Оглавление

Введение

1. История

2. Принципы работы GPS

3. Функции GPS приемников

4. Как выбрать GPS приемник

5. Альтернативные системы GPS

Заключение

Список литературы

**Введение**

GPS - аббревиатура от английского Global Positioning System, проект был реализован и принадлежит военному ведомству США и первоначально задумывался только для военных целей. Основной задачей проекта является высокоточное позиционирование различных подвижных и статических объектов на местности. Основой системы являются 24 NAVSTAR База слежения за спутниками.(Navigation Satellite Time and Ranging) спутника работающих в единой сети, находящихся на шести разных круговых орбитах расположенных под углом 60° друг к другу, таким образом, чтобы из любой точки земной поверхности были видны от четырех до двенадцати таких спутников. На каждой орбите находится по 4 спутника, высота орбит примерно равна 20200 км, а период обращения каждого спутника вокруг земли 12 часов. Система не полностью автономна, ее работоспособность контролируется станциями наблюдения с Земли. Территориально станции наблюдения находятся на Гавайях, атолле Кваджелейн, островах Вознесения, Диего-Гарсия и в Колорадо-Спрингс, вся информация записывается и передается на главную командную станцию, расположенную на военной базе Falcon в Колорадо, откуда производится корректировка орбит и навигационной информации.

Спутниковая Система Навигации (GPS) является американской системой, основанной на радионавигации местности, которая обеспечивает надежное расположение, навигацию, и выбор времени услуг гражданским пользователям на непрерывной международной основе - свободный доступ для всех. Для любого человека, имеющего приемник GPS, система обеспечит возможность определения местоположения и времени. GPS обеспечивает информацией относительно точного местоположения и информацию о времени для неограниченного количества людей независимо от погоды, времени суток, и в любом месте на планете. GPS составлен из трех частей: спутники, вращающиеся вокруг Земли; контроль и станций на Земле; и приемники GPS принадлежащие пользователям. Спутники GPS передают сигналы с места, которые воспринимаются и идентифицируются приемниками GPS. Каждый приемник GPS затем обеспечивает трехмерное местоположение (широта, долгота, и высота) плюс время. Люди могут купить мобильные телефоны с GPS, которые доступны через сеть коммерческих розничных продавцов. Пользователи, которые имеют приемник, GPS может точно определить местонахождение, и легко определить, куда нужно идти дальше согласно предварительно выбранному маршруту. GPS стал оплотом систем транспортировки во всем мире, обеспечивая навигацию для авиации, наземного транспорта, и морских сообщений. Помогая во время катастроф и бедствия, GPS помогает аварийным службам для определения местоположения и возможности выбора времени для своих спасательных миссий. Каждодневные действия, такие как банковское дело, деятельность мобильных операторов, и даже контроль сети энергопередачи, облегчены благодаря точному выбору времени, предоставленными системой GPS. Фермеры, инспекторы, геологи и бесчисленные другие эксперты выполняют свою работу более эффективно, благополучно, экономно, благодаря использованию сигналов GPS. Цель данного реферата рассмотреть такие вопросы как: история возникновения GPS, принципы работы GPS, основные функции GPS, как выбирать GPS и альтернативные системы GPS.

**История**

Идея создания спутниковой навигации родилась ещё в 50-е годы. В тот момент, когда СССР был запущен первый искусственный спутник Земли, американские учёные во главе с Ричардом Кершнером, наблюдали сигнал, исходящий от советского спутника и обнаружили, что благодаря эффекту Доплера частота принимаемого сигнала увеличивается при приближении спутника и уменьшается при его отдалении. Суть открытия заключалась в том, что если точно знать свои координаты на Земле, то становится возможным измерить положение и скорость спутника, и наоборот, точно зная положение спутника, можно определить собственную скорость и координаты. Реализована эта идея была через 20 лет. Датой рождения технологии, без которой сегодня уже тяжело представить современный мир, считается февраль 1978 года - дата, когда был выведен на орбиту первый спутник положивший начало тому, что сейчас называется GPS, а в полную мощность система заработала только в декабре 1993 года. Каждый спутник весит более 900 кг и с раскрытыми солнечными батареями имеет размер около 5 метров, мощность радиопередатчика составляет 50 ватт. Средний срок службы каждого спутника системы приблизительно 10 лет, и по мере того как спутник вырабатывает свой ресурс, на замену ему на орбиту выводится новый спутник. В основу работы всей системы заложена идея определения координат местоположения объектов на земле, на основе расчета расстояний до группы спутников в космосе измеренных системой, при этом спутники выполняют роль точно координированных точек отсчета. Расстояние рассчитывается по обычной формуле, известной из курса математики начальной школы, расстояние есть скорость, умноженная на время, скорость в данном случае равна скорости распространения радиоволн 300000 км/с, и если точно знать время, когда этот сигнал был отправлен со спутника, то можно рассчитать расстояние до него. Для определения местоположения объекта в горизонтальной плоскости достаточно расчёта основанного на приеме сигналов с трех спутников системы. Для того, чтобы понять, как это происходит, нужно немного пространственного мышления, допустим, расстояние от одного спутника известно, и мы можем описать сферу заданного радиуса вокруг него, когда становится известным расстояние и до второго спутника, то определяемое местоположение будет расположено где-то в круге, задаваемом пересечением двух сфер, а третий спутник определяет две точки на окружности, остаётся рассчитать какая из них, и есть искомое местоположение? Одна из точек всегда может быть отброшена, так как она имеет высокую скорость перемещения, или находится под поверхностью Земли. Таким образом, зная расстояние до трёх спутников, можно вычислить координаты определяемой точки. Согласование времени, в котором работает передатчик спутника и времени, по которому работает приемник на земле во всей этой цепи расчетов, пожалуй, самая сложная задача, поскольку речь идет о скорости света (300000 км/с), сигнал с высоты 20 тысяч километров до земли доходит за ничтожно короткое время, равное примерно 0.06 секунды! При таких малых интервалах времени рассинхронизация шкал времени системы даже на 0.01 секунду, вызовет погрешность измерения координат на величины, измеряемые тысячами километров. Эта проблема была решена путем относительной привязки времени приемников ко времени спутников. На борту каждого спутника установлены атомные часы. Это исключительно точный прибор, точность хода которого составляет около одной наносекунды. Причем на каждом спутнике установлены не одни такие часы, а несколько, это сделано для того, чтобы абсолютно точно гарантировать правильность отсчета времени. Важный момент как «наш» приемник понимает, где находится спутник, по отношению к Земле? Все относительно просто, в сигнале, передаваемом спутником содержится информация о параметрах орбиты, на которой он находится, и информация обо всех других спутниках системы, условно говоря, спутник передает информацию о том, что я спутник такой то, нахожусь там-то, сообщение было послано в такое- то время, это конечно очень упрощенно, но суть примерно такова. GPS-приемник, получая это сообщение, запоминает переданную спутником информацию для дальнейшего использования. Эта же информация используется для установки или коррекции часов приемника. Кроме того, существует способ, благодаря которому есть возможность, чтобы точность хода часов, по которым работает приемник, не была столь точной как в часах спутников, суть в том, чтобы измерить дальность еще до одного спутника, и если три измерения позволяют определить местоположение в пространстве, то четыре позволят исключить относительное смещение шкалы времени приемника. Вообще говоря, сам приемник представляет собой узкоспециализированный мини компьютер способный не только определять место, но и вычислять скорость движения. Может показывать направление движения и рассчитывать время необходимое для достижения конкретного пункта назначения, время восхода и заката, и много еще чего, это уже скорее вопрос программного обеспечения, чем возможностей самой системы.

**Принципы работы GPS**

GPS навигатор - это приемник и компьютер в одном корпусе. Приемник принимает сигналы, передаваемые спутниками, находящимися на орбите, а компьютер расшифровывает сигнал и определяет местоположение приемника. GPS разработана и запущена американскими военными взамен навигационной системы TRANSIT. Первый спутник был запущен в 1978 году. До 1983 года система использовалась только военными. Все модели отображают на экране текущее положение, географические координаты точки, в которой находится прибор, траекторию пройденного пути и отмеченные точки. Все приборы имеют несколько страниц, отображающих разную информацию: Положение спутников на небосводе, карту с точками и пройденными путями, страничку меню с выходом на различные настройки и поиск, страничку навигации, где в режиме навигации (следования к определенной точке) изображен указатель в виде стрелки и страничку путевого компьютера, где отображаются пройденное расстояние, скорость движения и т.д. Чтобы найти точку, достаточно выбрать нужную точку из списка и нажать кнопку «Идти». На странице «навигация» появится стрелка с направлением движения. А для запоминания координаты точки во всех моделях для этого достаточно нажать и некоторое время удерживать кнопку. Так же это можно сделать через главное меню. Еще в GPS навигаторах есть пути и маршруты. Путь (трек) - это «след», пройденный Вами путь. В память прибора записывается по умолчанию (заводские настройки). Но можно отключить, если надо. Маршрут - (Роут) - это путь, заранее намеченный по точкам. Прибор может провести Вас в режиме навигации, как по маршруту, так и по треку (в режиме трек бэк). Маршрут можно построить на компьютере, потом ввести в прибор. Можно построить и непосредственно в приборе. Режим Track back это режим, в котором в котором прибор в режиме навигации ведет Вас обратно точно по пройденному пути. При этом стрелка на странице «навигация» показывает повороты**.** Все приборы определяют не только координаты на плоскости, но и вертикальные координаты. При этом определяется возвышение над теоретической геометрической фигурой земли. Чтобы определять точную высоту над уровнем моря или другой поверхностью применяется барометрический высотомер позволяющий определять высоту с точностью до 3м. Встроенный барометрический высотомер имеется в моделях eTrex Summit, eTrex Vista, Map76S, map60CS, Map76CS eTrex Vista С. Для рыбаков важна не высота, а наличие в приборе графика изменения давления. В режиме навигации или при отображении карты прибор показывает направление на точку только в движении, когда компьютер может рассчитать направление движения и сориентироваться. Иногда необходимо сориентироваться стоя на месте или по карте. Для этого имеется встроенный электронный компас. Он имеется в моделях eTrex Summit, eTrex Vista, GPSMap76S, map60CS, Map76CS eTrex Vista С.
Так же все модели (кроме Геко 101) имеют возможность присоединения к компьютеру через COM-порт, а современные модели и через USB. Эта связка может использоваться как для определения текущего местоположения, так и для ввода-вывода информации (треков, точек и маршрутов).

**Функции GPS приемников**

Таблица 1. Основные функции GPS приемников

|  |
| --- |
| Основные |
| Свойство | Варианты | Пояснение |
| Приёмник | Мультиплексный | Мультиплексный приёмник имеет только один канал. В один момент времени он принимает сигналы только одного спутника, переключаясь между несколькими доступными. Такие приёмники лучше работают на открытом пространстве, т.к. сигнал легко может быть потерян из-за строений или других препятствий. Мультиплексные приёмники уже практически не используются. |
| Параллельный | Параллельный приёмник имеет несколько каналов (обычно - 12), с помощью которых может одновременно принимать сигналы от нескольких спутников. Такой приёмник гораздо лучше "держит" сигналы спутников и более точно определяет координаты. Если Вы планируете использовать GPS в большом городе или горах, Ваш выбор - параллельный приёмник. |
| Антенна | Внешняя | Внешняя антенна типа "четырёхзаходная спираль" представляет собой спиральную катушку в пластиковом корпусе, вынесенную из корпуса приёмника. Такая антенна наиболее приспособлена к приёму сигналов спутников, расположенных около горизонта, и хуже принимает сигналы спутников сверху. Обычно эта антенна является съёмной, вместо неё можно подключить выносную антенну, расположив её, например, на крыше автомобиля, для более качественного приёма.  |
| Патч-антенна | Патч-антенна - плоская антенна, встроенная в корпус приёмника. В противовес внешней она более приспособлена для приёма сигналов спутников вверху и хуже принимает сигналы спутников, расположенных около горизонта. |
| Источник питания | Батареи | Большинство портативных GPS приёмников работают от батарей. Это и обеспечивает их портативность. При выборе навигатора обратите внимание на тип и количество используемых батарей, продолжительность их работы. |
| Внешний источник | Многие портативные GPS приёмники имеют возможность подключения внешнего источника питания. Это удобно, например, если Вы собираетесь весь день ехать в машине по GPS приёмнику и не хотите тратить батарейки. Автомобильные, морские и авиационные GPS, встраиваемые в приборную панель, питаются от внешнего источника. |
| Дисплей | ЖКИ панель | Все GPS приёмники отображают информацию на ЖКИ дисплее. Варианты: 2 цвета или 4 градации серого. |
| Цветная ЖКИ панель | На цветном дисплее гораздо легче читаются карты, чем на обычном экране с градациями серого. Однако, цветные ЖКИ дисплеи потребляют гораздо больше электроэнергии, соответственно батарейки садятся быстрее. |

Таблица 2. Стандартные функции GPS приемников

|  |  |
| --- | --- |
| Свойство | Пояснение |
| Встроенная карта | Большинство GPS приёмников отображают Вашу долготу, широту и высоту, но они не смогут показать Ваше положение на детальной карте. Перед покупкой приёмника Вы должны определиться, какой вид карт подходит Вам больше всего и убедится, что выбранный приёмник поддерживает эти карты. Многие GPS приёмники уже содержат общую карту мира (базовая карта), но на ней отображены только крупные города, дороги и участки воды. Некоторые навигаторы могут хранить в памяти более качественные карты или позволяют загружать требуемые карты. |
| Карты памяти | Некоторые навигаторы позволяют использовать специальные картриджи (флэш-карты), с более детальными картами районов. |
| Загрузка карт | Некоторые GPS приёмники позволяют загружать себе в память векторные карты с компьютера. |
| Путевые точки | Вы можете сохранять в памяти навигатора некоторое количество (500 и более) путевых точек - на ходу или, задавая их координаты по карте - и составлять из них маршруты. Ваш GPS сможет провести Вас вдоль этого маршрута от точки к точке. Вы также можете спланировать маршруты по бумажной карте, сохранить всю информацию в навигаторе и ходить на местности по составленному маршруту. |
| Запись трека (Track Log) | GPS приёмники с такой функцией могут записывать трек (путь), по которому Вы движетесь. Эта функция пригодится, если Вы заблудились или хотите сохранить пройденный трек, чтобы пройти его когда-нибудь ещё раз. Также по треку можно определить, насколько далеко Вы прошли по маршруту. |
| Память | Если Вы собираетесь активно использовать планирование маршрутов и запись треков, Вы должны выбирать GPS с достаточным объёмом памяти. Продумайте, сколько может Вам потребоваться точек и выберите соответствующий навигатор. Так же удостоверьтесь, что GPS не сотрёт Ваши данные во время замены батареек. Последние модели навигаторов имеют энергонезависимую память для хранения точек, треков и маршрутов. |
| Разъём данных | Одним из путей, увидеть своё положение на детальной карте местности, является подключение навигатора к компьютеру (настольному, портативному или КПК). Разъём данных позволяет сопрягать GPS с большим количеством программного обеспечения. В связи с ограниченностью памяти приёмника эта функция может быть очень полезна, т.к. позволяет сохранить на ПК практически не ограниченный объём данных (точки, треки, маршруты). |
| Время восхода/захода Солнца | Некоторые GPS приёмники могут отобразить время восхода/захода Солнца в любой заданной точке. Это позволит Вам так спланировать маршрут, чтобы Вы не путешествовали в темноте. Полезно для скалолазов, моряков, пилотов и т.п. |
| Одометр | В большинстве современных навигаторов есть одометр, который позволяет Вам контролировать пройденное расстояние. Как и одометр в автомобиле, этот в некоторых случаях может быть полезен. |
| Спидометр | Большинство GPS приёмников могут показывать скорость Вашего движения. Это полезно знать для расчёта продолжительности пути при текущей скорости. Приёмники, имеющие спидометр, могут выдать Вам такие параметры как ETA (Estimated Time of Arrival - приблизительное время, оставшееся до прибытия в заданную точку) и ETE (Estimated Time Enroute - приблизительное время суток, по прибытии в заданную точку). |
| Единицы измерения | Убедитесь, что приёмник может отображать параметры в единицах, требуемых Вам. Например, если Вам требуется GPS для навигации на море, Вам понадобится навигатор отображающий данные в морских милях. Другим вариантом является выборочная настройка отображения единиц: например, высота в футах, расстояние в километрах. |
| Индикатор точности | Большинство GPS приёмников могут предупреждать Вас об ухудшившейся точности определения координат. Это может происходить вследствие плохого приёма сигналов спутников или неисправности навигатора. |

**Выбор GPS приемника**

спутник система навигация приемник

1. В каких целях вы предполагаете использовать GPS-приёмник? Самое трудное - это подобрать прибор, подходящий именно для Ваших конкретных задач. Если Вам нужен приёмник для установки в приборную панель планера, то ручной навигатор для отдыха на воде вам явно не подойдёт. Для того чтобы сузить диапазон поиска, Вам просто-напросто нужно выяснить, какие именно приборы выпускаются для Ваших специфических задач.

2. Однако даже после этого Вы все еще можете иметь достаточно широкий выбор моделей. Например, если Вы предпочитаете пеший туризм или охоту, то Вам подойдет прибор в герметичном исполнении v впрочем, с тем же успехом, что и любая портативная модель, предназначенная для яхтсменов или летчиков-любителей. В такой ситуации Вам придется более подробно изучить их специфические особенности. Если Вы не собираетесь пилотировать самолет, то нет смысла переплачивать за дополнительную информацию об аэропортах мира, хранящуюся в памяти авиационных GPS-приемников. Морские навигаторы, загруженные точными данными о навигационных знаках и глубинах, также будут для Вас практически бесполезны.

3. Каков ценовой диапазон приборов? Как только Вы определили небольшой перечень подходящих Вам устройств, Вам предстоит определиться с приемлемой для Вас ценой. Внимательно изучите каждую модель и постарайтесь понять, что имеют более дорогие модели и чего нет в более дешевых? Так ли Вам необходимы дополнительные функции, заложенные в более дорогие модели, возможно дешевого приборчика вполне хватит для выполнения Ваших задач?

4. Какая модель Вам больше нравится? Выбор правильного навигатора это на две трети рациональные рассуждения, и на одну треть вопрос вкуса и удобства. Если логика подсказывает вам остановиться на двух или трех моделях от разных производителей, попробуйте, хотя бы немного поработать с каждой из них. Иногда разница в удобстве эксплуатации может показаться достаточно большой. Один из приборов Вам может показаться понятным и удобным, а другой слишком сложным в использовании. Выбирайте тот GPS-приемник, который Вам больше нравится и у Вас будет больше шансов, что Вы по-прежнему будете довольны своим выбором и через месяц, и через год!

**Альтернативные системы GPS**

ГЛОНАСС или Глобальная Навигационная Спутниковая Система - это сумма уникальных технологий, плод многолетнего труда российских конструкторов и ученых. Работа над этой системой началась еще в СССР, но из-за проблем с финансированием, работы над ней продолжились только сейчас. В создании системы ГЛОНАСС принимали участие:

Министерство обороны Российской Федерации - головной заказчик системы, обеспечивающий контроль разработки и ее дальнейшее совершенствование, а также развертывание, поддержание и управление орбитальной группировкой ГЛОНАСС;

Научно-производственное объединение прикладной механики им. академика М.Ф. Решетнева (НПО ПМ) - головной разработчик системы, спутника ГЛОНАСС, автоматизированной системы управления спутниками и ее математического обеспечения;

Российский научно-исследовательский институт космического приборостроения (РНИИ КП)- головной разработчик наземного комплекса управления и бортовой аппаратуры спутника ГЛОНАСС;

Российский институт радионавигации и времени (РИРВ) - головной разработчик спутниковой и наземной аппаратуры, систем синхронизации и времени;

Производственное объединение "Полет" (ПО "Полет") - разработчик и изготовитель спутника ГЛОНАСС, а также ряд других российских научных и производственных организаций.

ГЛОНАСС - государственная система, разработанная для нужд Министерства обороны и для гражданского использования. Она предназначена для сообщения точной координатно-временной информации воздушным, морским, наземным и космическим потребителям в любой точке Земли независимо от метеоусловий.

По основным характеристикам (точности, доступности и целостности) навигационного обеспечения ГЛОНАСС не должен уступать системам GPS и Galileo.

Развитие системы ГЛОНАСС в России в настоящее время осуществляется на основании Федеральной целевой программы (ФЦП) "Глобальная навигационная система", принятой в августе 2001 года постановлением правительства РФ.

Основными целями ФЦП "ГЛОНАСС" являются дальнейшее развитие и эффективное использование Глобальной навигационной спутниковой системы ГЛОНАСС в интересах социально-экономического развития страны, обеспечения ее национальной безопасности, сохранение Россией лидирующих позиций в области спутниковой навигации за счет гарантированного предоставления навигационных сигналов отечественным и зарубежным потребителям.

В соответствии с ФЦП "Глобальная навигационная система" запуск космических аппаратов "Глонасс-М" планируется на 5 декабря 2010 года.

Запуск новых навигационных спутников для завершения развертывания космической группировки "ГЛОНАСС-К", по заявлениям Роскосмоса, будет осуществлен в срок, несмотря на то, что 11 ноября 2010 года, на спутнике "Глонасс-М" номер 39 после доставки на космодром "Байконур" была обнаружена неисправность одной из его подсистем. Космический аппарат был возвращен на завод-изготовитель для устранения неисправности.

ГЛОНАСС состоит из 24 спутников. Они находятся в заданных точках на высоких орбитах. Спутники непрерывно излучают в сторону Земли специальные навигационные сигналы. Любой человек или транспортное средство, оснащенные специальным прибором для приема и обработки этих сигналов, могут с высокой точностью в любой точке Земли и околоземного пространства определить собственные координаты и скорость движения, а также осуществить привязку к точному времени.

Первый запуск спутника по программе ГЛОНАСС (Космос 1413) состоялся 12 октября 1982 года. Система ГЛОНАСС была официально принята в эксплуатацию 24 сентября 1993 года распоряжением Президента Российской Федерации 658рпс с неполной комплектацией орбитальной структуры при условии развертывания штатной орбитальной структуры (24 спутника) в 1995 году. Постановлением Правительства РФ от 7 марта 1995 г. №237 были организованы работы по полному развертыванию орбитальной структуры (24 спутника), обеспечению серийного производства навигационной аппаратуры и представлению ГЛОНАСС в качестве элемента международной глобальной навигационной системы для гражданских потребителей.

В июле 2006 года постановлением правительства была утверждена скорректированная ФЦП "Глобальная навигационная система". Полностью развернутая система будет состоять из 24 спутников, действующих в трех орбитальных плоскостях.

В 2007 году были сняты все ограничения для гражданских пользователей ГЛОНАСС.

2 сентября 2010 года ракета-носитель "Протон-М" вывела на орбиту три аппарата "Глонасс-М"

В соответствии с распоряжением президента РФ от 18 февраля 1999 года система ГЛОНАСС отнесена к космической технике двойного назначения, применяемой в научных, социально-экономических целях, в интересах обороны и безопасности РФ.

25 декабря 2007 г. сразу три навигационных спутника ГЛОНАСС были выведены на орбиту с помощью усовершенствованной версии российской ракеты-носителя "Протон-М". Итого к концу 2007 г. на орбите функционировали 18 космических аппаратов.

27 декабря 2007 года впервые поступили в продажу бытовые спутниковые навигаторы для ГЛОНАСС и GPS.

**Заключение**

С каждым годом технология GPS завоёвывает все большую популярность среди людей разных профессий, начиная от "профессиональных" путешественников и, заканчивая, людьми, ведущими активный образ жизни, да и просто GPS подходит для любителей рыбалки и автомобилистов. Этому есть свое объяснение:

во-первых, стоимость. Сегодня, GPS система, например GPS кпп, доступна для людей, с различным достатком;

во-вторых, эксплуатация GPS-навигации абсолютно бесплатна;

в-третьих, массовый выход на рынок программ и устройств для различных категорий пользователей. Это и кпк с GPS, и телефоны с GPS, автомобильные GPS навигаторы, которые кроме GPS карты выводят все данных об эксплуатации автомобиля. Можно сказать, что любой человек, которому необходимо знать свое местоположение, или добраться до нужного места, узнать свою скорость движения и понять, когда же он доберется до пункта – это можно легко узнать, воспользовавшись преимуществами GPS. Думаю, что в данном реферате я достиг намеченной цели, рассмотрев все поставленные вопросы.

**Список литературы**

1. http://www.garmin.com.ua/whatis.htm

2. http://www.navigator-shop.ru/

3. http://www.ru/articles/1/

4. http://www/manuaigps/ru/

5. В.С. Сетевые спутниковые радионавигационные системы. — 2-е изд.,

6. Козловский Е. Искусство позиционирования // Вокруг света. — М.: 2006. — № 12 (2795). — С. 204-280.

7. Шебшаевич В.С., Дмитриев П.П., Иванцев Н.В. и др.; под ред. Шебшаевича