

Министерство образования и науки Российской Федерации  
САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г.ЧЕРНЫШЕВСКОГО

Кафедра общей геологии и полезных ископаемых

**Эколого-геологическая оценка участка 1146,171-1146,611 км трассы  
«Трубопроводная система Восточная Сибирь-Тихий океан» (Республика  
Якутия-Саха)**

АВТОРЕФЕРАТ НА БАКАЛАВРСКУЮ РАБОТУ

Студента 4 курса 404 группы  
Направления 05.03.01. «Геология»  
Геологического факультета  
Брютова Дмитрия Витальевича

Научный руководитель  
доцент, к.г.н

Яшков И.А.

Консультант  
Зав.лабораторией, к.г.н.

Решетников М.В.

Зав. кафедрой  
к.г.-м.н.

Ерёмин В.Н.

Саратов 2016 г.

## **Введение.**

Целью данных исследований является, оценка эколого-геологического состояния исследуемых участков по результатам опробования компонентов окружающей среды (почвы, поверхностных и подземных вод).

Задачей данной работы является, дать оценку состояния почвы по результатам:

1. геохимического исследования проб почв;
2. агрохимического исследования проб почв;
3. радиологического исследования проб почв;
4. микробиологического исследования проб почв;

Для решения поставленной задачи, исходя из местоположения проектируемого строительства, особенностей участка изысканий и согласно нормативным документам выполнены следующие виды работ:

- предполевые работы;
- полевые работы;
- лабораторные работы;
- камеральная обработка результатов.

Личный вклад автора состоит в проведение предполевых, полевых и камеральных исследований состояния окружающей среды на исследуемом участке.

Работа выполнена на 51 страницах, состоит из введения, 5 глав и заключения, содержит 4 рисунков и 16 таблиц. Список литературных источников состоит из 28 наименований.

## **Основное содержание работы.**

В первой главе описана краткая характеристика физико-географических условий исследуемого участка. Участок 1146,171-1146,611 км трассы «Трубопроводная система Восточная Сибирь–Тихий океан (ВСТО)» расположен на территории Ленского улуса Республики Якутия (Саха). Трасса магистрального нефтепровода на данном отрезке ориентирована в восточно-северо-восточном направлении, конструктивно имеет подземный способ прокладки с обваловкой. Обваловка имеет ширину 2,5-3 м, высоту 0,9-1,2 м, сложена суглинистым материалом с включениями щебня, известняка. В пределах охранной зоны имеется вдоль трассовый проезд и воздушная линия 10 кВ.

Установлено, что исследуемый участок в геоморфологическом отношении состоит из водораздельных поверхностей и слабонаклонных участков склонов [23].

Рельеф местности средне- и крупнохолмистый. Наивысшая отметка на участке составляет 345,5 м, минимальная 317 м, средняя 330 м. Водоразделы широкие с плоскими или округлыми вершинами, склоны пологие или средней крутизны, расчлененные реками и падами.

Климат района резко континентальный с большими колебаниями средних годовых, месячных и суточных температур. Средняя температура января близка к минус 29°C, июля к 18°C.

Основные породы леса – лиственница, сосна, ель с примесью березы. Средняя высота деревьев 12-15 м. Подлесок состоит из кустарника и подроста основных пород леса высотой до 2м, иногда подлесок отсутствует.

Грунты преобладают глинистые и суглинистые. Средняя глубина промерзания грунта 2,9 м.

Гидрография представлена сетью рек и ручьев бассейна реки Лена. Наиболее крупные из них реки Пеледуй и Тешне глубиной 0,9 м, скорость течения 0,5 м/сек. Грунт дна щебенисто-каменистый. Остальные реки небольшие, пересыхающие в летнее время.

Ближайший крупный населенный пункт – городское поселение Витим, расположен в 66,5 км к юго-востоку от трассы нефтепровода. Перемещение по участку работ возможно по вдоль трассовой автодороге и по редкой сети зимних и тракторных дорог.

Район малообжитый, таежный, труднопроходимый, с сильнопересеченной местностью.

Техногенные условия территории изысканий характеризуется наличием действующего магистрального нефтепровода подземной укладки, воздушные линии электропередачи и вдоль трассового проезда, проходящих параллельно в 50 метровом коридоре.

Во второй главе описывается геологическое строение исследуемого участка. Приленское плато сформировано на слабо складчато-дислоцированных образованиях плитного комплекса. Поверхность плато возвышается на 340-510 м над уровнем моря. В пределах его выделяются денудационные поверхности с абсолютными отметками 420-510 м, 380-420 м и 300-380м, которые ограничены друг от друга отчетливо выраженными в рельефе уступами.

Денудационные поверхности сформированы в мезо-кайнозое под действием преимущественно эрозионно-денудационных процессов. Современные очертания рельефа плато в значительной мере предопределены структурными особенностями и литологическим составом горных пород [24].

В геологическом строении района принимают участие породы архейской и протерозойской групп, кембрийской, ордовикской, юрской, и четвертичной систем. Расчленение отложений произведено в соответствии с легендой Амгинской серии листов.

Территория расположена в зоне сочленения Сибирской платформы со структурами Центрально-Азиатского складчатого пояса. В составе Сибирской платформы выделяются: плитный комплекс с Ангаро-Ленским и Лена-Тунгусским хатакратонами, Байкало-Виллюйская окраинная плитно-коллизийная область. Центрально-Азиатский складчатый пояс включает северо-западную часть Байкало-Витимской мозаично-блоковой краевой системы. Границей раздела выделенных элементов первого порядка является зона

Байкало-Сыннырского глубинного корово-мантийного разлома-западный фланг ограничивающего Сибирскую платформу с юга Байкало-Витимского глубинного разлома.

В третьей главе автором приводятся данные о гидрогеологической и геокриологической характеристике участка и о геологических процессах и явлениях. Согласно гидрогеологическому районированию территория изысканий приурочена к Нюйскому району, входящему в состав Якутского артезианского бассейна [1,24]. Трасса располагается в области прерывистого распространения многолетнемерзлых пород. Мощность толщи многолетнемерзлых грунтов на территории исследования не превышает 100 м [2,24]. Среди геологических и инженерно-геологических процессов экзогенной природы основное распространение на территории изысканий получили процессы заболачивания и подтопления.

В четвертой главе приводятся сведения о методах и методиках использованных автором при выполнении исследований. **Предполевым этапом** включал в себя сбор материалов (СП 11-102-97 п.4.2) [5] опубликованной литературе, по запросам в специально уполномоченные госорганы по природопользованию. В результате собран материал по геологическому строению, гидрогеологическим условиям, растительному и животному миру, ландшафтам, опасным геологическим процессам;

**Полевым этапом** включал в себя:

- рекогносцировочное обследование (СП 11-102-97 п.4.6, 4,7) [5] площадки проектируемого строительства и прилегающей территории с целью уточнения мест проходки выработок в соответствии с прилагаемым планом с покомпонентным описанием природной среды и ландшафтов в целом.

- рекогносцировочное почвенное обследование (СП 11-102-97 п.4.8) [5] с наблюдением по маршруту, с проходкой закопушек, нанесением их на карту, с описанием и отбором проб грунтов;

- изучение растительного и животного мира (СП 11-102-97 п.4.16) [5] выполнено по литературным источникам и рекогносцировочному обследованию;

- эколого-геолого-гидрогеологические исследования (СП 11-102-97 п.4.11) [5] выполнялись для установления агрохимического состава почв, построению почвенного разреза.

- проходка горных выработок (СП 11-102-97 п.4.10) [5] осуществлялась вручную для описания и отбора проб почв. В закопушках пробы грунта отбирались в интервале глубин 0,0-0,2м. Вес одной пробы составил не менее 2-х кг. Пробы подземных вод отбирались в геологических скважинах после прокачки воды в объеме не менее 2л. Отбор проб поверхностных вод проводился в 500 м выше и ниже перехода через водоток. Отбор проб, их консервация, хранение и транспортирование осуществлялось в соответствии с ГОСТ 17.4.3.01-83 [6] и ГОСТ 4979-49 и ГОСТ 12071-2000[7].

**Лабораторные исследования грунтов**

Лабораторные исследования выполнены аккредитованной испытательными лабораториями ФГБУЗ «Центр гигиены и эпидемиологии республики Саха (Якутия)», «МостДорГеоТрест», г. Москва, а также ООО «Норма», г. Саратов, ФГУ «Саратовский ЦСМ им. Б.А. Дубовикова», г. Саратов, имеющими аттестаты аккредитации, в соответствии с требованиями действующих методик и ГОСТов. Аттестаты и области аккредитации испытательных лабораторий представлены в приложениях А.

Согласно техническому заданию и программе производства работ выполнен следующий комплекс определений:

Почвы (геоэкологическое опробование): рН, нефтепродукты (суммарно), ПАУ (бенз(а)пирен), кадмий, медь, мышьяк, никель, ртуть, свинец, цинк.

Почвы (агрохимическое опробование): рН, гумус по Тюрину, калий подвижный, азот общий, фосфор подвижный, алюминий подвижный, гидролитическая кислотность.

Почвы (биологическое опробование): индекс БГКП (колиформы индекс энтерококков, патогенные микроорганизмы (сальмонеллы), яйца и личинки гельминтов, цисты патогенных простейших.

Почвы (радиологическое опробование): определение радионуклидов (калий-40, радий-226, торий-232, цезий-137). Также на содержание радионуклидов анализируется одна проба донных отложений из каждого водотока.

Все виды определений выполняются в соответствии с действующими нормативными документами.

**Камеральные работы** В процессе камеральных работ осуществлялся сбор и систематизация материалов изысканий прошлых. Камеральная обработка материалов (полевых, лабораторных и по ответам на запросы) и составление отчета выполнены в соответствии с требованиями действующих нормативных документов СП 47.13330.2012[8], СП 11-102-97 [5], Технического задания и других нормативных документов. Обработка материалов выполнялась в программах: EXCEL, WORD, AUTOCAD.

В пятой главе приводятся непосредственно результаты изучения почвенного покрова на исследуемом участке.

### **Результаты геоэкологического исследования проб почв**

По результатам количественного химического анализа бенз(а)пирена, водородного показателя  $pH_{KCl}$  и содержания нефтепродуктов в пробах почв можно сделать следующие выводы.

Результаты геоэкологического исследования проб почв:

- содержание нефтепродуктов и бенз(а)пирена в пробах почв попредельно допустимым концентрациям (ПДК) находятся в пределах нормы;
- пробы почв по водородному показателю находятся: 1) в среднекислом состоянии в пределах от 4,71 - 4,95  $pH_{KCl}$ ; 2) в слабокислом состоянии от 5,72 до 5,64  $pH_{KCl}$ .

- содержание кадмия по нормативу ориентировочно-допустимым концентрациям (ОДК) в пробах №1, №2, №3, №6 не было превышено, а в пробах №4, №5 и №7 зафиксировано его увеличение от норматива;

- нормативное содержание тяжёлых металлов по предельно допустимым концентрациям (ПДК) во всех пробах имеют свинец, мышьяк и ртуть;

- значительные превышения по предельно допустимым концентрациям (ПДК) во всех пробах почв обнаружены у меди, никеля и цинка.

### **Результаты агрохимического исследования проб почв**

По результатам агрохимического исследования, пробы соответствуют зональному типу почв территории, на которой распространены четыре типа почв: горно-тундровые, горные буротаежные иллювиально-гумусовые, горные буротаежные и болотные [23].

### **Результаты радиологического исследования проб почв**

По результатам радиологического исследования проб почв можно сделать следующие выводы с учетом погрешности измерения ( $\pm$ ) в процентах %:

- удельная активность радионуклида  $^{137}\text{Cs}$  составляет от менее 3 (пробы №3 и №4) до 4,4 (проба №2) Бк/кг;

- удельная активность радионуклида  $^{226}\text{Ra}$  находится в пределах от 17,5 (проба №4) до 22,8 (проба №1) Бк/кг.

- удельная активность радионуклида  $^{232}\text{Th}$  в пробах почв зафиксирована от 10,5 Бк/кг (проба №3) до 34,5 Бк/кг (проба №1);

- удельная активность радионуклида  $^{40}\text{K}$  составила от 137 (проба №3) до 505 Бк/кг (проба №2);

- эффективная удельная активность (Аэфф) природных радионуклидов в пределах от 46 Бк/кг до 112,3 Бк/кг.

### **Результаты микробиологического исследования проб почв**

По результатам паразитологических исследований в почвенных пробах можно сделать следующие выводы:

- яйца гельминтов, личинки гельминтов и цисты патогенных простейших не были обнаружены;

- оценка показателя паразитарной деятельности соответствуют норме.

Результаты микробиологического исследования проб почв:

- бактерии группы кишечных палочек (Индекс БГКП) не обнаружены;

- по индексу энтерококков ничего не обнаружено;

- патогенных бактерий, в том числе сальмонеллы не были обнаружены;

- яйца гельминтов, личинки гельминтов и цисты патогенных простейших не были обнаружены;

- оценка показателя паразитарной деятельности соответствуют норме.

### **Заключение.**

В административном отношении объект изысканий 1146,171-1146,611 км трассы «Трубопроводная система Восточная Сибирь-Тихий океан» расположен на территории Ленского района (Республика Якутия-Саха).

Рельеф местности средне- и крупнохолмистый. Наивысшая отметка на участке составляет 343,5 м, минимальная 317,0 м, средняя - 330 м. Водоразделы

широкие с плоскими или округлыми вершинами, склоны пологие или средней крутизны, расчлененные реками и падами.

Климат района резко континентальный, с большими колебаниями средних годовых, месячных и суточных температур. Средняя температура января близка к минус 29°C, июля - к 18°C. Основные породы леса - лиственница, сосна, ель с примесью березы.

В геоморфологическом отношении территория расположена в пределах Приленского плато Среднесибирского плоскогорья Сибирской платформы.

В геологическом строении района принимают участие породы архейской протерозойской акротем, палеозойской и мезозойской эратем, четвертичной системы.

Грунты преобладают глинистые и суглинистые. Средняя глубина промерзания грунта 2,9 м.

Согласно гидрогеологическому районированию территория изысканий приурочена к Нюйскому району, входящему в состав Якутского артезианского бассейна. Среди геологических и инженерно-геологических процессов экзогенной природы основное распространение на территории изысканий получили процессы заболачивания и подтопления.

Результаты геоэкологического исследования проб почв показали:

- содержание нефтепродуктов и бенз(а)пирена в пробах почв по предельно допустимым концентрациям (ПДК) находятся в пределах нормы;

- пробы почв по водородному показателю находятся: 1) в среднекислом состоянии в пределах от 4,71 – 4,95 рН<sub>KCl</sub>; 2) в слабокислом состоянии от 5,72 до 5,64 рН<sub>KCl</sub>.

- содержание кадмия по нормативу ориентировочно-допустимым концентрациям (ОДК) в пробах №1, №2, №3, №6 не было превышено, а в пробах №4, №5 и №7 зафиксировано его увеличение от норматива;

- нормативное содержание тяжелых металлов по предельно допустимым концентрациям (ПДК) во всех пробах имеют свинец, мышьяк и ртуть;

- значительные превышения по предельно допустимым концентрациям (ПДК) во всех пробах почв обнаружены у меди, никеля и цинка.

Результаты агрохимического исследования показали, что пробы соответствуют зональному типу почв территории, на которой распространены четыре типа почв: горно-тундровые, горные буротаежные иллювиально-гумусовые, горные буротаежные и болотные.

Результаты радиологического исследования проб почв показали отсутствие загрязнения.

Результаты микробиологического исследования проб почв показали отсутствие загрязнения.

По результатам геоэкологического, агрохимического, радиологического и микробиологического исследований почв участок 1146,171-1146,611 км трассы «Трубопроводная система Восточная Сибирь-Тихий океан» находится в удовлетворительном состоянии.

**Список использованных источников:**

### **Книги и учебные пособия:**

1. Сидоренко А.В. Гидрогеология СССР. Том XX. Якутская АССР (1970) 371 стр.

2. Геокриология СССР. Средняя Сибирь. Под ред. Э.Д. Ершова, М.: Недра, 1989 - 414 с.

### **Законодательные и нормативные материалы:**

3. «Водный кодекс» от 03.06.2006 №74-ФЗ статья 65. Водоохранные зоны и прибрежные защитные полосы.

4. СНиП22-01-95. Геофизика опасных природных воздействий.

5. СП 11-102-97. Инженерно-экологические изыскания для строительства.

6. ГОСТ 17.4.3.01-83. Охрана природы. Почвы. Общие требования к отбору проб.

7. СТ 12071-2000. Грунты. Отбор, упаковка, транспортирование и хранение образцов.

8. СП 47.13330.2012. Инженерные изыскания для строительства.

9. ГН 2.1.7.2041-06. Предельно допустимые концентрации (ПДК) химических веществ в почве.

10. ГН 2.1.7.2042-06. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве.

11. ГОСТ 26483-85. Приготовление солевой вытяжки и определение ее рН по методу ЦИНАО.

12. ПНД Ф16.1:2:2.2:3.39-03. Методика выполнения измерений массовой доли бенз(а)перена в пробах почв, грунтов, донных отложений и твердых отходов методом высокоэффективной жидкостной хроматографии с использованием анализатора жидкости «Флюорат-02» в качестве флуориметрического детектора.

13. ПНД Ф 16.1.41-04. Количественный химический анализ почв. Методика выполнения измерений массовой концентрации нефтепродуктов в пробах почв гравиметрическим методом.

14. М-02-902-157-10. Почвы. Определение валового содержания элементов в почве (грунте) методом атомно-эмиссионной спектроскопии с индуктивно связанной плазмой с помощью спектрометра ICP-AES-9000.

15. ГОСТ 26212-91. Почвы. Определение гидrolитической кислотности по методу Каппена в модификации ЦИНАО.

16. ГОСТ 26107-84. Почвы. Методы определения общего азота.

17. ГОСТ Р 54650-2011. Почвы. Определение подвижных соединений фосфора и калия по методу Кирсанова в модификации ЦИНАО.

18. М-МВИ-80-2008. Методика выполнения измерений массовой доли элементов в пробах почв, грунтов и донных отложениях методами атомно-эмиссионной и атомно-абсорбционной спектроскопии.

19. ГОСТ 26213-91. Почвы. Методы определения органического вещества по методу И.В. Тюрина.



20. Методика измерения активности радионуклидов с использованием сцинтилляционного гамма-спектрометра с программным обеспечением «ПРОГРЕСС» ГНМЦ «ВНИИФТРИ» 2003.

21. МР №ФЦ/4022. Методы микробиологического контроля почвы.

22. МУК 4.2.2661-10. Методы санитарно-паразитологических исследований.

#### **Отчеты о научно-исследовательской работе:**

23. Отчет об инженерно-экологических изысканиях «Трубопроводная система Восточная Сибирь - Тихий океан (ВСТО)». Обеспечение проектного планово-высотного положения участков с 211,253 км по 2605,068 км, проложенных на ММГ, подверженных осадке при оттаивании. стр. 77.

24. Отчет по инженерным изысканиям по объекту: «Трубопроводная система Восточная Сибирь - Тихий океан (ВСТО)». Обеспечение проектного планово-высотного положения участков с 211,253 км по 2605,068 км, проложенных на ММГ, 100 с.

25. Технический отчет по инженерным изысканиям по объекту: «Трубопроводная система Восточная Сибирь - Тихий океан (ВСТО)». Обеспечение проектного планово-высотного положения участков с 211,253 км по 2605,068 км, проложенных на ММГ. Экологические изыскания. 2014. 495 стр.

#### **Картографические издания:**

26. Атлас Якутской АССР. ГУГК при совете министров СССР, Москва. 1981.

#### **Электронные ресурсы:**

27. Мероприятия по рекультивации почв, загрязненных нефтью и нефтепродуктами [Электронный ресурс]: URL <http://ekologyprom.ru/osnovy-prirodoobustrojstva-i-zashhity-okruzhayushhej-sredy/93-meropriyatiya-po-rekultivacii-pochv-zagryaznennyx.html> (дата обращения 19.05.2016). Загл. С экрана. Яз. рус.

28. Водородный показатель (рН) [Электронный ресурс]: URL <http://www.gicpv.ru/index65.htm> (дата обращения 19.05.2016). Загл с экрана. Яз. рус.