

О КИЛОМЕТРОВЫХ СТОЛБАХ И ПРОТЯЖЕННОСТИ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Утверждение, что протяженность дороги можно посчитать по числу километровых столбов на ней, не совсем верно. А иногда даже и совсем неверно. Принятый сквозной километраж на титуле дороги только на первый взгляд кажется простым и логичным.

Рассмотрим ситуацию на примере федеральной автомобильной дороги М-53 Новосибирск–Кемерово–Красноярск–Иркутск общей протяженностью 1885 км. Каждый километровый знак указывает на лицевой стороне количество километров от начала титула, а на обратной – от конца титула. Если допустить, что при учреждении данного титула все километровые столбы были расставлены корректно, то уже за последующие годы проведено множество мероприятий (реконструкции, строительство со спрямлением отдельных участков дороги, изменения схем проезда транзитного транспорта в пределах крупных городов и др.), каждое из которых повлекло за собой изменение общей протяженности дороги. Изменение протяженности дороги даже на одном локальном участке приводит к необходимости перестановки всех километровых указателей. Что касается нашего примера, то на указанном участке необходимо переставить 1886 указателей, каждый из которых стоит на специально отсыпанной берме. Однако этого, как правило, не происходит. Как же тогда разрешается возникающее противоречие? Вспомним элементарное: 1 килобайт – 1024 байта; 1 километр – 1000 метров. Но если знать, что у дорожников 1 км может быть равен промежутку от 500 до 2000 м, то любые изменения протяженности дороги могут быть компенсированы одним и тем же количеством километровых столбов.

Приведем лишь три обстоятельства (на самом деле их значительно больше), в связи с которыми необходимо решать задачу упорядочивания протяженности дорог и километровых указателей на них.

Первое. В 2007 г. вступил в силу ФЗ № 257 «Об автомобильных дорогах...»,

ст. 10 которого гласит о введении единого государственного реестра автомобильных дорог, который «...представляет собой федеральный информационный ресурс и содержит сведения об автомобильных дорогах (в первую очередь об их протяженности. – **Прим. автора**) независимо от форм собственности и значения». Приказом № 80 от 20 мая 2009 г. Министерством транспорта РФ введены в действие «Правила формирования и ведения единого государственного реестра автомобильных дорог», а также «Порядок предоставления сведений, содержащихся в едином государственном реестре автомобильных дорог».

Второе. Применение систем мониторинга и диспетчеризации транспорта (грузового, пассажирского, технологического), а также массовое применение автомобильных навигаторов приводит к недоумению и возмущению пользователей

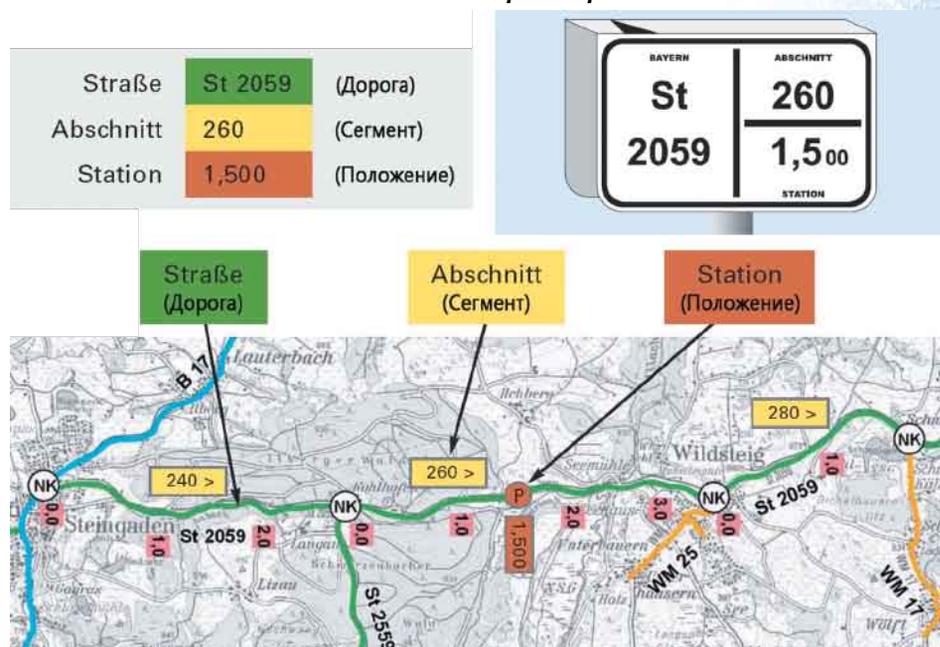
по поводу некорректной расстановки километровых указателей на дорогах, что нашло широкое отражение в сети Интернет

Третье. Развертывание информационных (геоинформационных) систем на федеральном и региональном уровнях обостряет проблему истинного километража дорог. Пока это противоречие обходится за счет двойного километража: эксплуатационный – между километровыми столбами; проектный – истинный (равный 1000 м). Однако наличие двойных стандартов, в конце концов, ведет к путанице и нестыковке информации об автомобильных дорогах.

В связи с вышеизложенным, предлагаются мероприятия по упорядочиванию информации о протяженности автомобильных дорог. И здесь возникают две задачи. Первая – о системе километража и сегментирования дорог. Вторая – о методах точного измерения протяженности дорог

По первой задаче. Если мы стремимся сохранить систему километровых

Рис. 1. Пояснительная схема к сегментации дорог в Германии



указателей на дорогах (к сведению: во многих странах километровые указатели на дорогах отсутствуют, а информацию о расстоянии до ближайших населенных пунктов пользователи считывают с информационных указателей (табло)), то представляется целесообразным осуществлять сквозной километраж не в целом по титулу дороги, а по перегонам. Перегоном предлагается считать участок дороги между крупными населенными пунктами или значимыми пересечениями (развязками) и регламентировать его длину в пределах 50-100 км. Тогда вероятность событий, требующих тотальной перестановки километровых указателей, существенно снизится по сравнению с событиями на всем титуле (см. пример с дорогой М-53), и стоимость таких мероприятий по перестановке указателей также будет минимизирована.

Важный аспект, который необходимо помнить: любой титул дороги сегментирован, независимо от желания дорожников, по ряду признаков. Во-первых, сегментирование дороги на участки происходит по признаку административных границ муниципальных образований (районов, поселений, округов). Во-вторых, по признаку границ кадастровых районов и кварталов, которые в общем случае могут не совпадать с границами тех же, например, административных районов. В-третьих, по признаку границ – зон содержания дороги различными дорожными эксплуатационными предприятиями. И все это достаточно значимые факторы, которые нельзя не учитывать, но в то же время вносящие существенные усложнения в информационные системы, отвечающие за управление состоянием автомобильных дорог.

Есть ли выход из ситуации? Обратимся к опыту зарубежных стран. К примеру, в Германии принята система разбиения дороги на сегменты (Abschnitt – нем.) длиной 2-5 км, как правило, между смежными примыканиями или пересечениями дорог (рис. 1). Это единый и неделимый участок дороги, строго измеренный и закрепленный на местности. Любые границы могут проходить только по границам этих сегментов, а протяженность всего титула дороги состоит из суммарной протяженности сегментов. Такой подход создает условия для строгого упорядочения данных в информационных системах – как во времени, так и в пространстве.

По второй задаче. Точное измерение протяженности дороги также не является тривиальной задачей. Казалось бы, наиболее точные данные по протяженности дороги содержит проектная документация, согласно которой дорога строилась (реконструировалась). Но это не так по, как минимум, двум обстоятельствам. Во-первых, нет полной уверенности, что дорога построена строго по проектной документации. И примеров несоответствия параметров дороги параметрам проекта достаточно. Во-вторых, следует помнить о допущении, которое принимается при проектировании дорог, – речь идет о том, что длина трассы принимается равной ее горизонтальной проекции. Это допущение упрощает процесс проектирования дорог, но закладывает погрешности в истинное местоположение дороги. Эти погрешности особенно очевидны и заметны при проектировании дорог в горной, а также сильно пересеченной местности.

Второй вариант решения данной задачи – выполнение исполнительной геодезической (теодолитной или тахеометрической) съемки по существующей дороге. Здесь также есть ряд ограничений, связанных с применением. Во-первых, производительность работ геодезических съемок сравнительно низкая, и ее использование для тотального измерения длины дорог является весьма затратным мероприятием. Во-вторых, особенностью дорог является криволинейность их очертаний, и расчет длины дороги по хордам между съемочными точками криволинейного участка занижает общую длину дороги. В этом случае приходится

Рис. 2. Общая схема компонентов лаборатории «Индор-Зонд»

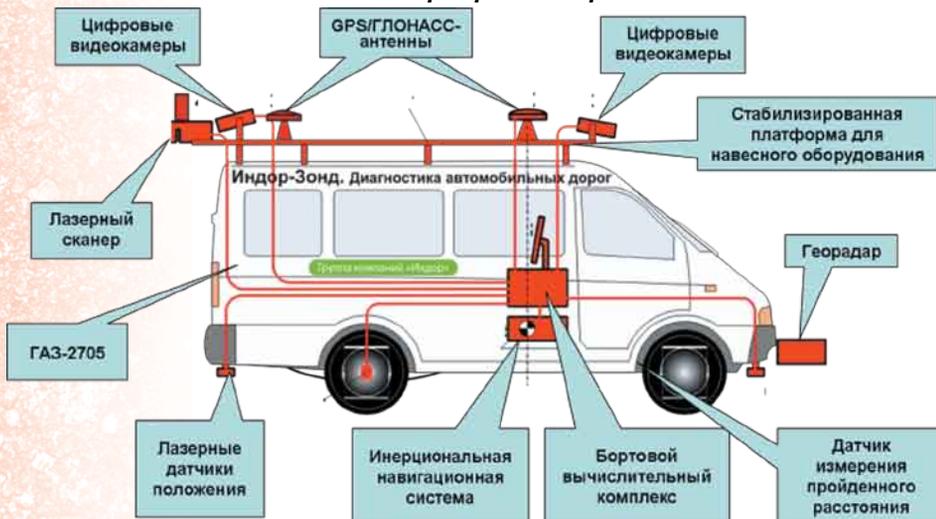


Рис. 3. Общий вид лаборатории «Индор-Зонд»



по съемочным точкам восстанавливать геометрические параметры трассы дороги и суммировать уже их длины для вычисления общей протяженности дороги. Такой подход требует достаточно высоких профессиональных навыков и в то же время существенно повышает трудоемкость работ. В-третьих, оптические приборы имеют свойство накапливать погрешность, и чем длиннее дорога, тем выше погрешность ее измерения.

Третий вариант – измерение протяженности дорог с помощью комплексных диагностических лабораторий. В составе таких лабораторий есть модули измерения длины пройденного лабораторией пути. Суть измерения состоит в фиксации специальными датчиками числа оборотов колеса автомобиля или прицепа устройства, которое предварительно тщательно тарируется. Примерами таких модулей являются КП-514МП (Росдортех, Саратов) или ИРА-3М (Измеритель Расстояния Автомобильный – «Индор», Томск). Имея высокую производительность, в то же время такие измерители, как и оптические приборы, имеют погрешность на-

копительного характера, которая может существенно увеличиваться с изменением погодных условий и типа покрытия дороги.

Четвертый вариант – измерение с помощью глобальных навигационных спутниковых систем (ГНСС). А если точнее – с помощью дифференциальных ГНСС (ДГНСС). При этом осуществляется не измерение протяженности дороги, а запись дискретной пространственной модели трассы дороги в глобальной системе координат (ГСК). На этапе постобработки данных по дискретной модели восстанавливается математическая модель трассы и на ней выполняются необходимые измерения. Существенным преимуществом ДГНСС перед традиционной геодезией является то, что ошибки измерений не носят накопительного характера, а получаемые данные в ГСК могут сразу передаваться в геоинформационные системы (ГИС).

Готовность к проведению такого рода работ в дорожной отрасли достаточно высока. НПО «Регион» и ООО «Индор-

Диагностика» имеют комплексные дорожные лаборатории, способные выполнять подобные работы с высокой точностью и формировать базы данных ГИС управления состоянием автомобильных дорог. Общий вид лаборатории и схема ее компоновки приведены на *рис. 2, 3*.

Почти единственным, но существенным препятствием для массового выполнения данного вида работ на автомобильных дорогах является отсутствие ведомственной геодезической сети. Опыт создания подобных сетей накоплен в РЖД и может быть успешно позаимствован для дорожного хозяйства. Но этот вопрос должен стать темой отдельной статьи, затрагивающей не только аспекты измерения протяженности дорог, но и, в целом, проблему ведомственной планово-высотной основы для обеспечения жизненного цикла дорог: от изысканий и проектирования до содержания.

В.Н. Бойков, д.т.н.,
профессор ТГАСУ, Томск