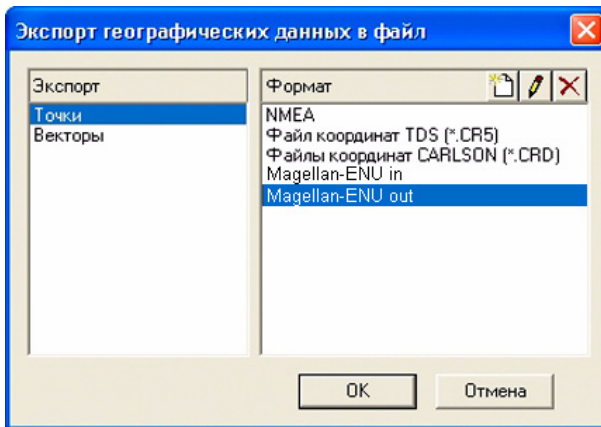


(Чтобы отобразить легенду, щелкните правой кнопкой мыши в любом месте карты и выберите пункт **Легенда**)

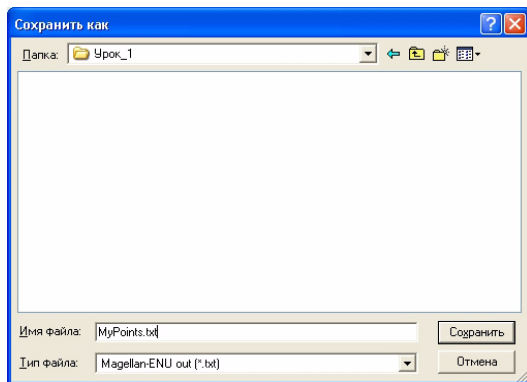
Как показано на рисунке, первый слой в списке отображается на переднем плане, а последний на заднем. Срединные слои занимают промежуточные положения между передним и задним слоями. GNSS Solutions всегда помещает импортированные слои карты в нижнюю часть списка, поскольку они с большей вероятностью могут накрыть все прочие слои.

❑ Шаг 7: Экспорт данных в файл

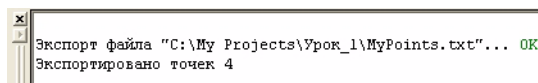
- В окне Рабочий журнал щелкните на закладку **Точки**, затем выделите все перечисленные на этой закладке точки. Для этого щелкните мышкой в самой левой ячейке первой строки, а затем, удерживая клавишу Shift ↑ – в любом месте последней строки.
- В верхней левой панели основного окна GNSS Solutions щелкните на строке раздела **Экспорт**, затем на опции **Экспорт геоанных в файл**.
- В следующем окне сделайте выбор, как показано ниже:



- Нажмите на кнопку **OK**. В появившемся диалоговом окне выберите папку, в которой нужно сохранить файл, и укажите его имя. В поле **Сохранить в** выберите папку проекта "Урок_1". Введите имя файла "MyPoints.txt":



- Нажмите кнопку **Сохранить**. По окончании экспорта данных на Информационной панели появится следующее сообщение:



❑ Шаг 8: Создание отчета

- Нажмите клавишу **F9** или щелкните по разделу **Экспорт** в Командной панели, затем на пиктограмме **Отчет о геодезической съемке**. Откроется новое диалоговое окно, где можно задать содержание отчета.
- Выберите те элементы, которые следует включать в отчет (и снимите отметки с тех, которые в отчете не требуются).
- Затем в поле **Название отчета** введите "МойОтчет".
- Нажмите на кнопку **ОК**. После этого GNSS Solutions начнет создавать отчет. По мере создания документ отображается в области просмотра. Когда GNSS Solutions завершит создание отчета, на панели Просмотр появится **новая** закладка с указанием названия этого отчета.

❑ Шаг 9: Заккрытие проекта

- Выберите **Файл>Заккрыть**. После этого проект в рабочем пространстве и само рабочее пространство будут сохранены и закрыты.
- Конец урока 1.

Урок 2: Съёмка с остановками

(Примерное время, необходимое на прохождение данного урока, составляет 20 минут).

□ Вводная часть

Цель этого урока – ознакомление с использованием GNSS Solutions при съёмке с остановками.

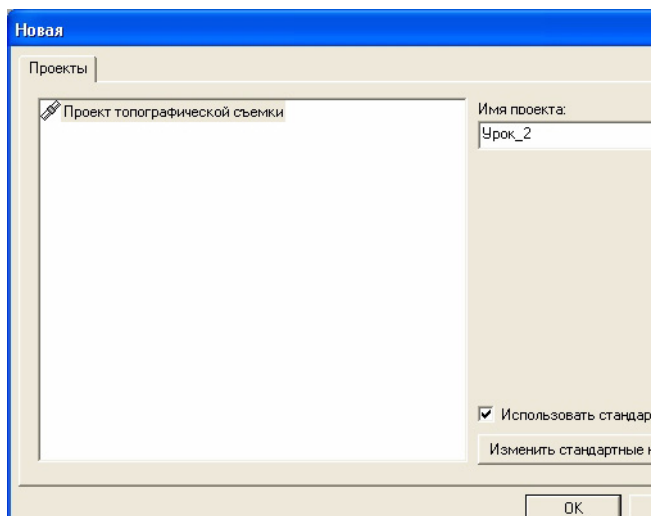
Съёмка с остановками, с которой ознакомит данный урок, проводилась следующим образом:

- Базовая станция была установлена и включена в точке с известными трехмерными координатами примерно в течение часа. Исходные данные, собранные на базовой станции за это время, были записаны в файл наблюдений, который нужно будет импортировать в проект данного урока.
- В течение того же времени ровер перемещался от точки к точке в режиме съёмки с остановками. Проводилась инициализация по известной точке. Исходные данные, собранные ровером за это время, были записаны в отдельный файл наблюдений, который также нужно будет импортировать в проект данного урока.

Сбор данных в известной точке в ходе съёмки с остановками чрезвычайно полезен. Эта точка регистрируется так же, как и прочие точки, намеченные для съёмки. После обработки собранных данных в пакете GNSS Solutions можно будет оценить качество результатов съёмки, используя эту точку в роли нефиксированной контрольной точки. В нашем уроке подобная точка была зарегистрирована.

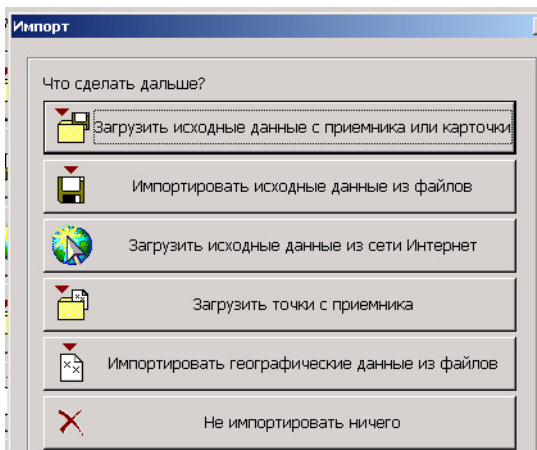
❑ Шаг 1: Создание нового проекта

- В Командной панели щелкните на разделе **Проект**, затем на пиктограмме **Создать новый проект**. В открывшемся диалоговом окне **Новый** введите имя нового проекта в поле **Имя проекта**. Например, напечатайте "**Урок_2**":



- Нажмите кнопку **Изменить стандартные настройки**. В появившемся диалоговом окне выберите **FRANCE/NTF/Lambert II** в качестве пространственной референционной системы для нового проекта. Для поля **Часовой пояс** оставьте значение, отображаемое по умолчанию. В поле **Все расстояния в** выберите "Метры".

- Щелкните на кнопке **ОК** в обоих окнах. На экране появится следующее диалоговое окно:




- Щелкните на опции **Не импортировать ничего**. Диалоговое окно закроется, а в главном окне откроется пустой проект.

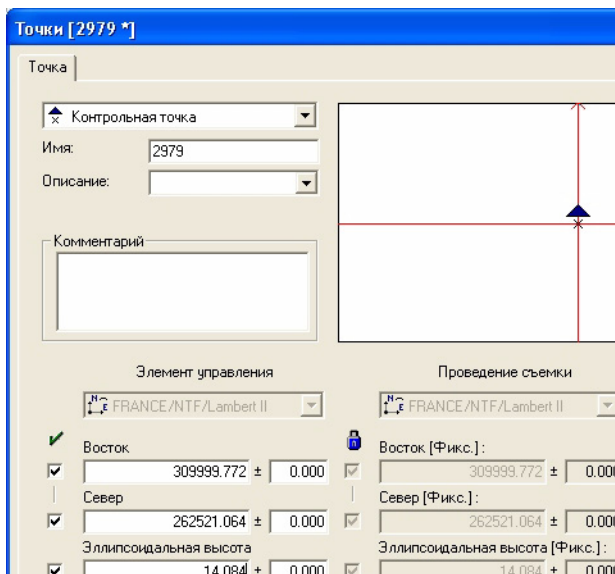
□ Шаг 2: Создание контрольной точки, используемой для инициализации

Если при полевых работах инициализация проводится по известной точке (как в приведенном примере), перед обработкой файлов эту точку следует определить в проекте как контрольную. В противном случае GNSS Solutions обработает файлы исходя из того, что инициализация проводилась "на ходу".

✎ Для кинематической съемки, где инициализация проводилась по рейке для инициализации или "на ходу", GNSS Solutions обрабатает файлы автоматически, то есть вводить дополнительные сведения не потребуется.

- Щелкните в любом месте окна "Вид проекта", чтобы активировать панель инструментов карты (она расположена в нижней части основного окна GNSS Solutions).

- На панели инструментов щелкните по значку .
- Перенесите курсор в окно "Вид проекта" и щелкните в любом месте. Откроется диалоговое окно "Точка", где можно полностью определить известную точку.
- В качестве типа точки оставьте выбор по умолчанию ("Контрольная точка"), поскольку данная точка должна быть именно контрольной.
- В поле, расположенном ниже, введите имя точки: "2979"
- В три поля с контрольными координатами введите следующие значения: Эти координаты таковы:
 - Восток: 309999,772
 - Север: 262521,064
 - Высота: 14,084



Точки [2979 *]

Точка

☒ Контрольная точка
 Имя: 2979
 Описание:
 Комментарий
 Элемент управления: FRANCE/NTF/Lambert II
 Проведение съемки: FRANCE/NTF/Lambert II

| | |
|---|---|
| <input checked="" type="checkbox"/> Восток <input checked="" type="checkbox"/> 309999.772 ± 0.000 <input checked="" type="checkbox"/> Север <input checked="" type="checkbox"/> 262521.064 ± 0.000 <input checked="" type="checkbox"/> Эллипсоидальная высота <input checked="" type="checkbox"/> 14.084 ± 0.000 | <input checked="" type="checkbox"/> Восток [Фикс.] <input checked="" type="checkbox"/> 309999.772 ± 0.000 <input checked="" type="checkbox"/> Север [Фикс.] <input checked="" type="checkbox"/> 262521.064 ± 0.000 <input checked="" type="checkbox"/> Эллипсоидальная высота [Фикс.] <input checked="" type="checkbox"/> 14.084 ± 0.000 |
|---|---|

- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы создать точку и закрыть это диалоговое окно.
- Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте карты и выберите пункт **В размер окна**. Теперь в окне Вид съемки будет показано истинное положение этой точки на карте.

□ Шаг 3: Загрузка/обработка исходных данных

Этот шаг включает определение положения базовой станции как контрольной точки.

- Вставьте в дисковод компьютера компакт-диск с программой GNSS Solutions.
- В Командной панели щелкните на строке раздела **Импорт**, затем на пиктограмме **Импортировать исходные данные из файлов или ProMark 500....** Откроется диалоговое окно **Просмотр**.
- В комбинированном окне **Папка:** выберите на компакт-диске GNSS Solutions следующую папку: `Samples\Stop&go\`.
- Удерживая клавишу Shift ↑, щелкните по первому, а затем по последнему файлу, чтобы выделить все файлы наблюдений (файлы GPS-данных) в этой папке.
- Нажмите кнопку **Открыть**, чтобы начать импортирование данных из файлов в проект. После этого появится сообщение о ходе загрузки данных.
В диалоговом окне **Импорт данных GPS**, открывающемся по окончании загрузки (см. рисунок ниже), будут показаны свойства файлов исходных данных, которые нужно импортировать (вверху).
Здесь также можно обозначить контрольную точку и ввести ее истинные координаты (в нижней части окна). Обратите внимание, что в этом диалоговом окне GNSS Solutions тоже отображает контрольную точку, уже присутствующую в проекте (в данном случае это точка "2979").
- Щелкните по ячейке **Имя**, расположенной под заголовком **Контрольные точки**. В ячейке появится кнопка со стрелкой вниз.

- Щелкните по стрелке и в раскрывающемся списке выберите точку, которую следует использовать в качестве контрольной. Здесь отображается только точка "FLEU", поэтому выберите ее.

Импорт данных GPS

Исходные данные

| | Импорт | Место | Дата | Время | Динам. | Высота антенны | Т... |
|---|--------------|----------|-----------------|------------|-------------------------------------|----------------|-------|
| ▶ | B7006C05.251 | B7006C05 | 8 Сентябрь 2005 | 10:45:46.0 | <input checked="" type="checkbox"/> | 2.000 | Be... |
| | BP203A05.251 | FLEU | 8 Сентябрь 2005 | 10:25:23.0 | <input type="checkbox"/> | 0.270 | Be... |

Контрольные точки

| | Имя | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная вы |
|---|-----------------|------------|-----------|------------|-----------|--------------------|
| | 2979 | 309999.772 | 0.000 | 262521.064 | 0.000 | |
| * | <div>FLEU</div> | | | | | |

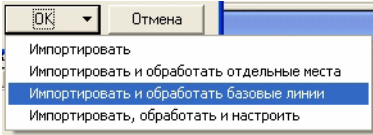
В результате во всех остальных ячейках этой строки будут показаны свойства выбранной контрольной точки, извлеченные из одного из импортируемых файлов данных:

| Контрольные точки | | | | | | |
|-------------------|------|------------|-----------|------------|-----------|------------------------|
| | Имя | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная высота |
| | 2979 | 309999.772 | 0.000 | 262521.064 | 0.000 | 14.08 |
| ▶ | FLEU | 309318.694 | 0.000 | 262597.124 | 0.000 | 34.11 |

- Введите истинные координаты широты и долготы точки "FLEU" (восток: 309318,584, север: 262591,667, высота: 32,746), а затем зафиксируйте эту точку горизонтально и вертикально, чтобы преобразовать ее в трехмерную контрольную точку (выберите **Гориз&Верт** в ячейке **Фиксир.**):

| Контрольные точки | | | | | | |
|-------------------|------|------------|-----------|------------|-----------|------------------------|
| | Имя | Восток | 95% Ошиб. | Север | 95% Ошиб. | Эллипсоидальная высота |
| | 2979 | 309999.772 | 0.000 | 262521.064 | 0.000 | 14.08 |
| | FLEU | 309318.584 | 0.000 | 262591.667 | 0.000 | 32.74 |

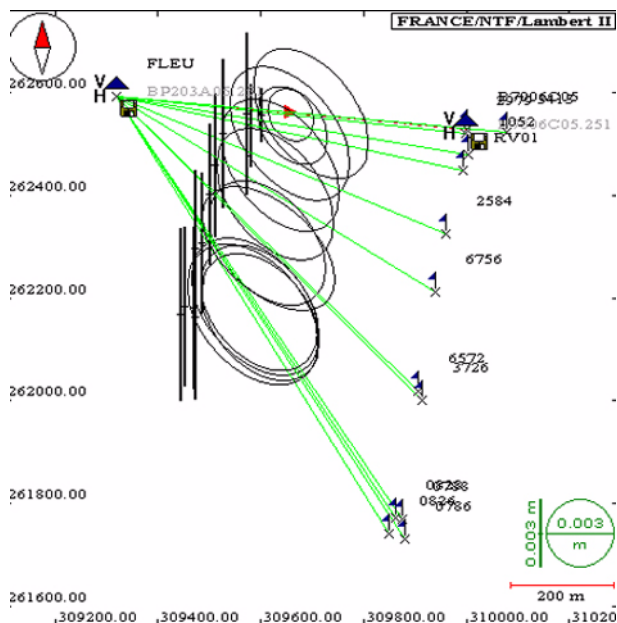
- Нажмите кнопку **ОК** и выберите **Импортировать и обработать базовые линии**:



После этого программа GNSS Solutions импортирует файлы и автоматически обрабатывает базовую линию между двумя точками. По окончании обработки программа отобразит ее результаты. Эти результаты подробно описываются в следующем шаге.

❑ Шаг 4: Анализ результатов

В окне "Вид съемки" отображается следующее:



- Обе контрольные точки показаны в виде темно-синих треугольников. Рядом приводится название точки. Буквы "Н" и "V" рядом с треугольными значками означают, что контрольные точки зафиксированы горизонтально и вертикально.

- Расположение каждой точки, где производилось статическое наблюдение, отмечено флажком. Рядом приводится название точки.
- Точка "B7006C05" не входила в число точек съемки – она помечает то положение, куда GNSS Solutions поместила данные ровера при импорте этого файла в проект (координаты этой точки были определены в автономном GPS-режиме с использованием данных из файла). Не удаляйте эту точку, так как это может привести к удалению соответствующего файла наблюдений.

В таблице рабочей книги:

- Щелкните на закладке **Точки** и, если это необходимо, измените масштаб окна. Таблица выглядит следующим образом:

| | Имя | Описание | Восток | Север | Эллипсоидаль | Статус |
|----|----------|------------|------------|------------|--------------|------------------|
| 1 | 2979 | control | 309999.772 | 262521.064 | 14.084 | Обработ. (стат.) |
| 2 | B7006C05 | 1000 | 310000.287 | 262527.047 | 17.483 | Рассчит. |
| 3 | FLEU | THALES NAV | 309318.584 | 262591.667 | 32.746 | Рассчит. |
| 4 | 1052 | man hole | 310004.216 | 262479.097 | 12.464 | Обработ. (стат.) |
| 5 | RV01 | 1000 | 309993.732 | 262447.993 | 11.332 | Обработ. (стат.) |
| 6 | 2584 | man hole | 309959.263 | 262324.403 | 7.985 | Обработ. (стат.) |
| 7 | 6756 | man hole | 309938.349 | 262212.867 | 7.449 | Обработ. (стат.) |
| 8 | 6572 | man hole | 309906.995 | 262019.587 | 7.851 | Обработ. (стат.) |
| 9 | 0828 | man hole | 309861.887 | 261771.549 | 9.796 | Обработ. (стат.) |
| 10 | 0826 | man hole | 309848.601 | 261741.255 | 10.694 | Обработ. (стат.) |
| 11 | 0786 | man hole | 309879.693 | 261731.937 | 10.450 | Обработ. (стат.) |
| 12 | 0788 | man hole | 309873.983 | 261769.121 | 9.779 | Обработ. (стат.) |
| 13 | 3776 | control | 309914.553 | 262000.882 | 7.778 | Обработ. (стат.) |


В таблице рабочей книги собраны все числовые значения и параметры, полученные в результате только что выполненной обработки. Для просмотра правой части таблицы используйте горизонтальную полосу прокрутки.

В режиме Просмотр времени:

-
- Данные
- BP203A05.251
- FLEU
- B7006C05.251
- 29795, 10426, 10300, 10376, 3413
- 08/09/2005 08:40 09:00 09:20

На данной диаграмме отображаются импортированные файлы исходных данных (файлы наблюдений) по времени. Файл исходных данных в верхней части диаграммы был записан на базовой станции (в контрольной точке "FLEU"), и по времени он дольше второго файла. Он отображается в виде одного серого прямоугольника, покрывающего примерно 1 час. Имя точки отображается внутри прямоугольника.

Расположенный под ним файл исходных данных был записан ровером. Для этого файла показываются несколько отдельных прямоугольников. Каждый прямоугольник представляет статическое наблюдение данной точки. Имя этой точки отображается внутри прямоугольника. Пунктирные линии между прямоугольниками означают периоды времени, когда оператор переходил от одной точки к другой.

Примечание: Нажав на кнопку  в окне **Импорт данных GPS** (см. Шаг 3: Загрузка/обработка исходных данных на стр. 30), вы сможете просмотреть временную диаграмму ДО начала импорта файлов данных.

□ Шаг 5: Оценка результатов

Как уже упоминалось в начале этого урока, одна из точек, которые посещались в ходе данной съёмки, была известной точкой. Ее истинные координаты:

- Восток: 309959,300
- Север: 262324,400
- Высота: 7,970

Оператор полевых работ дал этой точке имя "2584". Если преобразовать эту точку в контрольную, GNSS Solutions определит общую ошибку между истинными и снятыми координатами данной точки, что позволит оценить, насколько точна была съёмка в целом.

- Щелкните на закладке "Вид съёмки", затем дважды щелкните на точке "2584", чтобы открыть окно Свойства.

- В закладке **Точка**, в верхнем левом углу, измените тип точки на "Контрольная точка".
- Теперь введите ее истинные координаты (см. выше) в три поля, расположенные под разделом **Контроль** (после ввода высоты щелкните в любом другом поле, чтобы подтвердить это значение). После этого в диалоговом окне отобразится общая ошибка между снятыми и истинными координатами.

В данном случае ошибка сравнима с требуемым уровнем точности. Этот уровень отображается в закладке **Разное** диалога Установки проекта. (Чтобы открыть этот диалог, в Командной панели щелкните на строке раздела **Проект**, затем на пиктограмме **Установки проекта**).

Точки [2584 *]

Точка | Вектор

Контрольная точка

Имя: 2584

Описание: man hole

Комментарий

Элемент управления

FRANCE/NTF/Lambert II

Восток

309959.300 ± 0.000

Север

262324.400 ± 0.000

Эллипсоидальная высота

7.970 ± 0.000

Проведение съемки

FRANCE/NTF/Lambert II

Восток [Обработ. (стат.)]:

309959.263 ± 0.003

Север [Обработ. (стат.)]:

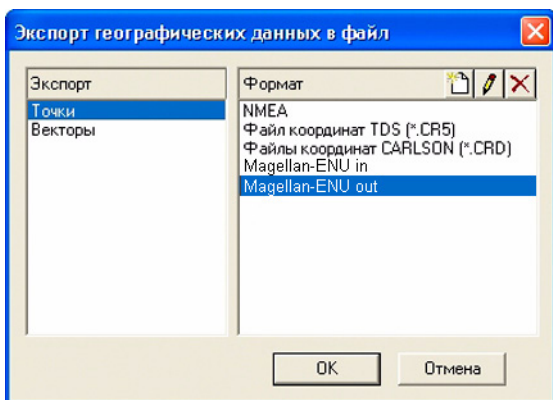
262324.403 ± 0.003

Эллипсоидальная высота [Обработ.]

7.985 ± 0.008

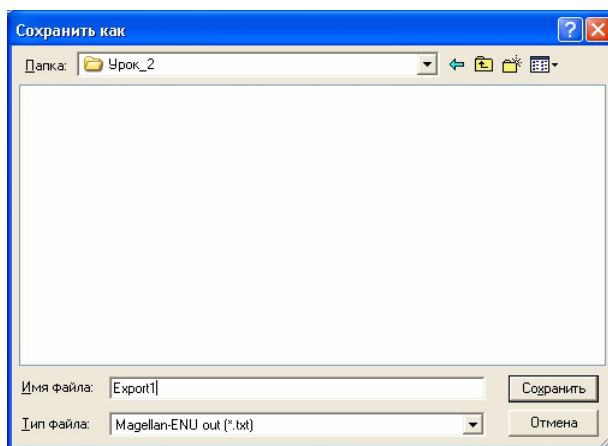
□ Шаг 6: Экспорт данных в файл

- В Рабочей книге щелкните на закладке **Точки**.
- Выберите в таблице точки с 1-й по 7-ю. Для этого щелкните мышкой в самой левой ячейке первой строки, а затем, удерживая клавишу Shift ↑, в любом месте 7-й строки.
- В Командной панели щелкните на строке раздела **Экспорт**, затем на пиктограмме **Экспорт гео данных в файл**.
- В следующем окне сделайте выбор, как показано ниже:

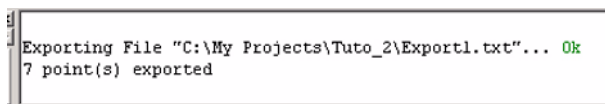


- Нажмите на кнопку **OK**. В появившемся диалоговом окне выберите папку, в которой нужно сохранить файл, и укажите его имя. В поле **Сохранить в** выберите папку проекта "Урок_2".

- В поле **Имя файла** введите "Экспорт1":



- Нажмите кнопку **Сохранить**. По окончании экспорта данных на Информационной панели появится сообщение.



□ Шаг 7: Создание отчета

- Нажмите клавишу **F9** или щелкните по разделу **Экспорт** в Командной панели, затем на пиктограмме **Отчет о геодезической съемке**. Откроется новое диалоговое окно, где можно задать содержание отчета.
- Выберите те элементы, которые следует включать в отчет (и снимите отметки с тех, которые в отчете не требуются).
- Затем в поле **Название отчета** введите "МойОтчет".
- Нажмите на кнопку **ОК**. После этого GNSS Solutions начнет создавать отчет. По мере создания документ отображается в области просмотра. Когда GNSS Solutions завершит создание отчета, на панели "Просмотр" появится **новая** закладка с указанием названия этого отчета.

□ Шаг 8: Заккрытие проекта

- Выберите **Файл>Заккрыть**. После этого проект в рабочем пространстве и само рабочее пространство будут сохранены и закрыты. Конец урока 2.

Урок 3: Съемка в реальном времени

(Примерное время, необходимое на прохождение данного урока, составляет 25 минут).

❑ Вводная часть

В этом уроке вы узнаете, как использовать программу GNSS Solutions до и после проведения съемки в реальном времени. Пример топографической съемки включает разметку и регистрацию точек на местности.

В этом примере целевые и опорные точки в проекте не создаются, несмотря на то, что это можно сделать при помощи панели инструментов карты. Вместо этого целевые и опорные точки даются в специально подготовленном текстовом файле.

Этап полевой съемки рассматриваться не будет, так как выходит за рамки тематики данного руководства. Тем не менее, вам будет предоставлен файл результатов съемки, как если бы вы провели ее самостоятельно, для того чтобы продемонстрировать работу с программой GNSS Solutions после выполнения съемки.

В приведенном примере съемки базовая станция работает в опорной точке, чьи координаты в локальной системе точно известны. К тому же точка установки выбрана таким образом, чтобы обеспечить хорошую видимость неба для наилучшего приема GPS-сигналов.

После съемки нескольких точек, которые также точно определены в локальной системе, у оператора была возможность на месте осуществить калибровку, что позволило уточнить параметры используемой локальной системы, а после этого провести съемку всех других точек с тем же уровнем точности. С помощью программы GNSS Solutions в своем кабинете вы сможете повторить калибровку с целью перекрестного контроля или выявления неточностей.

Данный урок также будет полезен тем, кто предпочитает работать с базовой станцией, установленной в неизвестной точке.

Однако в этом случае калибровка просто необходима, поскольку она позволяет снизить погрешность от нескольких метров (вследствие неточного определения положения базовой станции в автономном режиме GPS) до нескольких миллиметров. К тому же при помощи данного метода геодезист сможет получить только локальные координаты снятых точек, в то время как в результате использования первого метода будут получены как WGS84, так и локальные координаты.

Таким образом, выбор метода зависит от того, нужны ли вам точные координаты WGS84 для снимаемых точек.

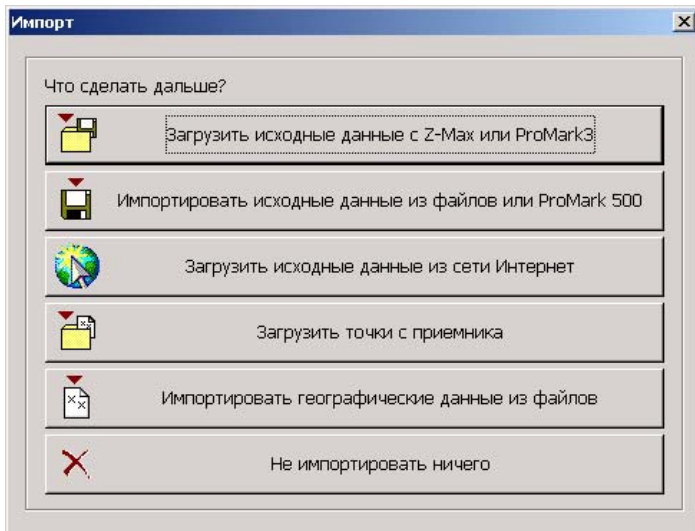
❑ Шаг 1: Использование функций RTK

- В строке меню выберите **Сервис>Настройки**.
- В открывшемся диалоге отметьте опцию **Показать функции RTK**.
- Нажмите на кнопку **ОК**.

☞ Если в ваших приложениях эти функции не требуются, не забудьте отключить данную опцию после ознакомления с этим уроком.

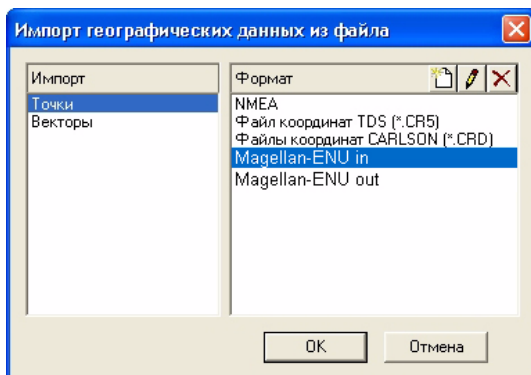
❑ Шаг 2: Создание нового проекта

- В Командной панели щелкните на разделе **Проект**, затем на пиктограмме **Создать новый проект**. В открывшемся диалоговом окне **Новый** введите имя нового проекта в поле **Имя проекта**. Например, напечатайте "**Урок_3**".
- Нажмите кнопку **Изменить стандартные настройки**. В появившемся диалоговом окне выберите **FRANCE/NTF/Lambert II** в качестве пространственной референцной системы для нового проекта. Для поля **Часовой пояс** оставьте значение, отображаемое по умолчанию. В поле **Все расстояния в** выберите "Метры".
- Щелкните на кнопке **ОК** в обоих окнах. На экране появится следующее диалоговое окно:

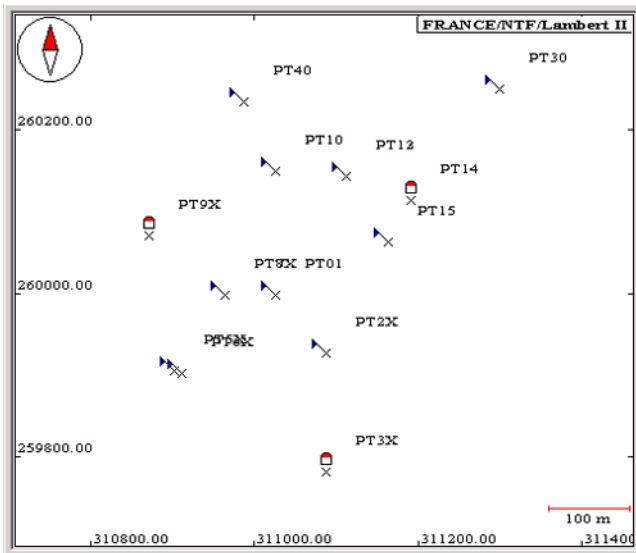


□ Шаг 3: Импорт точек в проект

- Щелкните на опции **Импортировать географические данные из файлов**. После этого в основном окне GNSS Solutions откроется новый проект под названием "Урок_3".
- В следующем окне сделайте выбор, как показано ниже:



- Нажмите на кнопку **ОК**. При этом появляется диалоговое окно **Открыть**.
- Вставьте в дисковод компьютера компакт-диск с программой GNSS Solutions.
- В комбинированном окне **Папка**: выберите на компакт-диске GNSS Solutions следующую папку: Samples\RealTime\.
- Выберите текстовый файл и нажмите кнопку **Открыть**. GNSS Solutions начнет импорт файла в базу данных проекта. Во время импортирования на экране будет отображаться соответствующее сообщение. По окончании импорта в окне "Вид проекта" появятся импортированные точки.

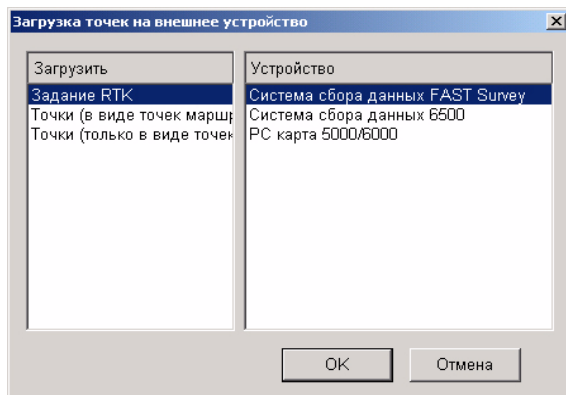


❑ Шаг 4: Выгрузка задания в съемочное устройство

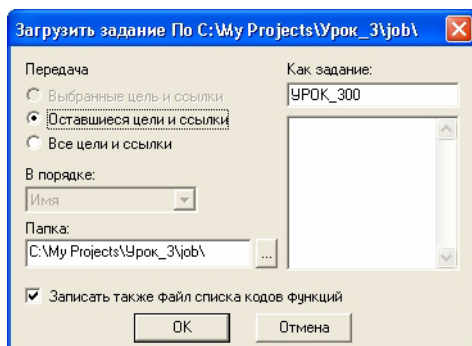
❗ Перед выполнением данного шага подключите устройство сбора данных Z-Max к рабочему компьютеру через последовательное соединение и включите его. Если у вас нет устройства сбора данных, ничего страшного! переходите к Шагу 6.

- В устройстве сбора данных запустите программу FAST Survey. Убедитесь, что выбран именно тот COM-порт, который вы в действительности используете. Выберите закладку **Файл**, затем опцию **Передача данных** и функцию **Передача съемки SurvCADD/Carlson**. На экране устройства сбора данных должна появиться следующая надпись: "Утилита передачи файлов... Ожидается подключение".

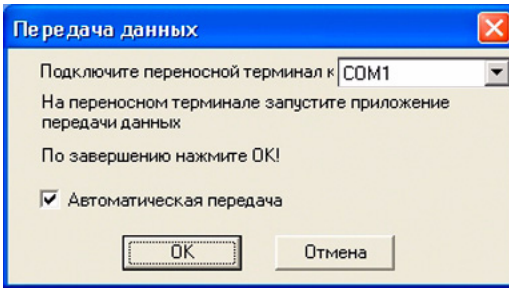
- В Командной панели программы GNSS Solutions щелкните на строке раздела **Экспорт**, затем на пиктограмме **Загрузка точек на внешнее устройство**. В следующем окне сделайте выбор как показано ниже:



- Нажмите на кнопку **OK**. Сделайте следующий выбор:

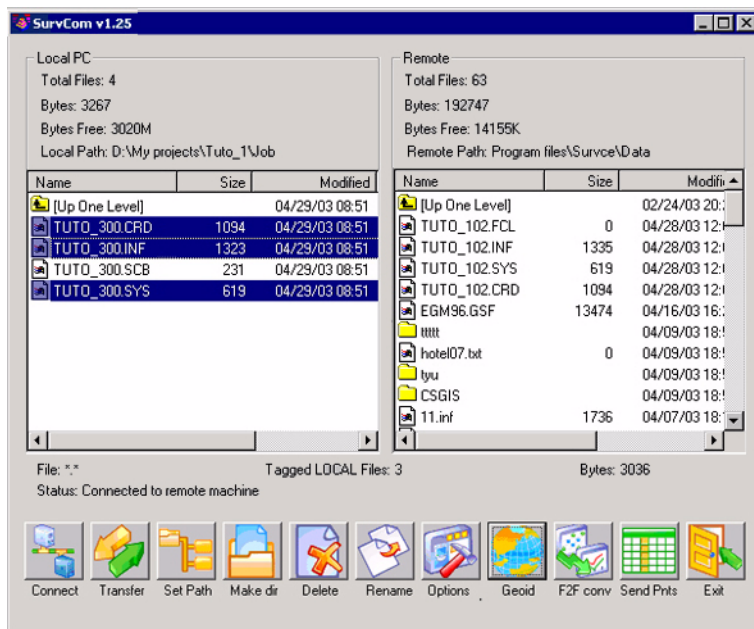


- Ничего не меняйте и просто нажмите кнопку **ОК**. Откроется следующее диалоговое окно, в котором вам будет предложено подключить и запустить переносной терминал (что и было сделано в начале этого шага), а также указать тип передачи (автоматическая или нет; по умолчанию выбрана автоматическая передача).



- В поле со списком выберите используемый порт (ActiveSync для соединения с полевым терминалом, на котором выполняется приложение FAST Survey) и затем нажмите на кнопку **ОК**. На экране будет последовательно показано несколько сообщений о ходе передачи ("Получение списка папок", "Передача файла завершена на ...%").
*Если программе GNSS Solutions не удалось подключиться к переносному терминалу, повторите вышеописанную процедуру в ручном режиме, то есть не отмечайте поле **Автоматическая передача**, когда GNSS Solutions отображает это диалоговое окно. В этом случае откроется диалоговое окно SurvCom. Здесь вы сможете проверить настройки портов компьютера (кнопка **Опции**) и возобновить передачу данных в ручном режиме (кнопка **Подкл.**).*

Для любого задания в переносной терминал необходимо выгружать несколько файлов: файл CRD, файл SYS, файл INF, файл FCL и файл SCB. При автоматической передаче данных GNSS Solutions самостоятельно определит, какие файлы следует передавать. При ручной передаче необходимо будет перед выгрузкой выбрать эти файлы в левой панели. Для продолжения данного урока, прежде чем нажать кнопку **Передача** (вторая кнопка слева в нижней части окна) выберите в левой панели следующие файлы:



□ (Шаг 5: Полевая съемка)

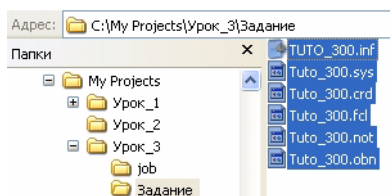
Не рассматривается. (Этот шаг не входит в контекст данного руководства).

❑ Шаг 6: Загрузка результатов

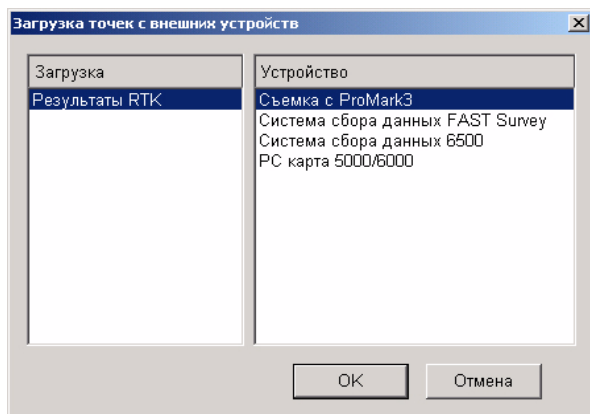
❶ На данном шаге, учитывая, что сейчас вы работаете только с примером, вам нужно будет скопировать файлы результатов с установочного диска в рабочую папку. Убедитесь, что компакт-диск находится в дисковом диске вашего компьютера. Помните, однако, что в реальных условиях работы перед переходом к этому шагу вам нужно будет подключить устройство сбора данных к компьютеру через последовательное соединение, запустить программу FAST Survey, выбрать закладку **Файл**, затем функцию **Передача данных** и запустить **Передача съёмки SurvCADD/Carlson**.

В данном случае выполните следующее:

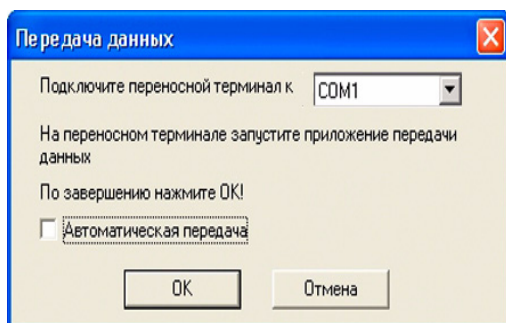
- Запустите Проводник Windows.
- Откройте папку Samples/RealTime/Results, расположенную на установочном компакт-диске.
- Скопируйте 6 файлов из этой папки в папку "Job" проекта Урок_3 (если вы пропустили шаг 4, то сначала нужно будет создать такую папку). Замените файлы, которые уже есть в папке, если система попросит вас об этом. После этого в папке "Job" должны отображаться, как минимум, следующие файлы:



- Вернитесь в программу GNSS Solutions. В Командной панели щелкните на строке раздела **Импорт**, затем на пиктограмме **Загрузить точки с внешнего устройства**. В следующем окне сделайте выбор как показано ниже:




- Нажмите на кнопку **OK**. Откроется следующее диалоговое окно. Выберите используемый порт и снимите отметку у опции **Автоматическая передача**:

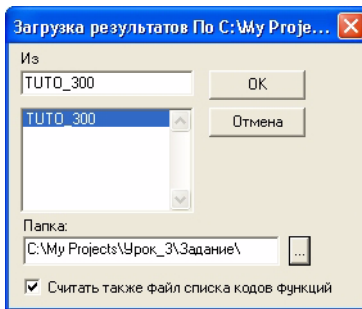


- Нажмите на кнопку **ОК**. На экране отображается сообщение **Подключение к удаленной системе...**, пока соединение не будет установлено. После этого откроется окно SurvCom.

Если устройство сбора данных не подключено к компьютеру, появится сообщение **Связь не удалась**. В этом случае щелкните по кнопке **ОК**, чтобы открыть окно SurvCom.



- Нажмите кнопку , чтобы закрыть окно SurvCom. Теперь откроется следующее диалоговое окно:



- Нажмите на кнопку **ОК**. Иногда координатная система, используемая в полевых условиях, отличается от указанной в проекте. Такой случай и рассматривается в данном уроке. Откроется следующее окно, в котором необходимо выбрать, какую координатную систему использовать в проекте. В данном примере выберите "Проект", как показано на рисунке ниже, и отметьте вторую опцию в нижней части окна.

Выбор системы координат

искать в:

| Система | Тип | Калибровка | Имя | Элемент данных |
|---------|---------------------|------------|------------|----------------|
| Проект | Проецируемая сис... | | Lambert II | NTF |
| Задание | Проецируемая сис... | | Lambert-93 | RGF93 |

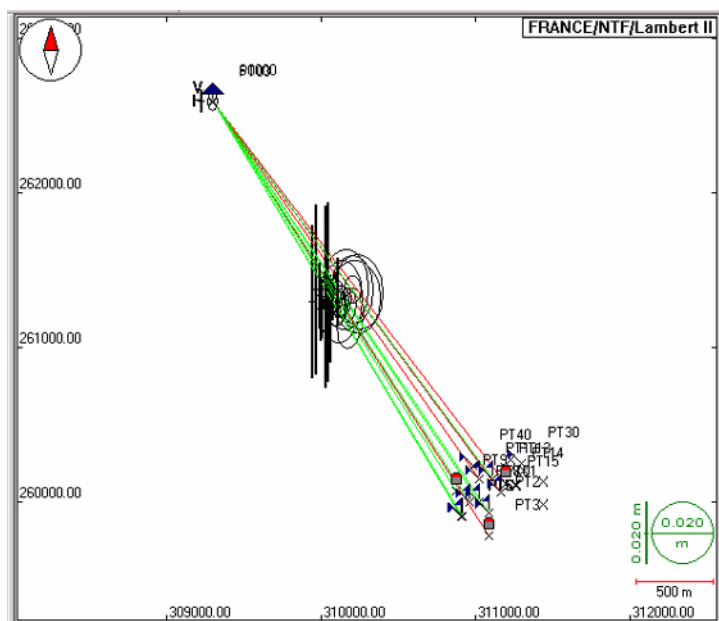
Система координат задания отличается от системы координат проекта. Выберите систему координат, которую следует сохранить в проекте.

☐ Система координат проекта будет изменена. Все местные координаты проекта будут пересчитаны исходя из координат WGS84 с системой заданий.

☐ Локальные координаты будут сохранены в задании. Это тот случай, когда базовые координаты являются приблизительными, а калибровка проведена.

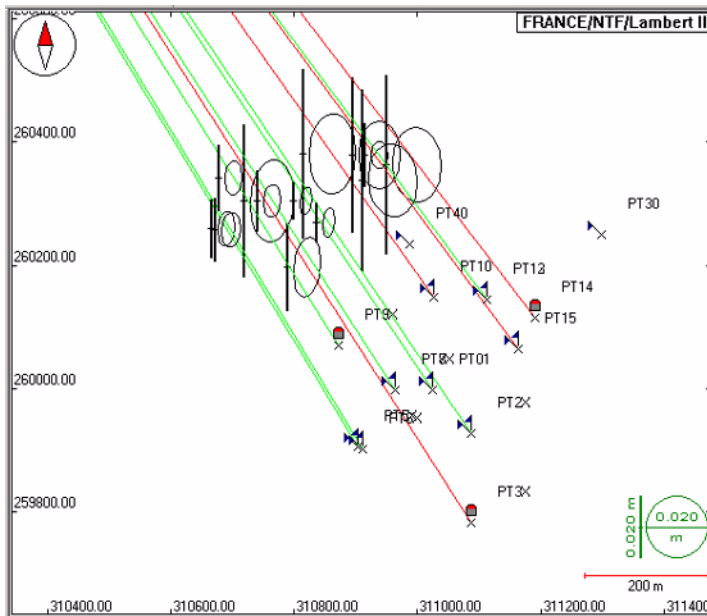
☒ Локальные координаты задания будут пересчитаны исходя из координат WGS84 с системой проекта.

- Нажмите кнопку **Начать**. Это приведет к началу загрузки. По окончании загрузки окно "Вид съемки" будет выглядеть следующим образом:




❑ Шаг 7: Анализ содержимого проекта после загрузки результатов

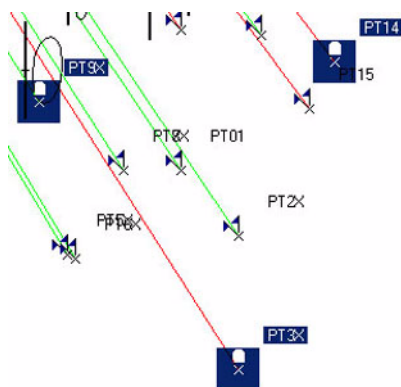
- В окне "Вид съемки" увеличьте масштаб области с точками, используя кнопку увеличения масштаба на панели инструментов карты. Для этого очертите прямоугольник вокруг нужной области и отпустите кнопку мыши. После этого у вас должен получиться примерно следующий вид карты:



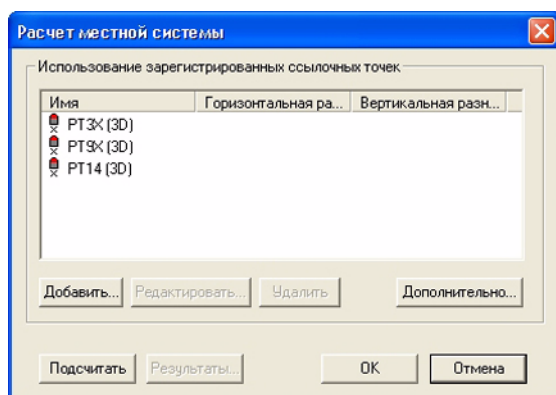
На этой карте показано расположение всех снятых точек (размеченные цели: вертикальный и наклонный флаги; контрольные точки: значок ориентира; неразмеченные цели: только наклонный флаг). Наклонный флаг служит для обозначения того, что все помеченные им точки изначально планировались в проекте для разметки.

□ Шаг 8: Выполнение калибровки координат

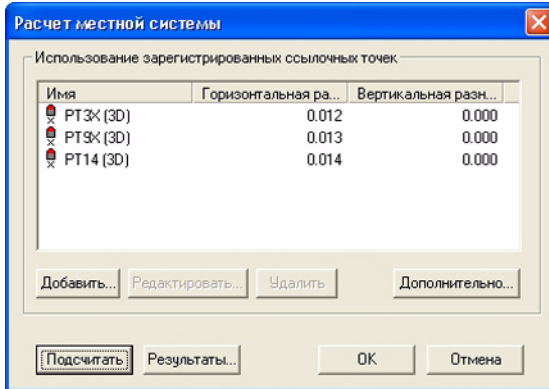
- Увеличьте масштаб области с тремя исходными точками
- В панели инструментов карты нажмите на значок , а затем выберите эти три точки, удерживая клавишу Ctrl:



- В строке меню программы GNSS Solutions выберите **Проект>Калибровка координат**. Откроется диалоговое окно следующего вида:




- Щелкните по кнопке **Подсчитать**, чтобы GNSS Solutions определила локальную систему. Расчет производится мгновенно. По завершении расчета в диалоговом окне будут показаны остатки:




Подтверждение (нажатие кнопки **ОК**) позволит GNSS Solutions использовать переопределенную локальную систему в качестве новой пространственной референчной системы проекта. Если вы нажмете кнопку **Отмена**, GNSS Solutions продолжит использовать изначально выбранную систему координат. После нажатия кнопки **ОК** GNSS Solutions обновит точки и векторы. В верхнем правом углу карты появится слово "Fitted" (Настроенная), обозначающее использование новой координатной системы. Эта система будет также использоваться и на уровне проекта.

▮ *Заметьте, что в приведенном выше примере окна характеристики локальной системы можно просмотреть, нажав на кнопку **Результаты** (характеристики отображаются в закладках **Проекция** и **Система**).*


- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы установить переопределенную локальную систему в качестве новой пространственной референчной системы проекта.
▮ *Локальную систему можно переименовать: выберите **Проект>Редактировать настройки**.*

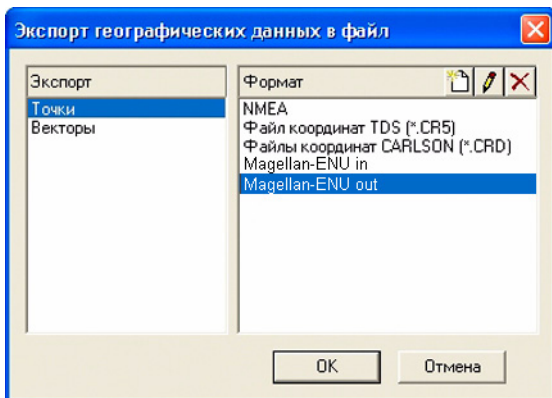
Затем щелкните на значке , расположенном справа от поля **Пространственная референционная система**. Выберите закладку **Система**, отредактируйте поле **Название системы** и дважды щелкните **ОК**. После этого в верхнем правом углу окна "Вид съемки" появится новое название.

Обратите, однако, внимание, что в действительности GNSS Solutions не меняет название исходной системы. По существу, программа создает копию системы "Настроенная", а затем присваивает этой копии указанное новое имя.

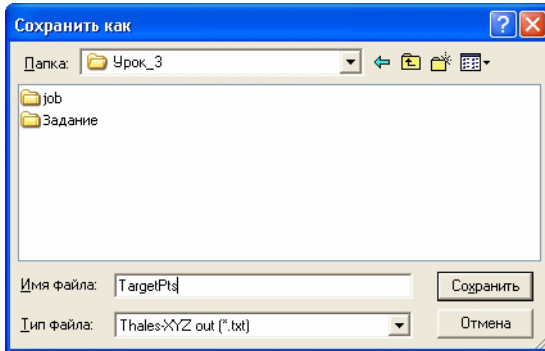
Чтобы удалить систему "Настроенная", выберите **Сервис>Системы координат**, отметьте в списке "Настроенная" и щелкните .

□ Шаг 9: Экспорт данных в файл

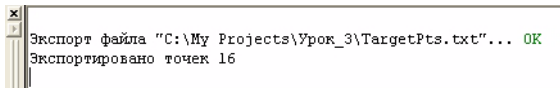
- Щелкните на закладке **Точки**, расположенной в нижней части Рабочей книги, под окном "Вид съемки".
- Выберите первые 16 точек на этой вкладке. Для этого щелкните мышкой в самой левой ячейке первой строки, а затем, удерживая клавишу Shift  – в любом месте 16-й строки.
- В Командной панели щелкните на строке раздела **Экспорт**, затем на пиктограмме **Экспорт географических данных в файл...**
- В следующем окне сделайте выбор, как показано ниже:



- Нажмите на кнопку **OK**. Появится новое окно, в котором необходимо будет ввести имя файла экспорта.
- Выберите папку, в которую вы хотите сохранить файл, и введите имя файла “TargetPts”:



- Нажмите кнопку **Сохранить**. На короткое время появится сообщение об экспортировании данных. По окончании экспорта данных на Информационной панели появится следующее сообщение:



❑ Шаг 10: Закрытие проекта

- Выберите **Файл>Закрыть**. После этого проект в рабочем пространстве и само рабочее пространство будут сохранены и закрыты. Конец урока 3.

Урок 4: Использование дополнительных возможностей

(Примерное время, необходимое на прохождение данного урока, составляет 8 минут).

Предполагается, что перед Уроком 4 вы ознакомились с Уроком 3.

Данный урок призван показать, как создавать в проекте новый документ с помощью опции Управление данными. Вы узнаете, что 3 окна просмотра, появляющиеся на экране при создании нового проекта, в действительности представляют собой документы, которые GNSS Solutions создает с настройками по умолчанию.

Все прочие документы, создаваемые вами в открытом проекте (например, документ, который будет создан в данном уроке), становятся неотъемлемой частью этого проекта.

□ Шаг 1: Открытие Урока 3

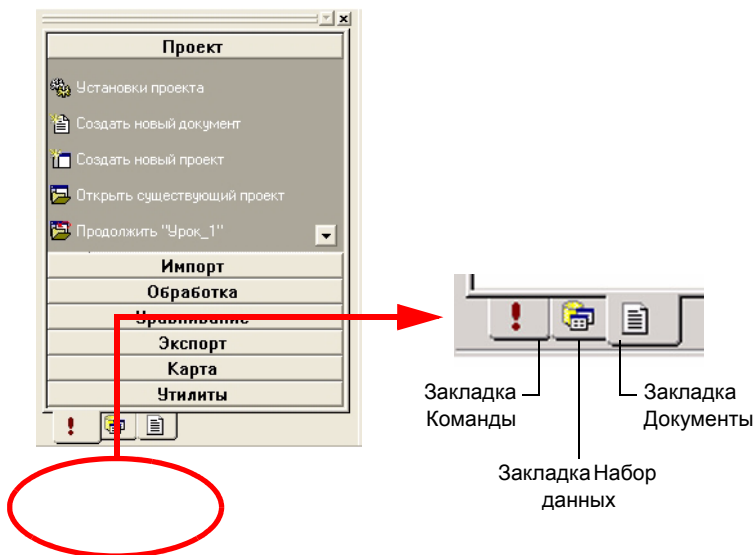
- В Командной панели щелкните на строке раздела **Проект**, затем на пиктограмме **Продолжить "Урок_3"**. После этого GNSS Solutions откроет проект "Урок_3".

□ Шаг 2: Использование опции Управление данными

- В строке меню выберите **Сервис>Настройки**.
- В открывшемся диалоге отметьте опции **Управление данными** и **Показать функции RTK**. (Не отключайте опции, отмеченные по умолчанию, – **Открывать справку при запуске** и **Показать функции фоновой карты**).
- Нажмите на кнопку **ОК**.

☞ Если в ваших приложениях эти функции не требуются, не забудьте отключить две названные опции после ознакомления с этим уроком.

- При активной опции Управление данными верхняя левая часть основного окна GNSS Solutions выглядит следующим образом:



Командная панель сменяется тем, что мы называем панелью "Рабочее пространство" – она включает в себя не только закладку Команды, но и закладки Набор данных и Документы.

Закладка Команды содержит дополнительную команду, позволяющую создавать в проекте новые документы. Можно создавать документы пяти разных типов. В данном уроке мы создадим новый документ карты. Обратите внимание, что среди существующих (по умолчанию) окон просмотра в рамках проекта окно "Вид съемки" является документом карты, Рабочая книга – документом таблицы, а окно "Просмотр времени" – документом времени.

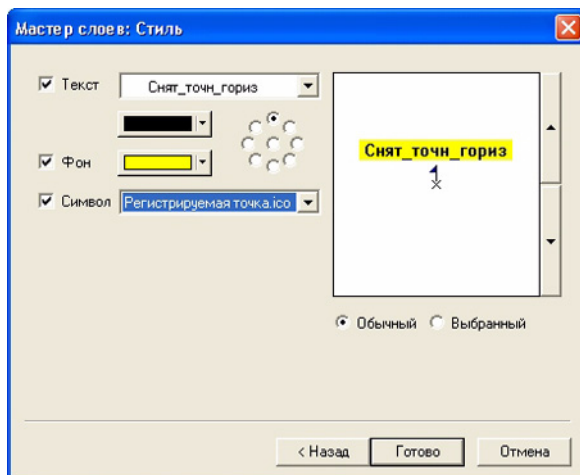
Закладка Набор данных позволяет просматривать список различных наборов данных в рамках открытого проекта, их свойства и т.д. В этом уроке данная тема не будет рассматриваться подробно, однако сведения о наборах данных можно найти в разделе "Дополнительные возможности" Справочного руководства к GNSS Solutions.


□ Шаг 3: Создание карты с показаниями точности результатов

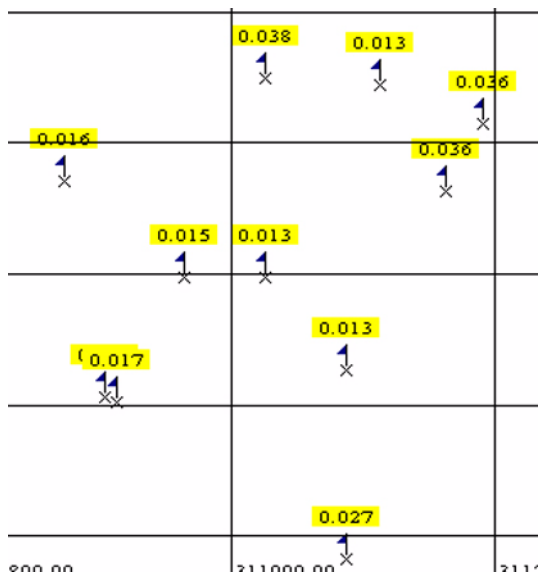
В этом шаге вы создадите документ карты, в котором будет показан уровень горизонтальной точности, полученный для каждой из снятых точек.


- В панели рабочего пространства щелкните по закладке Команды, выберите строку раздела **Проект**, затем щелкните на пиктограмме **Создать новый документ**.
- В закладке **Документы** появившегося диалогового окна **Создать** выберите из списка пункт **Карта** и замените имя "Документ1" на "Показания точности" в поле **Имя файла** справа.
- Нажмите кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно. В области просмотра будет показан новый документ карты.
- В рабочем пространстве выберите закладку **Наборы данных** и перетащите набор данных **Точки** в новый документ. Открывается диалоговое окно **Мастер слоев: Данные**.

- Нажмите кнопку **Далее>**. В открывшемся диалоговом окне **Мастер слоев:** **Стиль** сделайте выбор, как показано ниже:

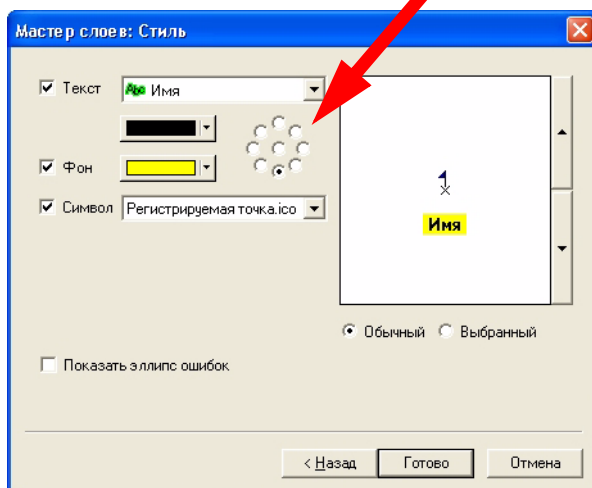


- Нажмите кнопку . Теперь документ карты выглядит следующим образом:



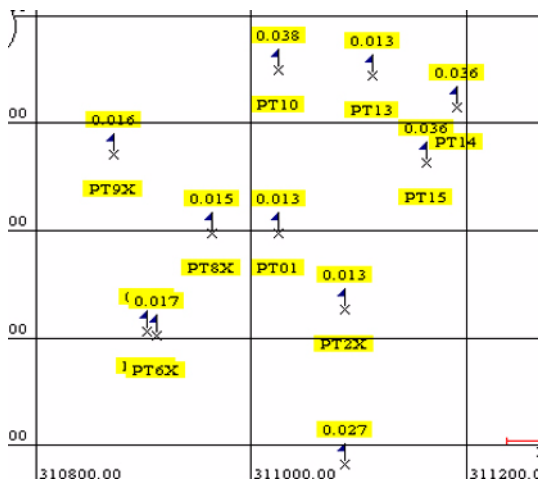
- Щелкните правой кнопкой мыши в любом месте документа карты и выберите пункт **Легенда**. Откроется диалоговое окно **Свойства карты**.
- В закладке **Легенда** нажмите кнопку  и в списке наборов данных выберите **Точки**, а затем нажмите кнопку **ОК**

- Нажмите кнопку **Далее**. В появившемся диалоговом окне **Мастер слоев:** **Стиль** сделайте следующий выбор (не забывайте размещать имя под точкой, отмечая соответствующую кнопку – см. стрелку внизу):



- Нажмите кнопку **Готово**, чтобы закрыть это диалоговое окно, а затем кнопку **ОК**, чтобы закрыть окно **Свойства карты**.

В активном документе карты теперь должны отображаться имя и значения точности в горизонтальной плоскости для каждой точки:



Документ карты можно распечатать или архивировать, как и любой другой документ. Его также можно добавить в отчет, направляемый заказчику.

Если вам понадобится выделить другие аспекты съемки, то любой другой документ карты также можно создать, выполняя описанные в шаге 3 действия. □

Справочное руководство и вспомогательные уроки

Contact Information:

Spectra Precision Division
10355 Westmoor Drive,
Suite #100
Westminster, CO 80021, USA
www.spectraprecision.com

Ashtech S.A.S.
Rue Thomas Edison
ZAC de la Fleuriaye, BP 60433
44474 Carquefou Cedex, FRANCE
www.ashtech.com

