

УДК 622.882 :504 (571.62)

Николаева Надежда Юрьевна

студентка

Тихоокеанский государственный университет,
Дальневосточный научно-исследовательский
институт лесного хозяйства,

г. Хабаровск, ул Тихоокеанская, 158

e-mail: sport-tigris@inbox.ru

Nikolaeva Nadezhda

student

Pacific National University (PNU),
Far Eastern Research Institute of Forestry

e-mail: sport-tigris@inbox.ru

Морин Виталий Алексеевич

доцент, ведущий научный сотрудник,

кандидат сельско- хозяйственных наук

Дальневосточный научно-исследовательский
институт лесного хозяйства,

г. Хабаровск, ул Тихоокеанская, 158

Morin Vitaly

associate Professor, Senior Researcher

Far Eastern Research Institute of Forestry

**РЕШЕНИЕ НЕКОТОРЫХ
ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ПРОБЛЕМ,
СВЯЗАННЫХ СО СТРОИТЕЛЬСТВОМ И
ЭКСПЛУАТАЦИЕЙ ЛИНЕЙНЫХ
ОБЪЕКТОВ ХАБАРОВСКОГО КРАЯ ПРИ
ОСВОЕНИИ МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ**

**HANDLING ECOLOGICAL PROBLEMS
ASSOCIATED WITH THE CONSTRUCTION
AND OPERATION OF LINEAR OBJECTS IN
THE Khabarovsk TERRITORY
CONDUCTING EXPLORATION
OF MINERAL RESOURCES**

Аннотация:

В статье представлены результаты исследования по выявлению экологических проблем, связанных со строительством линейных сооружений в Хабаровском крае при освоении минерального сырья (на примере нефтепровода Сахалин – Владивосток и дороги Хабаровск – Лидога – Ванино). На основании экспериментальных исследований установлено, что в качестве биоиндикатора электромагнитного загрязнения объектов окружающей среды можно использовать почвенные микроорганизмы. Даны рекомендации по снижению негативного воздействия линейных сооружений на почвенно-растительный покров.

Ключевые слова: линейные объекты, экологический мониторинг, эрозионные процессы, почвообразование, минеральное сырье

Abstract:

The article presents the identification of environmental problems associated with the construction of linear structures in the Khabarovsk region during mineral resources development (the Khabarovsk - Lidoga – Busan road and the Sakhalin-Vladivostok pipeline, as an example). The results obtained through this study demonstrate the capacity of soil microorganisms being a bio-indicator of electromagnetic pollution of the environment. Finally, the recommendations are given to reduce the negative impact of linear structures on soil-vegetable cover.

Keywords: linear objects, environmental monitoring, erosion processes, soil formation, mineral resources.

По градостроительному кодексу РФ (ст. 1) линейными объектами сети инженерно-технического обеспечения являются: линии электропередачи, линии связи, трубопроводы, автомобильные дороги, железнодорожные линии и др. Федеральный закон «О переводе земель или земельных участков из одной категории в другую для строительства линейных объектов» дает схожее определение: это дороги, линии электропередачи, линии связи, нефте-, газо- и иные трубопроводы, железнодорожные линии и другие подобные сооружения.

Существование любого горного предприятия невозможно без оптимального функционирования соответствующей инфраструктуры (дорог, ЛЭП и т.д.) со стадии разведки полезных ископаемых до строительства предприятия, добычи, переработки полезного ископаемого.

Строительство и эксплуатация автомобильных дорог и автомобильный транспорт, являясь показателями социально-экономического развития регионов Российской

Федерации и повышения качества жизни населения, в современных условиях характеризуются значительным воздействием на окружающую среду. При этом имеются в виду не только дороги от места добычи минерального сырья (т.е. от карьера, разреза и др.) до обогащательной фабрики, но и остальная сеть автодорог, вплоть до близлежащих дорог регионального и федерального значения, по которым доставляют на горнодобывающие предприятия различные материалы, оборудование, топливо и т.д. Так, например, дорога от морского порта Николаевск-на-Амуре до п. Многовершинный золотодобывающего предприятия ЗАО «Многовершинное» служит для обеспечения жизнедеятельности предприятия и самого поселка, а также для вывоза продукции этого предприятия; или дорога Комсомольск-на-Амуре – п. Солнечный – п. Горный, проложенная с целью обслуживания группы месторождений олова. Протяженность федеральных, региональных и межмуниципальных автомобильных дорог Хабаровского края составляет 4160 км, на перспективу – 8920 км. Плотность дорог, соответственно, 5,3 и 11,3 км/1000 км².

Для эксплуатации и ремонтных работ по действующим нефтепроводам, согласно нормам отвода земель на эти цели, используется 1195 га земель лесного фонда Хабаровского края. На нефтепроводе большого сечения Восточная Сибирь – Тихий океан для выполнения проектно-изыскательских работ выделено 6558 га лесных земель, для строительства этого трубопровода используется 1095 га лесных земель.

Системообразующая электросеть края сформирована на напряжение 500 – 220 кВ (общая протяженность 4,35 тыс. км), распределительные сети – на напряжение 110 – 35 кВ (общая протяженность 10,2 тыс. км). В настоящее время линии электропередачи в Хабаровском крае занимают 12630 га земель лесного фонда. Все это свидетельствует о значительных масштабах земле- и лесопользования в Хабаровском крае, связанных со строительством и эксплуатацией линейных объектов, что усиливает актуальность рассматриваемой темы, особенно на Дальнем Востоке, где большинство объектов прокладываются по просекам, в горно-лесной местности, что сопряжено со значительными нарушениями природной среды и, прежде всего, уничтожением лесного и почвенного покрова. Строительство дорог федерального, регионального и местного значения (вплоть до противопожарной сети дорог), а также многокилометровых трасс газо-нефтепроводов, линий электропередачи различного напряжения, линий связи в сумме определяет громадный убыток. Но это лишь одна из негативных сторон, влияющих на экономическое развитие региона и его экологическое состояние. Строительство и эксплуатация дорог и иных линейных сооружений создает также следующие экологические проблемы:

- загрязнение воздушной среды выхлопными газами;
- пылеобразование в процессе эксплуатации дорог;
- заболачивание прилегающих к дорогам площадей;
- вырубка леса под строительство линейных сооружений;
- геохимическое загрязнение почв вследствие утечки горюче-смазочных материалов;
- угнетение и возможная гибель древесно-кустарникового и напочвенного покрова в результате загрязнения и изменения гидротермического режима;
- ухудшение водоохранно-защитных функций леса;
- ухудшение эстетических свойств прилегающих к дорогам фитоценозов и биоразнообразия.

В то время как трубопроводы и ЛЭП как бы сопрягаются с рельефом, дороги требуют порой коренной его перестройки (выемки, насыпи, террасирование склонов, тоннели и т.д.), когда уничтожается почвенно-растительный комплекс, во многих местах трансформируется литологический субстрат, активизируются деструктивные геоморфогенные процессы (эрозия, осыпи, оползни, обвалы, сели, лавины и т.д.), деградирует многолетняя мерзлота, что сопровождается термоэрозионными, термокарстовыми и дру-

гими процессами. На лишенных растительности склонах, в придорожных кюветах (а дороги повсеместно сопутствуют трубопроводам) активно развивается эрозия. Эксплуатация ЛЭП и трубопроводов требует постоянного контроля, поэтому используемая для него тяжелая техника, особенно на рыхлом субстрате аллювиально-делювиальных отложений и на переувлажненных участках, является активизатором разрушительных процессов геоморфодинамики.

Разрушения происходят не только во время строительства, но и при эксплуатации дорог, особенно в первые годы после строительства (образуются промоины, овраги, кюветы выносов от осыпей, обвалов, оползни и т.д.). Большое количество мелкозема, смытая с обнаженной поверхности склонов, заливает водотоки, в том числе нерестилища ценных промысловых рыб; забиваются сносимым материалом водопропускные сооружения под дорогами и начинается процесс заболачивания территории вверх по склону от дорожной насыпи.

Цель нашей работы – выявление экологических проблем, связанных со строительством линейных сооружений в Хабаровском крае при освоении минерального сырья (на примере конкретных объектов) и определение пути решения данных проблем. В связи с поставленной целью были выдвинуты следующие задачи:

- выбор объектов исследования и сбор информации по ним;
- изучение нарушений лесного покрова при строительстве автодорог;
- изучение естественных и антропогенно инициированных (потенциально возможных) процессов геоморфодинамики;
- разработка предложений по проведению комплекса мероприятий по рекультивации нарушенных земель.

Объектом была выбрана дорожная сеть Хабаровского края, линии электропередачи и газопровод Сахалин – Хабаровск – Владивосток.

Эксплуатация автомобильных (и железных) дорог сопровождается загрязнением прилегающей территории на сотни метров в стороны, выхлопными газами, пылью, шумом. Дороги, кроме того, – дополнительный источник лесных пожаров. Эксплуатация трубопроводов сопровождается многочисленными авариями с выбросом в атмосферу газов (с возможным их воспламенением), разливами нефти и ее возгоранием. Линии электропередачи высокого напряжения воздействуют на окружающую биоту электромагнитным излучением.

В 2010 – 2011 гг. проводились исследования в зоне влияния линии электропередачи с напряжением 110 кВ, расположенной в пригороде Хабаровска. Были отобраны образцы почв на разном расстоянии от ЛЭП. Контролем послужили ненарушенные биогеоценозы. Образцы анализировали в лаборатории общеизвестными методами (Горовая, 2007, Звягинцев, 2005, Аринушкина, 1970 и др.). В лабораторных условиях поставлен эксперимент – тест-система «Ростовой тест». Получены следующие результаты:

1. В почвах под проводами линии электропередачи обнаружено (по сравнению с контролем) увеличение содержания гумуса в 1,5 раза и фосфора в 1,3 раза. Однако с удалением от ЛЭП на расстояние более 300 м этот показатель снижается.

2. Электромагнитное поле ЛЭП является биологически активным техногенным фактором для объектов окружающей среды. Например, общее количество бактерий и актиномицетов увеличивается по сравнению с контролем в 2,5 раза непосредственно под ЛЭП. Количество микроскопических грибов изменяется незначительно.

3. Изменения инвертазной и пероксидазной активности почвы вблизи ЛЭП неодинаково.

4. Содержание тяжелых металлов распределено равномерно на разном расстоянии от ЛЭП и, видимо, не зависит от электромагнитного поля электропередачи. Результаты, полученные в данном исследовании, свидетельствуют о возможности использования почвенных микроорганизмов в качестве биоиндикатора электромагнитного загрязнения объектов окружающей среды.

5. Содержание гумуса в почвенном поверхностном слое составляет от 3 до 9 %, увеличиваясь с расстоянием от нефтепровода (рис. 1).

6. Почвы исследуемого района зачастую переувлажнены и характеризуются пониженной численностью микроорганизмов (а группа актиномицетов практически отсутствует) и сравнительно низкой активностью микробиологических процессов, что характерно для увлажненных задернованных иловато-глеевых и торфяно-болотных почв. Наблюдается снижение численности сапрофитных бактерий (рис. 2).

Для наблюдения за восстановлением нарушенной лесной растительности были выбраны два репрезентативных ключевых участка: примыкающий к автодороге Хабаровск – Лидога – Ванино и примыкающий к строящемуся газопроводу Сахалин – Комсомольск-на-Амуре – Хабаровск – Владивосток. Было выявлено, что воздействие на растительный покров нефтепровода происходит на различных стадиях – от изыскания трассы до ее эксплуатации.

Полевые работы позволили установить, что в районе строительства и эксплуатации линейных объектов эрозионные процессы чаще всего приурочены к грунтовым дорогам, где развивается густая сеть промоин длиной в сотни метров, шириной до 4 м и глубиной до 2,5 м, особенно в аллювиальных отложениях террас Амура и других рек. На выбранных участках идет активное возобновление, в первом случае ивой Шверина, во втором – осиной (тополем дрожащим) до 1 – 4 экземпляров на 1 м². Отмечается интенсивное зарастание нарушенных участков травяным покровом. Встречаются различные виды осок, хвощи, зеленые мхи, иван-чай и др. Результаты исследования создают основу для организации системы экологического мониторинга состояния почвенно-растительного покрова.

Для оценки состояния насаждений и окружающей среды в целом дистанционными методами предложено использовать биоиндикационные показатели насаждений: декорацию, отпад и изменение скорости роста насаждений. Опробование методов оценки динамики экосистем, нарушенных при строительстве линейных объектов, осуществлялось частично с использованием аэрофотоснимков, а в основном – наземными методами на ключевых участках.

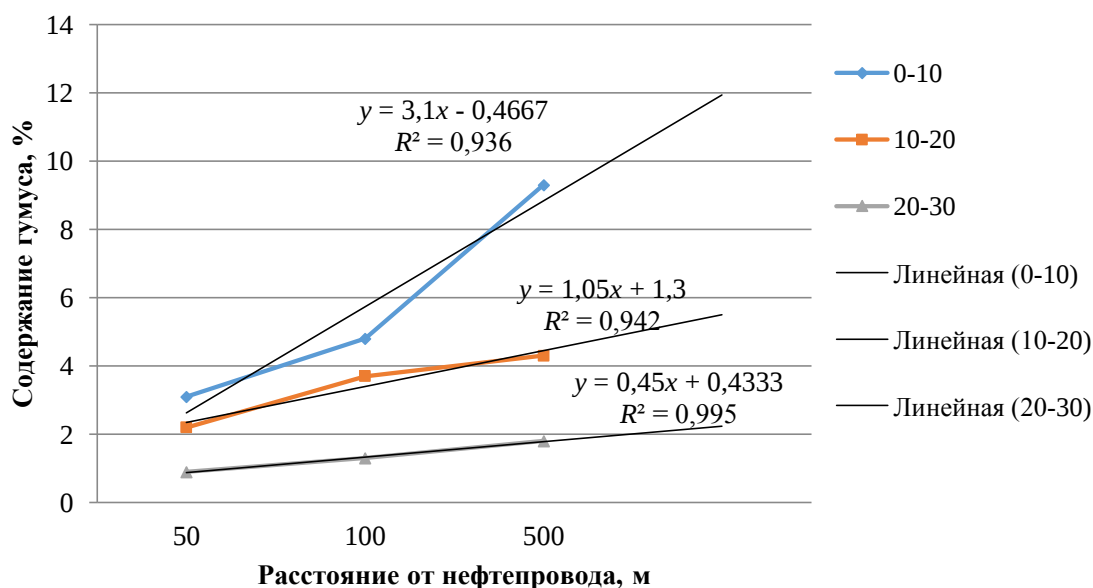


Рис. 1 – Содержание гумуса в зоне влияния нефтепровода на различном удалении от него

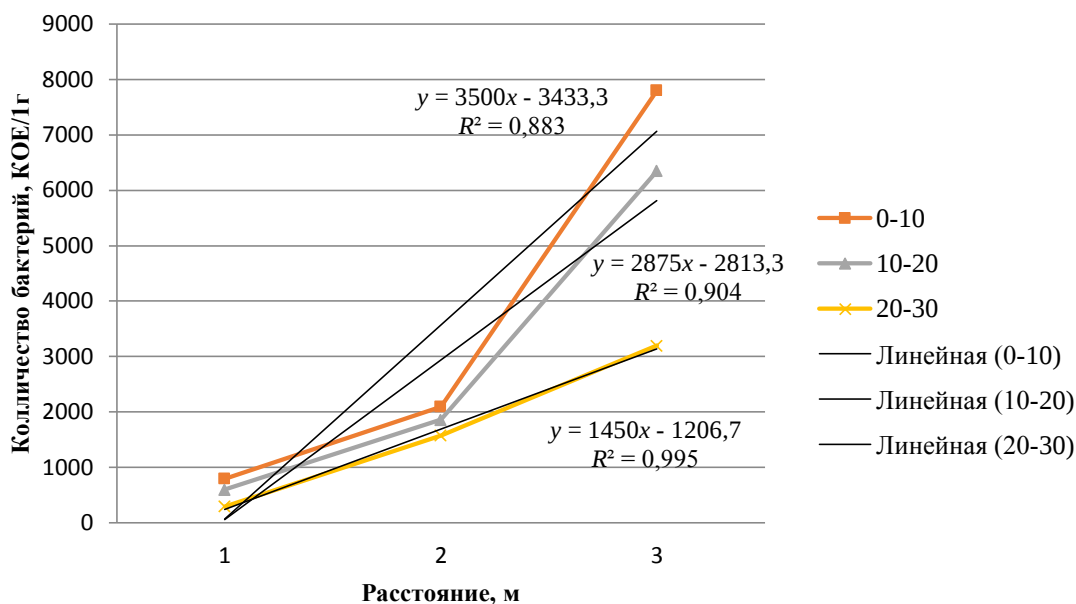


Рис. 2 – Распределение бактерий в зоне влияния нефтепровода на различном расстоянии от него

Подрост в том и в другом случае густой, сомкнутость более 90 %. Поэтому, не смотря на то, что на пробной площади у газопровода после повторного обследования в 2012 г. обнаружено выпадение (гибель) 28 экземпляров подроста осины и отмечено более 50 случаев угнетенного состояния, на снимках это четкого отражения не нашло. Причинной отпада кроме естественных процессов может служить относительно сухое лето 2012 г. и, возможно, дополнительное дренирование почвенного стока через недостаточно уплотнившийся грунт в траншее трубопровода. Отпад осины в течение года оценивается в 11,5 % (при среднем естественном его показателе 5 %). На другой пробной площади (у дороги Хабаровск – Лидога – Ванино) отпад подроста ивы составил 11 % при среднем естественном отпаде около 1 % в год, что также указывает на неустоявшийся процесс возобновления нарушенного растительного покрова. Что касается второго участка пробной площади у дороги (вверх от старой дороги), то там еще при первом обследовании в 2011 г. было отмечено угнетение состояния (в том числе взрослых деревьев) ели, липы и др. При этом надо отметить, что старая дорога оконтурена с обеих сторон глубокими канавами (дополнительно углубленными эрозией), что могло также явиться негативным фактором изменения гидротермического режима почв лежащего выше от дороги участка.

Очень часто при строительстве линейных сооружений не учитываются правила использования отводимых участков земли. В связи с этим предлагаем предпринимать на основании нормативных документов следующее:

- использовать под строительство линейных объектов не лесные земли, а при отсутствии таковых – участки невозобновившихся рубок, гари, пустыри, а также площади, на которых произрастают низкополнотные и наименее ценные лесные насаждения;
- осуществление строительства, реконструкции и эксплуатации линейных объектов должно исключать развитие эрозионных процессов на занятой и прилегающей территории, а также случаи, вызывающие нарушение поверхностного и внутрипочвенного стока вод, затопление или заболачивание лесных участков;
- запрещать при производстве работ проезд машин и механизмов ближе 1 м к кронам деревьев, не попадающих в полосу расчистки;
- учитывать требования (при необходимости засыпки поверхности земли у деревьев с целью защиты корневой системы), указанные в табл. 1;

- устраивать дренажные конструкции вокруг стволов для сохранения деревьев на площадках, занятых дорожным покрытием;
- проводить рекультивацию с посевом трав (в частности бобово-злаковой травосмеси) и (или) посадкой кустарников на склонах (земли, нарушенные или загрязненные при использовании лесов для строительства и эксплуатации линейных объектов, подлежат рекультивации в срок не более 1 года после завершения соответствующего этапа работ).

Т а б л и ц а 1

Нормативы защиты корневой системы деревьев при строительстве дорог

Вид деревьев	Допустимая толщина засыпки, м
Сосна, ель, береза, липа, клен, дуб	0
Лиственница	До 0,5
Ольха, тополь, ива	До 1,0

Существует множество законодательных, нормативно-правовых и других актов, которые учитывают основные негативные моменты, связанные со строительством и эксплуатацией линейных объектов. Поэтому первым пунктом наших рекомендаций является строгое соблюдение всех нормативно-правовых актов, касающихся строительства и эксплуатации линейных объектов. Далее необходимо:

Принимать меры, препятствующие прогрессирующему развитию эрозии и других деструктивных экзогенных процессов геоморфодинамики, в том числе – выполаживание склонов и оврагов до угла естественного откоса, обваловывание эрозионноопасных участков в нижних их частях, создание поперечных перемычек («плотин») в кюветах – на участках дорог круче 10° через определенные расстояния, например через 20 м, чтобы сдерживать энергию текущей воды и аккумулировать смытый мелкозем.

Не допускать несанкционированных съездов в лесные массивы при ремонтно-восстановительных работах на линейных объектах и в иных случаях, а также устройство свалок на дорогах.

При прокладке просек под строительство линейных объектов необходимо убирать деревья и крупные кустарники, а не сдвигать их вместе с почвогрунтом на обочину.

Постоянно помнить и соблюдать правила пожарной безопасности.

Обеспечить постоянный экологический мониторинг территории, прилегающей к линейным объектам, чтобы оперативно устранять нарушения целостности ландшафта.

Литература

1. Постановление Правительства Российской Федерации № 848 от 05.12.2001. «О федеральной целевой программе «Развитие транспортной системы России (2010 – 2015 гг.)» (Часть 1) // РГ. – 2010.
2. СН и П 2.05.02-85*. Автомобильные дороги. - М., 2004
3. Лесной кодекс Российской Федерации: Ч. 1 // СЗ РФ. – 2006.
4. Информационный центр по автомобильным дорогам «Проблемы экологии при строительстве и эксплуатации автомобильных дорог». Тематическая подборка. - М., 2000. – 147 с.
5. Колесников Б.П. Методы изучения биогеоценозов в техногенных ландшафта / Б.П. Колесников, Л.В. Моторина // Программа и методика изучения техногенных биогеоценозов. – М.: Наука, 1978. – С. 5 – 21.
6. Звягинцев Д.Г. Биология почв / Д.Г. Звягинцев, П.П. Бабьева, Г.М. Зенова.- М.: Изд-во МГУ, 2005. – 447 с.