

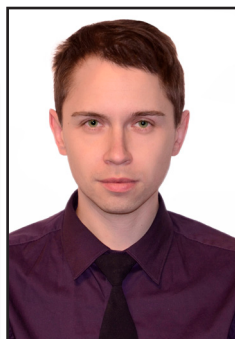


Как знак научить превращать в действие



Николай РАЗИНКИН
Nikolai E. RAZINKIN

Нина ВОРОНОВА
Nina I. VORONOVA



Виталий СОЛОВЬЕВ
Vitaly N. SOLOVIEV

Разинкин Николай Егорович — кандидат технических наук, доцент, проректор — директор Института прикладных технологий, МИИТ, Москва, Россия.
Воронова Нина Игнатьевна — кандидат технических наук, заместитель директора ИПТ МИИТ, Москва, Россия.
Соловьев Виталий Николаевич — преподаватель МКЖТ МИИТ, Москва, Россия.

How to Teach to Translate a Track Signal into Action
(текст статьи на англ. яз. — English text of the article — p. 255)

На фоне интеллектуализации систем управления, появления спутниковой навигации авторы рассматривают проблемы технологической совместимости электронных средств коммуникаций и технологического контроля подвижного состава применительно к программам обучения студентов и практиков. Показаны особенности электронной карт участка следования поезда, этапы ее создания с помощью сервисного устройства, содержание макета, процесс отражения координат объектов и их привязки к координатам участка. Делается методологическая оценка наблюдаемым управленческим реалиям, условиям воспроизводства «знака действия» в «само действие».

Ключевые слова: железная дорога, образование, интеллектуальная система, электронная карта участка, спутниковая навигация, технологическая дихотомия, программное обеспечение, учебные программы, функции, методология.

Интелектуализация управления на транспорте меняет привычные подходы к оценке применяемых средств, технологической составляющей организуемых на производстве процессов.

Для корректной работы комплексного локомотивного устройства безопасности (КЛУБ) в его составе кроме основных блоков обязательны, по нынешним меркам, антенна и приёмник спутниковой навигации, а также электронная карта участка следования поезда. У них свои и вместе с тем системные функциональные задачи.

В Государственном образовательном стандарте СПО специальности «Техническая эксплуатация подвижного состава железных дорог» в 2002 году была впервые введена дисциплина «Локомотивные устройства безопасности». По прошествии 13 лет эти устройства претерпели качественные изменения, в их конструкцию и обслуживание широко внедрялись ИТ-технологии.

В Институте прикладных технологий МИИТ разработана программа обучения,

отражающая современные научные и технологические достижения при эксплуатации, ремонте и техническом обслуживании приборов безопасности. Программа включает теоретические основы и освоение практических приемов работы с приборами безопасности.

Приёмник спутниковой навигации, получая с помощью антенны навигационную информацию, осуществляет расчет координат своего местоположения, текущей скорости, астрономического времени и выдачу этих параметров в блок электроники бортового устройства с периодически один раз в секунду.

Электронная карта — обычная географическая карта в электронном виде, предназначенная для хранения железнодорожных координат и данных железнодорожных объектов (светофоров, станций, мостов, переездов и т. д.) географических координат путевых километровых столбов. За счет их сравнения с текущим местоположением локомотива определяются его железнодорожные координаты, на основе которых решающий блок локомотивного комплекса находит расстояние до ближайших препятствий.

Весь используемый на борту набор взаимодействующих электронных средств, относящихся к интеллектуальной системе управления локомотивом, четко расписан по предназначенным функциям и имеет выделенную ему роль для получения результата. Однако каждый системный элемент сохраняет при этом и некие собственные особенности, знание/незнание которых в той или иной степени может повлиять на выполнение приданных им вместе или порознь задач.

На примере одного из таких элементов — сервисного устройства формирования электронной карты (УФК) — можно наглядно убедиться и в самой его значимости, и в необходимости устройства всех деталей работающего механизма, алгоритма управления процессами, электронной техникой, средствами обеспечения безопасного движения рельсового транспорта.

Поэтапное изучение программы курса повышает уровень теоретического обучения и закрепления его на практике.

УФК применяется в двух вариантах — стационарном, на рабочем месте опера-

тора, и мобильном, в кабине всех типов локомотивов, мотор-вагонного и специального самоходного подвижного состава, что при участии персонального компьютера с программами «Конструктор» позволяет получить в требуемом виде карту участка следования поезда.

Разработка электронной карты состоит из трех последовательных этапов:

— Создание макета.

— Привязка макета к местности, то есть снятие географических координат для километровых столбов.

— Запись электронной карты в память КЛУБ-У.

Перед началом работ оператор должен запросить в службах пути, сигнализации и связи данные по железнодорожным объектам, находящимся в пределах создаваемой электронной карты (либо в табличном виде, либо путевые планы станций и перегонов).

Затем необходимо мысленно представить весь объем работы: наметить количество заносимых элементарных участков и их протяженность. Элементарным считается участок пути, от которого на всем его протяжении нет ни одного бокового ответвления или пересечения с другими участками. Любое станционное развитие считается как многопутное продолжение того же самого участка, а не как несколько новых участков.

Целесообразность внесения каждого из боковых путей на станции определяется наличием у этого пути хотя бы одного из железнодорожных объектов: «платформа», «светофор», «тупик», «мост», «тоннель» и т. д.

Вводить участки можно в любой последовательности, не обязательно в той, когда они следуют друг за другом на местности. Границами участков служит признак «начало/конец», присущий километровым столбам. При этом начальные и конечные километры участков главных путей в четном и нечетном направлении должны быть одинаковы.

Формирование электронной карты может производиться как одним, так и несколькими операторами. В этом случае весь объем работ делится по км-участкам и создаются самостоятельные электронные карты, которые в дальнейшем при помощи



программы «MapsAdd» соединяются в одну карту.

Создание участка начинается с расстановки километровых столбов. Для этого в программе «Constructor» следует выбрать кнопку «участок» на панели железнодорожных объектов. Затем указать место на рабочем столе, где предстоит разместить участок. Далее в открывшемся окне «свойства объекта» указать линейную координату, признак начала участка и изменение координаты.

При формировании диапазона участка надо учесть, что объекты последнего километрового участка не читаются.

После ввода последнего километра вводятся километры нового участка, с теми же номерами путей и в соответствии с теми же правилами. Разделять участки необходимо для того, чтобы затем из них можно было составлять различные маршруты движения. Отсчет линейной координаты у километров нового участка может вестись произвольно, он не связан с координатами предыдущего.

Направление движения на отдельно взятом участке определяется параметром «изменение координаты».

Поля «географическая широта» и «географическая долгота» на первом этапе создания карты имеют нулевые значения.

«Широта» — географическая широта, полученная со спутникового приёмника во время проезда километрового столба (заносятся программой автоматически). Число в поле представляет радианную меру угла, умноженную на 10^8 .

«Долгота» — географическая долгота, полученная со спутникового приёмника во время проезда километрового столба (заносятся программой автоматически). Число в поле представляет радианную меру угла, умноженную на 10^8 .

«Начало/конец уч.» — позволяет объединять объекты «участок» в маршруты. Значение «1» соответствует первому участку маршрута, «2» — последнему, «0» — любому промежуточному.

«Код радиоканала» — задает код настройки частоты радиоканала в приёмнике/передатчике из состава аппаратуры КЛУБ-У на каждом из участков следо-

вания локомотива. Ввод параметра возможен в диапазоне от 0 до 15. Число «0» означает отсутствие радиоканала.

«Изменение коорд.» — задает правильное направление для пути на данном участке. Значение «0» соответствует движению в сторону возрастания километража по всем путям с нечетными номерами, а для всех путей с четными номерами — в сторону убывания километража. Значение «1» — всё наоборот.

«Перекрёсток» — указывает на предельное в рамках погрешности СНС (30 метров) сближение/пересечение километра с километром из другого участка карты. Возможны значения: «0» — километр не сближается/пересекает километры с других участков в карте, «1» — сближение/пересечение происходит.

Далее в карту вносятся различные железнодорожные объекты («светофор», «стрелка» и другие). Каждый километр представляет собой 10 пикетов (пикет — 100 м), что позволяет установить железнодорожный объект с точностью до пикета. При размещении объект жёстко привязывается к этому километровому участку. Поэтому и удаление километрового участка пути влечет за собой удаление всех привязанных к нему объектов.

«Лин. координата» — линейная железнодорожная координата объекта, отображается в метрах. Линейным свойством обладают все без исключения типы объектов. Для объекта типа «участок» — это свойство соответствует линейной координате километрового столба. Для протяженных объектов («станция», «оп. место», «мост», «переезд», «платформа», «туннель») — координата начала объекта, выбранной как наибольшая или наименьшая в соответствии с направлением движения по пути. Поле позволяет ввести число в диапазоне от 0 до 16777215.

«Название» — название объекта, которое КЛУБ-У индуцирует машинисту при подъезде к объекту (препятствию). Максимальная длина слова не должна превышать 8 знаков.

«Номер пути» — путь, на котором расположен объект. Выставляется автоматически при внесении объекта в карту.

«Признак РК» — только у объектов типа «станция». Определяет наличие на данной

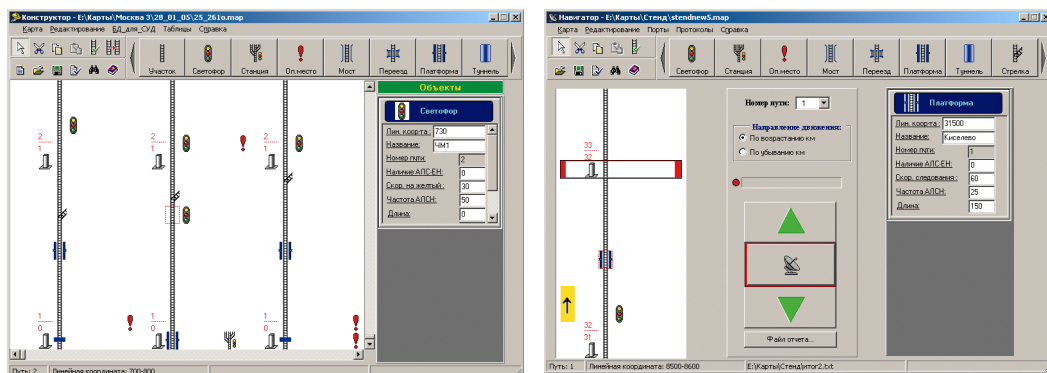


Рис. 1. Иллюстрации представления электронной карты в программной среде обучения.

станции аппаратуры цифрового радиоканала для связи с устройством КЛУБ-У на локомотиве (значение «1» — наличие, «0» — отсутствие).

«Скор. на жёлтый» — только у объектов типа «светофор». Определяет скорость проследования светофоров с показанием «жёлтый». Эта скорость устанавливается приказом начальника железной дороги. Размерность — км/ч. Максимальное значение — 255.

«Скор. следования» — для всех объектов, кроме типа «светофор» и «тормоза». Определяет скорость проследования этого объекта, исходя из местных условий и направления движения по пути. Для протяженных объектов ограничение выдерживается на всей длине объекта. Эта позиция, как и «Скор. на жёлтый», служит для формирования допустимой скорости движения по объектам при использовании аппаратуры КЛУБ-У. Для объекта типа «тупик» следует задавать параметр со значением «0».

«Скор. нач. торможения» — только для объектов типа «тормоза». Определяет установленную скорость начала торможения в начале участка пробы тормозов.

«Частота АЛСН» — задает несущую частоту канала АЛСН на данном участке. Возможны значения: «0» (отсутствие кодирования РЦ), 25, 50, 75. Размерность — Гц.

«Наличие АЛС-ЕН» — определяет наличие на участке кодирования канала АЛС-ЕН. Возможны значения: «1» — наличие АЛС-ЕН, «0» — отсутствие.

«Длина» — задает длину объекта в метрах. Объекты, обладающие длиной: «станция», «оп. место», «мост», «переезд»,

«платформа», «туннель». Для других объектов задают значение «0».

Максимальная протяженность объектов, которую можно заносить в карту, составляет 8191 метр. Объекты большей протяженности должны разбиваться на части и вноситься последовательно без наложения друг на друга. Например, при длине перегона 10 километров и заданном на нем ограничении скорости в карту на каждом из путей вносятся последовательно два объекта «оп. место» с длинами 7000 метров и 3000 метров (допустима другая пропорция длин). Начало второго объекта заносится по конечной координате первого. Оба объекта должны обладать одинаковым набором дополнительных свойств (название, скорость следования, частота АЛСН и так далее).

Для объекта «тормоза» задается расчетный тормозной путь.

«Уклон пути» — только у объектов типа «светофор», соответствует длине блока участка. Перед вводом значение следует умножить на 1000 и округлить до целого.

«Усл. разрешающий» — задается только у объектов типа «светофор»: признак разрешения безостановочного проследования указанного светофора с запрещающим показанием грузовому поезду. Возможны значения: «1» — разрешение на проследование, «0» — запрет. Подобные светофоры определяются приказом начальника дороги.

«Подтяг» — только у объектов типа «светофор». Задает признак разрешения подтягивания к светофору с запрещающим показанием пассажирскому поезду. Воз-



можны значения: «1» — разрешение на подтягивание, «0» — запрет.

«Тип пробы» — только у объектов «тормоза». Устанавливает место опробования тормозов в зависимости от их типа (вида): «0» — место опробования автоматических тормозов, «1» — место опробования ЭПТ.

«Вид пробы» — только у объектов «тормоза». Устанавливает вид места опробования тормозов: «0» — основное место, «1» — резервное место.

«Тип генератора» — только у объектов типа «д-к САУТ». Задаёт тип путевого генератора САУТ: «0» — предвходной, «1» — входной/маршрутный, «2» — выходной.

«Номер генератора» — только у объектов типа «д-к САУТ». Задаёт номер путевого генератора САУТ. Диапазон значений: 0...15.

«Номер перегона» — только у объектов типа «д-к САУТ». Задаёт кодируемый ГПУ САУТ номер следующего перегона. Диапазон возможных значений: 0...2047.

При выборе объекта «путь» надо иметь в виду, что удаление километрового участка влечёт за собой удаление всех других объектов, расположенных на нём.

Суммируя особенности демонстрируемых операций, назначение этапов создания карты, нетрудно заметить и дифференцировать (по крайней мере, для себя) основные и второстепенные ориентиры действий, их логику. Но это не значит, что какой-то условный второстепенный пункт в общем перечне процедур может быть исключен из обращения или утрачен частично. Смысл детализации процесса фиксации сопутствующих движению поезда координат как раз и подчеркивается выводом из тени скрытой формализованной инструкцией истинной значимости сначала знака действия, а потом и самого предполагаемого действия. Это принципиальный для управления момент: сопряжение знака (символа) и ожидаемого за ним действия. Если не срабатывает один элемент системы, выпадает некая функция, то неизбежно теряется полноценность резуль-

тата, качества (или корректности, как было обозначено ранее) совершаемой работы.

На примере создания электронной карты участка следования поезда проявляют себя прежде всего три признака столь важной здесь функциональной связи управляемых элементов системы, призванной обеспечивать надёжность спутникового навигационного контроля:

а) единая целевая заданность и вытекающая отсюда упорядоченность, последовательность совокупно осуществляемых в разных точках действий;

б) дихотомия технологического языка контролирующей системы — электронных символов и их воспроизводства в действие;

в) управляемая сочетаемость навигационных, мобильных (бортовых) и наземных средств контроля за движением поезда на участке пути.

Именно эта чисто методологическая сторона вопроса должна в конечном счёте определять отношение к заявленной в статье теме. Электронные (в том числе спутниковые) коммуникации, каналы организованно циркулирующей и адресно ориентированной информации дают сегодня иную глубину технологического контроля, к которой приходится адаптировать учебный процесс.

Указанные подходы к организации учебного курса позволяют обучающимся качественно изучать этапы построения электронной карты участка, глубже осваивать профессиональные компетенции, что повышает уровень подготовки и квалификации будущих выпускников ИПТ МИИТ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Астрахан В. И., Зорин В. И., Кисельгоф Г. К. Унифицированное комплексное локомотивное устройство безопасности (КЛУБ-У). — М.: УМЦ ЖДТ, 2008. — 177 с.
2. Бервинов В. И., Доронин Е. Ю. Локомотивные устройства безопасности. — М.: УМЦ ЖДТ, 2005. — 156 с.
3. Блок ввода и диагностики БВД-У. Руководство по эксплуатации 36991—600—00 РЭ. — 64 с.
4. Венцевич Л. Е. Локомотивные устройства обеспечения безопасности движения поездов и расшифровка информационных данных их работы. — М.: УМЦ ЖДТ, 2007. — 328 с.
5. Воронова Н. И., Разинкин Н. Е., Сарафанов Г. Б. Локомотивные устройства безопасности. — М.: Академия, 2011. — 207 с. ●

Координаты авторов: **Разинкин Н. Е.** — razinkin@mkgt.ru, **Воронова Н. И.** — voronova39@mail.ru, **Соловьёв В. Н.** — tener2007@rambler.ru.

Статья поступила в редакцию 17.11.2015, принята к публикации 22.12.2015.

HOW TO TEACH TO TRANSLATE A TRACK SIGNAL INTO ACTION

Razinkin, Nikolai E., Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

Voronova, Nina I., Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

Soloviev, Vitaly N., Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia.

ABSTRACT

Against the background of intellectualization of control systems, emergence of satellite navigation the authors consider problems of implementation of technological compatibility of electronic means of communication and control process of rolling stock, using electronic map of train sections, into teaching

process. The features of electronic maps, stages of its creation with the help of the service unit, layout content, process of reflecting coordinates of objects and their relation to the coordinates of track section are shown. Methodological assessment is done concerning observable managerial realities, conditions of reproduction of «sign of action» in «action itself».

Keywords: railway, education, intelligent system, electronic map of the area, satellite navigation, technological dichotomy, software, syllabus, functions, methodology.

Background. Intellectualization of transport management changes the usual approaches to the assessment of the means used, the technological component of processes organized in manufacturing.

For correct operation of integrated locomotive safety devices (hereinafter – ILSD) in its composition, in addition to basic units, should be included obligatory by today's standards: antenna and satellite navigation receiver, as well as an electronic map of train movement area. They have their own and at the same time system functional tasks.

The state educational standards of secondary vocational education specialty «Maintenance of railway rolling stock» (discipline «Locomotive safety devices») was first introduced in 2002. After 13 years, these devices have undergone qualitative changes, in their design and service IT technologies were widely implemented.

At the Institute of Applied Technologies of MIIT has been developed a training program that reflects the latest scientific and technological achievements in operation, repair and maintenance of safety devices. The program includes theoretical foundations and development of practical methods of work with safety devices.

Objective. The objective of the authors is to consider formation process of electronic map of train movement area.

Methods. The authors use general scientific methods, comparative analysis, evaluation approach, modeling.

Results. Satellite navigation receiver, receiving navigation information via the antenna, calculates coordinates of its location, current speed and astronomical time and issuance of these parameters in the electronics unit of onboard device once every second.

Electronic map is a common geographical map in electronic format for storing railway coordinates and data of railway facilities (traffic lights, stations, bridges, crossings, etc.), geographic coordinates of mileposts. Comparing them with the current location of the locomotive railway locomotive coordinates are determined, on the basis of which decider determines the distance to the nearest obstacle.

All used on board a set of interacting electronic means, relating to intellectual locomotive control system, is clearly described on the intended functions, and has a dedicated role to get the result. However, each system element retains some own characteristics, knowledge / ignorance of which in varying degrees, can affect the performance of assigned to them together or separately tasks.

On example of one of these elements – service map formation device (hereinafter – MFD) – it is pos-

sible to clearly ascertain its importance, and the necessity of all parts of working mechanism, control algorithm of processes, electronic equipment, means of ensuring the safe movement of rail transport.

Gradual learning of course program raises the level of theoretical training and its consolidation into practice.

MFD is applied in two options – stationary, at the operator's work place, and mobile, in the cabins of all types of locomotives, multiple unit (MU) and special self-propelled rolling stock (SSRS), that with the assistance of a personal computer with software «Designer» allows to get a map of train movement in the required form.

Development of electronic maps consists of three successive stages:

- Creating a layout.
- Binding layout to the area, i. e. removal of geographical coordinates for mileposts.
- Writing an electronic map into the memory of ILSD-U.

Before starting work, the operator must request at department of track, signaling and communication data for railway objects which are located within the created electronic map (either in a tabular form, or track plans of stations and hauls).

Then it is necessary to visualize the entire volume of work: to determine the number of transmitted elementary sections and their length. Elementary is considered a part of the route, from which along the entire length there are no side branches or crossings to other sections. Any yard track is considered as multitrack continuation of the same site, and not as a number of new areas.

The feasibility of introducing each of side tracks at the station is determined by the presence near this track at least one of railway facilities «platform», «traffic light», «deadlock», «bridge», «tunnel» and others.

Areas can be entered in any order, not necessarily the one in which they follow one another over the terrain. The borders of area are a sign of «beginning / end of the section» inherent in mileposts. At the same initial and final kilometers of the sections of main routes in even and odd directions must be the same.

Work on electronic map creation can be made by single or multiple operators. In this case, the entire scope of work is divided is km-sites and independent electronic maps are created, which are then using the program «MapsAdd» are combined in one electronic map.

Creation of a section begins with the installation of mileposts. To do this, in the program «Constructor» it is necessary to select «Section» button on the panel of railway facilities. Then specify a location on



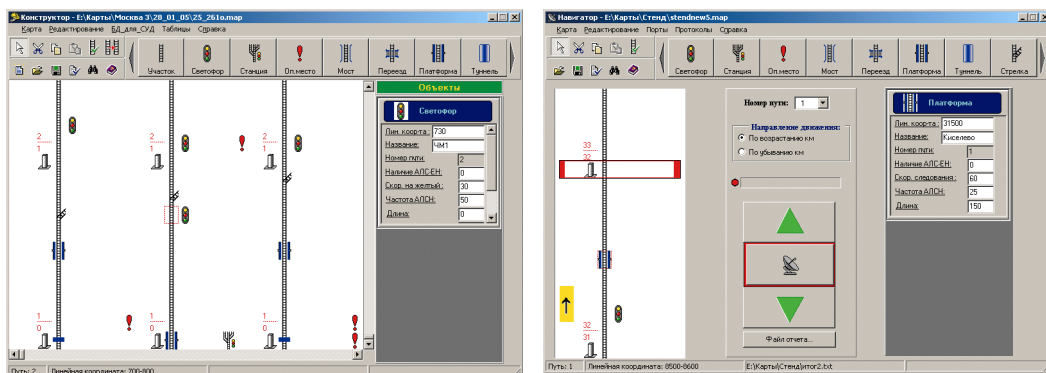


Fig. 1. Scanned examples of imaging of digital map in software training environment.

the desktop where you want to place your site. Then in the window «Object Properties» you should specify a linear coordinate, a sign of the beginning of the section and change of coordinates.

When forming the range of section, it is necessary to be aware that objects of the last kilometer section are not read.

After entering the last kilometer of the section you should start entering kilometers of new site, with the same numbers of tracks and in accordance with the same rules. It is necessary to split sections in order to create out of them various motion routes. Measurement of linear coordinate of kilometers of the new site can be carried out at random, it is not associated with coordinates of the previous section.

The direction of movement in this area is defined by parameter «coordinate change».

The fields «Latitude» and «Longitude» in the first phase of map creation are zero.

«Latitude» is latitude, received from a satellite receiver during passage of milepost (entered automatically by the program). The number in the field is radian measure of the angle, multiplied by 10^8 .

«Longitude» is longitude received from a satellite receiver during passage of milepost (entered automatically by the program). The number in the field is radian measure of the angle, multiplied by 10^8 .

«Beginning / end of section» allows to combine objects «Section» in routes. The value of «1» corresponds to the first section of the route, «2» – to the last, «0» – any intermediate.

«Radio channel code» specifies frequency tuning of radio channel in receiver / transmitter equipment of radio channel from the device ILSD-U in each section of locomotive movement. Input of parameters can range from 0 to 15. The number «0» means the absence of a radio channel.

«Coordinate change» specifies the right direction for the way in this area. The value «0» corresponds to motion in the direction of increasing the mileage on all the odd-numbered tracks, and for even-numbered tracks – in the direction of decreasing the mileage. The value «1» – vice versa.

«Crossing» indicates the limit within SNS error (30 meters) approach/crossing of kilometer with kilometer-long segment from another section of the map. The possible values are: «0» the kilometer does not approach/cross kilometers from other areas in the map, «1» – approach/crossing occurs.

Further, various railway facilities are entered into the map («traffic light», «switches» and others). Every kilometer is 10 railway kilometer stones (railway kilo-

meter stone is 100 m), which allows to set a railway facility up to railway kilometer stone. During placement an object is rigidly linked to this kilometer area. Therefore, removal of kilometer section of the track entails removal of all the objects attached to it.

«Linear coordinate» is linear rail coordinate of the object, displayed in meters. This property is owned by all, without exception, types of objects. For the object «Section» this property corresponds to a linear coordinate of a milepost. For extended objects («Station», «Dangerous place», «Bridge», «Crossing», «Platform», «Tunnel») it is the coordinate of the beginning of the object selected as the highest or the lowest, in accordance with the motion direction on the track. The field allows to enter a number from 0 to 16777215.

«Name» is name of the object, which ILSD-U indicates to a driver at the approach to the object (obstacle). The maximum word length must not exceed 8 characters.

«Track number» is a track in which the facility is located. It is set automatically as an object is put on the map.

«Signs of radio channel» is owned only by objects of type «Station». It determines if at a given station there is digital radio channel equipment to communicate with the device ILSD-U on the locomotive («1» – presence, «0» – absence).

«Speed, on yellow» is owned only by objects of type «Traffic lights». It determines the speed of passage of traffic lights with the indication «Yellow». This speed is set by the order of the railway head. The dimension is km/h. The maximum value is 255.

«Speed of movement» is for all objects, except for «Traffic lights» and «Brakes». It determines speed of passage of this object, based on local conditions of movement and the direction of movement along the track. For extended objects restrictions remains over the entire length of the object. This property, like property «Speed, on yellow» is used for formation of permissible speed of objects in the equipment ILSD-U. For the object «Dead end» parameter must be set to the value «0».

«Speed of braking start» is only for objects of type «Brakes». It defines the set speed of braking start at the beginning of the section of brakes testing.

«CACS frequency» sets the carrier frequency of the channel CACS on this section. The possible values are: «0» (no coding of RC), 25, 50, 75. The dimension is Hz.

«The presence of ICACS» detects the presence on the encoding section the channel ICACS. The pos-

sible values are: «1» – the presence of ICACS, «0» – absence.

«Length» specifies the length of the object in meters. Objects that have length: «Station», «Dangerous place», «Bridge», «Crossing», «Platform», «Tunnel». For other types of objects «0» is set.

The maximum length of objects that can be entered in the map is 8191 meters. Objects of large extent should be broken into pieces and entered in sequence without overlapping. For example, when of the haul length is 10 kilometers and predetermined speed limit in the map should be entered on each of tracks in series two objects «Dangerous place» with lengths of 7000 meters and 3000 meters (other length proportion is available). Start of the second object is stored on the final coordinates of the first. Both objects must have the same set of additional properties (name, movement speed, CACS frequency and so on).

For the object «Brakes» this property defines the calculated braking distance.

«Track slope» is only for objects of type «Traffic lights», corresponds to the length of block section. Before entering the value should be multiplied by 1000, and rounded up integer.

«Conditionally permissible» is only for objects of type «Traffic lights». It specifies permission sign of non-stop passage of specified traffic lights with prohibiting indication for a freight train. The possible values are: «1» – permission to pass, «0» – prohibition. These traffic lights are determined by the order of the head of the railway.

«Making way» is only for objects of type «Traffic lights». It specifies whether to permit making way to traffic lights with prohibiting indication for a passenger train. The possible values are: «1» – permission to make way, «0» – prohibition.

«Sample type» is only for objects of type «Brakes». It sets the type of place for testing the brakes: «0» – the place of automatic brake testing, «1» – a place of testing EPB.

«Sample kind» is only for objects of type «Brakes». It sets a kind of brakes testing place, «0» – main place, «1» – backup place.

«Generator type» is only for objects of type «D-t ABCS». It specifies the type of track generator ABCS: «0» – pre-input, «1» – input/route, «2» – output.

«Generator number» is only for objects of type «D-t ABCS». It specifies the ABCS track generator number. Range: 0 ... 15.

«Haul number» is only for objects of type «D-t ABCS». It specifies the encoded number of next haul. The range of possible values: 0 ... 2047.

When selecting an object «Track» keep in mind that removing kilometer section entails removal of all other objects located on this kilometer section.

Conclusions. Summarizing the characteristics of demonstrated operations, the purpose of the stages of map creation, it is easy to notice and differentiate (at least for yourself) major and minor landmarks actions, their logistics. But this does not mean that some conditional minor item in the overall list of procedures may be

excluded from circulation or partially lost. The sense of detailing the process of fixing coordinates, accompanying train movement, is just emphasized by getting out of the shade concealed formalized instruction of true significance of first sign of action, and then the proposed action. This is a fundamental control point: coupling of a sign (symbol) and the action expected after it. If does none of system elements works, a certain function falls, the usefulness of result, quality (or correctness, as was indicated earlier) of performed work is inevitably lost.

At the example of creation of an electronic map of train movement area one can see above all three characteristics of such an important functional relationship of controllable elements of the system, designed to ensure reliability of satellite navigation control:

a) single predetermined outcome and consequent ordering, sequence of actions collectively carried out in different points;

b) dichotomy of technology language of controlling system – electronic characters and their reproduction in the action;

c) controllable compatibility of navigation, mobile (on-board) and ground-based means of control over train movement on the track section.

It is this purely methodological aspect of the problem that must ultimately determine the attitude to the topic stated in the article. Electronic (including satellite) communication, channels of organized circulating and targeted-oriented information give today certain depth of process control, to which it is necessary to adapt the learning process.

These approaches to organization of the course allows students to study fundamentally the stages of building electronic map of the section, to more deeply develop professional competencies, increasing thus the level of training and qualification of future graduates of Institute of Applied Technologies of MIIT University.

REFERENCES

1. Astrakhan, V. I., Zorin, V. I., Kiselgof, G. K. Unified integrated locomotive safety device (ILSD-U) [*Unificirovannoe kompleksnoe lokomotivnoe ustroystvo bezopasnosti (KLUB-U)*]. Moscow, UMC ZhDT, 2008, 177 p.
2. Bervinov, V. I., Doronin, E. Yu. Locomotive safety devices [*Lokomotivnye ustroystva bezopasnosti*]. Moscow, UMC ZhDT, 2005, 156 p.
3. Unit of input and diagnostics UID-U. Operating manual 36991–600–00 RE [*Blok vvoda i diagnostiki BVD-U. Rukovodstvo po ekspluatatsii 36991–600–00 RE*], 64 p.
4. Ventsevich, L. E. Locomotive devices of train safety and decoding information data of their work [*Lokomotivnye ustroystva obespecheniya bezopasnosti dvizheniya poezdov i rasshifrovka informatsionnykh dannykh ih raboty*]. Moscow, UMC ZhDT, 2007, 328 p.
5. Voronova, N. I., Razinkin, N. E., Sarafanov, G. B. Locomotive safety devices [*Lokomotivnye ustroystva bezopasnosti*]. Moscow, Academia publ., 2011, 207 p. ●

Information about the authors:

Razinkin, Nikolai E. – Ph.D. (Eng.), associate professor, vice-rector of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), director of the Institute of Applied Technologies of MIIT University, Russia, razinkin@mkgt.ru.

Voronova, Nina I. – Ph.D. (Eng.), deputy director for educational and methodical and scientific work of the Institute of Applied Technologies of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, voronova39@mail.ru.

Soloviev, Vitaly N. – lecturer of Moscow Railway College of Moscow State University of Railway Engineering (MIIT), Moscow, Russia, tener2007@rambler.ru.

Article received 17.11.2015, accepted 22.12.2015.

