

транспорта, продолжительные или интенсивные осадки, аномально низкие или высокие температуры и так далее.

Таким образом, вся информация, необходимая для эффективного контроля ситуации на дорогах, оказывается доступной в режиме реального времени и в единой информационной системе, что способствует повышению безопасности дорожного движения в зимний период.

*Библиографический список*

1. Руководство по борьбе с зимней скользкостью на автомобильных дорогах. Распоряжение Минтранса России от 16.06.2003 № 00-548-р. URL:<http://www.docs.cntd.ru>

2. Булдаков С.И., Силуков Ю.Д., Малиновских М.Д. Содержание и ремонт автомобильных дорог: монография. Екатеринбург: Урал. гос. лесотехн. ун-т, 2017. 198 с.

3. Жилин Н.С., Ермолаев В.И. Современные автоматизированные технические средства диагностики автомобильных дорог. М.: Информавтодор, 2002. 79 с.

УДК 622.233.

Маг. А.В. Артемьев  
Рук. А.Ю. Шаров  
УГЛТУ, Екатеринбург

**ОСОБЕННОСТИ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ПРИРОДООХРАННЫХ  
МЕРОПРИЯТИЙ ПРИ СТРОИТЕЛЬСТВЕ  
МОСТОВЫХ ПЕРЕХОДОВ**

Состояние дорожно-транспортной сети государства всегда являлось мерилom экономической устойчивости и гарантом уверенной стратегии его развития. В наше время, когда глобализационные процессы объединили экономики многих стран, одной из первостепенных задач для успешной интеграции в систему мировой экономики является развитие структуры дорожно-транспортной сети. Стоит заметить, что транзит сегодня является одним из ценнейших ресурсов, а геополитическое расположение Российской Федерации, наделяет нашу страну огромным потенциалом на мировом транзитно-транспортном рынке.

Дорога – это не только линейный объект, но и прилегающая дорожная инфраструктура и сложные инженерные сооружения в виде мостов, тоннелей, путепроводов и тд. Концепция развития дорожной сети в гармонии с природой подразумевает минимальную нагрузку на все геосферы, участвующие в процессе строительства дорог.

Водные объекты одни из наиболее восприимчивых к изменениям условий по следующим причинам:

– во первых, коэффициент водной миграции обусловлен различными фазами миграции веществ – взвешенные вещества, коллоидные частицы, ионы и др., следствием этого является повышенная способность вредных веществ менять свою форму, а также более активно перемещаться в водной среде;

– во вторых, донные отложения водоемов и водотоков являются конечной аквальной формой ландшафта для накопления вещества;

– в третьих, даже незначительное изменение гидрологических характеристик водоема может привести к изменению физико-химических свойств воды (минерализация, рН, БПК, ХПК и др.), что приводит к скорой гибели гидробионтов и ухудшению экологической обстановки в целом [1].

Поэтому необходимо уделять большое внимание разработке экологических мероприятий при проектировании и строительстве мостовых переходов через водные объекты. Это особенно актуально в условиях физико-географических особенностей территории России, обширная гидрографическая сеть требует строительства большого количества мостов, а северный климат и сложные геоморфологические условия большей части территории требуют особого подхода к анализу речной сети и проектированию природоохранных мероприятий еще на этапе проведения инженерных изысканий.

Гидрографической сетью речного бассейна называют совокупность водотоков, водоёмов и особых водных объектов в пределах речного бассейна. Именно густота речной сети и орографические характеристики территории обуславливают необходимость возведения инженерных сооружений при строительстве дорог. Ниже (таблица) приведена количественная оценка Российских рек по регионам и их характеристики.

Структура речной сети России [2]

Града- ция во- дотоков по длине, км	Площадь водосборов для града- ций, км <sup>2</sup>	Количество рек				
		Европей- ская часть России	Сибирь и Дальний Восток	Всего по градациям	% рек от общего количества рек	% рек с дли- ной более 26 км
1	2	3	4	5	6	7
< 10	< 35	439 075	2 029 130	2 468 205	94,9	–
10-25	36-177	20 785	79 663	100 448	3,89	-
26-50	178-608	4 573	16 609	21 182	0,81	65,4
51-100	609-2090	1 829	5 780	7 609	0,29	23,5
101-200	2091-7180	631	1 886	2 517	0,097	7,77
201-300	7181-14800	137	432	569	0,022	1,76

Окончание таблицы

1	2	3	4	5	6	7
301-500	14801-36600	62	251	313	0,012	0,97
501-1000	36601-126890	37	130	167	0,007	0,5
>1000	>126890	11	40	51	0,002	0,1
Всего по градациям		467 140	2 133 921	2 601 061	100	–

Густота речной сети в пределах равнинных территорий европейской части России в целом уменьшается с севера на юг: в лесной зоне она составляет 0,45-0,65 км/км<sup>2</sup>, в степной 0,15-0,30, на Прикаспийской низменности уменьшается до 0,05. На Кавказе и Дальнем Востоке с увеличением высоты местности густота речной сети возрастает до 0,85-1,0 км/км<sup>2</sup>, а иногда и до 2 км/км<sup>2</sup>. Анализируя данные, представленные на карте (рисунок) можно заметить, что наибольшая густота речной сети наблюдается на Кавказе, Алтае, северной части европейской части и Северном Урале, а также Дальнем Востоке.



Густота речной сети России [3]

В заключение можно сделать вывод о том, что данные районы характеризуются не только сильной расчлененностью рельефа, но и другими осложняющими факторами, такими как климат, вечномёрзлотные грунты, заболоченность, высокая вероятность неблагоприятных опасных явлений. Перечисленные факторы оказывают влияние не только на процесс эксплуатации дорог, но и требуют тщательного изучения на

этапе проектирования, так как непосредственно влияют на трудоемкость, капиталоемкость и экологическую безопасность при воплощении проекта.

### *Библиографический список*

1. Рекомендации по учету требований по охране окружающей среды при проектировании автомобильных дорог и мостовых переходов / Федеральный дорожный департамент. М., 1995.
2. Ресурсы поверхностных вод СССР. Гидрологическая изученность: спр. изд.: в 20 т. М.: Гидрометеоиздат, 1963–1967.
3. Камышев, А.А. Рассредоточение стока воды в разветвлениях русла средней Оби / А.А. Камышев, С.Н. Рулёва, Р.С. Чалов // Географический вестник = Geographical bulletin. 2017. №3(42). С. 48–53.

УДК 625.7.06

Асп. М.В. Бормотов, Е.В. Моор  
Рук. С.И. Булдаков  
УГЛТУ, Екатеринбург

### **ОПРЕДЕЛЕНИЕ АДГЕЗИОННЫХ СВОЙСТВ БИТУМА С ПРИМЕРЕНИЕМ ДОБАВКИ «НИТОН МАРКА Д1»**

На территории России большое разнообразие местных сырьевых материалов как кислых, так и щелочных. В этой работе мы рассмотрели щебень двух видов – гранитный и известняковый. Известняк представляет собой осадочную породу, состоящую в основном из карбоната кальция, а гранит – кислая магматическая горная порода, имеющая кристаллически-зернистую структуру.

Определение качества сцепления битумного вяжущего с поверхностью щебня проводили в соответствии с требованиями [1].

Частицу щебня обвязывали тонкой проволокой, нагревали в термостате в течение 1 ч до температуры 150-170 °С. Затем щебень погружали на 15 с в чашку с нагретым до температуры 140-160 °С битумом. Использовали битум БНД 90/130 без добавки и с адгезионной добавкой «НИТОН марка Д1» в количестве 0,3 % от массы битума. Извлеченный из битума щебень подвешивали на штативе для стекания избытка битума. Через 15 мин щебень погружали в стеклянный стакан с кипящей дистиллированной водой, при этом щебень не касался стенок и дна стакана. После 30 мин кипячения визуально оценивали прочность сцепления битума с поверхностью щебня, не вынимая их из воды. Оценку показателя сцепления выполняем в соответствии с табл. 1.