

УДК 625

**Лебедева Юлия Николаевна**  
старший преподаватель, магистр технических наук  
Межгосударственное образовательное учреждение высшего  
образования «Белорусско-Российский университет»  
(Могилёв, Республика Беларусь)

## ИНЖЕНЕРНО-ЛАНДШАФТНОЕ ПРОЕКТИРОВАНИЕ СТРОИТЕЛЬСТВА АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

**Аннотация:** К проектам автомобильных дорог в условиях высоких темпов автомобилизации страны предъявляются требования, связанные с обеспечением коммуникационных, эргономических, эстетических потребностей общества, а также охраны окружающей среды и природных ресурсов. В настоящей статье, автором предпринята попытка научного анализа инженерно-ландшафтного проектирования строительства автомобильных дорог.

**Ключевые слова:** строительство дорог, инженерно-ландшафтное проектирование.

*Lebedeva Yulia Nikolaevna*  
Senior Lecturer, Master of Engineering Science Highways  
Interstate educational institution of higher education "Belarusian-Russian University"  
(Mogilev, Republic of Belarus)

## ENGINEERING AND LANDSCAPE DESIGN OF ROAD CONSTRUCTION

**Abstract:** Requirements are imposed on the projects of highways in the conditions of high rates of motorization of the country related to the provision of communication, ergonomic, aesthetic needs of society, as well as the protection of the environment and natural resources. In this article, the author attempts to scientifically analyze the engineering landscape design of road construction.

**Key words:** road construction, engineering landscape design

Особое значение приобретает вопрос изучения природных условий и хозяйственной деятельности человека как факторов, определяющих направлений и местоположение трассы дороги. Чем сложнее природная и техногенная обстановка в районе изысканий, тем больше количество информации должен переработать инженер-дорожник, решая задачи трассирования дорог.

Трассирование дороги наиболее ответственный и сложный этап дорожного проектирования. От инженера требуются знания динамики автомобиля, глубокое знание природных условий и умение находить в них наиболее удачную пространственную линию - трассу дороги, отвечающую коммуникационным, экономическим эргономическим и природоохранным требованиям. Именно здесь, в процессе трассирования закладываются основные исходные предпосылки для ландшафтного проектирования

автомобильных дорог. С таких позиций рассматривается сегодня проблема дорожного проектирования как в России, так и за рубежом<sup>3</sup>.

Однако, несмотря на актуальность проблемы изучения природных и техногенных условий для целей трассирования дорог, следует отметить, что этому вопросу в дорожном проектировании уделяется еще мало внимания.

Основоположником комплексного изучения географической среды для целей трассирования автомобильных дорог с полным основанием можно считать Трескинско С.А., который предложил методику комплексной оценки природных условий при выборе направления трассы дороги<sup>4</sup>. Им разработана система оценки, которая выполняется в три этапа. На первом этапе - этапе выбора общего направления трассы – по картам мелкого масштаба 1:2500000 - 1:500000 намечаются удобные для проложения «Транспортные ландшафты» - перевалы, долины, пологие отроги и склоны.

Второй этап - выявление возможных вариантов в полосе выбранного общего направления - выполняется путем оценки природных условий методом линейного районирования по картам масштаба 1:100000 - 1:25000. Линейное районирование является по существу ландшафтными районированием.

Третий этап - вынос трассы в натуру и установление ее геометрических параметров. Изучение природной обстановки на этом этапе сводится к решению задачи по оптимальному сочетанию элементов дороги с окружающей местностью, с ее рельефом и растительностью.

Методика районирования для целей трассирования дорог включает - на первом этапе - составление картосхем изученности территорий в районе предполагаемого строительства, на которых показываются метеорологические станции, области, исследованные сторонними организациями, климатические характеристики, рельеф, грунты, поверхностный сток, геология тектоника, растительность. Для этих целей используются литературные фондовые материалы, карты различного назначения, информация, полученная с беспилотных летательных аппаратов.

На втором этапе, используя ранее собранный материал, обсуждаются самые существенные факторы и наносятся на крупномасштабную карту - схему. Основная роль здесь, по мнению автора, принадлежит структуре и скульптуре гор.

Однако трассирование дорог тесно связано со всей совокупностью природных условий, поэтому искусство выбора оптимального местоположения трассы дороги зависит от умения изыскателя выделить главные стороны каждого процесса и оценить положительные и отрицательные его стороны. Именно с этой точки зрения Трескинский С.А. развивает метод дорожно-ландшафтного районирования: «каждый видимый признак расшифровывается

---

<sup>3</sup> Арутюнян А.Ю. Анализ методов оценки надежности сложных технических комплексов / А.Ю. Арутюнян [и др.] // Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса. 2015. С. 76-81.

<sup>4</sup> Бурмистров Д.В. Возможность применения нефтеполимерных вяжущих в конструктивных слоях дорожной одежды автомобильных дорог / Д.В. Бурмистров [и др.] // Системы. Методы. Технологии. - 2016. - №3.- С. 147-154.

как отображение либо развивающего, либо затухающего процесса»<sup>5</sup>. В основе районирования, по мнению автора, должен лежать генетический принцип, т.е. изучение исторического развития географической среды в целом на всей территории.

Современные методы трассирования автомобильных дорог можно классифицировать как:

1. Автоматизированные системы обработки комплекса вычислительных работ, необходимого при проектировании автомобильных дорог, но не дающие оптимальных решений;

2. Методы оптимального проектирования проектной линии в продольном профиле или в плане и профиле совместно; при этом оптимизация проводится по минимуму объемов работ, распределению земляных масс и др. критериям.

Выбор рационального варианта связан с необходимостью значительного количества информации, что обуславливает необходимость предварительного выбора полосы местности, в пределах которой ведется оптимизация работ по проектированию дороги;

3. Метод выбора «коридора» трассирования, сущность которого сводится к обеспечению экономических, социальных, эстетических и экологических требований, путем учета и анализа и топографии и определения транспортных ландшафтов, ценности территорий, наличия населенных пунктов, исторических памятников, растительности, видовых характеристик местности, наличия неблагоприятных физико-геологических процессов и явлений. На основании этих данных намечается «коридор» трассирования, пределах которого прокладываются конкурирующие варианты и методом оптимального проектирования определяется приемлемое положение трассы дороги<sup>6</sup>.

Современная система взглядов на введение дороги географическую среду должна опираться на стремление к минимальному изменению структуры и динамики территориальных комплексов, сохранению внешнего облика ландшафта, предотвращению неблагоприятных природных техногенных процессов.

На мелкомасштабной карте 1:2500000 указываются специфические природные элементы, по этим данным намечается «коридор» трассирования. Непосредственно выбор местоположения трассы дороги осуществляется по картам масштаба 1:62500, которые считаются наиболее удобными для этой цели. Обработка отдельных участков ведется по картам масштаба 1:24000, на которых удобно решать вопросы отвода земель, перспективного изменения

---

<sup>5</sup> Гулевский В.А. Экспериментальная оценка сцепных качеств и ровности покрытий при различных состояниях автомобильных дорог и погодных условиях / В.А. Гулевский [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (56). С. 112-118.

<sup>6</sup> Микова Е Ю. Влияние постоянных параметров плана и профиля дороги на скорость движения при различных состояниях поверхности / Е Ю. Микова [и др.] // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: матер, международной научно-практической конференции. 4. 1. -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 87-95.

дорожной обстановки, эти карты используются я обсуждения вариантов трассы со специалистами и общественностью.

Обработка массива исходных данных для определения рационального варианта трассы ведется с применением информационных технологий. Авторы предлагают два метода обработки данных. Первый метод основывается на оценке природной обстановки по сетке прямоугольных ячеек, в которые вносятся элементы дорожной обстановки.

Второй метод заключается в оценке дорожной обстановки путем обработки массива исходных данных, заранее внесенных в информационную систему, выдающей результаты на различных полигонах.

Сведений о дорожной обстановке позволяют выбирать рациональный вариант трассы дороги и определить ее воздействие на окружающую среду.

Природные условия и хозяйственная деятельность человека оказывают самое непосредственное влияние на дорожно-строительное производство (проектирование, строительство и эксплуатацию автомобильных дорог), что определяет необходимость глубокого и всестороннего их исследования и изучения. Анализ современного состояния вопроса изучения географической среды для целей дорожного проектирования позволяет сделать следующие выводы<sup>7</sup>:

1. Изучение географической среды ведется по двум основными направлениями:

а) комплексное изучение природных условий;

б) изучение различных характеристик компонентов географической среды.

2. Комплексное изучение природных условий осуществляется путем дорожного районирования системы сбора и обработки информации о природных условиях, по результатам которой оцениваются, выделяются и картируются природные (измененные хозяйственной деятельностью) комплексы различного ранга дорожные зоны, подзоны, районы, ландшафты, микроландшафты.

3. Изучение отдельных характеристик компонентов географической среды ведется, как правило, путем статистической обработки данных непосредственных измерений, по которым составляются картосхемы распределения расчетных характеристик компонентов географической среды на исследуемой территории.

4. В современной системе комплексного изучения географической среды можно выделить три вида районирования: дорожно-климатическое, дорожное, дорожно-ландшафтное.

Дорожно-климатическое районирование позволило установить общие закономерности распределения климатических условий на территории России и на этой основе разработать нормы и технические условия на проектирование земляного полотна и дорожных одежд.

Дорожное районирование находится в стадии интенсивной разработки, основные исследования ведутся в направлении изучения закономерностей

---

<sup>7</sup> Логойда В.С. Методологическое обоснование особенностей проектирования трассы по методу опорных элементов / В.С. Логойда [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 12-1. - С. 62-68.

изменения расчетных характеристик грунтов земляного полотна, которые формируются под воздействием климата, рельефа поверхностных и подземных вод.

Основой дорожного районирования является теория и практика физико-географического районирования, которое «предполагает обоснованное выделение физико-географических регионов и их подобные характеристики, где были бы показаны существующие глубокие связи между отдельными компонентами, комплексами, процессами и явлениями, история развития и формирования комплексов, дан глубокий анализ природных ресурсов, качественный и количественный»<sup>8</sup>.

Методика дорожного районирования включает:

1. Сбор и обработку информации о природных и техногенных условиях дорожного строительства;
2. Анализ результатов;
3. Оценку;
4. Картирование.

Комплексное изучение локальных территорий (ландшафтов и микроландшафтов) и оценка их с позиций сложности дорожного строительства, нарушения природного равновесия, видовых качеств мы называем дорожно-ландшафтным районированием. Изучение локальных территорий для целей трассирования и ландшафтного проектирования автомобильных дорог - наиболее сложная и трудоемкая задача, которая, несмотря на очевидную актуальность, не получила своего полного разрешения. Сложность и многоплановость определения критериев районирования, которые еще не разработаны в количественной форме, представляют собой благоприятную почву для проведения широких исследований по дорожно-ландшафтному районированию.

### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арутюнян А.Ю. Анализ методов оценки надежности сложных технических комплексов / А.Ю. Арутюнян [и др.] // Системный анализ и моделирование процессов управления качеством в инновационном развитии агропромышленного комплекса. 2015. С. 76-81.
2. Бурмистров Д.В. Возможность применения нефтеполимерных вяжущих в конструктивных слоях дорожной одежды автомобильных дорог / Д.В. Бурмистров [и др.] // Системы. Методы. Технологии. - 2016. - №3.- С. 147-154.
3. Гулевский В.А. Экспериментальная оценка сцепных качеств и ровности покрытий при различных состояниях автомобильных дорог и погодных условиях / В.А. Гулевский [и др.] // Вестник Воронежского государственного аграрного университета. 2018. № 1 (56). С. 112-118.
4. Зеликова Ю.А. Комплексные экспериментальные исследования изменения параметров и характеристик дорожных условий, транспортных потоков и

---

<sup>8</sup> Зеликова Ю.А. Комплексные экспериментальные исследования изменения параметров и характеристик дорожных условий, транспортных потоков и режимов движения под влиянием климата и погоды / Ю.А. Зеликова [и др.] // Лесотехнический журнал. -ВГЛТУ. 2018. Т. 8. № 2 (30). С 156.

- режимов движения под влиянием климата и погоды / Ю.А. Зеликова [и др.] // Лесотехнический журнал. -ВГЛТУ. 2018. Т. 8. № 2 (30). С 156.
5. Логойда В.С. Методологическое обоснование особенностей проектирования трассы по методу опорных элементов / В.С. Логойда [и др.] // Фундаментальные исследования. - 2016. - № 12-1. - С. 62-68.
  6. Микова Е Ю. Влияние постоянных параметров плана и профиля дороги на скорость движения при различных состояниях поверхности / Е Ю. Микова [и др.] // Роль аграрной науки в развитии АПК РФ: матер, международной научно-практической конференции. 4.1. -Воронеж: ФГБОУ ВО Воронежский ГАУ, 2017. С. 87-95.