

ЗАЩИТНЫЕ ЛЕСНЫЕ ПОЛОСЫ ВДОЛЬ АВТОМОБИЛЬНЫХ ДОРОГ

Кулакова Е.Н., Штепа А.А., Чернодубов А.И.

Реферат. Несмотря на экономические преобразования в России и снижения показателей развития определенных отраслей, стабильность существования и развития социально-экономических отношений зависит от грузо- и пассажирооборота страны. Перевозка груза и пассажиров по автомобильным дорогам общего пользования имеет тенденцию к росту, что приводит к повышению удельного веса всех типов автомобильного транспорта на улично-дорожной сети. Транспорт, помимо положительных сторон для социальной и экономической сферы, несет и негативные стороны, в виде большого количества дорожных происшествий, заторовых ситуаций и загрязнения окружающей среды. На современном этапе исследования данных негативных сторон особую, немаловажную роль играет экология, защита окружающей среды от негативного воздействия транспорта. Возникает необходимость защиты придорожной территории, которая способна обеспечить отсечку выбросов в атмосферный воздух загрязненных веществ и своеобразную шумовую и виброзащиту вблизи дороги. Эта проблема может быть решена путем создания защитных насаждений, так как зеленые насаждения являются лучшим естественным (природным) средством защиты от загрязнения атмосферного воздуха, от снежных и песчаных заносов, от шума и вибрации, они обеспечивают архитектурно-художественное оформление вдоль автомобильных дорог. А, помимо выполнения своей основной функции – защиты, они имеют большое практическое значение вдоль автомобильных дорог регионального и федерального уровня, так как они благотворно воздействуют на условия роста сельскохозяйственных культур, преграждая путь суховеям.

Ключевые слова: автомобильная дорога, древесно-кустарниковая растительность, защитные полосы, полезащитное лесоразведение, транспорт, технологические схемы.

Введение. В настоящее время при проектировании, строительстве и использовании автомобильных дорог нет требований, как увязать дорогу с ландшафтом, чтобы сохранить ценные элементы природы, ее красоту и учет интересов населенных пунктов в зоне строительства. В результате созданная автомобильная дорога грубо расчленяет ландшафт своей прямолинейностью и независимостью от сложившейся годами растительной фауны (если речь не идет о защитных территориях, природоохранных объектов и т.д.). Ось дороги, гармонично увязанная с формой рельефа и окружающей ландшафтом, необходимо рассматривать как единую кривую, т.е. быть плавной не только в плане, но и в вертикальном профиле.

Имея громадное наследство от советского союза, в России имеется огромная сеть автомобильных дорог, значение которых постоянно возрастает как в экономическом развитии страны, так и в повышение благосостояния населения. Существующая дорожная сеть обеспечивает перемещение громадного объема грузо- и пассажиропотока [1]. А с учетом того, что ежегодно количество подвижного состава увеличивается роль обеспечения безопасности на транспорте (в частности, экологической) возрастает.

Условия, материалы и методы исследований. Автомобильные дороги должны обеспечивать бесперебойное движение транспорта в любое время года. На всей территории страны они подвержены воздействию загрязнения

придорожной территории отработавшими газами и неблагоприятных погодноклиматических условий (не только в северной и средней полосе, но и в южных районах). Например, снежные заносы способствуют созданию аварийных ситуаций и дорожных происшествий, вызывают перебой в движении, что приводит к снижению скорости автомобилей, а это в свою очередь приводит к повышению стоимости перевозок, хотя должно быть сведено к минимуму [3, 5].

Существующая дорожная сеть, а также строительство новых дорог отстает от требований современности, и большинство участков находится только в удовлетворительном состоянии. Это связано не только с качеством строительства и обслуживания дороги, но и с недооценкой возможности проведения мероприятий по улучшению ландшафтных свойств прилегающей к дороге территории. Ведь правильно созданные защитные насаждения очень надежное и экономичное средство защиты дорог от воздействия неблагоприятных факторов от транспорта.

При создании защитных насаждений вдоль автомобильных дорог должны учитываться не только условия произрастания, но и задачи, с которыми должно справляться данное насаждение. Как правило, вдоль дорог создается живая защита, это могут быть лесные полосы, живые изгороди, плодово-ягодные сады.

Лесные полосы – высокие, относительно многорядные посадки деревьев и кустарников

в определенном сочетании, обеспечивающем нужную густоту и структуру.

Живые изгороди – густые однородные посадки деревьев в один или два ряда. Живая изгородь сходна с планочными щитами, применяемыми на дорогах для защиты от снежных заносов [3, 6].

Наиболее целесообразно защищать автомобильные дороги, создавая плодово-ягодные сады с учетом почвенных условий. Такие живые изгороди созданы вдоль автодорог в южной части страны. Они служат самостоятельной защитой дорог от различных автомобильных и природных воздействий, при этом создание таких насаждений может окупиться за счет реализации урожая плодов и ягод, не считая основной их роли предназначения.

Плодовые деревья рекомендуется размещать параллельно направлению дороги в шахматном порядке шириной не менее 100 м. Между деревьями расстояние как правило 2,5 м. Промежутки между ними используют для выращивания косточковых пород (вишни, сливы, черешни). В междурядья обязательно вводят кустарники, которые и выполняют в основном защиту придорожной территории дороги от неблагоприятных природных факторов [2, 8].

Анализ и обсуждение результатов исследований. В табл. 1 представлены древесные породы, наиболее часто встречающиеся в посадках при создании защитных лесных насаждений вдоль автомобильных дорог.

При выборе древесных и кустарниковых пород не стоит забывать о том, что они должны соответствовать следующим требованиям:

– успешно расти в данных условиях;

– хорошо ветвится и обеспечивать этим необходимую густоту посадки;

– быть устойчивыми от ветролома и снеголома;

– не представлять опасности для сельского хозяйства как распространители болезни и насекомых-вредителей;

– обладать декоративными качествами.

Успех защиты путем озеленения во многом зависит от правильного сочетания деревьев и кустарников. Так, не желательно совмещать посадку сосны с тополем, смородину с осинной. Необходимо избегать совместной посадки яблони и ирги, они заболевают одними и теми же грибковыми болезнями. Ель нельзя размещать рядом с березой, кленом и гледичией, они угнетающе действуют на ель. Дуб не желательно высаживать в одном ряду с ясенем, тополем, кленом, акацией белой, они угнетающе действуют на дуб. Дуб красный нельзя смешивать с кленом ясенелистным, так как он является сорняком и будет расселяться в поля [3, 7, 10].

Нельзя допускать в придорожных посадках деревьев и кустарников, которые могут представлять опасность для сельскохозяйственных культур, как передатчики болезней и вредителей-насекомых, например, барбарис переносчик черной и линейной ржавчины хлебных злаков.

На придорожных участках автомобильных дорог, где произрастают сады, необходимо избегать посадки боярышника, черемухи обыкновенной, яблони и груши, они являются разносчиками вредителей плодовых садов [6].

С целью предупреждения засорения полей в крайние ряды защитных полос не допускает-

Таблица 1 – Список пород, рекомендованных для полезащитного лесоразведения

| Наименование древесных и кустарниковых пород | | |
|--|---------------------|----------------------|
| Главные породы | Сопутствующие | Кустарники |
| Дуб черешчатый | Клен остролистный | Акация желтая |
| Дуб красный | Клен полевой | Бересклет |
| Ясень обыкновенный | Клен татарский | Бирючина |
| Ясень зеленый | Граб | Аморфа |
| Береза бородавчатая | Рябина обыкновенная | Вишня степная |
| Берест обыкновенный | Липа мелколистная | Жимолость татарская |
| Вяз мелколистный | Ивы древовидные | Ива |
| Клен остролистный | Яблоня лесная | Кизил |
| Акация белая | Яблоня сибирская | Лещина |
| Гледичия | Груша | Лох узколистный |
| Тополи | Вишня | Облепиха |
| Сосна обыкновенная | Алыча | Смородина золотистая |
| Сосна горная | Абрикос | Смородина черная |
| Сосна крымская | Шелковица белая | Скумпия |
| Ильм | Слива | Ирга |
| Осина | Орех грецкий | Шиповник |
| Ель обыкновенная | | Спирея |

СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ

Таблица 2 – Технологические схемы создания защитных насаждений вдоль автомобильных дорог

| Типы условий местопроизрастания | Способ обработки почвы и рекомендуемые механизмы | Рекомендуемые главные и сопутствующие породы и кустарники | Схема смешения лесных культур | Размещение посадочных мест | Способ производства (посадка, посев) и рекомендуемые механизмы | Число посадочных мест в г. шт на 1 га и в % по породам | Способ ухода (продолжительность, кратность) |
|--|--|---|--|----------------------------|---|--|---|
| Д ₁₋₃ | Механизированная сплошная плугом ПЛН-4-35 с тр. ДТ-75, Плантажная вспашка ППН-40 | главная порода-дуб; сопутствующая клен, ясень | Яо-Д-Д-Д-К-Д-Д-Д-Яо | 3.0x0.7 | Посадка МЛУ-1 СЛН-2, СБН-1, ЛМФ-1 с тр. Т-40м, МТЗ-82, ДТ-75 | 4.8 Д-70% Яо - 20% К - 10% | Механиз.культив. КДС-1.8; КЛ-2.6; КПП-2.5 стр. МТЗ-82 15-кратн. в течение 5 лет |
| Д ₁₋₃ | Механизированная полосами плугами ПЛН-4-35, ПЛН-3-35, ППН-40 с тр. ДТ-75 | главная порода-дуб; ясень | Д-Д-Д-Д-Д-Д-Д-Яо-Яо-Яо-Яо-Яо | 2.5-0.7 | Посадка МЛУ-1 СБН-1, ЛМД-1 с тр.ДТ-75, Т-74 | 3.23 Д-100% Яо-100% | Механиз.культив. КДС-1.8; КЛ-2.6 с тр. МТЗ, Т-75 15-кратн. в течен. 5 лет. Дополн. руч. прополка «» |
| Д ₁₋₂ | Механизированная полосами шириной 10 м межполосный разрыв 2 м по системе раннего пара ПЛН-4-35; ПЛН-3-35 с тр. ДТ-75 | главная порода – ясень; сопутствующая клены, дуб; можно ввести кустарники – скумпину, спирею, смородину золотистую | Яо-Яо-К-Д-Д-Д-Д-К-Яо-Яо | 3.0x0.7 | Посадка МЛУ-1 СЛЧ-1; СЛН-1; ССН-1 с тракт. ДТ-75; МТЗ-82 | 4.8 Яо-50% Д – 30% К-20% | Механиз. культув. КДС-1.8; КЛ-2.6 с тр. МТЗ, Т-75 15-кратн. в течен. 5 лет. Дополн. руч. прополка «» |
| Д ₁₋₃ | Частичная корчевка пней корчевателями Д-210Г, МП-2Б, Д-496, Д-513А с тр. Т-100, Т-130; машиной для расчистки полос МРП-2 с тр. ДТ-75, рыхление ПКЛ-70, ПЛД-1.2, ФЛУ-0.8 в полосах шириной 1.5-2 м через 6-8м | главная порода – дуб, ясень сопутствующая порода орех грецкий в место ореха можно ввести плодовые деревья (яблоня, груша, абрикос, слива) | Орг-Д-Д-Д-Д-Орг-Яо-Яо-Яо-Яо-Яо-Орг | 6.0x0.5 | Посадка МЛУ-1 СБН-1, СБН-1А ЛМФ-1 | 2.2-3.3 Д-40% Яо - 40% Орг - 20% | Механиз. культув. КДС-1.8; КЛБ-1.7 с тр. ДТ-75, МТЗ-80; уход за порослью мотоагрегат «Секор-2», кратн. в течен. 5 лет (4-3-2-1-1) |
| В ₂ , С ₂₋₃ | Расчистка полос шириной 3,5 м с расстоянием между центрами 3-5 м, Т-130; Нарезка борозд, Т-130 + ПЛП - 135 глубиной 20-25 см. | главная порода – сосна; березасопутствующая порода – клен татарский, липа мелколистная, ивы кустарники – акация желтая, жимолость татарская, лох узколистный тамариск | Аж – Аж – Кт - Кт - С-С-С-Кт-Кт -Аж-Аж | 4,0x0,62 | Посадка 2-3 летних сеянцев в пласт вручную | 4.0 С – 20% Аж – 40% Кт – 40% | Механиз. культув. КЛБ 1,7; ДТ - 75 |
| В ₂ , С ₂₋₃ | Расчистка полос шириной 3,5 м бульдозером. Расстояние между центрами полос 3-5 м, Т-130 или ЛХТ – 4+ КРП – 2,5. Нарезка борозд ЛХТ -4 + ПКЛ – 70 или ПЛП - 1,2 | главная порода – сосна сопутствующей породы - нет кустарники – облепиха, жимолость, бересклет | Об – Об – С-Бр – С – Об - Об | 4,0x0,69 | Посев вручную или с использованием специального приспособления к плугу ПКЛ – 70, глубина заделки семян 5 мм | 3.6 С – 50% Об – 40% Бр – 10% | Ручной |
| Д ₁₋₃ | Механизированная сплошная плугами ПЛН-4-35, ПЛН-3-35 с тр. ДТ-75, Т-34 Плантажная вспашка ППН-40 | главная порода-дуб; сопутствующая – яблоня, груша кустарники – смородина золотистая | Д-Д-Д-Д-Сз-Яб-Сз-Яб | 3.0x0.7 | Посадка МЛУ-1 СЛН-2, СБН-1, ЛМФ-1 с тр.Т-40м,МТЗ-82, Т-74,ДТ-75 | 4.8 Д-50% Сз-25% Яб-25% | Механиз.культив. КДС-1.8; КЛ-2.6; КПП-2.5 с тр. МТЗ-82 15-кратн. в течение 5 лет |
| С ₁₋₂ Д ₁₋₂ | Расчистка. Сплошная обработка почвы по системе черного пара с плантажем плугами ППН-40, ПЛН-4-34 с тр. ДТ-75 | главная порода-ясень; сопутствующая - груша; кустарники – спирея, смородина золотистая | Яо-Яо-Яо-Яо-Сп-Сп-Сп-Сп-К-К-К-К | 3.0x3.0 | «-» | 1.1 Яо-50% Сп-25% К-25% | Механиз. культув. КДС-1.8; КЛ-2.6 тракт. МТЗ, Т-75 15-кратн. в течение 5 лет. Дополн. ручн. прополка |
| Д ₁₋₂ С ₁₋₂ | Механиз. полосами шир. 10 м межполосный разрыв 2м по системе раннего пара ПЛН-4-35; ПЛН-3-35 с тр. Т-74, ДТ-75 | главная порода – дуб; сопутствующая – клен полевой, кустарники – смородина черная | См - Кп-Д-Д-Д - Кп - См | 3.0x0.7 | ПосадкаМЛУ-1 СЛЧ-1;СЛН-1; ССН-1 с тракт. ДТ-75;Т-74, Т-40м,МТЗ-82 | 4.8 Д-60% Кп – 20% См – 20% | «-» |
| С ₁₋₂ | Частичная корчевка пней корчевателями Д-210Г, Д-496, Д-513А, МП-2Б с тр. Т-100, Т-130, рыхлен. культ. КРТ-3, БДТН-2.5, рыхлен. РН-40 с тр. ДТ-75, Т-74. Ширина полос 5м через 4м | главная порода – сосна | С-С-С-С | 2.5-0.7 | Посадка СБН-1, СБН-1А, ЛМД-1 с тр. ДТ-75 | 3.2 С-100% | Механиз. культув. КЛБ-1.7 с тракт. МТЗ-82 уход за культ. мотоагрегатом тип «Секор» ОКН-2; 11-кратн. (4-3-3-1) в течен. 4лет. Дополн. ручн. прополка |
| Д ₁₋₃ С ₁₋₃ | Частичная корчевка пней корчевателями Д-210Г, МП-2Б, Д-496, Д-513А с тр. Т-100, Т-130; машиной для расчистки полос МРП-2 с тр. ДТ-75, ЛХТ-55, рыхление ПКЛ-70, ПЛД-1.2, ФЛУ-0.8 в полосах шириной 1.5-2 м через 6-8м | главная порода – дуб можно ввести кустарники - лещина | Лщ - Д-Д-Д-Д-Лщ | 9.0-6.0x0.5 | Посадка МЛУ-1 СБН-1, СБН-1А ЛМФ-1 | 2.2-3.3 Д-80% Лщ – 20% | Механиз. культув. КДС-1.8; КЛБ-1.7 с тр. ДТ-75, МТЗ-80; уход за порослью мотоагрегат «Секор-2», ОКН-2 11-кратн. в течен. 5 лет (4-3-2-1-1) |
| А ₀₋₂ В ₀₋₂ С ₀₋₁ Д ₀ | Подготовка почвы путем раскорчевки прерывистыми полосами 1.5-5м или площадками 1.5-3м корчевателямиД-210Г, МП-2Б, Д-496, Д-513А с тр.Т.100, Т-130 | главная порода – сосна | С-С-С-С | 0,8x0,8 | Ручная посадка 1-2 летних сеян.в 2 ряда | 1.6 С-100% | Ручной, путем рыхления почвы, удаление травы и поросли («Секор-2»), 9-кратн. уход в течение 5 лет (2-2-2-1-1) |

ся посадка деревьев и кустарников, образующих корневые отпрыски.

В табл. 2 представлены рекомендуемые технологические схемы создания защитных насаждений вдоль автомобильных дорог [4, 9].

Выводы.

Создавая защитные насаждения вдоль автомобильных дорог необходимо учитывать ряд факторов (минимальное занятие земельной площади, срок службы посадок, быстрое вступление посадок в работу по защите дороги, минимальная стоимость создания посадки и уход за ними, минимальные затраты на приобретение посадочного материала), которые позволят оптимизировать затраты при строительстве и эксплуатации.

Целесообразнее защищать автомобильные дороги, создавая насаждения с учетом почвенных условий.

В состав защитных насаждений, в качестве сопутствующих пород, можно вводить плодовые и орехоплодные растения, такие как яблони, груши, орех грецкий. Из ягодных кустарников – смородину, облепиху, жимолость, спирею, акацию желтую. Они служат самостоятельной защитой дорог от различных автомобильных и природных воздействий.

Нельзя допускать в придорожных посадках деревьев и кустарников, которые могут представлять опасность для сельскохозяйственных культур, как передатчики болезней и вредителей.

Соблюдение основных агротехнических правил посадки деревьев и кустарников, дальнейший уход за ними, обеспечивают благоприятные условия роста и развития посадок, что, несомненно, положительно скажется на главной задаче лесных полос вдоль автомобильных дорог России.

Литература

1. Кулакова Е. Н. Рекомендации по созданию лесных культур на территории Кубанского лесничества Карачаево-Черкесской Республики / Е. Н. Кулакова // Исследования молодежи — экономике, производству, образованию. VIII Всероссийская молодежная научно-практическая конференция (с международным участием) Сыктывкарский лесной институт (Сыктывкар 17-22 апреля 2017 г.). Сыктывкар, 2017. – С. 178-190.
2. Богданов П. Л. Древесные породы для лесных полос полезащитного лесоразведения / П. Л. Богданов // Труды лесотехнической академии имени С.М. Кирова, 1949.
3. Белохонов И. В. Плодовые породы в полезащитных лесополосах / И. В. Белохонов // Научно-исследовательский институт плодоводства имени М.В. Мичурина. Гос. изд. с.-х. литературы. 1954.
4. Матюк И. С. Устойчивость лесонасаждений / И. С. Матюк. М.: Изд-во «Лесная промышленность», 1983. – 136 с.
5. Штепа А. А. Анализ автомобильного подвижного состава в транспортной системе Воронежской области / А. А. Штепа, В. П. Белокуров, М. Н. Казачек // Материалы международной очно-заочной научно-технической конференции «Проблемы исследования систем и средств автомобильного транспорта» (22-23 декабря 2016.) – Тула: ТГУ, 2016. – С. 170-175.
6. Юхимчук Д. Ф. Озеленение автомобильных дорог плодовыми деревьями / Д. Ф. Юхимчук // Авто-трансдзат, 1955.
7. Hacker E. Pflanzen Uberstauung – Ingenierbiologie, Ergebnisse einer Literaturrecherche / E. Hacker // Ingenierbiologie und stark schwankende Wasserspiegel an Talsperren. Jahrbuch 8 der Gesellschaft fur Ingenierbiologie, 1997. S. 73-84.
8. Road Research. 1984. Vol. 14. №3, p.p. 142-148.
9. Bauman D., Fierro D. Intelligent Transportation System in plain English. "Traffic technology international". Oct/Nov, 1998, p.p. 53-56.
10. And control". 1979, vol.20, p.p. 482-483.

Сведения об авторах:

Кулакова Екатерина Николаевна – аспирант, кафедра лесных культур, селекции и лесомелиорации, e-mail: kulakova_92@list.ru

ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

Штепа Алексей Анатольевич – аспирант, кафедра организации перевозок и безопасности движения, e-mail: alexei_shtepa@mail.ru

ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия

Чернодубов Алексей Иванович – доктор сельскохозяйственных наук, профессор, кафедра лесных культур, селекции и лесомелиорации, e-mail: lesomel@yandex.ru

ФГБОУ ВО «ВГЛТУ имени Г. Ф. Морозова», г. Воронеж, Россия.

PROTECTIVE FOREST STRIPS ALONG AUTOMOTIVE ROADS

Kulakova E.N., Shtepa A.A., Chernodubov A.I.

Abstract. Despite the economic transformation in Russia, and the decline in the development of certain industries, the stability of the existence and development of social and economic relations depends on the freight and passenger turnover of the country. Shipping and passengers on public roads tends to increase, which leads to an increase in the proportion of all types of road transport on the road network. Transport, in addition to the positive aspects for the social and economic sphere, also has negative sides, in the form of a large number of traffic accidents, congestion situations

and environmental pollution. At the present stage of the study of these negative aspects, ecology plays a special, important role, protecting the environment from the negative impact of transport. There is a need to protect the roadside area, which is able to provide cut-off of emissions of polluted substances into the air and a kind of noise and vibration protection near the road. This problem can be solved by creating protective plantings, since green plantings are the best natural (inartificial) means of protection against air pollution, snow and sand drifts, noise and vibration, they provide architectural and artistic design along the roads. And, in addition to performing their main function - protection, they are of great practical importance along the regional and federal highways, since they have a beneficial effect on the growth conditions of agricultural crops, blocking the way for hot dry winds.

Key words: road, tree and shrub vegetation, protective belts, forest shelter vegetation, transport, technological schemes.

References

1. Bogdanov P. L. Trees for forest belts of forest shelter. [Drevesnye porody dlya lesnykh polos polezaschitnogo lesorazvedeniya]. / P. L. Bogdanov // *Trudy lesotekhnicheskoy akademii imeni S.M. Kirova. - Proceedings of Forestry Engineering Academy named after S.M.Kirov.* 1949.
2. Belokhonov I. V. *Plodovye porody v polezaschitnykh lesopolosakh.* [Fruit breeds in forest shelter belts]. / I. V. Belokhonov // Nauchno- issledovatel'skiy institut plodovodstva imeni M.V. Michurina. Gos. izd. s.-kh. literatury. 1954.
3. Kulakova E.N. *Rekomendatsii po sozdaniyu lesnykh kultur na territorii Kubanskogo lesnichestva Karachaevsko-Cherkesskoy Respubliki.* // *Issledovaniya molodezhi — ekonomike, proizvodstvu, obrazovaniyu. VIII Vserossiyskaya molodezhnaya nauchno-prakticheskaya konferentsiya (s mezhdunarodnym uchastiem). Syktyvkar 17-22 aprelya 2017g.* (Recommendations for the creation of forest cultures in the territory of the Kuban forestry of the Karachay-Cherkess Republic. / E.N. Kulakova // Youth Studies - Economics, Production, Education. VIII All-Russian Youth Scientific-Practical Conference (with international participation) Syktyvkar Forest Institute (Syktyvkar April 17-22, 2017) – P. 178-190.
4. Matyuk I. S. *Ustoychivost lesonasazhdeniy.* [Stability of forest plantations]. / I. S. Matyuk. M.: Izd-vo "Lesnaya promyshlennost", 1983. – P. 136.
5. Shtepa A. A. *Analiz avtomobilnogo podvizhnogo sostava v transportnoy sisteme Voronezhskoy oblasti. // Materialy mezhdunarodnoy ochno-zaochnoy nauchno-tekhnicheskoy konferentsii "Problemy issledovaniya sistem i sredstv avtomobilnogo transporta", 22-23 dekabrya 2016.* (Analysis of automobile rolling stock in the transport system of the Voronezh region / A. A. Shtepa, V. P. Belokurov, M. N. Kazachek // Proceedings of the international part-time scientific and technical conference "Problems of systems research and means of automobile transport", December 22-23, 2016). – Tula: TGU, 2016. – P. 170-175.
6. Yukhimchuk D. F. *Ozelenenie avtomobilnykh dorog plodovymi derevyami.* [Landscaping of highways with fruit trees]. / D. F. Yukhimchuk // *Avtotransizdat*, 1955.
7. Hacker E. *Pflanzen Uberstauung – Ingenierbiologie, Ergebnisse einer Literaturrecherche* / E. Hacker // *Ingenierbiologie und stark schwankende Wasserspiegel an Talsperren. Jahrbuch 8 der Gesellschaft fur Ingenierbiologie*, 1997. S. 73-84.
8. Road Research. 1984. Vol. 14. №3, p.p. 142-148.
9. Bauman D., Fierro D. Intelligent Transportation System in plain English. "Traffic technology international". Oct/Nov, 1998, p.p. 53-56.
10. And control". 1979, vol.20, p.p. 482-483.

Authors:

Kulakova Ekaterina Nikolaevna – post-graduate student, Department of Forest Cultures, Selection and Forest Reclamation, e-mail: kulakova_92@list.ru

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Shtepa Aleksey Anatolyevich – Postgraduate Student, Transportation and Traffic Safety Department, e-mail: alexei_shtepa@mail.ru

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia

Chernodubov Aleksey Ivanovich – Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Department of Forest Crops, Breeding and Forest Reclamation, e-mail: lesomel@yandex.ru

Voronezh State University of Forestry and Technologies named after G.F. Morozov, Voronezh, Russia