

УТВЕРЖДЕН
ПАРБ.00227-01 99 06-ЛУ

ПРОГРАММНОЕ ИЗДЕЛИЕ

**ГЕОИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА «ПАНОРАМА X64»
(ГИС Панорама)**

Форматы и спецификации данных. Спецификация GRX

ПАРБ.00227-01 99 06

Листов 27

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв. № дубл.	Подп. и дата
284/17	17.04.2017			

АННОТАЦИЯ

Данный документ содержит описание применения в программном изделии Геоинформационная система «Панорама х64» ПАРБ.00227-01 формата GPX, применяемого для обмена навигационными данными с различными устройствами.

Навигационные данные могут содержать геодезические координаты (долгота, широта в системе WGS84), значение высоты над уровнем моря (MSL – mean sea level) и атрибуты для ориентиров, планируемых маршрутов и пройденных треков.

Формат GPX хранит данные на основе спецификации XML в соответствии прикладной XSD-схемой.

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

СОДЕРЖАНИЕ

1 Общие положения	4
1.1 Область применения.....	4
1.2 Соответствие	4
1.3 Нормативные документы	4
1.4 Термины и определения.....	4
1.4.1 Атрибут	4
1.4.2 Границы.....	4
1.4.3 Метаданные	4
1.4.4 Набор данных	4
1.4.5 Сущность метаданных.....	4
1.4.6 Схема	4
1.4.7 Словарь данных.....	5
1.4.8 Тип данных	5
1.4.9 Элемент метаданных	5
1.4.10 Унифицированный идентификатор ресурса	5
1.4.11 Унифицированный указатель ресурса URL.....	5
1.4.12 Точка интереса.....	5
1.4.13 Маршрут.....	5
1.4.14 Трек.....	5
1.5 Обозначения и сокращения	5
2 Описание спецификации набора данных	7
2.1 Структура набора данных	7
2.1.1 Общие сведения	7
2.1.2 Основные виды данных.....	8
2.1.3 Атрибуты данных	8
2.2 Описание основных элементов набора данных.....	9
2.2.1 Корневой элемент.....	9
2.2.2 Метаданные набора данных.....	9
2.2.3 Точки интереса	9
2.2.4 Маршруты.....	10
2.2.5 Треки.....	10
3 Пример набора данных	11
3.1 Пример навигационных данных.....	11
3.2 Отображение навигационных данных	13
Приложение 1 XSD-схема для обмена данными в формате GPX.....	14

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Область применения

Спецификация навигационных данных в формате GPX применяется для получения пространственных данных с навигационных устройств для их дальнейшей обработки, визуализации, решения навигационных задач, а также для записи данных в навигационные устройства перед их применением.

Навигационные данные могут содержать геодезические координаты (долгота, широта в системе WGS84), значение высоты над уровнем моря (MSL – mean sea level) и атрибуты для ориентиров, планируемых маршрутов и пройденных треков.

Формат GPX хранит данные на основе спецификации XML в соответствии прикладной XSD-схемой.

1.2 Соответствие

Описание формата выполнено на основе открытой информации с сайтов – <http://www.topografix.com/GPX/1/1/> и <https://ru.wikipedia.org/wiki/GPX>.

1.3 Нормативные документы

Следующие документы рекомендуются для применения этого документа:

- ISO 19109:2005, Geographic information – Rules for application schema;
- ISO/TS 19139, Geographic information – Metadata – XML schema implementation;
- W3C XML, Extensible Markup Language (XML) 1.0 (Third Edition), W3C Recommendation (4 February 2004).

1.4 Термины и определения

1.4.1 Атрибут

Атрибут – пара имя-значение, содержащаяся в элементе [ISO 19136:2007].

1.4.2 Границы

Границы – набор, который содержит ограничения некоторой сущности [ISO 19136:2007].

1.4.3 Метаданные

Метаданные – данные о данных [ISO 19115:2003].

1.4.4 Набор данных

Набор данных – идентифицируемая совокупность данных [ISO 19115:2003].

1.4.5 Сущность метаданных

Сущность метаданных – набор элементов метаданных, описывающих один и тот же аспект данных [ISO 19115:2003].

1.4.6 Схема

Схема – коллекция компонентов схемы в пределах одного целевого пространства имен [ISO 19136:2007].

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

1.4.7 Словарь данных

Словарь данных – перечень данных, описывающих смысловое содержание и форму представления сущностей и элементов метаданных, регламент их заполнения, а также набор возможных значений элементов метаданных [ISO 19115:2003].

1.4.8 Тип данных

Тип данных – комплекс характеристик, наличие которых у группы данных позволяет выделить ее из множества других данных [ISO 19115:2003].

1.4.9 Элемент метаданных

Элемент метаданных – дискретная единица метаданных [ISO 19115:2003].

1.4.10 Унифицированный идентификатор ресурса

Унифицированный идентификатор ресурса (URI) – строка символов, используемая для идентификации абстрактного или физического ресурса [ISO 19115:2003].

1.4.11 Унифицированный указатель ресурса URL

Унифицированный указатель ресурса (URL) – стандартизованная строка символов, указывающая местонахождение ресурса в сети Интернет [ISO 19115:2003].

1.4.12 Точка интереса

Точка интереса, или путевая точка (waypoint, point of interest, or named feature on a map) – местоположение на местности некоторой точки, отмечаемой на картографическом изображении различными условными знаками (маркерами) для визуализации справочной информации (автозаправки, посты ДПС, медицинские пункты, станции техобслуживания и так далее) или навигационных ориентиров и других сведений.

1.4.13 Маршрут

Маршрут (route) – упорядоченный список путевых точек, представляющих ряд точек поворота, ведущих к месту назначения.

1.4.14 Трек

Трек (track) – Упорядоченный список точек и атрибутов, описывающих пройденный путь.

1.5 Обозначения и сокращения

Таблица 1 - Обозначения и сокращения

Аббревиатура	Расшифровка
CRS	Coordinate Reference System
CS	Coordinate System
EPSG	European Petroleum Survey Group
GIS	Geographic Information System
ISO	International Organization for Standardization
OGC	Open Geospatial Consortium
UML	Unified Modeling Language
URI	Uniform Resource Identifier

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

Аббревиатура	Расшифровка
URL	Uniform Resource Locator
URN	Uniform Resource Name
W3C	World Wide Web Consortium
WFS	Web Feature Service
XML	eXtensible Markup Language
XSD	XML schema
XSLT	eXtensible Stylesheet Language – Transformations
2D	Двухмерное измерение (Two Dimensional)
3D	Трёхмерное измерение (Three Dimensional)

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

2 ОПИСАНИЕ СПЕЦИФИКАЦИИ НАБОРА ДАННЫХ

2.1 Структура набора данных

2.1.1 Общие сведения

Набор данных формата GPX формируется с соблюдением общих правил применения языка XML и набора стандартных элементов, описанных в прикладной схеме (см. Приложение 1).

Формат позволяет хранить информацию об ориентирах (waypoints), маршрутах (routes) и треках (tracks). Для каждой точки хранятся её долгота и широта в градусах в системе координат WGS84 и высота в метрах над средним уровнем моря (если имеется информация о высоте). Для точек трека хранится время прохождения точки. Для времени используется стандарт UTC в формате ISO 8601.

XML-схема предусматривает хранение произвольной пользовательской информации по каждой точке, обязательными являются только долгота и широта.

Набор данных должен содержать строку с объявлением XML и корневой элемент, указывающий кодировку символьных строк. Для формирования набора данных рекомендуется применять кодировку UTF-8.

Например:

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>
<gpx xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1" version="1.1"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/1
http://www.topografix.com/GPX/1/1/gpx.xsd">
  <time>2017-11-19T18:27:33Z</time>
  <metadata>
    <name>18B1332D-9609-4891-8A9C-E813C9C16972</name>
    <desc>data set example</desc>
    <author>
      <name> GIS Panorama 12</name>
    </author>
  </metadata>
  <trk>
    <name>track01</name>
    <trkseg>
      <trkpt lat="56.8539509979" lon="41.3806309100">
        <time>2017-11-19T17:45:05Z</time>
        <fix>2d</fix>
        <sat>5</sat>
      </trkpt>
      <trkpt lat="56.8540215340" lon="41.3813121826">
        <time>2017-11-19T17:45:10Z</time>
        <fix>2d</fix>
        <sat>5</sat>
      </trkpt>
      <trkpt lat="56.8540861919" lon="41.3819049435">
        <time>2017-11-19T17:45:16Z</time>
        <fix>2d</fix>
        <sat>6</sat>
      </trkpt>
    </trkseg>
```

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

</trk>
</gpx>

Набор данных формата GPX может содержать следующие основные виды данных: точки интереса, маршруты и треки.

2.1.2 Основные виды данных

Точка интереса (waypoint) обозначается тегом <wpt> и означает отдельную путевую точку, которая по сути является маркером. Её координаты задаются атрибутами lat и lon, высота может задаваться необязательным тегом <ele>. Точка может содержать и другие теги, например <name>.

Маршрут (route) обозначается тегом <rte> и содержит упорядоченный список путевых точек, представляющих ряд точек поворота, ведущих к месту назначения. Кроме собственно точек поворота <rtept> может включать имя, описание, комментарий, ссылки и свои собственные элементы из другой схемы.

Трек (track) обозначается тегом <trk> и содержит последовательность точек с отметками времени их прохождения. Может включать элементы <trkseg> (отрезки трека), которые в свою очередь состоят из точек, задаваемых тегом <trkpt>. Координаты точек трека задаются аналогично координатам для waypoint.

2.1.3 Атрибуты данных

Основные атрибуты, которые могут быть у точек интереса, маршрутов и треков, представлены в Таблице 2.

Таблица 2 - Список основных атрибутов

Тег	Тип	Описание
ele	xsd:decimal	Высота в метрах над средним уровнем моря (MSL)
Time	xsd:dateTime	Время UTC в формате ISO 8601. Формат: уууу-мм-ддThh:mm:ssZ
magvar	degreesType	Направление
geoidheight	xsd:decimal	Высота относительно геоида
name	xsd:string	Название
Cmt	xsd:string	Комментарий
Desc	xsd:string	Описание
Src	xsd:string	Источник
Link	linkType	Ссылка на подробную информацию
Sym	xsd:string	Символ представления
Type	xsd:string	Классификация (тип)
Fix	fixType	Способ определения позиции (none, 2d, 3d, dgps, pps)
Sat	xsd:nonNegativeInteger	Количество спутников
Hdop	xsd:decimal	Горизонтальная дисперсия
Vdop	xsd:decimal	Вертикальная дисперсия
Pdop	xsd:decimal	Точность
ageofdgpsdata	xsd:decimal	Время между приемом сообщения и вычислением положения
dgpsid	dgpsStationType:integer	идентификатор DGPS станции
extensions	extensionsType	Расширения

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

2.2 Описание основных элементов набора данных

2.2.1 Корневой элемент

В качестве корневого элемента применяется элемент gpx, содержащий ссылки на стандартные схемы и описывающий допустимые пространства имен (namespace). При использовании внешней прикладной схемы необходимо добавить в элемент gpx ссылку на ресурс, содержащий описание схемы.

```
<gpx
version="1.1"
creator="xsd:string [1] ">
<metadata> metadataType </metadata> [0..1]
<wpt> wptType </wpt> [0..*]
<rte> rteType </rte> [0..*]
<trk> trkType </trk> [0..*]
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1]
</gpx>
```

Элемент gpx содержит заголовок метаданных, затем путевые точки, маршруты и треки. Допускается включение пользовательских элементов в разделе расширения (extensions).

2.2.2 Метаданные набора данных

Метаданные набора данных записываются в элементе metadata и содержат информацию о файле GPX, авторских правах, времени создания, расположении на местности и другие сведения. Эти данные помогают организовать хранение и поиск необходимой информации.

```
<name> xsd:string </name> [0..1]
<desc> xsd:string </desc> [0..1]
<author> personType </author> [0..1]
<copyright> copyrightType </copyright> [0..1]
<link> linkType </link> [0..*]
<time> xsd:dateTime </time> [0..1]
<keywords> xsd:string </keywords> [0..1]
<bounds> boundsType </bounds> [0..1]
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1]
```

2.2.3 Точки интереса

Точки интереса записываются в элементе wpt и содержат долготу и широту в градусах в системе координат WGS84, высоту в метрах над средним уровнем моря (если имеется информация о высоте) и различные атрибуты.

```
lat="latitudeType [1] "
lon="longitudeType [1] ">
<ele> xsd:decimal </ele> [0..1]
<time> xsd:dateTime </time> [0..1]
<magvar> degreesType </magvar> [0..1]
<geoidheight> xsd:decimal </geoidheight> [0..1]
<name> xsd:string </name> [0..1]
<cmt> xsd:string </cmt> [0..1]
<desc> xsd:string </desc> [0..1]
```

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

```

<src> xsd:string </src> [0..1]
<link> linkType </link> [0..*]
<sym> xsd:string </sym> [0..1]
<type> xsd:string </type> [0..1]
<fix> fixType </fix> [0..1]
<sat> xsd:nonNegativeInteger </sat> [0..1]
<hdop> xsd:decimal </hdop> [0..1]
<vdop> xsd:decimal </vdop> [0..1]
<pdop> xsd:decimal </pdop> [0..1]
<ageofdgpsdata> xsd:decimal </ageofdgpsdata> [0..1]
<dgpsid> dgpsStationType </dgpsid> [0..1]
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1]

```

2.2.4 Маршруты

Маршрут записывается в элемент `rte` и содержит упорядоченный список путевых точек, представляющих ряд точек поворота, ведущих к месту назначения. Маршрут может содержать метаданные маршрута. Список элементов точек имеет такое же описание, как точки интереса.

```

<name> xsd:string </name> [0..1]
<cmt> xsd:string </cmt> [0..1]
<desc> xsd:string </desc> [0..1]
<src> xsd:string </src> [0..1]
<link> linkType </link> [0..*]
<number> xsd:nonNegativeInteger </number> [0..1]
<type> xsd:string </type> [0..1]
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1]
<rtept> wptType </rtept> [0..*]

```

2.2.5 Треки

Треки записываются в элемент `trk` и содержат упорядоченный список точек и атрибутов, описывающих пройденный путь. Трек может содержать метаданные трека. Список точек содержится внутри сегмента трека.

```

<name> xsd:string </name> [0..1]
<cmt> xsd:string </cmt> [0..1]
<desc> xsd:string </desc> [0..1]
<src> xsd:string </src> [0..1]
<link> linkType </link> [0..*]
<number> xsd:nonNegativeInteger </number> [0..1]
<type> xsd:string </type> [0..1]
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1]
<trkseg> trksegType </trkseg> [0..*]

```

Сегмент трека записывается в элемент `trkseg` и содержит список точек, имеющих такое же описание, как точки интереса. Метаданные сегмента могут иметь произвольные пользовательские атрибуты.

```

<trkpt> wptType </trkpt> [0..*] ?
<extensions> extensionsType </extensions> [0..1] ?

```

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

3 ПРИМЕР НАБОРА ДАННЫХ

3.1 Пример навигационных данных

Пример содержит данные, полученные с навигационного устройства при движении пешехода.

```
<?xml version="1.0" ?>
- <gpx version="1.0" creator="Naperstok portable navigator"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/2001/XMLSchema-instance"
xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/0"
xsi:schemaLocation="http://www.topografix.com/GPX/1/0
http://www.topografix.com/GPX/1/0/gpx.xsd">
- <trk>
  <name>R1031-04</name>
  <desc />
  <src>Naperstok portable navigator</src>
- <trkseg>
- <trkpt lat="55.889340" lon="37.532324">
  <ele>217.758385</ele>
  <name>P23</name>
  <time>2017-10-31T12:14:34</time>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889339" lon="37.532325">
  <ele>217.744317</ele>
  <name>P24</name>
  <time>2017-10-31T12:14:34</time>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889339" lon="37.532325">
  <ele>217.571985</ele>
  <name>P25</name>
  <time>2017-10-31T12:14:34</time>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889340" lon="37.532326">
  <ele>217.274679</ele>
  <name>P26</name>
  <time>2017-10-31T12:14:34</time>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889341" lon="37.532326">
  <ele>216.931041</ele>
  <name>P27</name>
  <time>2017-10-31T12:14:34</time>
  <speed>0.1</speed>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889343" lon="37.532326">
  <ele>216.528136</ele>
  <name>P28</name>
  <time>2017-10-31T12:14:35</time>
  <speed>0.2</speed>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889345" lon="37.532327">
  <ele>216.117597</ele>
  <name>P29</name>
  <time>2017-10-31T12:14:35</time>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889347" lon="37.532328">
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

<ele>215.607285</ele>
<name>P30</name>
<time>2017-10-31T12:14:35</time>
<speed>2.1</speed>
</trkpt>
- <trkpt lat="55.889350" lon="37.532328">
  <ele>215.090007</ele>
  <name>P31</name>
  <time>2017-10-31T12:14:35</time>
  <speed>1.7</speed>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889353" lon="37.532329">
  <ele>214.773652</ele>
  <name>P32</name>
  <time>2017-10-31T12:14:35</time>
  <speed>2.1</speed>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889355" lon="37.532329">
  <ele>214.481598</ele>
  <name>P33</name>
  <time>2017-10-31T12:14:36</time>
  <speed>0.9</speed>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889357" lon="37.532329">
  <ele>214.194111</ele>
  <name>P34</name>
  <time>2017-10-31T12:14:36</time>
  <speed>0.3</speed>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889359" lon="37.532329">
  <ele>213.910750</ele>
  <name>P35</name>
  <time>2017-10-31T12:14:36</time>
  <speed>0.2</speed>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889361" lon="37.532329">
  <ele>213.604705</ele>
  <name>P36</name>
  <time>2017-10-31T12:14:36</time>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889363" lon="37.532328">
  <ele>213.339933</ele>
  <name>P37</name>
  <time>2017-10-31T12:14:36</time>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889365" lon="37.532328">
  <ele>213.097014</ele>
  <name>P38</name>
  <time>2017-10-31T12:14:37</time>
  </trkpt>
- <trkpt lat="55.889367" lon="37.532327">
  <ele>212.849302</ele>
  <name>P39</name>
  <time>2017-10-31T12:14:37</time>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```
<speed>0.1</speed>  
</trkpt>  
- </trkseg>  
</trk>  
</gpx>
```

3.2 Отображение навигационных данных

Отображение трека в ГИС Панорама показано на Рисунке 1.

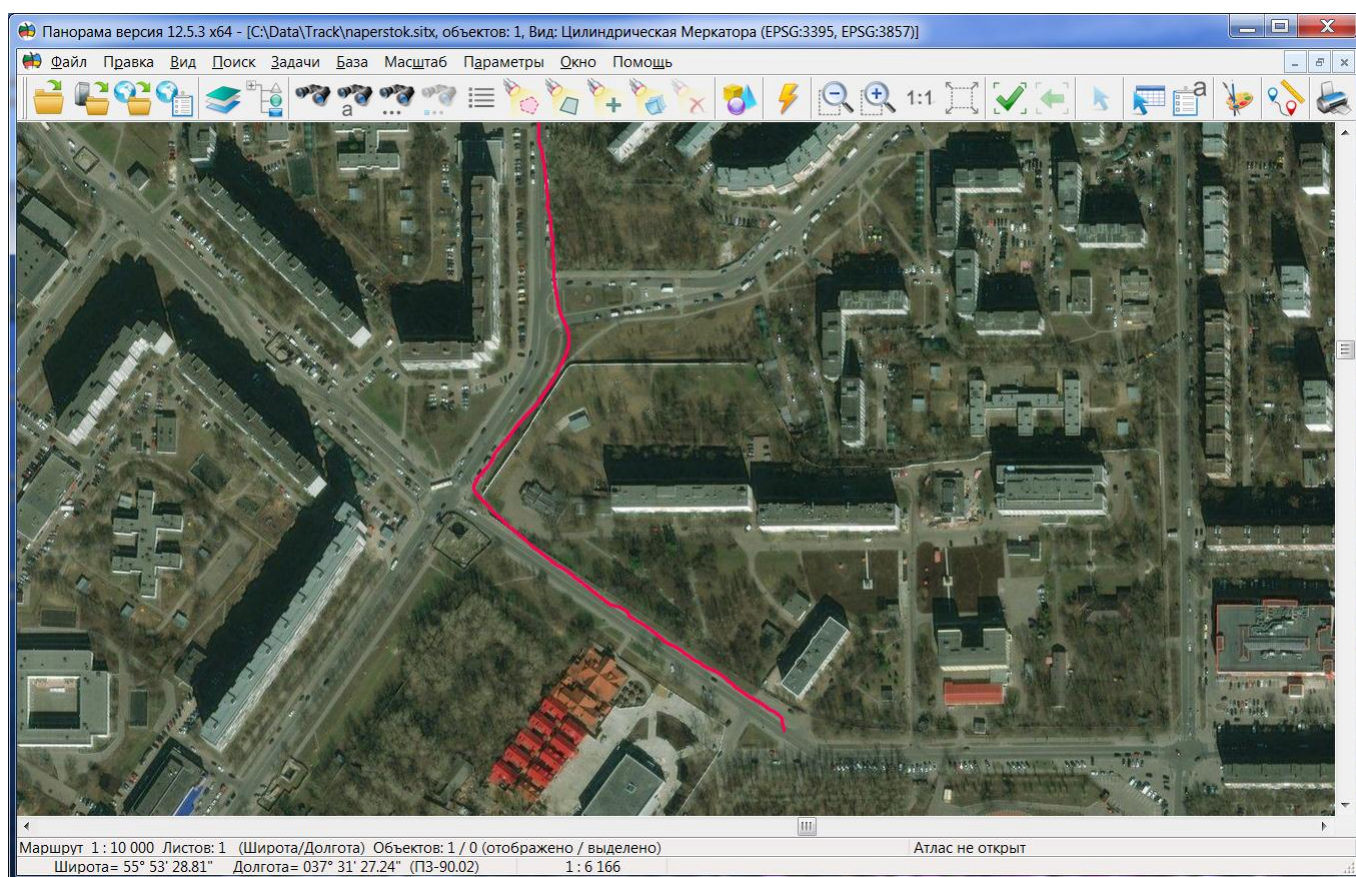


Рисунок 1 - Пример отображения трека

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

ПРИЛОЖЕНИЕ 1 XSD-СХЕМА ДЛЯ ОБМЕНА ДАННЫМИ В ФОРМАТЕ GPX

```
<?xml version="1.0" encoding="utf-8" ?>
- <xsd:schema xmlns:xsd="http://www.w3.org/2001/XMLSchema"
  xmlns="http://www.topografix.com/GPX/1/1"
  targetNamespace="http://www.topografix.com/GPX/1/1" elementFormDefault="qualified">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPX schema version 1.1 - For more information on GPX and this
  schema, visit http://www.topografix.com/gpx.asp GPX uses the following conventions: all
  coordinates are relative to the WGS84 datum. All measurements are in metric
  units.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:element name="gpx" type="gpxType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPX is the root element in the XML file.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:complexType name="gpxType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPX documents contain a metadata header, followed by waypoints,
  routes, and tracks. You can add your own elements to the extensions section of the GPX
  document.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <xsd:element name="metadata" type="metadataType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Metadata about the file.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="wpt" type="wptType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A list of waypoints.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="rte" type="rteType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A list of routes.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="trk" type="trkType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A list of tracks.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
  schema here.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```

</xsd:sequence>
- <xsd:attribute name="version" type="xsd:string" use="required" fixed="1.1">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You must include the version number in your GPX
document.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="creator" type="xsd:string" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You must include the name or URL of the software that created your
GPX document. This allows others to inform the creator of a GPX instance document that
fails to validate.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="metadataType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Information about the GPX file, author, and copyright restrictions goes
in the metadata section. Providing rich, meaningful information about your GPX files allows
others to search for and use your GPS data.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!--
elements must appear in this order
-->
- <xsd:element name="name" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The name of the GPX file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="desc" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A description of the contents of the GPX file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="author" type="personType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The person or organization who created the GPX
file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="copyright" type="copyrightType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Copyright and license information governing use of the
file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="link" type="linkType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>URLs associated with the location described in the
file.</xsd:documentation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="time" type="xsd:dateTime" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The creation date of the file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="keywords" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Keywords associated with the file. Search engines or databases can use
  this information to classify the data.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="bounds" type="boundsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Minimum and maximum coordinates which describe the extent of the
  coordinates in the file.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
  schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="wptType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>wpt represents a waypoint, point of interest, or named feature on a
  map.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <!-- Position info -->
- <xsd:element name="ele" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Elevation (in meters) of the point.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="time" type="xsd:dateTime" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Creation/modification timestamp for element. Date and time in are in
  Universal Coordinated Time (UTC), not local time! Conforms to ISO 8601 specification for
  date/time representation. Fractional seconds are allowed for millisecond timing in
  tracklogs.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="magvar" type="degreesType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Magnetic variation (in degrees) at the point</xsd:documentation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```

</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="geoidheight" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Height (in meters) of geoid (mean sea level) above WGS84 earth
  ellipsoid. As defined in NMEA GGA message.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <!--
Description info
-->
- <xsd:element name="name" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The GPS name of the waypoint. This field will be transferred to and
  from the GPS. GPX does not place restrictions on the length of this field or the characters
  contained in it. It is up to the receiving application to validate the field before sending it to the
  GPS.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="cmt" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPS waypoint comment. Sent to GPS as comment.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="desc" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A text description of the element. Holds additional information about
  the element intended for the user, not the GPS.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="src" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Source of data. Included to give user some idea of reliability and
  accuracy of data. "Garmin eTrex", "USGS quad Boston North", e.g.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="link" type="linkType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Link to additional information about the waypoint.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="sym" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Text of GPS symbol name. For interchange with other programs, use
  the exact spelling of the symbol as displayed on the GPS. If the GPS abbreviates words, spell
  them out.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="type" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Type (classification) of the waypoint.</xsd:documentation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <!-- Accuracy info -->
- <xsd:element name="fix" type="fixType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Type of GPX fix.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="sat" type="xsd:nonNegativeInteger" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Number of satellites used to calculate the GPX fix.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="hdop" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Horizontal dilution of precision.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="vdop" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Vertical dilution of precision.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="pdop" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Position dilution of precision.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="ageofdgpsdata" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Number of seconds since last DGPS update.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="dgpsid" type="dgpsStationType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>ID of DGPS station used in differential correction.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
- <xsd:attribute name="lat" type="latitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The latitude of the point. This is always in decimal degrees, and always
in WGS84 datum.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

- <xsd:attribute name="lon" type="longitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**The longitude of the point. This is always in decimal degrees, and always in WGS84 datum.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:attribute>
- </xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="rteType">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**rte represents route - an ordered list of waypoints representing a series of turn points leading to a destination.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <xsd:element name="name" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**GPS name of route.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="cmt" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**GPS comment for route.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="desc" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**Text description of route for user. Not sent to GPS.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="src" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**Source of data. Included to give user some idea of reliability and accuracy of data.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="link" type="linkType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**Links to external information about the route.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="number" type="xsd:nonNegativeInteger" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**GPS route number.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="type" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
- <xsd:documentation>**Type (classification) of route.**</xsd:documentation>
- </xsd:annotation>
- </xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

<xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="rtept" type="wptType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A list of route points.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="trkType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>trk represents a track - an ordered list of points describing a
path.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <xsd:element name="name" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPS name of track.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="cmt" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPS comment for track.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="desc" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>User description of track.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="src" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Source of data. Included to give user some idea of reliability and
accuracy of data.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="link" type="linkType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Links to external information about track.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="number" type="xsd:nonNegativeInteger" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>GPS track number.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="type" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Type (classification) of track.</xsd:documentation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
  schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="trkseg" type="trksegType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A Track Segment holds a list of Track Points which are logically
  connected in order. To represent a single GPS track where GPS reception was lost, or the
  GPS receiver was turned off, start a new Track Segment for each continuous span of track
  data.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="extensionsType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
  schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <xsd:any namespace="##other" processContents="lax" minOccurs="0"
  maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
  schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:any>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="trksegType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A Track Segment holds a list of Track Points which are logically
  connected in order. To represent a single GPS track where GPS reception was lost, or the
  GPS receiver was turned off, start a new Track Segment for each continuous span of track
  data.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <xsd:element name="trkpt" type="wptType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A Track Point holds the coordinates, elevation, timestamp, and
  metadata for a single point in a track.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="extensions" type="extensionsType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

<xsd:documentation>You can add extend GPX by adding your own elements from another
schema here.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="copyrightType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Information about the copyright holder and any license governing use of
  this file. By linking to an appropriate license, you may place your data into the public domain
  or grant additional usage rights.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <xsd:element name="year" type="xsd:gYear" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Year of copyright.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="license" type="xsd:anyURI" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Link to external file containing license text.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
  </xsd:sequence>
- <xsd:attribute name="author" type="xsd:string" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Copyright holder (TopoSoft, Inc.)</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:attribute>
  </xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="linkType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A link to an external resource (Web page, digital photo, video clip, etc)
  with additional information.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <xsd:element name="text" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Text of hyperlink.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
- <xsd:element name="type" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Mime type of content (image/jpeg)</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:element>
  </xsd:sequence>
- <xsd:attribute name="href" type="xsd:anyURI" use="required">
- <xsd:annotation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

<xsd:documentation>URL of hyperlink.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="emailType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>An email address. Broken into two parts (id and domain) to help
prevent email harvesting.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:attribute name="id" type="xsd:string" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>id half of email address (billgates2004)</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="domain" type="xsd:string" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>domain half of email address (hotmail.com)</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
  </xsd:attribute>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="personType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A person or organization.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <xsd:element name="name" type="xsd:string" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Name of person or organization.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="email" type="emailType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Email address.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="link" type="linkType" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Link to Web site or other external information about
person.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="ptType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>A geographic point with optional elevation and time. Available for use
by other schemas.</xsd:documentation>
  </xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```

- <xsd:element name="ele" type="xsd:decimal" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The elevation (in meters) of the point.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
- <xsd:element name="time" type="xsd:dateTime" minOccurs="0">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The time that the point was recorded.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
- <xsd:attribute name="lat" type="latitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The latitude of the point. Decimal degrees, WGS84
datum.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="lon" type="longitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The latitude of the point. Decimal degrees, WGS84
datum.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="ptsegType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>An ordered sequence of points. (for polygons or polylines,
e.g.)</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:sequence>
- <!-- elements must appear in this order -->
- <xsd:element name="pt" type="ptType" minOccurs="0" maxOccurs="unbounded">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Ordered list of geographic points.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:element>
</xsd:sequence>
</xsd:complexType>
- <xsd:complexType name="boundsType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Two lat/lon pairs defining the extent of an element.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:attribute name="minlat" type="latitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The minimum latitude.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="minlon" type="longitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The minimum longitude.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата


```

</xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="maxlat" type="latitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The maximum latitude.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
- <xsd:attribute name="maxlon" type="longitudeType" use="required">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The maximum longitude.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
</xsd:attribute>
</xsd:complexType>
- <xsd:simpleType name="latitudeType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The latitude of the point. Decimal degrees, WGS84
datum.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:restriction base="xsd:decimal">
  <xsd:minInclusive value="-90.0" />
  <xsd:maxInclusive value="90.0" />
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
- <xsd:simpleType name="longitudeType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>The longitude of the point. Decimal degrees, WGS84
datum.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:restriction base="xsd:decimal">
  <xsd:minInclusive value="-180.0" />
  <xsd:maxExclusive value="180.0" />
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
- <xsd:simpleType name="degreesType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Used for bearing, heading, course. Units are decimal degrees, true (not
magnetic).</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:restriction base="xsd:decimal">
  <xsd:minInclusive value="0.0" />
  <xsd:maxExclusive value="360.0" />
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
- <xsd:simpleType name="fixType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Type of GPS fix. none means GPS had no fix. To signify "the fix info is
unknown, leave out fixType entirely. pps = military signal used</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:restriction base="xsd:string">
  <xsd:enumeration value="none" />
  <xsd:enumeration value="2d" />
  <xsd:enumeration value="3d" />

```

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

```

<xsd:enumeration value="dgps" />
<xsd:enumeration value="pps" />
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
- <xsd:simpleType name="dgpsStationType">
- <xsd:annotation>
  <xsd:documentation>Represents a differential GPS station.</xsd:documentation>
</xsd:annotation>
- <xsd:restriction base="xsd:integer">
  <xsd:minInclusive value="0" />
  <xsd:maxInclusive value="1023" />
</xsd:restriction>
</xsd:simpleType>
</xsd:schema>

```

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>

[illegible]

<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подп.</i>	<i>Дата</i>