

СОДЕРЖАНИЕ

Геоэкологическое задание	9
Введение	12
1. Характеристика района расположения объекта работ	13
1.1. Общая и геоэкологическая характеристика района работ	13
1.2. Климатическая характеристика	22
1.3. Почвенный и растительный покров, животный мир	23
1.4. Гидрогеологические и гидрологические условия	25
1.5. Геологическое строение Двойного нефтяного месторождения	27
1.6. Геоэкологическая характеристика	28
2. Обзор и анализ ранее проведенных на территории объекта работ	32
2.1. Цели и задачи организации проектируемых работ на изучаемом объекте и методы их решения	44
2.2. Топографо-геодезические и камеральные работы	47
3. Методика и организация проектируемых работ	48
3.1. Обоснование пространственной сети наблюдения	50
3.2. Обоснование временного режима наблюдения	54
4. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ	55
4.1. Методы и виды исследований	55
4.2. Инженерно-геологическое обеспечение	61
4.3. Категорийность территории по природно-техногенным условиям	62
5. Социальная ответственность при проведении проектируемых работ	64
5.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)	66
5.2. Лабораторно-аналитические и камеральные работы	68
5.3. Производственная санитария	68
5.4. Анализ опасных фаторов	73
5.5. Пожарная безопасность	74
5.6. Экологическая безопасность	75
5.7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях	77
6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение	81
6.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и	81

объемы проектируемых работ	
6.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ	83
6.3. Расчет производительности труда, расчет продолжительности выполнения всего объема проектируемых работ	84
6.4. Календарный план	84
6.5. Нормы расхода	86
6.6. Расчет затрат на лабораторные работы	87
6.7. Расчеты стоимости основных расходов на геоэкологические работы	88
6.8. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ	90
6.9. Планирование, организация и менеджмент при проведении работ	92
6.9.1. Планирование работ	92
6.9.2. Организация труда и отдыха	94
6.9.3. Стимулирование и нормирование труда	94
7. Аспекты воздействия нефтегазовой отрасли на окружающую среду	95
Заключение	103
Список литературы	106

Департамент природных ресурсов
и охраны окружающей среды Томской области

Утверждаю
Начальник департамента
Адам А.М.

« ____ » _____ 2016г.

Наименование объекта: Двойное нефтяное месторождение, ООО «Норд Империял».

Местонахождение объекта: Каргасокский район Томской области.

Геоэкологическое задание

Геоэкологическая характеристика и проект мониторинга территории Двойного нефтяного месторождения
ООО «Норд Империял».

Основание выдачи геоэкологического задания: программа проведение геоэкологического мониторинга на территории Двойного нефтяного месторождения, пункт лицензионного соглашения на право пользования недрами ТОМ №12945 НР.

Целевое назначение работ: оценка состояния компонентов природной и геологической среды на территории Двойного нефтяного месторождения.

Пространственные границы объекта: месторождение расположено в Каргасокском районе Томской области. Работы планируется проводить в пределах лицензионного участка №77, где и располагается Двойное нефтяное месторождение.

Геоэкологические задачи:

1. Определить источники воздействия на природные среды;
2. Оценить состояние природных сред;
3. Составить программу геоэкологического мониторинга
4. Предложить комплекс природоохранных мероприятий

Основные методы:

- Атмосферный воздух – атмогеохимический
- Снежный покров – атмогеохимический
- Почвенный покров – литогеохимический, геофизический
- Растительность – биогеохимический

Основные оценочные параметры в природных средах:

Атмосферный воздух: пылеаэрозоли – элементы As, Cd, Hg, Pb, Zn, Se, F, Co, Cr, Ni, Mo, Sb, B, Cu; Mn, V, Sr, Ba, W; Fe, сажа; газовый состав - бенз(а)пирен; NO₂, бензол; толуол, ксилол, диоксид серы; CO, углеводороды по бутану C₁-C₅, по гексану C₆-C₁₀, по диз. топливу – C₁₂ – C₁₉.

Снеговой покров: снеготалая вода: pH, Eh, азот аммонийный, нитрат-ион, сульфат-ион, хлорид-ион, нефтепродукты, бенз(а)пирен, фосфаты, фенолы; As, Pb, Hg, Cd, Zn, Ni, Co, Cu, Cr, Sb, B, Sr, V, Mn, Ba, W; твердый осадок снега: элементы As, Pb, Hg, Cd, Zn, Be, Se; Ni, Co, Cu, Cr, Mo, Sb, B, Sr, V, Mn, Ba, W; Fe, сажа, нефтепродукты.

Почвенный покров: подвижные формы микроэлементов (Ni, Sr, V, Zn, Co, Cu, Cr, Mn, Pb, Hg, Cd, As); элементы 1 класса опасности: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; элементы 2 класса опасности: B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; элементы 3 класса опасности: Ba, V, W, Mn, Sr; Fe; подвижные формы Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Mo, Co, Mn; обменный аммоний; нефтепродукты; нитраты; pH водной вытяжки; сульфаты в водной вытяжке; хлориды в водной вытяжке; изотопы ²³⁸U, ²³²Th, ⁴⁰K; Fe; мощность экспозиционной дозы (МЭД).

Поверхностные воды: элементы As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F, B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; запах, цветность, расход воды, скорость течения, прозрачность, удельная электропроводность, температура, мутность, жесткость общая, концентрация растворенного O₂, Ca²⁺, Mg²⁺, K⁺, Na⁺, Si, Al, pH, Eh, азот аммонийный, аммоний ион, азот нитритный, азот нитратный, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, фосфаты, фенолы (летучие), нефтепродукты, общее Fe, ХПК, БПК₅, АПАВ.

Растительность: элементы As, Pb, Hg, Cd, Zn, Be, Se; Ni, Co, Cu, Cr, Mo, Sb, B; Sr, V, Mn, Ba, W; Fe; морфологические отклонения развития растительности, видовой состав.

Животный мир: пути миграции и места сезонных концентраций, изменение численности и смена видового состава в результате антропогенной нагрузки.

Ожидаемые результаты:

1. Выявление источников загрязнения;
2. Оценка состояния компонентов природной и геологической среды на территории Двойного месторождения в сравнении с нормативными и фоновыми показателями;
3. Разработка мероприятий по снижению негативного воздействия на окружающую среду.

Сроки выполнения работ 01.09.2016 по 01.02.2021 гг.

Первый заместитель
председателя департамента

Звягинцев П.В.

Согласовано:
Начальник отдела лицензирования
природных ресурсов

Десятов А.В.

Начальник отдела мониторинга
Земельных ресурсов

Самойлис П.А.

Введение

Развитие нефтяной промышленности России на современном этапе характеризуется снижением качества сырьевой базы. В общем балансе разрабатываемых месторождений преобладают месторождения, вступившие в позднюю стадию разработки и, как следствие, наблюдается значительное ухудшение их структуры, увеличение доли трудноизвлекаемых запасов нефти, обводнение пластов и продукции скважин.

В данной работе объектом исследования является Двойное нефтяное месторождение, расположено в Каргасокском районе Томской области лицензионного участка №77.

Основная цель организации мониторинга природных сред (снежного и почвенного покрова, растительности, атмосферного воздуха, подземных вод) на территории зоны воздействия Двойного месторождения – предупреждение негативных последствий воздействия месторождения на окружающую среду.

Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи:

- Определить источники воздействия на обозначенные природные среды в зоне воздействия месторождения – оценить фактическое состояние природной среды, произвести изучение и выяснения характера и степени загрязнения;
- Выявить закономерности распределения загрязняющих веществ;
- Выявить тенденции изменения характеристик природных сред, дать прогноз и оценку будущего состояния.

1. Характеристика района расположения объекта работ

1.1. Общая и геологическая характеристика района работ

Томская область расположена в среднем течении р. Оби в юго-восточной части Западно-Сибирской равнины. Площадь области равна 316,9 тыс. км², 16-я по площади среди субъектов Российской Федерации, что составляет 1,9 % от общей территории России. Протяжённость с севера на юг — около 600 км, с запада на восток — 780 км. Томская область граничит на севере с Тюменской областью и Ханты-Мансийским автономным округом, на юге — с Кемеровской и Новосибирской областями, на западе — с Омской областью, на востоке с Красноярским краем.

Большая часть территории области труднодоступна, так как представляет собой тайгу (леса занимают 63 % площади) и болота (28,9 %, в частности самое крупное в мире Васюганское болото). Самая высокая точка области — 274 м над уровнем моря, самая низкая — 34 м над уровнем моря. Крупнейшее озеро — Мирное (Парабельский район), площадь зеркала 18,3 км². Основа экономики Томской области - добыча, экспорт и переработка углеводородного сырья, а также химическая промышленность, машиностроение и цветная металлургия.

Двойное нефтяное месторождение расположено на Снежном лицензионном участке № 77, расположенном в центральной части Каргасокского района Томской области (рисунок 1).

Месторождение расположено вблизи р. Чижалка. Река имеет крутые, обрывистые берега, заросшие густым кустарником. Местность характеризуется сильной заболоченностью. Болота занимают примерно 40 % территории участка (рисунок 2).

В районе отсутствуют населенные пункты с постоянным населением, родовые угодья коренных и малочисленных народов Севера, заповедники, заказники. В целом, район малонаселен. Для перевозки грузов служат в основном авто- и авиатранспорт. Автотранспортом грузы доставляются в зимнее время по зимнику и по дороге до Снежного месторождения. Доставка грузов в летнее время возможна с использованием маломерных судов речного флота (по р.Васюган и р.Чижалка). Авиатранспорт, обеспечивает доставку срочных грузов и людей на Двойное месторождение. Расстояние до ближайшего магистрального нефтепровода и рядом идущего газопровода 60 км. Вдоль трубопроводов проходит линия электропередачи. По трудности ведения работ район отнесен к 3 и 4 категориям.

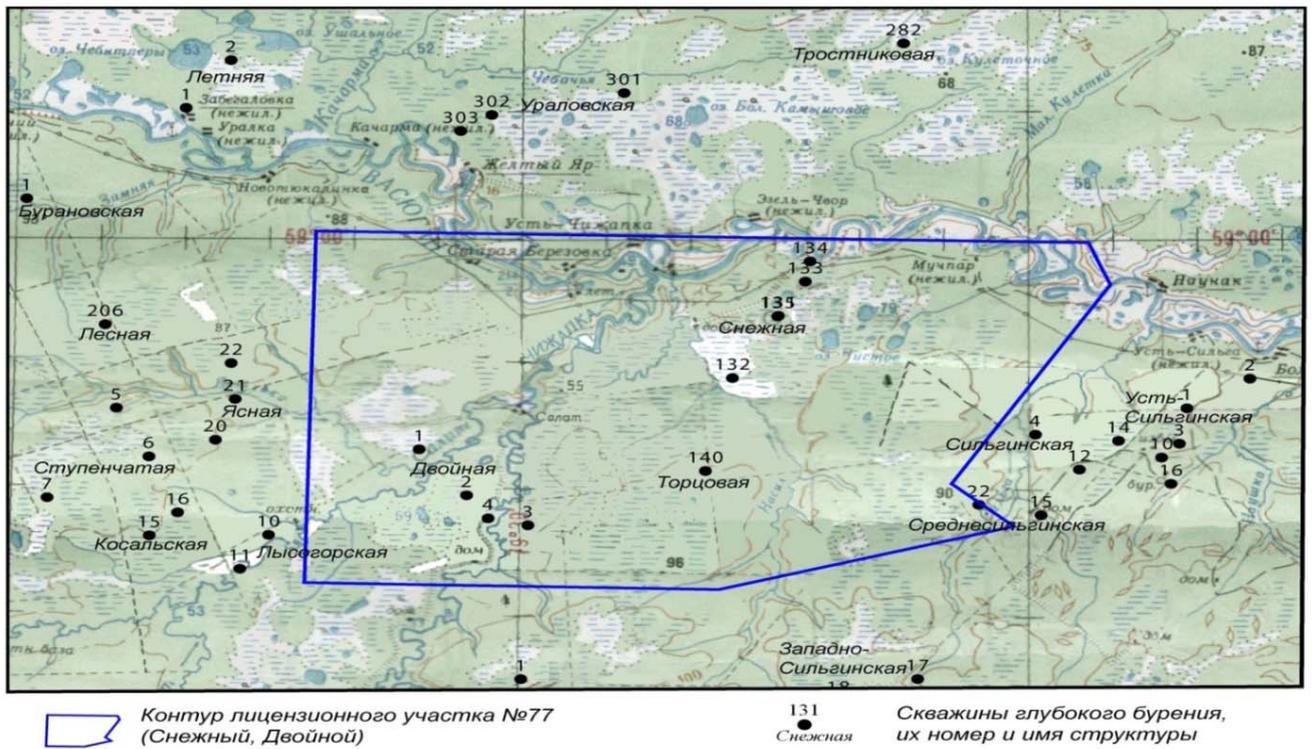


Рисунок 1- Обзорная схема 77 лицензионного участка[23]

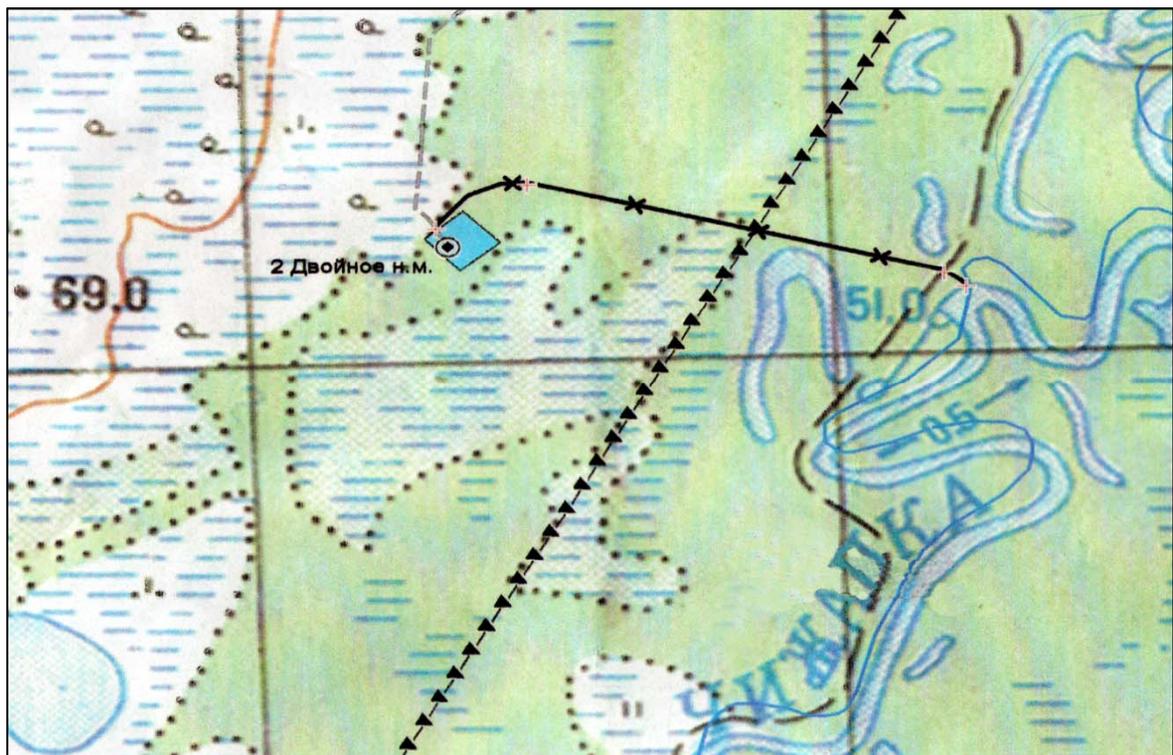


Рисунок 2-Обзорная схема расположения Двойного нефтяного месторождения [23]

Двойное месторождение открыто в 1986 году бурением скважины № 2. В настоящее время месторождение находится в начальной стадии разработки: нефть добывается из одной скважины в зимнее время, транспортируется нефть по зимнику автомашинами. В дальнейшем планируется дополнительное обустройство месторождения. Она расположена в

сводовой части юго-восточного поднятия. Ее забой составляет 2705 м (отложения тюменской свиты).

Продуктивный пласт Ю₁¹⁻² вскрыт в интервале 2526,3-2539,1 м (а. о. -2462,7-2475,5 м) и представлен песчаниками светло-серыми, мелко- и среднезернистыми. Продуктивный пласт Ю₁³⁻⁴ вскрыт в интервале 2549,6-2551,6 м (а. о. -2486-2488 м), данный интервал керном не представлен.

Испытание пласта Ю₁¹⁻² проведено в колонне в интервале 2526-2540 м (а. о. -2456,2-2477,6 м). Получен безводный приток нефти дебитом 6,0 м³/сут. И газа дебитом 0,4 тыс. м³/сут. через 3 мм штуцер.

В марте 2005 г. были проведены работы по восстановлению ликвидированной скважины 2, после проведения исследований в интервале 2519,8-2541,2 м (а. о. -2462,2-2477,6 м) был получен приток нефти дебитом 3,5 м³/сут. на штуцере 3 мм. В апреле того же года в интервале 2525-2539 (а. о. -2461,4-2475,4) м был проведен ГРП, дебит жидкости на штуцере 6 мм составил 30,5 м³/сут.

В 1987 году на месторождении пробурено 2 скважины. Скважина 3 - поисковая, расположенная на юго-восточной периклинали южного купола, с целью изучения распространения залежи нефти на данном участке структуры. Скважина 4 - поисковая, пробурена на юго-западном крыле южного купола с целью оконтуривания открытой залежи нефти (на расстояниях 4 и 2,2 км от скважины-первооткрывательницы).

Скважины пробурены до глубины 2663 м и 2659 м и остановлены бурением в отложениях тюменской свиты. По промыслово-геофизическим данным интереса в отношении нефтегазоносности не представляет. В скважине 3 данные отложения были опробованы с помощью исследовательских приборов (ИП). По результатам исследований притока не получено.

Породы наунакской свиты были вскрыты скважинами 3 и 4 в интервалах 2588,8-2590,0 м (а. о. -2521,2-2522,4 м) и 2582,4-2589,6 м (а. о. -2520,9-2528,1 м). Признаков нефтегазоносности в процессе бурения не отмечено. При опробовании с помощью ИП отложений наунакской свиты в скважине 4 притока пластового флюида не получено. По промыслово-геофизическим данным в описываемых отложениях продуктивных, а также пластов-коллекторов не выделено.

Вышележащие отложения верхнеюрского (георгиевская и баженовская свиты) и мелового возраста интереса в отношении нефтегазоносности не представляют.

В рамках проекта пробной эксплуатации на Двойном нефтяном месторождении в 2009 году было пробурено 3 скважины.

На северо-востоке от скважины 2 на расстоянии 348 м была пробурена поисково-оценочная скважина 5. Пласт Ю₁¹⁻² вскрыт в интервале 2841-2851,2 м (а. о. -2481,1-2491,3 м). Пласт Ю₁³⁻⁴ вскрыт в интервале 2859,8-2867,2 м (а. о. -2499,9-2507,3 м). Испытание проводилось в интервалах 2840,5-2857,5 м (а. о. -2480,6-2497,6 м) и 2860,2-2868,2 м (а.о. -2500,3-2508,3 м). Объект нефтенасыщенный, фонтанирующий, с низкими фильтрационно-емкостными свойствами, по результатам испытаний дебит нефти на штуцере 2 мм составил 1,8 м³/сут. Гидродинамические исследования эксплуатационных скважин 103 и 201 не проводились.

По состоянию на 01.01.2010 г. общий фонд составил 7 скважин, из них 3 в ликвидации, 2 скважины находятся в эксплуатации и 2 в освоении.

При подсчете запасов нефти пласта Ю₁¹⁻² были использованы глубинные пробы нефти после ступенчатой сепарации. По результатам лабораторных исследований двух глубинных проб нефти скважины 2, плотность нефти составила 0,840 т/м³.

В настоящее время геологические запасы нефти по пласту Ю₁¹⁻² по категории С₁ составили 2536 тыс. т. При этом начальные запасы растворенного газа по категории запасов С₁ составили 213 млн. м³. Извлекаемые запасы нефти по категории С₁ составили 916 тыс. т., извлекаемые запасы растворенного газа 77 млн. м³.

По пласту Ю₁³⁻⁴ подсчет запасов нефти и растворенного газа ранее не проводился. Геологические запасы нефти по категории С₁ составили 839 тыс. т. Начальные запасы растворенного газа по категории С₁ составили 70 млн. м³. Извлекаемые запасы нефти составили по категории С₁ составили 303 тыс. т, извлекаемые запасы растворенного газа 25 млн. м³.

В целом по месторождению геологические запасы нефти по категории С₁ составили 3375 тыс. т, начальные запасы растворенного газа 283 млн. м³. Извлекаемые запасы нефти по категории С₁ составили 1219 тыс. т, извлекаемые запасы растворенного газа составили 102 млн. м³ [8].

1.2. Климатическая характеристика

Климат территории района работ является переходным от умеренно-континентального к резко-континентальному и определяется как континентально-циклонический.

Климатические особенности определяются взаимодействием трех основных климатообразующих факторов: солнечной радиации, атмосферной циркуляции, влиянием подстилающей поверхности. Температурные ресурсы воздуха и почвы определяются величиной радиационного баланса и испарением.

Солнечная радиация обуславливает градиент температур воздушных масс и способствует формированию воздушных течений, облачности и осадков. По данным ближайших метеостанций (таблица 2.) минимальная средняя температура воздуха приходится на январь (до $-21,3^{\circ}\text{C}$), а максимальная – на июль ($+17,4^{\circ}\text{C}$).

Таблица 2- Средняя и годовая температура воздуха метеостанций Томской области
(по Окишевой, Филандышевой, 1991)

Пункты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	од
Каргасок	-21,3	-18,4	-11,2	-1,6	6,6	14,4	17,4	14,2	8,6	-0,5	-12,5	-19,8	-2,0
Средний Васюган	-20,6	-17,6	-10,5	-0,8	6,9	14,5	17,4	14,2	8,7	-0,4	-11,9	-19,3	1,6

Количество и распространение осадков определяется особенностями общей циркуляции атмосферы. Увлажненность почти целиком зависит от количества влаги, приносимой с запада. Средние годовые суммы осадков составляют 500-533 мм (таблица 3.). Наибольшее количество приходится на летнее время.

К опасным явлениям погоды относятся метели, туманы, грозы, град, обильные и продолжительные осадки, низкие ($\leq -30^{\circ}$) температуры воздуха, засухи, сильные и штормовые ветры, заморозки, гололед, изморозь.

Таблица 3- Среднемесячные и годовые суммы осадков (мм)(по Окишевой, Филандышевой, 1991)

Пункты	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Год
Каргасок	20	15	17	25	52	63	78	80	50	43	32	25	500
Средний Васюган	22	15	20	29	51	67	76	78	55	48	40	32	533

Средняя годовая скорость ветра на высоте 16 м над поверхностью составляет 3,8 м/сек. Наибольшая среднемесячная скорость ветра наблюдается в мае и составляет 4,8 м/сек. Повторяемость слабых ветров (< 3 м/с) в области повсеместно более 50%.

Глубина промерзания почв к концу морозного периода может достигнуть 113 см. Максимальная глубина промерзания наблюдается в марте. Характеризуется среднемесячными температурами в январе от минус 14 до минус 28°C , средней скоростью ветра до 5 и более м/с, средней месячной температурой в июле от плюс 12 до плюс 21°C , средней месячной относительной влажностью воздуха в июле $>75\%$ [7].

1.3. Почвенный и растительный покров, животный мир

Территория, на которой располагается месторождение, находится в средней подзоне бореально-лесной (таежной) зоны Западной Сибири. В соответствии с почвенно-геоботаническим районированием Западной Сибири территория входит в состав Васюганского средне-таёжного болотно-темнохвойного района, представляя южную окраину подзоны средней тайги.

Растительный покров имеет следующие общие закономерности территориального размещения. По причине высокой заболоченности лесная растительность сконцентрирована по наиболее дренируемым приречным участкам (в поймах и на террасах), в целом она занимает до 60 % площади (наибольший удельный вес приходится на долю вторичных березняков). Коренные лесные формации, представленные пихтово-кедровыми насаждениями, сохранились лишь небольшими массивами и сильно расстроены рубками и пожарами. Междуречья заняты олиготрофными болотами.

Почвенный покров исследуемой территории представлен значительным спектром почв, характерным для среднетаежной зоны Западной Сибири (таблица 4). При зональном сочетании болотно-подзолистых и болотных почв в составе почвенного покрова на дренированных элементах рельефа распространение имеют дерново-подзолистые почвы.

Район месторождения находится в подзоне южной тайги Западной Сибири и охватывает лесные и долинные ландшафты. Население наземных позвоночных территории характерно для междуречных ландшафтов Западной Сибири. Фауна наземных позвоночных исследуемого района достаточно богата и разнообразна, поскольку лицензируемый участок находится почти на границе южной и средней тайги Западной Сибири. (таблица 5).

Таблица 4- Систематический список почв территории нефтяного Двойного месторождения [23]

Тип почв	Подтип
Подзолистые	Дерново-подзолистые Подзолы иллювиально-железистые
Болотно-подзолистые	Торфяно-подзолистые глеевые Дерново-подзолистые глеевые
Болотные верховые	Болотные верховые торфяные Болотные верховые торфяно-глеевые
Болотные переходные	Болотные переходные торфяные Болотные переходные торфяно-глеевые
Аллювиальные Дерновые	Примитивные Слаборазвитые Обычные
Аллювиальные Болотные	Иловато-глеевые Лугово-болотные
Аллювиальные дерново-глеевые	

Таблица 5- Население наземных позвоночных Среднего Привасюганья [23]

Классы	Фауна Томской области	Фауна Среднего Привасюганья	Процент
Амфибии	6	2	33
Рептилии	4	2	50
Птицы	326	228	70
Млекопитаю щие	63	50	79
Всего:	399	282	71

В междуречных и долинных ландшафтах южной тайги (по данным лаборатории наземных позвоночных НИИ ББ) во все периоды года встречается до 282 видов животных, а в сезон размножения обитает по 2 вида амфибий и рептилий, до 50 видов млекопитающих и гнездится более 200 видов птиц. По составу фауны более половины видов относятся к сибирскому типу, что характерно для равнинной тайги Западной Сибири [23].

1. 4. Гидрогеологические и гидрологические условия

Территория района расположена в юго-восточной части Западно-Сибирского артезианского бассейна, характеризуемого слабой дислоцированностью отложений мезо-кайнозойского чехла и его большой мощностью. Для хозяйственно-питьевого водоснабжения (ХПВ) население использует воды неоген-четвертичных и палеогеновых отложений. Химический состав вод неоген-четвертичных отложений на водоразделах типичный гидрокарбонатный кальциево-магниевый с минерализацией 0,1 - 0,25 г/дм³, в долинах рек пестрый в связи с влиянием хозяйственной деятельности. Защищенность водоносного комплекса от загрязнения с поверхности зависит от глубины залегания уровня подземных вод и литологии перекрывающих отложений.

Гидрографическая сеть представлена типично равнинной, сильно меандрирующей рекой Васюган и ее правыми притоками р. Пасил, Чижайка, Волковская, а так же притоками второго порядка: р. Салат, р. Мелкий и ряда озер (Чистое и др.). В таблице 6 приводятся основные гидрографические характеристики рек.

Таблица 6- Сведения о реках [7]

Река	Куда впадает и с какого берега	Расстояние от устья, км	Длина реки, км	Площадь водосбора, кв. км
Васюган	Обь (лев.)	2169	1082	61800
Чижайка	Васюган (пр.)	114	511	13800
Салат	Чижайка (лев.)	25	216	4280
Сильга	Васюган (пр.)	65	67	507
Пасил	Васюган (пр.)	-	42	-

Река Васюган является левым притоком среднего течения р. Оби и берет начало с Васюганского болотного массива на высоте 125 м (таблица 7). Длина реки равна 1082 км. Залесенность бассейна р. Васюган достигает 60%, заболоченность – 40%. Русло р. Васюган извилистое, со значительным количеством протоков, осередков и отмелей. На участке среднего и нижнего течения оно имеет ширину в межень 100-150 м, в паводок (между бровками меженного русла) - 250-300 м. Глубины достигают 7-9 м, на перекатах в межень они могут уменьшаться до 0,5-0,6 м. Коэффициент извилистости реки -1,9. Ложе реки сложено илистыми, илисто-песчаными и песчаными отложениями. Деформация русла на реке

достигает значительных размеров, в некоторых случаях наблюдается прорыв меандр. Скорость течения в межень порядка 0,5 м/сек, в паводок -1,0 м/сек и более.

Таблица 7- Гидрологические характеристики р. Васюган [7]

Река	Площадь водосбора, км ²	Средний годовой расход, м ³ /с	Коэффициент вариации	Годовой объем стока, км ³
Васюган (р.Ср.Васюган)	31 700	158	0,29	4,98

Река Чижалпа является правобережным притоком р. Васюган (таблица 8). Берет свое начало с верхового водораздельного болота Васюганской равнины с отметками поверхности 140-142 м, примерно на расстоянии 16 км на северо-восток от истока р. Васюган. Река Чижалпа имеет северо-восточное общее направление течения, долина реки в основном сориентирована по древнему разлому. Длина реки – 512.6 км (по рассматриваемой территории протекает с 43 км по 57.3 км). Площадь водосбора до границы рассматриваемой территории - 1541 км². Местный уклон водной поверхности – 0.2 ‰. Долина реки - трапециевидальная, асимметричная. Пойма, шириной 500-900 м. Крутизна склонов менее 2.5 градусов. Русло извилистое. Русло и берега реки сложены рыхлыми аллювиальными отложениями (пески, супеси). Остальные реки характеризуются крайне слабой изученностью[7].

Таблица 8- Морфометрические характеристики р. Чижалпа [7]

Река, створ	Куда впадает (берег)	L _{гл} , км	L _в , км	H _в , м БС	F _в , км ²	f _{лес} , %	f _{оз.} , %	f _{бол.} , %
Чижалпа – устье	Васюган (пр)	114	511	–	1380 0	–	–	–
Чижалпа – с. Усть-Салат	Васюган (пр)	114	–	110	9520	74	1	25

L_{гл} – расстояние от устья водотока до устья главной реки; L_в – длина водотока (от истока до конкретного створа); H_в – средняя высота водосбора; F_в – площадь водосбора; f_{лес} – залесенность водосбора; f_{оз.} – озерность водосбора; f_{бол.} – заболоченность водосбора

1.5. Геологическое строение Двойного нефтяного месторождения

В тектоническом отношении район работ находится в юго-восточной части Западно-Сибирской плиты. Доюрский фундамент Западно-Сибирской плиты (ЗСП) представляет гетерогенное складчато-глыбовое сооружение, отдельные части которого представлены

структурами, сформировавшимися в завершающие фазы байкальского, салаирского, каледонского и герцинского циклов тектогенеза. Структурно-формационные зоны фундамента ЗСП были сформированы в течение рифейско-палеозойско-триасового времени несколькими геотектоническими этапами.

В пределах ЗСП выделяется несколько крупных разновозрастных блоков. Месторождение расположено в пределах Центрально-Западносибирского блока, время консолидации определяется как герцинское, что подтверждается возрастом пород и их составом. В плане Центрально-Западносибирская складчатая система представляет собой ряд субпараллельных антиклинорных зон, разделенных межгорными прогибами и внутренними впадинами. Эта складчатая система герцинид заложилась в девоне и развивалась по инверсионной схеме. Девонско-каменноугольный комплекс, который выполнял первоначально прогнутые зоны, представлен терригенными и карбонатно-терригенными осадками. В завершающую стадию герцинского тектогенеза гранитизация терригенных толщ привела к их инверсии и формированию антиклинорных зон.

В приложении 2 приводится «Выкопировка из тектонической карты фундамента ЗСП», 1981, Сурков В. С., на которую вынесены границы лицензионного участка, где расположено месторождение Двойное.

Лицензионный участок находится в пределах Назино-Сенькинского антиклинория, сложенного интенсивно дислоцированными и глубоко метаморфизованными комплексами предположительно позднего докембрия. Юго-западная часть участка захватывает Айгольский синклинорий, сложенный эффузивами основного состава, вероятно, относящимися к нижнему палеозою или даже верхнему докембрию. В течение континентального перерыва складчатые сооружения фундамента размывались и пенепленизировались. На этом этапе происходит формирование доюрской коры выветривания. К началу прогибания ЗСП был сформирован эрозионно-тектонический рельеф поверхности доюрского фундамента.

Формирование платформенного чехла происходило в мезозое-кайнозое при спокойном тектоническом режиме. Вследствие затухающего остаточного импульса тектонических движений, длительность которого около 200 млн. лет, платформенные структуры развивались унаследовано структурам фундамента на протяжении всей мезозойской эры.

Для всей территории ЗСП характерно наличие в региональном плане двух основных систем тектонических разломов северо-западного и северо-восточного простирания. Первые представляют собой разломы складчатого основания фундамента, вторые связаны с рифтогенезом. Значительная часть разрывных нарушений проникает в отложения

платформенного чехла, оказывая существенное влияние на формирование в них залежей нефти и газа.

В приложении 3 приводится «Фрагмент тектонической карты мезозойско-кайнозойского чехла Томской области» (Редактор В.С. Старосельцев, 1995 г.) Снежное локальное поднятие осложняет северо-западную периклиналь Парабельского мегавала. Двойное локальное поднятие находится в зоне сочленения Усть-Тымской впадины и Парабельского мегавала.

В структурном плане по отражающему горизонту Па (подошва баженовской свиты), происходит уменьшение контрастности структурных форм. Поднятия выполаживаются, а прогибы становятся менее глубокими. Анализ структурных планов и сейсмических разрезов позволяет предположить унаследованный характер тектонического развития, заложенного в юрский период.

В пределах исследуемой территории основным продуктивным горизонтом являются отложения васюганской (наунакской) свиты. С учетом толщин георгиевской свиты (2-16 м), структурный план по горизонту Па условно характеризует кровлю продуктивного горизонта Ю-І. Эрозионно-тектонические выступы фундамента в структурном плане по горизонту Па (подошва баженовской свиты) проявляются в виде цепочки локальных куполов [24].

1.6. Геоэкологическая характеристика

Источниками загрязнения на Двойном нефтяном месторождении природных сред выступают различные установки основного и вспомогательных производств: факел высокого давления, водозабор, площадка сепарационной установки. Нефтяные скважины, трубопроводы, (выбросы в атмосферу продуктов сгорания попутного газа). Транспортные средства (автомобили, вертолеты): выбросы в атмосферу отработанных газов, вахтовый поселок: сброс хозяйственно-бытовых стоков, образование твердых бытовых отходов, несанкционированные свалки металлолома. Схема техногенной нагрузки представлена в приложении 1.

Каждый из инженерных объектов является в той или иной мере источником техногенного загрязнения окружающей среды (таблица 1). Ведущими компонентами техногенных потоков являются нефть, газ, конденсат, пластовые минерализованные воды, сточные воды (бытовые и производственные), продукты сгорания газа. Любая технология не исключает возможность нарушения, и загрязнения компонентов природной среды, поэтому на месторождении реализован ряд мер по минимизации воздействий, пространственной локализации и восстановлению нарушенных территорий, в частности, принцип рационального использования территориальных ресурсов через концентрированное размещение скважин в кустах и линейных сооружений в коридорах коммуникаций. Это

позволяет сократить площадные размеры техногенного вторжения и сосредоточить проведение комплекса природоохранных мероприятий и регламентных работ на участках, поддающихся эффективному контролю [6].

С процессом строительства объектов на Двойном месторождении нефти связано **образование различных видов отходов производства и потребления**, которые являются потенциальными загрязнителями почвы и водных объектов, атмосферного воздуха, флоры и фауны.

Двойное нефтяное месторождение оказывает следующее существенное воздействие на его **природные комплексы**:

- отчуждение лесных земель для строительства объектов нефтедобычи;
- механическое нарушение почв и грунтов;
- расчленение лесных массивов трассами коммуникаций;
- загрязнение воздуха веществами, образующимися в результате добычи и транспортировки нефти;
- механическое повреждение деревьев и растительного покрова.

В процессе строительства объектов, а также добычи и транспорта нефти источниками загрязнения являются сточные воды, отходы производства и потребления, аварийные разливы нефтепродуктов и водонефтяной жидкости, которые загрязняют почвогрунты, поверхностные воды, и могут проникать в верхние горизонты геологической и гидрогеологической среды.

Воздействие объектов на водотоки выражается: в изменении направления поверхностного стока за счет нарушения естественного рельефа местности; в нарушении русла и поймы водотоков при устройстве подводных переходов трубопроводов; в возможном загрязнении водосборов водотоков нефтепродуктами и хлоридами при авариях на трубопроводах; в водозаборах и сбросах сточных вод.

Основным видом воздействия на рельеф площадных и линейных сооружений является нарушение естественного состояния земной поверхности, происходящее при строительстве. Нарушения заключаются в отсыпке и планировке территорий площадных объектов и земляного полотна автодорог, а также в изменении естественного рельефа при прокладке траншей для нефтепроводов и водоводов, строительстве опор ЛЭП. В ходе строительства под объектами обустройства полностью уничтожается древостой и живой надпочвенный покров, почвы перемешиваются на большую глубину.

В процессе работ, связанных со строительством сооружений, в атмосферу кратковременно поступают загрязняющие вещества от периодически работающих передвижных источников выбросов, что влечет за собой временное локальное увеличение

концентраций вредных веществ в приземном слое атмосферы в районе площадок строительства.

Загрязнение нефтью и нефтепродуктами приводит к значительным изменениям физико-химических свойств почвы - снижению водопроницаемости, увеличению соотношения между углеродом и азотом, что приводит к уменьшению корневого питания, загрязнению подземных вод. Аварийные порывы нефтепроводов приводят к загрязнению нефтепродуктами грунтов и почвенно-растительного покрова вдоль коридоров коммуникаций. По трассам автодорог уничтожается почвенно-растительный покров в полосе отвода и загрязняются прилегающие территории минеральными веществами, продуктами сгорания бензина и дизельного топлива, отходами. Прилегающие к автодороге участки леса захламляются брошенной древесиной и порубочными остатками, что способствует повышению пожароопасности.

Кустовые площадки в виде песчаных насыпей не представляют большой угрозы для существования окружающих экосистем. Но уничтоженный лес в пределах площади, отчужденной под кустовые основания, более не участвует в продуцировании биомассы, а также в перераспределении численного состава животного мира.

Отрицательное **воздействие на ихтиофауну и гидробионтов** оказано при прокладке подводных переходов, которое выражается в взмучивании воды, воздействии акустических шумов и физических полей трубопроводов, загрязнении реки нефтепродуктами и другими химическими веществами [28].

Таблица 1- Классификация техногенных воздействий на геологическую среду (по Тривимову и др. 1995) [10].

Класс и подкласс воздействия		Тип воздействия	Вид воздействия	Компоненты геологической среды	Потенциальные источники воздействия
1		2	3	4	5
Физическое воздействие	Механические воздействия	Уплотнение	Статическое (гравитационное)	ПГИ	Здания, сооружения
			Виброуплотнение	ПГИД	Вибромеханизмы
			Укачивание	ПГИД	Авторанспорт, катки
			Трамбование	ПГИ	
		Внутреннее разрушение	Бурение	ГИ	Разведочные скважины, наблюдатель-ные скважины
		Планировка рельефа	Строительная и дорожная планировка	ПГИРД	Строительство
			Рекультивация	ПГИРД	Объекты рекультивации
		«Эрозия» рельефа	Подрезка склонов	ГИРД	Дорожное строительство
	Гидродинамическое воздействие	Повыше-ние напора	Нагнетание, инъекция	В	Закачки, сбросы, буровые, разведочные нагнетательные скважины
		Снижение напора	Подтопление	ГИВД	Утечки, промстоки (нагнетательные, буровые скважины) прорывы трубопроводов

			Откачки	В	Водозаборы, разведочные и буровые скважины, БКНС.
	магнитное воздейств	Стихийное	Наводка электрических полей	ПГИ	ЛЭП
Термическое воздействие	Нагревание		Кондуктивное (до 100 °С)	ГИВ	
	Охлаждение		Конвективное	ГИВ	
Физико - химическое воздействие	Гидратное		Капиллярная конденсация	ПГИ	
	Ионнообменное		Солонцевание	ПГИ	
Химическое воздействие	Загрязнение		Тяжелыми металлами	ПГИВ	
			Углеводородно е	ПГИВ	
Биологическое воздействие	Загрязнение		Бактериологич еское	ПГИВ	
			Микробиологи ческое	ПГИВ	

Примечание. В четвертой графе указаны компоненты геологической среды, на которые потенциально может передаваться данный вид техногенного воздействия: П – почвы, Г – горные породы, И – искусственные грунты, В – подземные воды, Р – рельеф, Д – динамические процессы.

Техногенная нагрузка на территории Двойного нефтяного месторождения представлена физическим, физико-химическим, химическим и биологическим воздействиями.

В свою очередь физическое воздействие подразделяется на механическое, гидродинамическое, электромагнитное и термическое.

Здания, сооружения и автотранспорт оказывают механическое воздействие (уплотнение, укатывание, трамбование), что приводит к снижению комфортности проживания, вынужденной миграции ряда животных, трансформации биоценозов.

Планировка рельефа (строительство новых хозяйственных объектов) приводит к ухудшению качества ресурса геологического пространства, но улучшению комфортности проживания.

Гидродинамическое воздействие проявляется в результате утечек и проток на территории месторождения, а также при откачке воды из подземных горизонтов. Все это приводит к изменению качества ресурса геологического пространства, снижению комфортности проживания, деградация ландшафта.

Электромагнитное воздействие линий электропередач, последствием может стать нарушение функций головного мозга и психики людей, разрушение их иммунной системы. Факел, функционирующий на территории, оказывает термическое воздействие, которое проявляется в виде нагревания окружающей среды.

Физико – химическое воздействие проявляется в прокладывании нефтепроводов, трубопроводов и асфальтовых дорог, что оказывает пагубное влияние на состояние грунта, зеленых насаждений.

Химическое воздействие оказывают автотранспорт и другие объекты, загрязняя геологическую среду тяжелыми металлами и углеводородами, что может привести к повышению заболеваемости населения нозологическими видами болезней, деградации, возможной гибели живых организмов и флоры, потери качества ресурса геологического пространства.

Под биологическое воздействием обычно имеют в виду загрязнение органическими и неорганическими веществами, негативно воздействующими на здоровье человека и окружающую среду.

В подклассе механического воздействия на месторождении нефти и газа наблюдаются следующие типы воздействия: уплотнение, внутреннее разрушение массива, планировка рельефа, «эрозия» рельефа. В гидродинамическом воздействии наблюдается повышение и снижение напора, а электромагнитном – стихийное воздействие. В подклассе термического воздействия выделяется нагревание и охлаждение. Класс физико–химического воздействия включает в себя гидратное и ионообменное воздействие. Химическое воздействие представляет собой загрязнение тяжелыми металлами и углеводородное. В классе биологического воздействия выделяется бактериологическое и микробиологическое загрязнение.

Двойное нефтяное месторождение оказывает непосредственное влияние на все среды, в результате своей хозяйственной деятельности, экологическое состояние земной поверхности напряженное. По снижению отрицательного воздействия Двойного нефтяного месторождения на окружающую среду промышленных объектов при их строительстве и эксплуатации проводятся меры по охране природной среде.

Воздействие на атмосферу. Основными выбрасываемые вещества на месторождении: оксид углерода (угарный газ), углеводороды (попутный газ) и диоксид азота.

Оксид углерода (СО) – продукт неполного сгорания углеводородного сырья. Бесцветный газ в чистом виде без запаха, немного легче воздуха. Сильный яд, т.к. он, в отличие от кислорода, прочнее соединяется с гемоглобином, и кровь перестает транспортировать кислород к клеткам ткани организмов. Возникает кислородное голодание, сопровождающееся головной болью и потерей сознания. При сильном отравлении возможен смертельный исход. Главный источник - факел. При достаточном доступе кислорода и высокой температуре СО окисляется до CO_2 .

Диоксид углерода (CO_2) – продукт полного сгорания углеводородного сырья. В малых количествах CO_2 стимулирует дыхательный центр, в больших – угнетает его и вызывает повышенное содержание адреналина в крови. CO_2 ассимилируется растениями, участвуя в процессе фотосинтеза хлорофилла.

Попутный газ обычно рассматривается как безвредный газ, содержащий метан, этан, гексан, пропан и бутан. Большие концентрации метана вызывают затруднение дыхания при недостатке кислорода. Природный газ обладает слабым наркотическим действием, с увеличением числа атомов углерода сила наркотического действия растет. Главный источник – резервуары УПН.

Диоксид азота (NO_2) – красно-бурый газ с удушливым запахом. NO_2 вызывает раздражение и отек дыхательных тканей, снижает сопротивление человеческого организма к легочным заболеваниям. Повышенное содержание NO_2 в воздухе вызывает деградацию и даже полную гибель лесных массивов. Это связано с выпадением кислотных дождей, образующихся в результате фотохимического взаимодействия NO_2 с атмосферной влагой. Диоксид азота в среднем мигрирует в атмосфере трое суток. Главный источник – котельная.

При строительстве скважин на кустах загрязнение атмосферного воздуха носит локальный и кратковременный характер. Период строительства скважины составляет ориентировочно 69 суток. Загрязнение атмосферы происходит дымовыми газами, образующимися в результате работы котельной ПКН-2С в период бурения, крепления и освоения скважины, а также выхлопными газами, образующимися в результате работы автотранспортной техники при цементировании, освоении и опрессовке скважины.

Воздействие на почвы. Факторы воздействия на почвы можно выделить в три группы. К первой группе воздействий на почву относятся все атмосферные, гидрологические и гидрохимические изменения, а также изменения в биоте, связанные с деятельностью соотношений и объемов поступления веществ из атмосферы в почву, как при газообмене, так

и с атмосферными осадками. В реакциях на такие изменения участвуют фильтрационные аккумулятивные свойства почвы (сорбционная способность, включая обменную сорбцию). Почва обладает способностью к самоочищению от загрязняющих веществ. При длительных устойчивых изменениях атмосферных поступлений могут иметь место медленные кумулятивные изменения почвенного профиля (например, сдвиг гумусного равновесия при устойчивых изменениях в содержании CO_2 в приземном слое воздуха, а соответственно и в почвенном воздухе; усиления кислотно-элювиальных процессов при устойчивых существенных повышениях концентрации $\text{NO}_2\text{-NO}_3$ в атмосфере, сопровождаемых выпадением “кислых” дождей, что может вести к повышению кислотности почв. Атмосферные техногенные поступления избыточных по сравнению с фоновым количеством тех или иных веществ могут проявляться различно в зависимости от объемов и длительности поступлений. Они могут сопровождаться незначительными локальными изменениями биохимических циклов без существенного изменения экосистем благодаря буферной способности почвы к самоочищению, а могут привести и к существенному загрязнению почвы, отравлению биоты, распаду экосистемы, разрушению почвы и в конечном итоге образованию техногенной пустыни.

Ко второй группе воздействия на почву относятся различные поступления нового материала (отсыпка площадок, дорог и т.д.), уничтожение почвы антропогенной эрозией, дефляцией и другие. Почва, лишенная растительного покрова, подвергается интенсивным процессам эрозии и дефляции. Отрицательные воздействия на почвенный покров при строительстве и эксплуатации объектов месторождения выражаются в механическом нарушении почв. В результате строительства объектов обустройства нефтяного месторождения может быть нарушен естественный почвенный покров, и образовываться техногенные почвы с неблагоприятными фильтрационными свойствами, что может приводить к застою атмосферных осадков на поверхности. Воздействие построенных дорог на почвенный покров проявляется:

- в отторжении земель как среды обитания животных и мест произрастания растений;
- в уплотнении торфа на болотах под отсыпкой дорожного полотна, что влечет за собою изменение водного баланса и, в конечном счете, изменение структуры почвенно-растительного покрова, а именно усиление заболачивания.

Существенное влияние на почвы оказывают трубопроводы, отрицательное воздействие которых заключается в нарушении почвенного покрова при разработке траншей в лесных массивах. Они закладываются в коридорах инженерных сетей на глубинах от 0,5 до 1,5 м. При строительстве трубопроводов к новым кустам скважин необходимо помнить, что в летнее время масштабы отрицательных воздействий могут возрасти в 1,5 раза за счет

прохождения по почве тяжелой строительной техники, а также смешивания почвенных горизонтов при разработке траншеи под трубопровод. После прокладки новых трубопроводов нарушенные земли должны быть рекультивированы.

Кроме вышеназванных воздействий на почвы в районе месторождения может существовать реальная опасность загрязнения поверхности почв: пластовыми и минерализованными водами, продуктами испытания скважин (нефть, минерализованные воды), продуктами сгорания топлива при работе ДВС и котельных, горюче-смазочными материалами (ГСМ), хозяйственно-бытовыми сточными водами и ТБО, загрязненными ливневыми и талыми водами (на кустовых площадках и в промзоне).

Радиационная обстановка

Повышение радиационного фона может происходить за счет:

- поступления на поверхность нефти, газа и пластовых вод;
- отсыпки песком и гравием дорог и технологических площадок промысла с повышенным содержанием радиоэлементов;
- особенностей формирования геологических формаций данной территории;
- эпигенетических процессов перераспределения радиоэлементов в районах нефтеобразования и газообразования.

Природными источниками излучения следует считать естественный радиационный фон, который определяется содержанием (ЕРЭ): U^{238} , Th^{232} , K^{40} и особенности их распределения близко к нормальному закону, а их средние содержания не превышают Кларк (среднее содержание в почвах) для этих элементов, с различными нюансами, определяемые геологическими и антропогенными факторами. Уровень накопления ЕРЭ в почвах зависит от:

- состава почвообразующих пород, при этом отмечается, что содержание урана по сравнению с материнскими горными породами в среднем сокращается в 2 раза, а тория в 2,5 раза.
- Направленности процессов почвообразования и генетических типов почв, наблюдается устойчивая тенденция увеличения содержания урана, тория и калия от болотных типов почв к подзолистым и дерново-подзолистым.
- Физико-механических свойств почв: с повышением в почвах содержания ила и пылеватых частиц возрастает содержание радиоэлементов [35].

Воздействие на поверхностные и подземные воды. В целом, воздействия на поверхностные и подземные воды можно разделить на две группы:

- непосредственные воздействия, связанные со строительством новых объектов месторождения;

- воздействия, связанные с загрязнением продуктами хозяйственной деятельности в период эксплуатации.

В рамках первой группы воздействий в условиях значительного горизонтального и вертикального (до 20-30 м) расчленения рельефа, заболоченности (до 70%) важную роль приобретает оценка влияния промышленных объектов на гидросеть в районе месторождения. Из всех объектов по масштабам и степени влияния выделяются дороги. Выполняя роль преград, они затрудняют поверхностный сток, способствуют его перераспределению. В результате, в мелких естественных депрессиях рельефа, в выемках вдоль дорог даже при хорошей работе водопропускных труб скапливаются талые и дождевые воды, образуя озераки – очаги заболачивания. Этот процесс усиливается в местах, где линейные объекты пересекают под прямым углом основные пути геохимических миграций.

Вторая группа воздействия связана с техногенным загрязнением поверхностных и грунтовых вод при эксплуатации месторождения.

Воздействие на растительный покров. Воздействие на растительный покров имеет двойственный характер и определяется прямым воздействием и косвенным. Прямое воздействие выражается в полном отчуждении земель в результате вырубки просек под технологические коридоры и площадки, произошедшее при строительстве объектов месторождения. Растительный покров при этом полностью уничтожается. Косвенное воздействие на растительный покров оказывается в период эксплуатации месторождения. Основными видами такого воздействия являются аварийные разливы нефти и пластовых вод, а также технологические выбросы загрязняющих веществ в атмосферу от различных источников.

Главный фактор воздействия на древесные ресурсы при строительстве объектов – это вырубка леса. Уничтожение леса происходит и при планировке площадок, возможных лесных пожарах, механическом разрушении древостоев на прилегающих к коридорам коммуникаций участках шириной 10-20 м. Отмирание растительного покрова происходит в результате возможных подтоплений антропогенного происхождения.

Основной ущерб растительности наносится за счет изъятия земель и сведения растительности в период строительства [11].

2. Обзор и анализ ранее проведенных на территории объекта работ.

Целью исследований является получение информации для природопользователя о состоянии природной среды, а также о его изменении на нефтяном месторождении к моменту обследования. Все анализы проводились в гидрохимической лаборатории ОАО «Томскгеомониторинг» (Аттестат аккредитации № РОСС RU.0001.511266 от 09.032004г.). Глава составлена по материалам Двойного нефтяного месторождения, расположенного на Снежном лицензионном участке №77, в центральной части Каргасокского района Томской области.

Мониторинг поверхностных вод

В соответствии с разработанной программой экологического мониторинга на Двойном нефтяном месторождении, объектами мониторинга являлись воды р. Чижалки в районе потенциального воздействия на территории геологического отвода участка. Для проведения мониторинга отбор проб выполнен на двух точках.

В 2009г. проводились наблюдения за гидрохимическим состоянием поверхностных вод в точках, показанных на рисунке 3. Перечень гидрохимических показателей качества природных вод определен в соответствии с Программой экологического мониторинга, РД 52.24.309-92 [36], другими действующими нормативными документами и с учетом загрязняющих веществ, образующихся в результате нефтедобычи на месторождении [7].

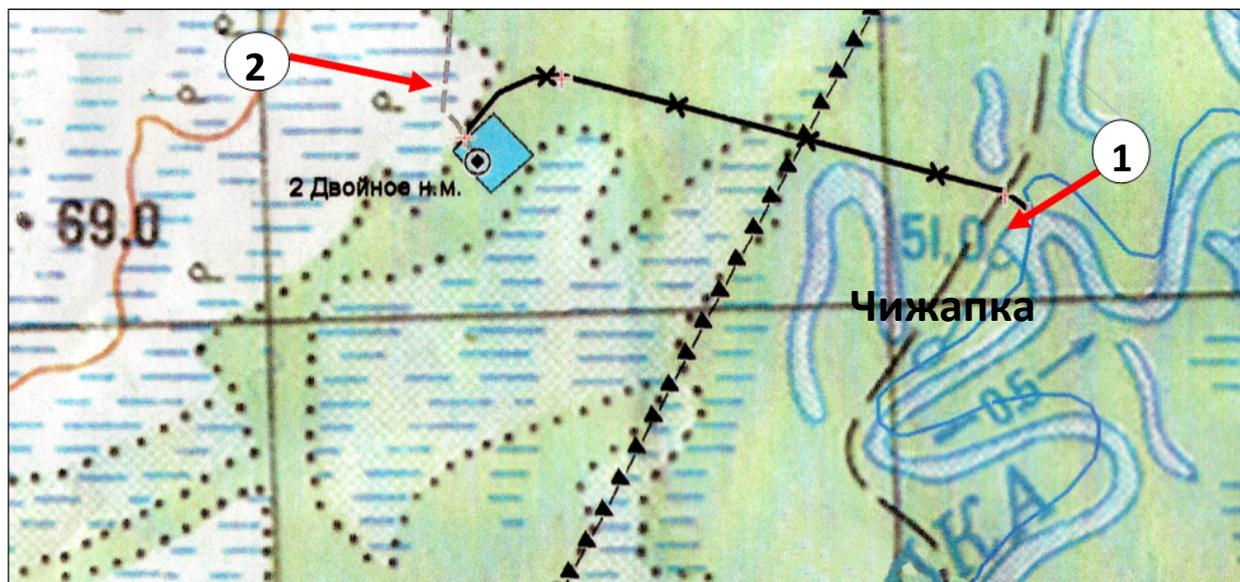


Рисунок 3- Места отбора проб на Двойном нефтяном месторождении [7]

Определение гидрохимических показателей и контроль качества анализов выполняют согласно соответствующим руководящим документам (таблица 9).

Таблица 9- Перечень определяемых компонентов и методик химического анализа поверхностных вод [7]

№	Определяемые компоненты	Нормативный документ на метод определения
1	Запах при 20 С: качественно, баллы	РД 52.24.496-95
2	цветность, градусы	ГОСТ 3351-74
3	Прозрачность, см	РД 52.24.496-95
4	Взвешенные вещества, мг/дм ³	РД 33-5.3.18-96
5	ХПК, мгО/дм ³	РД 33-5.3.08-96
6	БПК, мгО/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
7	Растворенный кислород, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:3:4.123-97
8	Общая минер. (сух. остаток), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.114-97
9	Водородный показатель, РН	РД 52.24.495-95
10	Общая жесткость, мг ⁸ эquiv/дм ³	РД 33-5.3.06-96 ПНД Ф 14.2.99-97
11	Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	РД 33-5.3.11-96
12	Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³	Расчетный
13	Гидрокарбонаты (НСО ₃), мг/дм ³	ПНД Ф 14.2.99-97
14	Калий (K ⁺), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
15	Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.138-98
16	Азот аммонийный, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.1-95
	Аммоний ион, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1.1-95
17	Нитриты, мг/дм ³	РД 52.24.381-95
	Азот нитритный, мг/дм ³	РД 52.24.381-95
18	Железо (Fe ²⁺³⁺), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.139-98
19	Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	ПНД Ф 14.2.99-97 ГОСТ 4245
20	Сульфаты (SO ₄), мг/дм ³	РД 52.24.405-95
21	Нитраты, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4-95
	Азот нитратный, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.4-95
22	АПАВ, мг/дм ³	РД 52.24.368-95
23	Нефтепродукты, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
24	Фенолы (летучие), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2:4.168-2000
25	Фосфаты (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.112-97
	Фосфор фосфатов, мг/дм ³	ПНД Ф 14.1:2.112-97

26	Удел. электропроводность, мкСм/см	РД 52.24.495-95
27	Кремний, мг/дм ³	РД 52.24.432-95
28	Токсичность воды, %	ПНДФ 14.1:2:342-98

Отбор проб воды производился и его периодичность определялась в соответствии с условиями договора, программой экологического мониторинга, РД 52.24.309-92 [34] и ГОСТ Р 51592-2000 [24].

Анализ полученных данных о химическом составе поверхностных вод, представленных в таблице 10, показал, что превышение установленных нормативов отмечается преимущественно по величине ХПК, БПК, содержанию железа, азота аммонийного. Состав загрязняющих веществ в основном определяется природными причинами: естественные болотные воды, питающие реки региона, содержат в высоких концентрациях железо и ряд других определяемых компонентов. Низкая прозрачность связана с высоким уровнем взвешенных веществ. Превышений ПДК по нефтепродуктам в р. Чижалка в 2009 г. не выявлено [7].

Таблица 10- Гидрохимические и физико-химические показатели поверхностных вод на территории Двойного нефтяного месторождения [7]

№ п/п	Показатель	Нормативы (ПДК)	Выше промысла, р. Васюган	Ниже промысла, р. Васюган	р. Чижалка
1.	Запах при 20 ⁰ С: качественно, баллы		1	1	1
2.	Взвешенные вещества, мг/дм ³	Высшая, I кат. водоема-0.25 мг/л к фону ; II кат. водоема- 0.75 мг/л к фону	59,5	18,5	25,5
3.	Прозрачность (по Снеллену), см		3,0	3,0	5,0
4.	Цветность, градусы (⁰)		267,6	254,6	227,9
5.	Мутность, мг/дм ³		16,8	8,4	8,4
6.	Растворенный кислород, мг/дм ³		7,3	7,2	6,9
7.	Общая минер. (сухой остаток, мг/дм ³)		177,0	168,0	167,0
8.	Прокаленный остаток, мг/дм ³		61,0	<50,0	59,0
9.	Водородный показатель, рН	6–9	7,1	7,05	7,05
10.	Общая жесткость, мг*экв/дм ³		1,5	1,5	1,6
11.	Кальций (Ca ²⁺), мг/дм ³	180,0	22,0	22,0	24,0
12.	Магний (Mg ²⁺), мг/дм ³		4,9	4,9	4,9
13.	Карбонаты (CO ₃ ⁻), мг/дм ³		0,0	0,0	0,0
14.	Гидрокарбонаты (HCO ₃ ⁻), мг/дм ³	не нормируется	82,4	82,4	85,4
15.	Калий (K ⁺), мг/дм ³	50	<1,0	<1,0	<1,0

16.	Натрий (Na ⁺), мг/дм ³	120	5,0	4,9	4,1
17.	ХПК, мгО/дм ³	15	72,0	74,0	66,0
18.	БПК ₅ , мгО/дм ³	2,0	3,7	4,70	4,3
19.	Азот аммонийный, мг/дм ³		1,65	1,68	1,28
20.	Аммоний ион, мг/дм ³	0,5	2,13	2,16	1,64
21.	Нитриты, мг/дм ³	0,08	<0,03	<0,03	<0,03
22.	Азот нитритный, мг/дм ³		<0,01	<0,01	<0,01
23.	Железо (Fe ²⁺ , ³⁺), мг/дм ³	0,1	1,92	1,59	1,23
24.	Хлориды (Cl ⁻), мг/дм ³	300	4,0	4,0	3,7
25.	Сульфаты (SO ₄ ²⁻), мг/дм ³	100	8,4	9,2	8,2
26.	Нитраты, мг/дм ³	40 (NO ₃ ⁻)	0,36	0,46	0,20
27.	Азот нитратный, мг/дм ³		0,08	0,10	0,04
28.	Поверхностно-активные вещества (АПАВ), мг/дм ³	0.1	<0,015	<0,015	<0,015
29.	Нефтепродукты (суммарно), мг/дм ³	0.05	<0,025	<0,025	0,057
30.	Фенолы (летучие), мг/дм ³	0.001	<0,001	<0,001	<0,001
31.	Фосфаты (PO ₄ ³⁻), мг/дм ³	0,61	0,40	0,38	0,27
32.	Фосфор фосфатов, мг/дм ³		0,13	0,12	0,088
33.	Удельн.электропроводность, мкСм/см		146,0	144,0	147,8
34.	Кремний(Si-), мг/дм ³	10 (Si)	-	-	-
	Показатель	Нормативы (ПДК)	Выше промысла, р. Васюган	Ниже промысла,р. Васюган	р. Чижалка
35.	Токсичность воды, %		Индекс токсичности Т= 0,17 у. е. ± 0,04; Группа токсичности – I; Степень токсичности – допустимая	Индекс токсичности Т= 0,11 у. е. ± 0,03; Группа токсичности– I; Степень токсичности– допустимая	Индекс токсичности Т= 0,21 у. е. ± 0,05(22 %); Группа токсичности – I; Степень токсичности – допустимая.

Мониторинг подземных вод

Целью мониторинга подземных вод является информационное обеспечение процессов управления эксплуатацией подземных вод, их охрана от загрязнения и истощения, а также контроль за соблюдением требований, установленных при предоставлении недр для добычи подземных вод (требований лицензионных условий).

В задачи мониторинга входит:

- контроль за состоянием подземных вод на основе систематических режимных наблюдений;
- выявление областей загрязнения подземных вод, путей поступления загрязняющих веществ в водоносные горизонты;
- оценка эффективности мероприятий по предотвращению негативного влияния техногенных объектов на подземные воды.

Объектом мониторинга в пределах территории месторождения является подземная вода: водоносного комплекса нижнеолигоценовых отложений атлымской свиты (пресная вода).

Определение гидрохимических показателей и контроль качества анализов будет осуществляться в соответствии с документами, указанными в таблице 11.

Таблица 11- Перечень определяемых компонентов качества пресных подземных вод [7]

№ п/п	Определяемый компонент	Нормативные документы на метод определения
1	Хлориды	ГОСТ 4245-72
2	Сульфаты	РД 52.24.405-95
3	Гидрокарбонаты	ПНДФ 14.2.99-97
4	Нитриты	РД 52.24.381-95
5	Нитраты	ПНДФ 14.1:2.4-95
6	Аммоний азот	ПНДФ 14.1.1-95
7	Кальций	РД 33-5.3.11-96
8	Натрий	ПНДФ 14.1:2.4. 138-98
9	Магний	Расчетный
10	Калий	ПНДФ 14.1:2.4. 138-98
11	Железо общее	ПНДФ 14.1:2.4. 139-98
12	Жесткость общая	РД 33-5.3.06-96
13	Окисляемость перманганатная	ПНДФ 14.2:4.154-99
14	Сухой остаток	ПНДФ 14.1:2.114-97
15	Летучие фенолы	РД 33-5.3.13-96
16	Водородный показатель (рН)	РД 52.24.495-95
17	Запах	РД 52.24.496-95
18	Цветность	ГОСТ 3351-74
19	Мутность	ГОСТ 3351-74
20	Мышьяк	МУ 08-47/090
21	Медь	ПНДФ 14.1:2:4.59-96
22	Цинк	ПНДФ 14.1:2:4.59-96
23	Марганец	ПНДФ 14.1:2:4.139-98
24	Свинец	ПНДФ 14.1:2:4.59-96
25	Ортофосфаты	ПНДФ 14.1:2.1129-97
26	Алюминий	ГОСТ 18165-89
27	Кадмий	ПНДФ 14.1.2.4.59-96
28	Хром	ПНДФ 14.1:2:4.139-98
29	Нефтепродукты	ПНДФ 14.1:2:4.168-2000
30	Удельная электропроводность	РД 52.24.495-95
31	Кремний	РД 52.24.432-95

Выбор гидрохимических и физико-химических показателей обусловлен санитарными правилами (СанПиН 2.1.4.1074 – 01; ГОСТа Р51232-98 «Вода питьевая») и характером возможного антропогенного воздействия на геологическую среду.

Содержание загрязняющих веществ в подземных водах приведено по данным изысканий в таблице 12.

Таблица 12- Содержание загрязняющих веществ в подземных водах по данным ИЭИ (2006 г.)[7]

Элементы	ПДК мг/дм ³	Вахтовый поселок	
		водоподготов	Скважина
Натрий	200	11,0	11,0
Калий		1,9	1,9
Кальций		64,1	205,2
Магний		26,8	26,8
Аммоний	2,6	1,3	1,65
Хлориды	350	1,9	3,3
Сульфаты	500	7,8	7,6
Нитраты	45	0,57	0,39
Нитриты	3,3	0,77	Менее 0,03
Гидрокарбонат-ион карбонаты	не норм.	317,3	329,5
pH	6,0-9,0	7,8	7,6
Железо общее	0,3	0,28	5,97
Перманганатная окисляемость	до 0,2	3,84	4,08
Жесткость общая	7,0	5,4	5,4
Сухой остаток	1000	311,0	302,0
Запах (балл)	2,0	2,0	1,0
Цветность (градус)	20,0	25,0	38,3
Мутность	1,5	Менее 0,58	23,0
Нефтепродукты	0,1	0,06	2,09

Из органолептических показателей выше нормативных значений такие показатели, как цветность и мутность, которые при применении комплекса водоподготовки уменьшаются. Проведенным анализом установлено, что значения большинства общехимических

показателей не превышает ПДК за исключением содержания железа 5,97 мг/дм³, перманганатной окисляемости 4,08 мг/дм³, нефтепродуктов 2,09 мг/дм³.

На момент проведения ЭМ в 2009г на Двойном нефтяном месторождении водозаборные скважины отсутствуют. Поэтому мониторинг подземных вод предусматривается в перспективе, после ввода в эксплуатацию водозаборных скважин [7].

Состояние почвенно-растительного покрова

Объектом мониторинга являются почвы и растительные сообщества (фитоценозы) в зонах воздействия:

- На территории промысла в целом (механическое нарушение целостности почвенного и растительного покрова, загрязнение углеводородами нефти, технической высокоминерализованной водой);
- Отдельных объектов промысла - кустовые площадки, автодороги, трассы нефтепроводов в пределах участков лицензирования, внутрипромысловые инженерные сети (локальное воздействие на почвы и фитоценозы с механическим нарушением и химическим загрязнением земель).

Фитомониторинг включает оценку и контроль изменений растительного покрова визуальными методами, особое внимание уделяется участкам, на которых возможно подтопление в результате нарушения поверхностного стока. Сеть опорных пунктов фитомониторинга включает в себя:

- рекогносцировочное обследование;
- маршрутные ходы.

Первоначально, в первый год, проводят маршрутное рекогносцировочное обследование месторождения в целом для оценки состояния растительного покрова и выявления мест и степени деградации растительности.

На территории геологического отвода взяты образцы грунта в различных типах почв для определения их фонового загрязнения. Некоторые фоновые значения содержания загрязняющих веществ по данным изысканий в почвах приведены в таблице 13.

При обнаружении площадей с высокой и средней степенью деградации (механическое сведение растительного покрова в результате строительных работ, тепловое и химическое воздействие при сжигании газа на факеле, химическое загрязнение нефтяными углеводородами и технической высокоминерализованной водой в результате аварийных ситуаций) дополнительно закладывают работы по обследованию нарушенных участков. Количество закладываемых пунктов зависит от площади загрязненных или деградированных земель. Маршрутные ходы прокладывают с целью выявления и уточнения границ участков угнетения фитоценозов.

Таблица 13- Содержание хлоридов, сульфатов, К, Na, нефтепродуктов в почвах территории геологического отвода [7]

Разрез	Cl, мг/кг	SO ₄ , мг/кг	К, мг/кг	Na, мг/кг	Нефтепродукты, г/кг	Тип почвы
1	117,2	166,5	460	21,4	0,642	Подзол
2	734,4	52,2	460	21,4	1,964	Торфяно -подзолистая
3	387,2	288	2368	82,4	2,383	Болотная верховая
4	918	253,5	3928	260	1,213	Болотная верховая
5	75,2	28,7	144	24,2	0,157	Подзолистая глееватая
6	168,2	125	736	4,7	2,271	Подзолистая глееватая
7	255	0	1092	16,8	8,386	Подзол
8	295,6	0	1236	36,2	3,340	Подзол
9	1101,6	599	4704	123,6	1,166	Торфяно-подзолистая
10	80,3	0	129,7	16,4	0,131	Подзол
11	137,6	279,5	280	34	1,530	Аллювиальная торфяно-глеевая

Обследование территории месторождения в 2009 году проводилось в осенне-летний период года методом наземных маршрутов (август), а так же по материалам фондовой космической съемки и данных космической съемки Alas (полученной в 2009 г.)

Мониторинг животного мира

По видовому составу наземных позвоночных, обитающих на территории региона (Томская область), в Среднем Васюганье встречается 2 вида амфибий, 2 – рептилий, 228 – птиц и 50 видов млекопитающих, что составляет 71% от региональной фауны (398 и 282 вида). В фауне исследуемого района не отмечены многие виды, обитающие на крайнем юге региона по границам Западно-Сибирской равнинной тайги, горно-таёжных лесов и лесостепи, но в целом облик фауны определяют те же виды европейско-сибирских комплексов со значительной примесью транспалеарктических видов [7].

Мониторинг почво-грунтов

С учетом категории земель и технологии производства контроль загрязнения почв на месторождении предлагается оценивать по показателям, приведенным в таблице 14.

В полевой сезон 2009г был проведен отбор образцов почво-грунтов на двух пунктах наблюдения: один – на берегу реки Чижалка (в точках мониторинга поверхностных вод) и в

районе скважины №2 Двойного нефтяного месторождения. Анализы проведены в лаборатории ТЦ «Томскгеомониторинг». Результаты химического анализа почв контрольных пунктов представлены в таблице 15.

Таблица 14- Перечень определяемых показателей и методик химического анализа почв [7]

№ п/п	Наименование показателя	Нормативный документ на МВИ
1	Аммоний обменный	ГОСТ 26486-85
2	Влажность гигроскопическая	Аринушкина Руководство по химическому анализу почв
3	Органическое вещество	ГОСТ 27753.10-88
4	Марганец обменный	ГОСТ 26486-85
5	Нефтепродукты	ПНДФ 16.1:2.2.22-98
6	Нитраты	ГОСТ 27753.7-88
7	Потери при прокаливании	Аринушкина Руководство по химическому анализу почв
8	pH водной вытяжки	ГОСТ 26423-85
9	Сульфат-ионы в водной вытяжке	ГОСТ 26426-85
10	Кислоторастворимая форма. Свинец	РД 52.18.289-90
11	Кислоторастворимая форма. Кадмий	РД 52.18.289-90
12	Кислоторастворимая форма. Медь	РД 52.18.289-90
13	Кислоторастворимая форма. Цинк	РД 52.18.289-90
14	Удельная электропроводность	ГОСТ 26423-85
15	Хлор-ионы в водной вытяжке	ГОСТ 26425-85

Таблица 15- Результаты химического анализа почв контрольных пунктов [7]

Показатель	№1	№2	ПДК (мг/кг) с учетом фона (кларка)
Водородный показатель водной вытяжки, pH	5,8	5,0	60,0
Хлориды в водной вытяжке, мг/ кг	9,0	60,0	360,0
Сульфаты в водной вытяжке, мг/ кг	85,5	333,9	-

Электропроводность, мкСм/см	66,5	18,0	-
Обменный аммоний (по азоту), мг/кг	24,3	614,5	-
Нитраты (по азоту), мг/кг	5,78	11,3	130,0
Обменный марганец, мг/кг	12,6	1,3	-
Гигроскопическая влага, %	5,10	14,6	-
Потеря при прокаливании, %	10,5	98,5	-
Органическое вещество, %	8,55	73,7	-
Кислоторастворимые формы свинца, мг/кг	4,6	4,0	6.0
Кислоторастворимые формы кадмия, мг/кг	<0,1	0,20	
Нефтепродукты (суммарно), мг/кг	128,6	1211,6	-
Кислоторастворимые формы меди, мг/кг	5,8	2,0	3.0
Кислоторастворимые формы цинка, мг/кг	34,8	11,2	23.0

Можно отметить повышенное содержание нефтепродуктов на точках наблюдения с торфяными почвами, что связано с особенностями торфяных почв и с методом определения (на воздушно-сухую навеску), что дает значение для органогенных (торфяных) почв значения по нефтепродуктам до 2 г на кг. В целом, значительных загрязнений почво-грунтов на точках постоянного наблюдения не выявлено.

Мониторинг атмосферного воздуха

В районе работ не выявлено повышенного загрязнения атмосферного воздуха. Фоновые характеристики содержания загрязняющих веществ в атмосферном воздухе по данным изысканий (данные Росгидромета) представлены в таблице 16.

Таблица 16- Фоновое содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе [7]

Определяемый параметр, мг/м ³	Промплощадка, подветренная сторона	Промплощадка, надветренная сторона	Фон (устье р. Чижайка)	ПДК, р., мг/м ³
Оксид углерода	0,8	0,8	<0,5	Не уст.
Оксид азота	0,03	0,03	<0,02	0,035
Диоксид азота	0,05	0,06	<0,02	0,085
Взвешенные вещества	0,35	0,40	<0,26	0,5
Сумма углеводородов C1-C5	<0,2	<0,2	<0,2	ОБУВ 50
Сумма углеводородов C1-C5	<0,2	<0,2	<0,2	ОБУВ 30
Сумма углеводородов C1-C5	<0,2	<0,2	<0,2	1

Исходя из представленных данных, выявлено, что содержание загрязняющих веществ в атмосферном воздухе невелико и не превышает ПДК по всем определяемым показателям.

Замеры качества атмосферного воздуха по четырем ингредиентам (Азота диоксид, Сажа, Оксид углерода, Метан) на границе СЗЗ месторождения не выявило превышение ПДК ни по одному из контролируемых параметров [9,30]. Данные замеров приведены в таблице 17.

Таблица 17- Результаты мониторинга качества атмосферного воздуха [7]

Показатель	ПДК	Содержание в 2009г.
Азота диоксид	0,20	< 0,02 мг/м ³
Сажа	0,15	<0,03 мг/м ³
Оксид углерода	5	2 ± 0,75 мг/м ³
Метан	-	13,2 ± 3,0
Азота диоксид	0,20	0,02±0,004 мг/м ³
Сажа	0,15	<0,03 мг/м ³
Оксид углерода	5	2±0,75 мг/м ³
Метан	-	43,0 ± 9,9
Азота диоксид	0,20	< 0,02 мг/м ³
Сажа	0,15	<0,03 мг/м ³
Оксид углерода	5	2±0,75 мг/м ³
Метан	-	< 1,0 мг/м ³

2.2. Топографо-геодезические и камеральные работы

Камеральные работы проводятся для общего сбора информации по всем видам опробования. Проводится регистрация и оценка качества результатов анализов проб. Выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий. Выявление источников загрязнения. Разработка рекомендаций проведения природоохранных мероприятий. По окончании полевых работ проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки и в конце составляется отчет, включая составление текстовых приложений.

Для обработки и представления результатов геоэкологических исследований состояния компонентов природных сред используются стандартные пакеты прикладных программ: Word 2007, Excel 2007, ArcView 3.2, ArcInfo 7.1, Statistika 6.0, Adobe Photoshop 5.0, CorelDraw 5.0, WinSurf 8.0 и др.

По результатам проведенных исследований будут построены карты масштаба 1:25000 (согласно требованиям к геолого-экологическим исследованиям и картографированию):

- Обязательные: геолого-экологическая, оценки состояния геологической среды, районирования по комплексам природоохранных мероприятий, карта фактов;

- Вспомогательные: аналитические (моноэлементные и полиэлементные карты, гамма-поля, очаги загрязнения вод), синтетические (техногенной нагрузки, радиогеохимические)

На базе отраслевых, региональных и локальных ГИС осуществляется сбор и подготовка данных по результатам комплексного исследования методами и средствами дистанционного зондирования с использованием картографических, фондовых, нормативных, справочных материалов и данных наземных обследований.

В таблице 18 приведены сроки проведения основных стадий проектируемых работ.

Таблица 18- График и сроки выполнения работ на всех стадиях проведения геоэкологических исследований

Этап	Сроки выполнения этапа (месяца)																	
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	
Подготовительный	+	+																
Полевой		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				
Организация и ликвидация полевых работ		+	+	+	+	+	+	+	+	+			+	+				
Лабораторно-аналитические исследования			+	+	+	+	+	+	+	+				+	+			
Камеральные работы					+	+	+	+	+	+	+							
Написание итогового отчёта																+	+	+

3. Методика и организация проектируемых работ

Цели и задачи организации проектируемых работ на изучаемом объекте и методы их решения

Геоэкологический мониторинг – многоцелевая информационная система, в задачи которой входят систематические наблюдения, оценка и прогноз состояния окружающей природной среды под влиянием антропогенного воздействия с целью информирования о создавшихся критических ситуациях, опасных для здоровья людей, благополучия других живых существ, их сообществ, абиотических природных и созданных человеком объектов, процессов и явлений.

Целью проведения геоэкологического мониторинга является получение наиболее полной информации о состоянии и причинах загрязнения окружающей среды в районах интенсивной антропогенной нагрузкой и принятия современных мер по устранению нарушений.

В задачи геоэкологического мониторинга территории Двойного нефтяного месторождения входит:

- количественная и качественная оценка степени влияния производственных работ на компоненты окружающей среды;
- наблюдение за развитием опасных природно-техногенных процессов и выявление их воздействия на состояние окружающей природной среды;
- анализ причин загрязнения окружающей среды;
- выявление наиболее опасных источников и факторов воздействия на окружающую среду на территории Двойного нефтяного месторождения;

Процедура проектирования системы геоэкологического мониторинга подразумевает определение местоположения и оптимального количества пунктов отбор проб природных компонентов, периодичности проведения контроля различных сред и показателей. Частота повторных наблюдений (отбора проб), состав компонентов и перечень оцениваемых физических, химических, биологических и др. показателей должны быть обоснованы фактическими результатами предварительного исследования территории. Содержание превышающих нормативы загрязняющих веществ должно контролироваться систематически.

Этапы проведения геоэкологических работ на территории нефтегазодобывающего месторождения:

1. Подготовительные работы. Целью подготовительного этапа является всестороннее изучение природных характеристик и антропогенной нагрузки исследуемой территории. В ходе подготовительных работ составляется геоэкологическое задание, производится сбор и анализ литературных и картографических материалов на исследуемую территорию, проводится подготовка к полевым исследованиям, приобретают и подготавливают оборудование и снаряжения, проводят технику безопасности персонала.

Организация работ проводится в течение месяца, в это время проводится закупка необходимого оборудования: ДРГ 3-01, РКП-305, мультигазовый монитор, газоанализатор УГ-2, фильтры, полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, этикетки, каски, сапоги резиновые, термометр, ножи, лопатка пластмассовая, журнал регистрационный, компас, сито, аптечка походная, кислота для подкисления воды, аптечка походная. Для полевых пород также необходимо создать геологический отряд и камеральную группу.

Перед началом работ весь персонал проходит обязательный инструктаж по технике безопасности. На подготовительный период отводится 2 месяца.

2. Полевые работы. Полевой период подразумевает выполнение опробования компонентов природной среды. Целью полевых работ является своевременное получение информации о составе и свойствах компонентов природной среды или техногенных условиях залегания. В процессе полевых исследований необходимо максимальное использование полевых приборов и лабораторий. Только комплексное использование дистанционных и полевых данных позволяет достаточно полно характеризовать современный растительный и лесной покров, создать необходимый фонд данных для последующего картографирования растительного покрова на основе космической информации. Важно соблюдать все требования по отбору, хранению и транспортировке проб. Также при проведении полевых работ необходимо вести журнал полученных данных.

В процессе камеральной обработки полевых наблюдений исправляются предварительные карты на основе полученных геоботанических, почвенных, геоморфологических описаний.

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, снежного покрова, почвы, водных объектов (поверхностные и подземные воды), донных отложений, растительности. А также проводятся наблюдения за состоянием криолитозоны и опасных экзогенных геологических процессов.

Согласно сборнику сметных норм ССН, необходимы следующие условия для проведения полевых работ:

- температура воздуха на открытом рабочем месте + 5 до +30 °С;
- абсолютная высота местности до 1,5 км;
- крутизна склоновых поверхностей при передвижении пешком до 35°;
- пешие передвижения по сухим твердым грунтам с грузом до 30 кг;
- скорость ветра до 14 м/с.

На полевые работы отводится 10 месяцев.

3. Организация и ликвидация полевых работ. Предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию. Организация работ проводится в течении недели. По окончании полевых работ производится укомплектовка полевого оборудования и его вывоз.

Все компоненты природной среды, которые подверглись исследованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования укладываются в ящики и коробки, затем вывозятся в специальные помещения.

4. Лабораторно-аналитические исследования. Метрологическое обеспечение работ. Информация о приборах, стандартах, лабораториях. После отбора проб их необходимо подготовить для анализов. Все лабораторно-аналитические исследования необходимо проводить в аккредитованных лабораториях, приборы и оборудования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии, химические вещества должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям.

5. Камеральные работы. Целью камеральных работ является проведение общего сбора информации по всем видам опробования. В ходе работ проводится регистрация и оценка качества результатов анализов проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявление источников загрязнения. Также разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки. В конце составляется отчёт, включая составление текстовых приложений. Также необходимо использование ГИС-технологий и математического моделирования. ГИС-проект исследуемой территории с базой геоданных по природным средам: вода, почвы, растительность, воздух содержит покрытия, которые характеризуют как территорию месторождения в целом, так и детальные участки с различными природными условиями и техногенной нагрузкой [3].

Геоэкологические исследования позволяют выявить основные источники и характер загрязнения, а также его ореолы распространения, установить масштаб загрязнения.

В районах освоения нефтегазовых месторождений наблюдаются значительные процессы воздействия на объекты окружающей среды связанные с обустройством нефтепромыслов. В ходе строительства и бурения скважин, а также нефтедобычи образуются различные по химическому составу жидкие стоки, твердые отходы, а также выбросы в атмосферу. Загрязняя почвы, поверхностные и грунтовые воды, атмосферу, они ухудшают их санитарно-гигиеническое состояние и снижают биологическую продуктивность. [10].

Предметом мониторинга являются - атмосферный воздух, снеговой покров, донные отложения, растительность, почвенный покров, подземные и поверхностные воды, экзогенные геологические процессы. Объектом мониторинга является Двойное нефтяное месторождение расположенное в центральной части Каргасокского района Томской области.

Исследования **водных объектов** осуществляется в целях своевременного выявления и прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество вод и состояние водных объектов, разработка и реализация мер по предотвращению вредных последствий этих процессов, оценки эффективности водоохранных мероприятий информационное управление и контроль в области использования и охраны водных объектов.

Важность оценки состояния природных популяций **растений** состоит в том, что именно растения являются основными продуцентами, их роль в экосистеме трудно переоценить. Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом, поскольку они ассимилируют вещества и подвержены прямому воздействию одновременно из двух сред: из почвы и из воздуха. В связи с тем, что растения ведут прикрепленный образ жизни, состояние их организма отражает состояние конкретного локального местообитания. Удобство использования растений состоит в доступности и простоте сбора материала для исследования. Специфика растений как объекта исследования предъявляет определенные требования к выбору видов.

Изучение **животного мира** является необходимым при комплексном геоэкологическом исследовании состояния компонентов природной среды. Объектами животного мира используются для оценки здоровья среды, изучения оценки стабильного развития от условий нормы. Объекты исследования должны отвечать требованиям: многочисленность, оседлость, широкая распространенность, доступность изучения.

Почва - саморегулирующаяся биологическая система, которая является базовым компонентом биосферы, её важнейшим природным ресурсом. Она защищает сопредельные среды от загрязнения, обеспечивает нормальное функционирование естественных биогеоценозов, регулирует интенсивность биосферных процессов. Антропогенное воздействие на почвенный покров ведёт к необратимым изменениям в структуре и функционировании почв. Мониторинг почвенного покрова позволяет изучить состояние окружающей среды, так как почва является долговременной депонирующей средой, которая содержит в своём составе и свойствах информацию о процессах техногенеза [19].

Проведение исследования **атмосферного воздуха** на территории месторождения является необходимым, так как в процессе и результате деятельности объектов месторождения происходит значительное загрязнение атмосферного воздуха. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха также можно определить при изучении **снегового покрова**. Атмосферный воздух является хорошим индикатором роста выбросов вредных веществ в результате процессов индустриализации и урбанизации, что ведет, в свою очередь

к увеличению содержания примесей на значительном расстоянии от источников загрязнения и к глобальным изменениям в составе атмосферы.

Снеговой покров – является кратковременной депонирующей средой, является показателем технологической направленности выпадения твердых частиц, то есть химический состав снегового покрова отражает техногенное загрязнение атмосферы.

Исследования состояния **геологической среды** направлены на обеспечение рациональной схемы разработки месторождений. Изучение **экзогенных геологических процессов** (ЭГП) предназначено для выявления, учёта, оценки состояния и прогнозирования развития опасных проявлений ЭГП. Экзогенные геологические процессы (ЭГП) – это процессы, вызывающие существенные изменения в поверхностной и приповерхностной частях земной коры. Наиболее распространенными типами опасных геологических процессов (по ГОСТ 22.1.02-97, ГОСТ Р 22.1.06-99 и СНиП 22-02-2003) являются: карстово-суффозионные процессы, подтопление, склоновые процессы, эрозионные процессы.

Контроль за состоянием окружающей среды предполагает контроль за выполнением функций в каждой из сред и защиты от загрязнения, что и определяет содержание комплексного мониторинга [37].

3.1. Обоснование пространственной сети наблюдений

Расположение сети наблюдения необходимо учитывать следующие критерии: расположение источников загрязнения, места аварийных сбросов, ландшафтные особенности, главенствующее направление ветра (юго-западное), результаты ранее проведенных работ. Расположение планируемых пунктов мониторинга.

Атмосферный воздух

Согласно РД 39-0147098-005-88 в основу программы мониторинга атмосферного воздуха заложен принцип сравнения качества атмосферного воздуха между потенциально загрязненной территорией с подветренной стороны от факельных установок, скважины, сепарационной установки, ВПП (вертолетно - посадочная площадка), промплощадок и территорией, не подверженной влиянию источников выбросов на месторождениях. Все работы выполняются с учетом руководства по контролю загрязнения атмосферы РД 52.04.186-89, РД 39-0147098-005-88 и ПДС.

Передвижной (подфакельный) пост предназначен для отбора проб под дымовым (газовым) факелом с целью выявления зоны влияния данного источника и определения уровня загрязнения атмосферы. Каждый пост, независимо от категории, рекомендуется

размещать на открытой, проветриваемой площадке таким образом, чтобы были исключены искажения результатов измерений посторонними объектами.

Для факельного хозяйства (высота факела 15 м) согласно РД 52.04.186-89[31] максимальное воздействие фиксируется на расстоянии в среднем от 10 до 40 эффективных высот факельных установок, при большем удалении от источников выбросов вредные примеси в атмосфере полностью рассеиваются. В данном проекте зону воздействия факела выбираем в среднем до 20 высот факела – 300 м. Измерения концентраций проводятся в центральных (осевых) точках, расположенных по оси факела на различных расстояниях от источника выброса, и в точках слева и справа от линии, перпендикулярной оси факела. Учитывая главенствующее направление ветра, четыре точки по направлению ветра: шаг 150, 300 м на северо-восток и 150, 300 м на юго-запад по оси факела и две точки перпендикулярно оси: 150 м на северо-запад и на юго-восток. Так же необходимо проводить отслеживание текущего состояния воздушной среды на территории вахтового поселка. Контрольный пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха будет установлен на северо-восточной границе площадки месторождения.

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (на расстоянии 15 км от юго-западной границы промплощадки).

Таким образом, всего будет установлено 13 пунктов наблюдения за атмосферным воздухом.

Почвенный покров

Расположение пунктов обусловлено гидрогеологической и геохимической обстановкой, расположением источников загрязнения, главенствующим направлением ветра (юго-западное) на исследуемой территории, согласно ГОСТ 17.4.4.04-84 [15], требованиям к геолого-экологическим исследованиям, методическим рекомендациям по выявлению деградированных и загрязнённых земель.

Места расположения точек наблюдения за загрязнением почвенного покрова:

- скважины, водозабор, сепарационная установка – по одной точке на северо-востоке площадки (на расстоянии 50 м) и одна точка с учётом уклона рельефа (на расстоянии 50 м от источника на юго-западе), также точки отбора проб устанавливаются на границе пром. площадки и вахтовом поселке.

- факельная установка – векторная наблюдательная сеть расположена в зоне воздействия факельного хозяйства, совпадают с пунктами отбора проб атмосферного воздуха.

Фоновая точка наблюдения за состоянием почвенного покрова располагается в месте фонового пункта отбора проб атмосферного воздуха. Таким образом всего будет установлено 12 точек наблюдения.

В местах отбора проб почв проводятся гамма - радиометрия и гамма - спектрометрия. Измерения мощности экспозиционной дозы (МЭД) проводятся также вдоль нефтепроводов (трубы налива) через каждые 250 м. Всего будет проведено 13 замеров.

Снеговой покров

Для более качественного определения состояния воздушной среды на исследуемой территории используется метод опосредованного определения загрязняющих веществ, заключающийся в геохимическом исследовании атмосферных выбросов путем изучения снежного покрова. Пробы снега отбираются вблизи источников загрязнения. Места расположения точек наблюдения были выбраны на основе ранее проведённых инженерно-экологических изысканий на территории месторождения, а также в соответствии с главенствующим направлением ветра, согласно РД 52.04.186-89 [31], также уклона рельефа.

Места расположения точек наблюдения за загрязнением снежного покрова совпадают с точками отбора проб почвы. Таким образом всего будет установлено 13 точек наблюдения.

Поверхностные воды и донные отложения

Количество и расположение пунктов наблюдений за качеством поверхностных вод должны обеспечивать получение информации, необходимой для характеристики состояния водной среды исследуемой территории и миграции загрязнений.

Согласно РД 52.24.309-92 и РД 39-0147098-025-91, выбор пунктов отбора проб должен удовлетворять следующим требованиям:

- пункты наблюдений должны обеспечивать возможность отбора проб в течение всего года;
- пункты наблюдений следует располагать с учетом влияния основных загрязнителей;
- сеть пунктов наблюдения должна охватывать по возможности все водные объекты, расположенные на территории месторождения.

Месторасположение точек отбора проб поверхностных вод и донных отложений определяется соответственно ГОСТ 17.1.3.07-82 [6] и ГОСТ 17.1.5.01-80 [8] соответственно и выбирается с учетом размещения существующих и проектируемых объектов обустройства месторождения, сети поверхностных водотоков, размещения потенциальных источников загрязнения.

На территории лицензионного участка Двойного нефтяного месторождения протекают два водотока (р. Чижалка и р. Васюган). На р. Чижалка устанавливается 3 точки опробования. Одна точка (фоновая) устанавливается на пересечении с восточной границей месторождения. Вторая устанавливается на пересечении с южной границей участка для выявления воздействия месторождения на данную среду и третья в месте смешения до 80% с р. Васюган. На р. Васюган устанавливается 2 точки опробования: одна точка (фоновая) располагается выше по течению реки от источника загрязнения (нефтепровода). Вторая точка устанавливается на границе лицензионного участка, для контроля привноса загрязняющих веществ от нефтепровода.

В местах отбора поверхностных вод отбираются и донные отложения. Всего будет установлено 5 точек наблюдения.

Подземные воды

Согласно ГОСТу 17.1.3.12-86 [7] пунктами контроля подземных вод могут быть колодцы, родники или специально пробуренные наблюдательные скважины, поэтому на данном месторождении контроль за состоянием подземных вод будет проводиться на водозаборе.

Растительность

При биоиндикационном исследовании вокруг факела прокладываются маршрутные ходы. Обследование района промзоны маршрутными ходами предусматривается по двум направлениям - по направлению ветра и перпендикулярно ему. Наблюдение необходимо вести на расстоянии 300 метров с учетом «розы» ветров (высота факела 15 метров) в соответствии с ГОСТом 17.2.3.02-78. Маршрутные ходы также прокладываются вокруг ВПП (вертолетно - посадочная площадка) на расстоянии 10 метров от объекта наблюдения.

Животный мир

Участки наблюдения за животным миром будут совпадать с маршрутными ходами для наблюдения за растительностью.

3.2. Обоснование временного режима наблюдений

В системе мониторинга предусматривается оперативное обследование для характеристики текущего момента состояния природной среды.

Отбор проб атмосферного воздуха проводят обычно 1 раз в квартал с целью выявления сезонных изменений, происходящих в воздушной среде, согласно РД 52.04.186-89 [31].

Периодичность наблюдений за почвенным покровом ежегодно в конце весны, когда почвы просохнут.

Для получения полной информации о распространении и накоплении основных элементов-загрязнителей опробование следует проводить один раз в год – весной, после таяния снега. Так как в период снеготаяния происходит вымывание водорастворимых элементов из почв (конец мая) по ГОСТ 17.4.4.02-84 [15].

Растительность появляется только в мае, и исчезает в сентябре, т.о. отбор проб надо проводить в конце августа – начале сентября, когда листья уже «накопили» выброшенные в атмосферу вещества, но еще не потеряли свои свойства (Фенологическая фаза «Относительный покой»). Наблюдения за кустарниковыми листьями будут проводиться 1 раз в год в течение 5 лет и при аварийных разливах нефти.

Отбор проб **снегового покрова** проводится перед массовым снеготаянием в конце февраля – начале марта, 1 раз в год. Одна проба по всей толще снежного покрова дает представительные данные о загрязнении в период от образования устойчивого снежного покрова до момента отбора пробы, по ГОСТ 17.4.4.02-84 [15].

Периодичность отбора проб **поверхностных вод**, согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [6] при должны быть учтены наименее благоприятные периоды, в данном случае отбор проб поверхностных вод для проведения гидрогеохимических исследований будет отбираться

- летняя межень, минимальный расход воды (конец июля - август);
- зимняя межень (февраль - март);
- весеннее половодье, при максимальном расходе воды (конец мая – начало июня);
- осеннее половодье, перед началом ледостава (конец сентября - октябрь)

Донные отложения. Пробы донных отложений отбираются один раз в год, в летнюю межень одновременно с отбором проб поверхностных вод согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 [8].

Подземные воды. Согласно ГОСТ 17.1.3.12-86 [7] при выявлении загрязнения подземных вод пробы воды из пунктов контроля отбирают сразу после обнаружения загрязнения, затем через 10, 30, 60 дней. Допускается проводить более частые интервалы отбора проб. Если же загрязнение не обнаружено, то пробы подземных вод отбираются в то же время, что и поверхностные.

Общие сведения о гидрогеологических условиях месторождения, условия питания водоносных слоев, характеристика водоносного горизонта (литологический состав, мощность, характер перекрытия, динамический уровень воды при откачке/закачке) также определяются во время гидрогеохимического контроля, периодичность которого для подземных и поверхностных вод совпадает для удобства проведения анализов.

Животный мир. Наблюдения за животным миром проводятся одновременно с наблюдениями за растительностью, то есть 1 раз в год в течении 5 лет.

4. Виды, методика, условия проведения и объем проектируемых работ

4.1. Методы и виды исследований

Для проведения геоэкологических исследований в зоне влияния геологического отвода Двойного нефтяного месторождения намечается сеть опробования в масштабе 1:25000 с разряжением до 1:50000 масштаба. Масштаб сети выбирается в соответствии с требованиями. Исследования поверхностных и подземных вод проводятся внемасштабно.

Сеть опробования включает все объекты месторождения. Для привязки сетей и точек опробования будут применяться GPS-приемники. Площадная сеть разбивается в зоне предполагаемого воздействия объектов месторождения.

Геоэкологические исследования в предполагаемой зоне влияния Двойного нефтяного месторождения рассчитаны на 1,5 года.

В проекте геоэкологические исследования будут обеспечены следующими методами:

1) Атмогеохимический метод исследований снегового покрова. Снеговой покров является идеальной депонирующей средой. В снеге фиксируются как частицы природного происхождения, так и техногенного. Снеговой покров представляет собой систему, в которой продукты техногенеза накапливаются в течение зимнего периода, а в процессе таяния включаются в природные и техногенные циклы миграции. В почве накапливаются вещества из снега, не подверженные процессам полного разрушения, которые особо опасны для живых организмов в виде пылевой составляющей. Снеговая съемка будет осуществляться в разряженном масштабе М 1:50 000. 5 точек по векторной сети для факельного хозяйства.

Пробы снега отбирают в период до начала снеготаяния в начале марта в соответствии с ГОСТ 17.1.5.05-85 [23] будет установлено 13 точек наблюдения. Для атмосферного воздуха масштаб исследований 1:50000. 5 точек по векторной сети для факельного хозяйства. Пробы атмосферного воздуха и пылеарозольных выпадений отбираются один раз в квартал согласно РД 52.04.186-89 [31]. Всего будет установлено 13 пунктов наблюдения за атмосферным воздухом.

Атмогеохимический метод исследований предназначается для изучения пылевой нагрузки снега и атмосферного воздуха, особенностей химического состава пылеарозольных выпадений, изучение газового состава воздуха. Атмогеохимический метод проводится с отбором проб атмосферного воздуха и снегового покрова.[19]

Основные оценочные параметры:

Атмосферный воздух: пылеарозоли – элементы: As, Cd, Hg, Pb, Zn, Se, F; Co, Cr, Ni, Mo, Sb, В, Cu, Mn, V, Sr, Ba, W; Fe, сажа.

Газовый состав - пары фракций нефти, 1 класс опасности: бенз(а)пирен; 2 класс опасности: NO₂, бензол; 3 класс опасности: толуол, ксилол, диоксид серы; 4 класс опасности: CO, углеводороды по бутану C₁-C₅, по гексану C₆-C₁₀, по диз. топливу – C₁₂ – C₁₉.

Снеговой покров: снеготалая вода: pH, Eh, азот аммонийный, нитрат-ион, сульфат-ион, хлорид-ион, нефтепродукты, бенз(а)пирен, фосфаты, фенолы; тяжелые металлы: As, Pb, Hg, Cd, Zn, Ni, Co, Cu, Cr, Sb, B, Sr, V, Mn, Ba, W.

2) Литогеохимический метод исследования позволяет детально изучить почвенные разрезы, химический и минеральный состав почв и подстилающих материнских пород с определением первичных компонентов, различных новообразований, подвижных и валовых форм большого числа макро- и микрокомпонентов, радионуклидов и их изотопов, а также фосфора, калия, азота, гумуса и других показателей. Литогеохимическая съемка будет проводиться в масштабе 1:25000, но местами масштаб разряжается до М 1:50 000. Пробы почв отбирают 2 раза в год – весной и осенью в соответствии с ГОСТ 17.4.4.02-84 [21]. Всего 13 точек наблюдения. Гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки проводятся во время литогеохимических исследований. Всего 13 точек наблюдения.

Почвенный покров: подвижные формы микроэлементов (Ni, Sr, V, Zn, Co, Cu, Cr, Mn, Pb, Hg, Cd, As); элементы 1 класса опасности: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; элементы 2 класса опасности: B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; элементы 3 класса опасности: Ba, V, W, Mn, Sr; Fe; подвижные формы Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Mo, Co, Mn; обменный аммоний; нефтепродукты; нитраты; pH водной вытяжки; сульфаты в водной вытяжке; удельная электропроводность; хлориды в водной вытяжке; изотопы ²³⁸U, ²³²Th, ⁴⁰K; Fe; мощность экспозиционной дозы (МЭД).

3) Гидрогеохимический и гидрогеологические методы исследований - позволят определить закономерности режима подземных вод, условия питания и разгрузки, ресурсов, взаимосвязи подземных и поверхностных вод, уровни концентрации тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в подземных и поверхностных водах. Опробование для гидрогеохимических и гидрогеологических исследований следует производить 1 раз в квартал, замеры выполняются в марте, июне, сентябре и декабре в соответствии с ГОСТ Р 51592-2000 [24]. Исследования проводятся во внemasштабном режиме. Будет установлено 4 точки наблюдения за состоянием поверхностных вод и донных отложений, 1 точка для подземных вод. Для получения надежной характеристики техногенных аномалий в зонах воздействия конкретных источников загрязнения наряду с гидрогеохимическими исследованиями предусматриваются и гидролитогеохимические. Гидролитогеохимические исследования характеризуются изучением донных отложений. Они

позволяют точнее оценить степень воздействия источников загрязнения на водные бассейны и гидробионтов.

Основные оценочные параметры:

Донные отложения: элементы: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; Fe; подвижные формы Pb, Zn, Ni, Cu, Fe, Mo, Co, Mn; обменный аммоний; нефтепродукты; нитраты; pH водной вытяжки; сульфаты в водной вытяжке; удельная электропроводность; хлориды в водной вытяжке; изотопы ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K ; Fe; мощность экспозиционной дозы (МЭД).

При гидрогеохимических исследованиях проводится изучение химического состава воды: макро- и микрокомпонентов, тяжелых металлов, подвижных форм элементов.

Поверхностные воды: элементы: As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; запах, цветность, расход воды, скорость течения, прозрачность, удельная электропроводность, температура, мутность, жесткость общая, концентрация растворенного O_2 , Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Si, Al, pH, Eh, азот аммонийный, аммоний ион, азот нитритный, азот нитратный, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, фосфаты, фенолы (летучие), нефтепродукты, общее Fe, ХПК, БПК₅, АПАВ.

Подземные воды: элементы As, Cd, Hg, Se, Pb, Zn, F; B, Co, Ni, Mo, Cu, Sb, Cr; Ba, V, W, Mn, Sr; запах, цветность, прозрачность, дебит, мутность, жесткость общая, Ca^{2+} , Mg^{2+} , K^+ , Na^+ , Si, Al, pH, Eh, фильтрационно-емкостные свойства горных пород (коэффициенты фильтрации и пьезопроводности), параметры пористости, азот аммонийный, аммоний ион, азот нитритный, азот нитратный, нитриты, нитраты, хлориды, сульфаты, гидрокарбонаты, фосфаты, фенолы (летучие), изотопы ^{238}U , ^{232}Th , ^{40}K , общая минерализация (сухой остаток) ^{226}Ra , общее Fe, органика ($\text{C}_{\text{общ}}$, гуминовые, фульво - кислоты, фенолы, нефтепродукты, органика водорастворенная, органическое вещество, жирные кислоты).

Гидрогеологические исследования направлены на изучение гидрогеохимических и гидродинамических параметров и процессов, определяющих состояние и динамику поверхностной и подземной гидросферы и непосредственно воздействующих на природную среду.

Данные исследования позволяют определить закономерности уровня режима подземных вод, условия питания и разгрузки, ресурсов, взаимосвязи подземных и поверхностных вод, уровни концентрации тяжелых металлов, радионуклидов и других вредных веществ в подземных и поверхностных водах, оценить роль вод в развитии процессов засоления, переувлажнения и миграции загрязняющих веществ.

При проведении гидрогеологических исследований особое внимание следует обратить на изучение защитных свойств пород зоны аэрации путем определения их сорбционных

параметров. Косвенным показателем условий миграции загрязняющих веществ через зону аэрации может являться распределение их концентрации в вертикальном разрезе [28].

Предметом **гидрологических исследований** являются водные объекты. Основное внимание данные исследования обращают на характеристику режима рек и водоемов:

- длина реки, площадь бассейна, ширина и глубина руслового потока, уклон, характер берегов, скорость течения и расход реки в межень и в паводки, изменение расхода во времени по месяцам и годам;

- режим колебаний горизонта воды, годовые и месячные амплитуды колебаний уровня воды;

- время замерзания и вскрытия реки, продолжительность ледоходов;

- источники питания реки и роль подземных вод и т.д.

4)Биогеохимический метод позволяет оценить состояния природных популяций растений состоит в том, что именно растения являются основными продуцентами, их роль в экосистеме трудно переоценить. Включают изучение природного и техногенного загрязнения растительности. Биогеохимический метод исследования – это изучения химического состава растительности. Биогеохимическое опробование проводится с целью выявления признаков техногенного загрязнения растительности, степени его влияния на биосферу в целом и определения возможных путей попадания в организм диких и домашних животных, в организм человека через местные продукты питания [11].

Основные оценочные параметры:

Растительность: элементы As, Pb, Hg, Cd, Zn, Be, Se; Ni, Co, Cu, Cr, Mo, Sb, B; Sr, V, Mn, Ba, W; Fe; морфологические отклонения развития растительности, видовой состав.

Масштаб исследований 1:25000 но местами масштаб разряжается до М 1:50 000. Отбор проб следует проводить 1 раз в год, в конце августа – начале сентября. Всего 8 пунктов наблюдения.

- биоиндикационный метод заключается в наблюдении за изменениями и отклонениями в морфологии растений и животных. При биоиндикационном исследовании ведут немасштабные визуальные наблюдения 1 раз в год по маршрутам у факельного хозяйства и вокруг территорий кустовых площадок и карьеров.

Метод использования живых организмов в качестве индикаторов, сигнализирующих о состоянии природной среды, называется **биоиндикацией**, а сам живой организм, за состоянием которого проводятся наблюдения, называют **биоиндикатор**.

Биоиндикационные исследования имеют важное значение для выявления адаптивной возможности биологических систем.

Биоиндикационный метод **позволяет**:

- обеспечить постоянную оценку экологических условий среды обитания человека, выявить текущее состояние среды обитания человека.

- установить причины негативного воздействия на природные среды, природные объекты, и предсказать ущерб.

- сделать прогноз изменения состояния экологической обстановки на ближайшую и отдаленную перспективу.

Изменчивость внешнего облика растений, их размеров, формы и цвета листьев, цветов, характера кушения в зависимости от недостатка или избытка некоторых элементов. Все эти изменения, или «морфы», могут быть внешними показателями определенных уровней содержания в ландшафтах ряда биологически важных элементов. Все морфологические отклонения растений от нормы должны фиксироваться. Изменение облика некоторых видов или родов растений может быть показательным для суждения об аномальном содержании некоторых элементов в почвах.

Биоиндикация экологического состояния природных комплексов является одним из наиболее перспективных методов изучения влияния различного рода загрязнений на живые организмы. В основном методы биоиндикации не требуют значительных затрат труда, сложного и дорогостоящего оборудования [28].

Основные оценочные параметры:

- дистанционные методы (дешифрирование космо- и аэроснимков) - по результатам дешифрирования материалов аэрокосмических съемок (МАКС) можно обоснованно расчленить исследуемый район на определенные природно-территориальные комплексы (ПТК). Районирование по выделенным ПТК позволит создать картографическую основу для выполнения исследования;

Под дистанционными методами исследования понимается получение информации об объекте по данным измерений, сделанным на расстоянии от объекта, без непосредственного контакта с его поверхностью. Используются материалы космической и аэрофотосъемки для выполнения экологического мониторинга. С использованием этих изображений, полученных в различные сроки, но совпадающих по сезону съемки, можно проанализировать ареалы нефтяных загрязнений, оценить динамику их распространения во времени. Сбор и подготовка данных осуществляется на базе отраслевых, региональных и локальных ГИС по результатам комплексного мониторинга методами и средствами ДЗ с использованием

картографических, фондовых, нормативных, справочных материалов и данных наземных обследований [24].

Фоновый пункт наблюдения за состоянием атмосферного воздуха, снега, почвы, растительности, гамма-спектрометрии и гамма-радиометрии устанавливается на наибольшем удалении от источников выбросов, чтобы исключить их влияние (в 500 м от южной границы геологического отвода).

Гамма-спектрометрия и гамма-радиометрия - позволят получить информацию о природной или техногенной зараженности изучаемой территории радиоактивными элементами или радионуклидами природного или искусственного происхождения, выявить ареалы загрязнения. Для выявления источников внешнего гамма-излучения в комплексных точках опробования проводят точечные замеры с одновременным использованием гамма-спектрометра РКП-395М (измерение естественных радиоактивных элементов Th – 235, U – 238, K – 40) и радиометр СРП-68-01 (измерение мощности экспозиционной дозы). Гамма-спектрометрическая и гамма-радиометрическая съемки проводятся 2 раза в год во время литогеохимических исследований [28].

Лабораторно-аналитические исследования

После отбора проб необходимо подготовить их для анализа. Лабораторно – аналитические исследования производятся в специальных аналитических, аккредитованных лабораторий.

Атмосферный воздух

Воздух для определения газового состава, пыли, сажи отбирается и затем анализируется газоанализатором переносным ГАНК-4, который определяет диоксид азота, углерода оксид, метан и др. Также производится отбор проб воздуха аспиратором Mevacс M46 для анализа в лаборатории на такие компоненты, как бенз(а)пирен. Для определения тяжелых металлов воздух прокачивается аспиратором 822 с использованием беззольного фильтра. Перед началом работы фильтр необходимо взвесить. Прокачка через аспиратор продолжается 10 - 15 минут. Далее из аспиратора вынимается фильтр с твердыми частицами и взвешивается. Затем фильтр озоляется и снова взвешивается, после чего отправляется на анализ. Схема обработки проб показана на рис. 4. Проба воздуха анализируется в соответствие с требованиями ГОСТ 17.2.1.04-77 [25], ГОСТ 17.2.3.01-86 [29], ГОСТ 17.2.4.02-82, ГОСТ 17.2.6.01-86 [27].

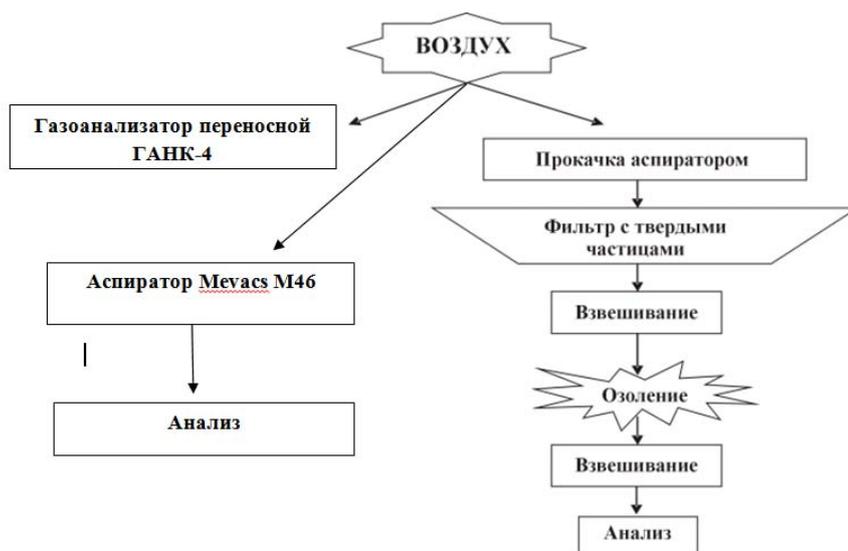


Рисунок 4 - Схема обработки проб атмосферного воздуха

Для определения таких показателей атмосферного воздуха, как его температура, давление, скорость и направление ветра, используется акустический термоанемометр ТАУ-1.

Требования по **отбору почв** регламентируются следующими нормативными документами ГОСТ 17.4.3.01-83 [29], ГОСТ 14.4.3.04-85, а также методическими рекомендациями (Ермохин и др., 1995) и соответствующей программой работ.

В каждом пункте отбор почвы проводится методом конверта: опробование почвенного разреза проводится по интервалу 0-10 см. Образцы почв массой не менее 0,5 кг каждый отбираются с зачищенной описанной стенки шурфа. Пробы необходимо отбирать инструментом, не содержащим металлов (пластмассовый совок). Из 5 точечных проб, каждая из которых 0,5 кг формируют объединенную пробу, что достигается смешиванием точечных проб, масса которой должна быть не менее 2,5 кг. Отобранные образцы упаковываются в мешочки или в плотную оберточную бумагу и завязывают шпагатом. Все образцы из одной точки наблюдения упаковываются вместе в коробки или ящики, на которых указываются номер точки наблюдения. Образцы сильно увлажненные, а также засоленные упаковываются в пергаментную бумагу или в полиэтиленовую пленку.

Все образцы регистрируются в журнале и GPS-навигаторе. Одновременно с отбором проб почвы вокруг шурфа на поверхности методом конверта выполняется 5 точечных замеров МЭД (СРП 68-01) и U^{238} (по Ra), Th^{232} , K^{40} (РКП-305 «Карат») на площади 5x5 м.

Подготовка проб почвы к анализам - важная операция. Она складывается из нескольких последовательно протекающих этапов: предварительное подсушивание почвы, удаление любых включений, почву растирают и просеивают через сито с диаметром отверстий 1 мм. Дальнейшие операции проводят в соответствии со схемой обработки почв (Рис. 5).



Схема обработки и изучения проб почв

Рисунок 5 - Схема отбора и пробоподготовки почвенного покрова

Снеговое опробование проводят методом шурфа, которое проводится на всю мощность снежного покрова, за исключением 5-и см слоя над почвой, с замером сторон и глубины шурфа. Фиксируется время (в сутках) от начала снегоостава. Вес пробы – 10-15 кг, что позволяет получить при оттаивании 8-10 л воды. Опробование снега предполагает отдельный анализ снеговой воды и твердого осадка, который состоит из атмосферной пыли, осаждаемой на поверхность снежного покрова.

Пробоподготовка начинается с таяния снега, а затем включает следующие операции: фильтрация на беззольном фильтре, высушивание, просеивание, взвешивание и истирание, что демонстрируется на рис. 6.

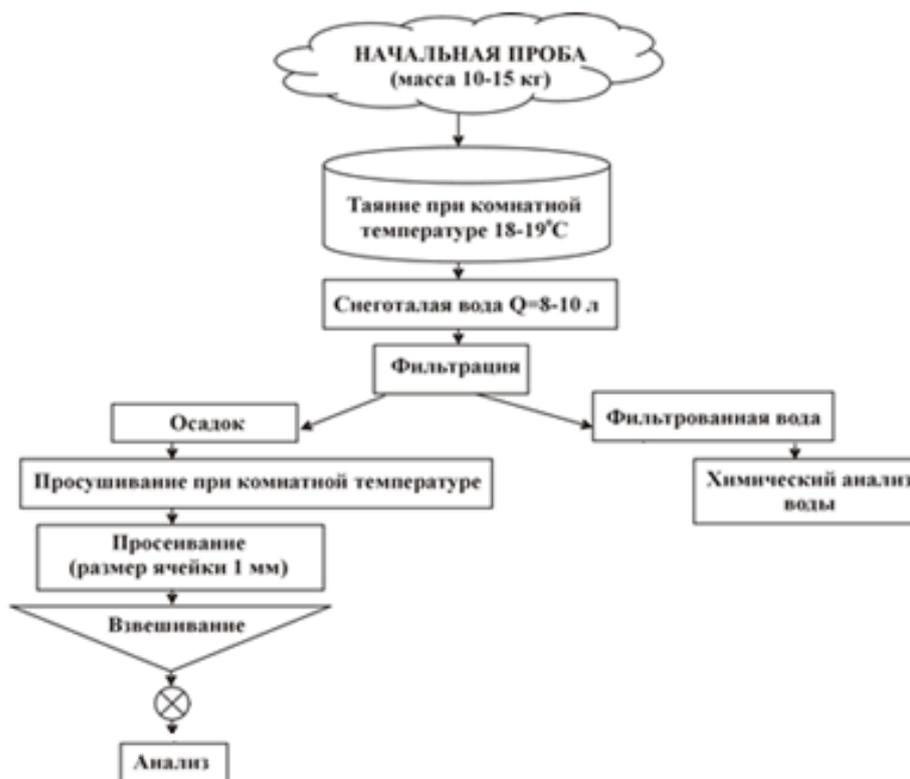


Рисунок 6 - Схема обработки и изучения снеговых проб

Отбор проб *поверхностных вод* может производиться ручными пробоотборными устройствами. Основные требования к пробоотборным устройствам - по ГОСТ Р 51592-2000 [31], ИСО 5667-3 [34], ИСО 5667-10 [35]. Для изготовления контейнеров пробоотборных устройств или для покрытия их внутренних поверхностей могут быть использованы: полиэтилен, фторопласт, поликарбонатные полимеры, стекло, фарфор и другие химически инертные материалы.

Требования к подготовке контейнеров и сосудов для хранения проб, способы отбора аналитической пробы и другие особенности техники отбора проб должны соответствовать ГОСТ Р 51592-2000 [31] и документу, регламентирующему методику анализа.

Отбор двух последовательных во времени проб для параллельного анализа двумя лабораториями или операторами не допускается. Одна отобранная проба разделяется как минимум на две части.

Целесообразно разделять пробу (экстракт) на три части, одна из которых (арбитражная) хранится в течение допустимого времени до получения результатов параллельных анализов.

Если для определения различных компонентов пробы требуются различные способы консервации, то пробы отбирают в разные сосуды и проводят консервацию, необходимую для каждого из определяемых компонентов.

Основными требованиями к сосудам для хранения проб является достаточный объем и обеспечение неизменности состава пробы. Рекомендуемые материалы для изготовления сосудов, содержащих пробы определенного назначения - по ГОСТ Р 51592-2000 [31].

В целях обеспечения независимости лаборатории, проводящей анализы и тестирование отобранных проб, и объективности полученных результатов пробоотбор осуществляется лицами, не участвующими в последующем анализе или тестировании проб в специально подготовленные лабораторией сосуды и в соответствии с инструкцией, представленной лабораторией. Все процедуры, связанные с отбором проб, получением аналитических проб и передачей их для проведения анализа и биотестирования, должны быть документированы.

Хранение проб без изменения их состава и свойств возможно только для ограниченного числа показателей и только в течение определенного времени. Для предупреждения процессов, приводящих к изменению состава проб, или сведения их к минимуму следует применять консервацию, хранение проб в темноте, охлаждение, замораживание. Способы консервации, требования к хранению проб и другие рекомендации по обеспечению неизменности состава проб воды приведены в ГОСТ Р 51592-2000 [31].

При опробовании поверхностных вод проводят: 1) описание водоема (водотока) и гидрогеологических условий участка; 2) измерение расхода воды; 3) определение физических свойств воды.

Количество вертикалей в створе согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [21] на водоеме определяется шириной зоны загрязненности.

Количество вертикалей в створе на водотоке определяется условиями смешения речных вод со сточными водами или водами притоков: при неоднородности химического состава в створе устанавливают не менее трех вертикалей (на стрежне и на расстоянии 3-5 м от берегов), при однородности химического состава - одну вертикаль (на стрежне реки).

Исходя из фактов об однородности химического состава участков водотоков, согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [21], на каждом створе водотоков будет установлена одна вертикаль (на стрежне реки).

Количество горизонтов на вертикали, согласно ГОСТ 17.1.3.07-82 [21], определяется глубиной водоема или водотока в месте измерения: при глубине до 5 м устанавливается один горизонт (у поверхности - в 0,2-0,3 м от поверхности воды летом и у нижней поверхности льда зимой), при глубине от 5 до 10 м - два (у поверхности и в 0,5 м от дна), а при глубине более 10 м - три (дополнительно промежуточный, расположенный на половине глубины). Таким образом, исходя из морфологических характеристик водотоков и водоемов, расположенных на территории промплощадок, на каждой выбранной вертикали будет установлено два горизонта (у поверхности и в 0,5 м от дна).

Определение основных физических свойств природных вод.

Прозрачность воды определяется с помощью диска Секки или, учитывая маленькую глубину водоема, с помощью мерного цилиндра из бесцветного стекла по обычному шрифту любого текста с высотой буквы 3,5 мм. Под мерный цилиндр помещают текст и постепенно заполняют его предварительно взболтанной пробой воды. Когда текст становится плохо различимым, высоту столба воды измеряют линейкой и полученное значение записывают с точностью до 1 см. Природные воды характеризуются как прозрачные, слегка мутные, мутные и очень мутные. Одновременно с определением прозрачности ведут наблюдения за *цветом воды*. Воду в мерном цилиндре ставят на лист белой бумаги. Цвет определяют, просматривая воду сверху вниз. Цвет воды сравнивается со шкалой, которая состоит из набора двадцати двух стеклянных пробирок, заполненных цветными растворами разных оттенков, пронумерованных от I до XI. Для определения *запаха* в коническую колбу вносят 250 мл пробы воды подогревают до 20°C, колбу закрывают пробкой и содержимое ее несколько раз тщательно взбалтывают, после этого колбу открывают и тотчас же определяют запах. Другую колбу нагревают на водяной бане до 60°C, прикрыв горлышко колбы часовым стеклом, содержимое колбы перемешивают и тотчас определяют запах и его интенсивность. Интенсивность запаха определяется разбавлением пробы дистиллированной водой до исчезновения запаха.

Кислотность или рН воды определяют с помощью индикаторных полосок. *Определение железа*. В пробирку помещают 10 мл пробы, прибавляют 1 каплю концентрированной азотной кислоты, несколько капель 5%-го раствора перекиси водорода и, примерно, 0,5 мл 20%-го раствора роданида калия. При содержании железа около 1 мг/л появляется розовое окрашивание раствора, а при более высоком содержании – красное.

После отбора и доставки проб в лабораторию (полевую или стационарную) они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Анализируются фильтрованная и отстаиванная вода. Анализ осадка не осуществляется.

Далее осуществляется консервация проб на химические компоненты, которые могут определенное время храниться. Затем производится концентрирование проб (экстракция, осаждение, упаривание и т.п.) на наиболее важные компоненты, после чего они могут храниться достаточно долго до отправки на анализ. На рис. 7 показана схема обработки и анализа водных проб.



Рисунок 7 - Схема обработки и анализа водных проб

Отбор по согласованной программе наблюдений и подготовку проб **донных отложений** к анализу выполняют согласно ГОСТ 17.1.5.01 – 80 и РД 52.24.609-99 [40].

Анализ загрязняющих веществ в донных отложениях выполняют по аттестованным методикам выполнения измерений в соответствии с нормативными документами ГОСТ 17.1.5.01-80 [23]; ГОСТ Р 8.563-2009.

Для оценки сезонного поступления ЗВ и их поверхностного распределения в донных отложениях пробы отбирают из верхнего слоя, а при исследовании распределения ЗВ по годам донные отложения отбирают послойно. При этом пробы, отобранные на различных горизонтах, помещают в разную посуду. В отдельных случаях может быть взята объединенная проба. В качестве оборудования при этом обычно применяют механические и ручные пробоотборники: дночерпатели. Последние обеспечивают отбор проб с сохранением вертикального распределения ЗВ по слоям донных отложений.

Для взятия с нарушением структуры проб донных отложений со дна рек глубиной до 6 м и скоростью течения воды до 2 м/сек и озер глубиной до 4 м согласно ГОСТ 17.1.5.01-80 [23] используется дночерпатель штанговый ГР-91.

Действие прибора заключается в механическом отделении пробы грунта от дна заборным ковшом. Взятие пробы происходит в процессе поворота заборного ковша под воздействием силы, развиваемой пружинным силовым приводом.

Порядок отбора следующий:

1. Перед началом отбора вычисляют поправку на определение глубины – расстояние от нуля штанги до упорной пластины дночерпателя.
2. Наблюдатель встает на вертикаль (или устанавливает лодку).

3. При использовании рулетки или разметки на мостике, определяют расстояние от постоянного начала.

4. Дночерпатель закрепляется винтами на штанге.

5. При помощи рычага взводится ковш дночерпателя до щелчка стопорного механизма.

6. Штанга с дночерпателем устанавливается вертикально на дно, при этом трос стопорного механизма необходимо удерживать в руке с некоторой слабиной.

7. После установки штанги с дночерпателем определяется глубина в точке отбора и с учетом поправки заносится в журнал.

8. Надавив на штангу, используя трос, освобождают стопорный механизм ковша дночерпателя.

9. Медленно отрывают дночерпатель от дна для более полного захвата грунта ковшом.

10. После извлечения дночерпателя на поверхность его отсоединяют от штанги.

11. При помощи рычага открывают дночерпатель, удерживая его над лотком или чистым листом до застопоривания ковша и шпилькой фиксируя ковш для избежания случайного сброса стопорного механизма.

12. Извлекают пробу из ковша, перекадывают в мешок для транспортировки, снабдив этикеткой с номером пробы.

13. В журнале записывают номер и место отбора пробы, расстояние от постоянного начала, глубину на вертикали.

При использовании дночерпателя ГР-91 необходимо соблюдать меры безопасности при подготовке к отбору пробы, установке дночерпателя на грунт и извлечении пробы из дночерпателя.

Включения в донные отложения обычно состоят из остатков флоры и фауны, различных конкреций, грубообломочного материала и описываются визуально (ракушки, остатки травы, твердые частицы и т.д.).

Пробы донных отложений, предназначенные для анализа загрязняющих веществ, хранят при температуре не выше плюс 5 °С не более 5-7 суток. В замороженном состоянии (минус 15 - минус 20 °С) допускается хранение проб в течение 2 месяцев. Перед началом анализа пробы следует разморозить и довести до комнатной температуры. Сроки хранения экстрактов, предназначенных для различных загрязняющих веществ, указываются в соответствующих методиках их анализа.

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 [31] перед отбором *проб подземных вод из наблюдательных скважин* производится прокачка, обеспечивающая смену не менее четырех-пяти объемов воды в стволе скважины до чистой воды. Прокачка проводится электромеханическими насосами. Малодебитные скважины могут прокачиваться

пробоотборником или желонкой. Отбор проб воды производится пробоотборником, представляющим собой емкость из стекла или химически стойких полимерных материалов.

Пробы при транспортировании и хранении должны быть предохранены от воздействия прямых солнечных лучей, замерзания и нагрева.

Предел обнаружения компонента полевого метода анализа должен быть не выше уровня норм, предусмотренных ГОСТ 2874-82.

При проведении мониторинга подземных вод замеры уровня воды и температуры осуществляются приборами, установленными в скважинах и функционирующими в автоматическом режиме. В обязательном порядке измеряются дебит источника и изучается характер водовмещающих пород.

Помимо измерения дебита в процессе гидрогеологических исследований проводится измерение температуры, фильтрационно-емкостных свойств горных пород, параметра пористости, мощности коллекторов, давления, плотности, вязкости, Eh, pH, расхода.

Согласно ГОСТу Р 51592-2000 [31] компоненты необходимо определять не дольше 3 суток после отбора, так как пробы, доставленные позже, теряют свои свойства и анализ их делать бессмысленно, так как полученные результаты будут ненадежны. Если проба не была законсервирована, то определение производят в тот же день, но не позже чем через 12 ч после отбора пробы.

После отбора и доставки проб в лабораторию (полевую или стационарную) они немедленно фильтруются. Это производится для разделения растворенных и взвешенных форм химических элементов. Без особых усилий и при эффективной работе нитроцеллюлозного фильтра удастся профильтровать 1–3 литра воды. Анализируются фильтрованная вода.

На рис. 8 показана схема обработки и анализа водных проб.



Рисунок 8 - Схема обработки и анализа водных проб

В точках отбора проб **растительности** отбирается наземная часть травы, которая распространена на данной территории (полынь, ковыль), для исследования уровня загрязнения (содержания химических элементов и др. веществ) растительного покрова на данном участке. Масса биогеохимической пробы составляет 100-200 г сырого вещества, отобранные пробы заворачивают в плотную бумагу.

Методика пробоподготовки заключается в высушивании и измельчении пробы, после чего подвергается озолению. Схема пробоподготовки приводится на рис. 9.

Озоление проб проводится в лабораторных условиях в специальных печах, которые позволяют выдерживать определенный температурный режим, что резко увеличивает производительность работ при улучшении качества. Озоление можно проводить в фарфоровых и металлических тиглях, предварительно установив, что данные тигли не вызывают загрязнения проб.

Золу подвергают растиранию и отправляют в лабораторию на анализ.



Рисунок 9 - Схема обработки и изучения проб растительности

В системе мониторинга **ЭГП (экзогенных геологических процессов)** важнейшую роль играют систематические данные об активности проявления ЭГП и факторах, их

определяющих. Сбор и подготовка данных для дистанционных методов исследования осуществляется на базе отраслевых, региональных и локальных ГИС по результатам комплексного мониторинга методами и средствами ДЗ с использованием картографических, фондовых, нормативных, справочных материалов и данных наземных обследований. Также заказываются космические снимки территории.

В соответствии с ГОСТ Р 8.589 – 2001 [33] методики выполнения измерений (МВИ) применяемые при контроле загрязнения окружающей среды, должны быть аттестованы или стандартизованы в соответствии с требованиями ГОСТ Р 8.563-96 [34], зарегистрированы в Федеральном реестре методик выполнения измерений, применяемых в сферах распространения государственного метрологического контроля и надзора.

МВИ, допущенные к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей среды, дополнительно должны быть зарегистрированы в Федеральном перечне МВИ.

Для некоторых компонентов аттестовано несколько вариантов определения, предполагающих использование, как различных методов измерения, так и различных вариантов средств измерения, работающих по одинаковым принципам.

Применимость каждого конкретного метода определяется поставленной задачей и экономическими соображениями.

Для оценки контролируемых показателей в атмосферном воздухе, почвенном и снеговом покрове, поверхностных водах и донных отложениях, подземных водах и растительности используются следующие лабораторно-аналитические методы:

Твердая фаза:

- потенциометрический (рН водной вытяжки из почв);
- гамма-спектрометрия (Th^{232} , K^{40} , $U_{(\text{по Ra})}$);
- гамма-радиометрия (МЭД);
- атомно-эмиссионный с индуктивно связанной плазмой (As, Pb, Zn, Cd, Hg; В, Cu, Co, Mo, Cr, Ni; V, Sr, Mn, Fe, Ti);
- инструментальный метод с применением газоанализатора ГАНК-4(сажа, пыль);
- инструментальный нейтронно-активационный анализ (Th^{232} , K^{40} , $U_{(\text{по Ra})}$)

Жидкая фаза:

- атомно-абсорбционный (подвижные формы элементов Zn, Cu, Co, Pb, Ni);
- органолептический (прозрачность, запах);
- визуальный, фотометрический (цветность);
- электрометрический, потенциометрия (водородный показатель (рН), Окислительно-восстановительный потенциал (Eh));

- Титриметрия (двуокись углерода, сульфаты (SO_4^{2-}), кальций (Ca^{2+}), натрий (Na^+), сумма ионов, общая жесткость);
- Аргентометрический (хлориды (Cl^-));
- Гравиметрия (взвешенные вещества, сухой остаток);
- Фотометрия (железо общее, $(\text{CO}_3)^{2-}$, $(\text{SO}_4)^{2-}$);
- Фотометрия с раствором Грисса (Нитритный азот (NO_2^-));
- Фотометрия с сациловой кислотой (Нитратный азот (NO_3^-));
- Метод ИК-спектроскопии после экстракции четыреххлористым углеродом (нефтепродукты);
- ИК-фотометрия (СПАВ);
- атомно-абсорбционный (Ca^{2+} , Mg^{2+} , $\text{Fe}_{\text{общ}}$, As, Pb, Zn, Cd, Hg; B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni; V, Sr, Mn, Fe, Ti);
- атомно-абсорбционный «холодного пара» (Hg);
- Физический (температура);
 - жидкостная хроматография (бенз(а)пирен);

Газовая фаза:

- инструментальный метод с применением газоанализатора ГАНК-4 (сернистый ангидрид, диоксид углерода, оксид углерода, диоксид азота, оксид азота, сероводород, метан);
- инструментальный метод с применением акустического термоанемометра ТАУ-1 (направление и скорость ветра).

4.2. Инженерно-геологическое обеспечение

Большой раздел инженерно-геологических исследований включает в себя мониторинг ЭГП, основными задачами которого являются:

- изучение режима ЭГП и факторов, в том числе техногенных;
- оценка активности ЭГП и их влияние на геологическую среду;
- изучение, оценка характера и степени влияния деятельности человека на активность ЭГП;
- составление различных видов прогноза ЭГП;
- проверка, оценка оправдываемости и уточнение прогнозов;
- оценка степени подверженности народно-хозяйственных объектов воздействию ЭГП;
- разработка рекомендаций по охране и рациональному использованию геологической среды от ЭГП;

- разработка и ведение постоянно действующих моделей прогноза ЭГП.

На основе карт проявлений и условий развития ЭГП размещаются инженерно-геологические наблюдательные сети. Одно из требований карт – отражение наиболее типичных условий развития процессов, их активности, практической значимости участков с учетом имеющихся материальных и финансовых ресурсов.

Экзогенные геологические процессы: болотообразование, эрозионно-аккумулятивные, суфuzionно-просадочные процессы, образование лесных заломов (завалов).

В таблице 19 представлены методы исследования и количество проб.

Таблица 19- Виды и объёмы работ

Метод исследования	Количество точек наблюдения с учётом фона	Количество проб
Атмогеохимический (атмосферный воздух)	13	52
Атмогеохимический (снеговой покров)	13	13
Литогеохимический	13	26
Гидрогеохимический Гидрологический (поверхностные воды)	5	20
Гидролитогеохимический (донные отложения)	5	5
Гидрогеохимический Гидрогеологический (подземные воды)	1	4
Геофизический (гамма-радиометрия)	8 измерений	16 измерений
Геофизический (гамма-спектрометрия)	8 измерений	16 измерений

В Приложении 2 представлена карта-схема пунктов отбора проб на территории геологического отвода Двойного нефтяного месторождения.

Таблица 20 - Анализируемые компоненты, методы анализа и количество проб

Вид исследования	Компонент среды	Фаза	Анализируемый компонент	Метод анализа	Нормативный документ	Кол-во проб / год		
Литогеохимический	Почвенный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Hg; B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni; V, Sr, Mn, Fe, Ti	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	РД 52.18.191-89	26		
Геофизический			U _(по Ra) , Th ²³² , K ⁴⁰ и продукты их распада	Гамма-спектрометрия		16		
			МЭД	Гамма-радиометрия		16		
			рН водной вытяжки		Потенциометрический	ГОСТ 26423-85	26	
Литогеохимический			Почвенный покров	жидкая	Бенз(а)пирен	Жидкостная хроматография	ПНД Ф 13.1.55—2007	26
					Подвижные формы тяжёлых металлов (Cu, Zn, Pb, Co, Ni, Mo)	Атомно-абсорбционный	РД 52.18.191-89	26
Атмогеохимический	Атмосферный воздух	Газовая	Диоксид углерода Оксид углерода Диоксид азота Оксид азота Диоксид серы Сероводород	газовая хроматография, колориметрический, масс-спектрометрия, хемиллюминесцентный		52		
			Пыль Сажа					
		Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Hg, B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, Mn, Fe, Sr, Ti	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	РД 52.18.191-89	52		

Гидрогеохимический	Снежный покров	Твердая	As, Pb, Zn, Cd, Hg, B, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, V, Mn, Fe, W	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	РД 52.18.19 1-89	26
		Жидкая	pH,	Потенциометрия	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	26
			Eh	Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	26
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	26
			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	26
			Сульфат-ион	Титриметрия	ПНДФ 14.1:2.3-95	26
			Нефтепродукты	Метод ИК-спектроскопии	НДП 20.1:2:3.40-97	26
			Pb, Zn, Cd, Hg, Cu, Co, Mo, Cr, Ni, Sr V, Mn	Атомно-абсорбционный	РД 52.18.19 1-89	26
	Подземные воды	Жидкая	Ph, Eh	Электрометрический	ПНДФ 14.1:2:3:4.121-97	1
			Нитрат-ион	Фотометрический с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2.4-95	1
			Нитрит-ион	Фотометрический с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2.3-95	1
			Хлорид-ион	Меркурометрический	ПНДФ 14.1:2.И 1-97	1
			Жесткость общая	Титриметрический	ПНДФ 14.1:2.108-97	1

			Сухой остаток	Гравиметрический	ПНДФ 14.1:2.1 14-97	1
			Цветность, мутность, прозрачность	Визуальный	РД 52.24.49 7-2005	1
			Привкус, запах	Органолептический метод	РД 52.24.49 6-2005	1
			Дебит, уровень подземных вод, температура	Физический		1
			ПАВ, АПАВ, фенолы	Экстракционно- фотометрический в инфракрасной области	ПНДФ 14. 1:2.5-95	1
		Твердая	Fe, As, Cd, Se, Pb, Zn, Cu, Mo, Ni, Cr, Co, Sb, Ba, V, W, Sr, Mn	Атомно- абсорбционный	РД 52.18.19 1-89	1
Гидрохимический	Поверхностные воды	Жидкая	Прозрачность и запах	Органолептический метод, визуальный	РД 52.24.49 6-2005	5
			Цветность	Визуальный, фотометрический.	РД 52.24.49 7-2005	5
			Водородный показатель (рН),	Электрометрический	ПНДФ 14.1;2;3; 4.121-97	5
			Окислительно- восстановительный потенциал (Eh)	Потенциометрия	ПНДФ 14.1;2;3; 4.121-97	5
			Хлориды (Cl ⁻)	Аргентометрический	ПНДФ 14.1:2.9 6-97	5

Гидролитогеохимический	Донные отложения		Сульфаты(SO_4^{2-}), Кальций(Ca^{2+}), Магний(Mg^{2+}), Сумма ионов,	Титриметрия	ПНД Ф 14.1;2.10 8-97, РД 52.24.51 4-2002 ГОСТ 23268.2- 91	5
			Нитритный азот (NO_2^-)	Фотометрия с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2:42 8-95	5
			Нитратный азот (NO_3^-)	Фотометрия с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2:42 6-95	5
			Железо общее	Фотометрия	ПНДФ 14.1:2:2- 95	5
			БПК ₅	Объемный	ПНДФ 14. 1:2:3:4.1 23-97	5
		Твердая	Fe, As, Cd, Se, Pb, Zn, Cu, Mo, Ni, Cr, Co, Sb, Ba, V, W, Sr, Mn	Атомно- абсорбционный	РД 52.18.19 1-89	5
		Твердая	As, Cd, Se, Pb, Zn, Cu, Mo, Ni, Cr, Co, Sb, Ba, V, W, Sr, Mn	Атомно- абсорбционный	РД 52.18 .191-89	5
		жидкая	Хлориды (Cl^-)	Аргентометрическ ий	ПНДФ 14.1:2.96 -97	5
			Сульфаты(SO_4^{2-}), Кальций(Ca^{2+}), Магний(Mg^{2+}), Сумма ионов,	Титриметрия	ПНД Ф 14.1;2.10 8-97, РД 52.24.51 4-2002 ГОСТ 23268.2- 91	5
			Нитритный азот (NO_2^-)	Фотометрия с раствором Грисса	ПНДФ 14.1:2:42 8-95	5

			Нитратный азот (NO ₃ ⁻)	Фотометрия с сациловой кислотой	ПНДФ 14.1:2:42 6-95	5
Биогеохимический	Растительность	Твердая	As, Cd, Se, Pb, Zn, Cu, Mo, Ni, Cr, Co, Sb, Ba, V, W, Sr, Mn	Атомно-абсорбционный	РД 52.18 .191-89	8

Таблица 21 - Методы анализа и количество проб

№	Метод анализа	Количество проб на 1 год	Внутренний контроль 5%	Внешний контроль 3%	Всего проб на 1 год
1	Атомно-абсорбционный	52	3	1	56
2	Атомно-эмиссионный с индуктивно-связанной плазмой	52	3	1	56
3	Гамма-спектрометрия	8 изм.	-	-	8 изм.
4	Гамма-радиометрия	8 изм.	-	-	8 изм.
5	Потенциометрический	52	3	1	56
6	Жидкостная хроматография	13	1	-	14
7	Фотометрический с сациловой кислотой	58	3	2	63
8	Фотометрический с раствором Грисса	58	3	2	63
9	Титриметрический	58	3	2	63
10	Меркурометрический	1	-	-	1
11	Экстракционно-фотометрический в инфракрасной области	1	-	-	1
12	Органолептический метод	6	-	-	6
13	Визуальный	6	-	-	6
14	Аргентометрический	13	1	1	15
15	Фотометрия	5	-	-	5

16	Объемный	5	-	-	5
17	Газовая хроматография	52	1	5	58
18	Метод ИК-спектроскопии	42	2	1	45
19	Электрометрический	48	3	1	52
20	Физический	1	1	1	3

4.3. Категорийность территории по природно-техногенным условиям

Ниже представлена таблица категорийности территории по природно-техногенным условиям (по «Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы. Вып. 2. Геолого-экологические работы»)

Таблица 22 - Категорийность территории по природно-техногенным условиям (по «Сборнику сметных норм на геологоразведочные работы. Вып. 2. Геолого-экологические работы»)

Категорийность	Категория	Характеристика категории
Тип источников техногенного воздействия	8 тип	горнодобывающий
Категория проходимости местности при пеших переходах производственных групп в процессе полевых работ	1 категория	<p>Примечание: при пешем передвижении по застроенным территориям (города, деревни, посёлки и т.п.) категория проходимости приравнивается к 1.</p> <p>Равнины (равнинный и холмистый рельеф). Водоразделы плоские и плосковолнистые или увалистые и склоны крутизной до 5⁰: открытые с рыхлым снежным покровом более 40 до 60 см; заболоченные или заняты болотами травяными, моховыми или кустарничковыми с ровной поверхностью; поросшие лесом средней густоты или редким с кустарником средней густоты.</p> <p>Солончаки: корковые в сухое время, луговые</p> <p>Сухие дельты: обнажённые суглинистые с редким кустарником; открытые задернованные с низким травостоем</p>
Категорийность	Категория	Характеристика категории
Категория разрабатываемости рыхлых горных пород (ручные работы)	2 категория	<p>Почвенно-растительный слой и торф с древесными корнями толщиной до 30 мм или примесью щебня, гравия и гальки до 10%; песок, супесь и суглинок с примесью щебня до 30%; глина и лесс мягкие с примесью щебня, гравия и гальки до 10%, солончак и солонец мягкие</p>

Категория объектов хозяйственного использования по степени их влияния на загрязнение подземных вод	3 категория	Животноводческие, мелиоративные, горнодобывающие, промышленные и городские объекты
Категория территорий по степени хозяйственного освоения	3 категория	Интенсивно освоенные территории; количество потенциальных источников загрязнения, бесхозных, дефектных, аварийных, водоотборных скважин, каптированных родников и т.п. более 10 на 10 км ²
Категории местности по степени поражённости ЭГП	2 категория	Проявлениями ЭГП охвачено до 40% территории. Количество объектов наблюдения на 1 кв.км. до 50 тук
Категории местности по степени активности проявлений ЭГП	2 категория	Площадь вновь возникших или активизирующихся форм проявления ЭГП составляет до 20% территории и местности
Категория сложности полётов при проведении аэрогамма-спектрометрической съёмки в зависимости от типа местности	1 категория	Равнинная и всхолмленная местность вне территорий больших городов, их пригородов, курортных зон, с превышениями до 140 на расстоянии 1 км и углами склонов до 6 ⁰ .

Глава 5. Социальная ответственность при проведении геоэкологического мониторинга на территории Двойного месторождения

В производственной среде объективно складываются вредные и опасные факторы, негативно воздействующие на человека.

Вредные и опасные факторы подразделяются на физические, химические, биологические и психофизиологические.

Вредные производственные факторы могут приводить к снижению трудоспособности и профессиональным заболеваниям, опасные факторы — к производственному травматизму и несчастным случаям на производстве. физические, химические, психофизиологические и биологические.

Каждый вид запроектированных геоэкологических работ характеризуется своим набором вредных и опасных факторов (Таблица 23).

Таблица 23 - Основные элементы производственного процесса, формирующие опасные и вредные факторы при выполнении геоэкологических работ

Наименование видов работ	Факторы (ГОСТ 12.0.003 – 74 ССБТс измен. 1999г.)		Нормативные документы
	Вредные	Опасные	
<p>Полевые работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ опробование Компонентов природной среды; 	<p>1. Отклонение Показателей климата на открытом воздухе.</p> <p>2. Повреждения в <i>Результате контакта с животными, насекомыми.</i></p> <p>3. Тяжесть и напряжённость физического труда.</p>	<p>1. Острые кромки, заусенцы и шероховатость на поверхности инструментов.</p> <p>2. Пожаровзрывоопасность.</p> <p>3. Выброс вредных Веществ (нефтепродукты, оксиды азота, серы, углерода, сажа, бенз(а)пирен).</p>	<p>ГОСТ 12.1.003-83 [29]</p> <p>ГОСТ 12.1.004-91 [30]</p> <p>ГОСТ 12.1.005-88 [31]</p> <p>СН 2.2.4/2.1.8.562-96[33]</p>
<p>Лабораторно-аналитические Исследования:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ подготовка проб; ■ проведение Лабораторных анализов <p>Камеральные работы:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ обработка Результатов исследований, в том числе с помощью ЭВМ; ■ составление отчёта 	<p>1. Отклонение Показателей микроклимата в помещении.</p> <p>2. Недостаточная Освещенность рабочей зоны.</p> <p>3. Повышенный уровень шума.</p> <p>4. Повышенная запылённость.</p> <p>5. Повреждение химическими реактивами.</p>	<p>1. Электрический ток.</p> <p>2. Пожаровзрывоопасность.</p>	<p>ГОСТ 12.1.005-88 [31]</p> <p>ГОСТ 12.1.006-84 [32]</p> <p>ГОСТ 12.1.019-79 [33]</p> <p>ГОСТ 12.1.038-82 [34]</p> <p>СанПин 2.2.4.548-96 [36]</p> <p>СН 2.2.4/2.1.8.562-96 [37]</p>

Примечание: пожаровзрывоопасность в пункте 5.4.

5.1. Анализ вредных производственных факторов и обоснование мероприятий по их устранению (производственная санитария)

Полевые работы

1. Отклонение показателей климата на открытом воздухе Климат представляет собой комплекс физических параметров воздуха, влияющих на тепловое состояние организма. К ним относят температуру, влажность, скорость движения воздуха, интенсивность солнечного излучения, величину атмосферного давления. Параметры микроклимата оказывают непосредственное влияние на тепловое самочувствие человека и его работоспособность в полевых условиях.

Климатические особенности определяются взаимодействием трех основных климатообразующих факторов: солнечной радиации, атмосферной циркуляции, влиянием подстилающей поверхности. Температурные ресурсы воздуха и почвы определяются величиной радиационного баланса и испарением.

Солнечная радиация обуславливает градиент температур воздушных масс и способствует формированию воздушных течений, облачности и осадков. По данным ближайших метеостанций минимальная средняя температура воздуха приходится на январь (до $-21,3^{\circ}\text{C}$), а максимальная – на июль ($+17,4^{\circ}\text{C}$).

Геоэкологический мониторинг запроектирован на 5 лет. Геоэкологические работы будут проводиться в течении четырёх сезонов: весной, летом, зимой и осенью

Профилактика охлаждения и переохлаждения при проведении полевых работ в зимнее время года предусматривает следующие меры: обеспечение работников тёплой спецодеждой, сокращение продолжительности рабочей смены, прекращение работ в зависимости от погодных условий. Если температура воздуха ниже минус 35°C , то работы стоит отложить до некоторого потепления.

В данном проекте запланированы работы на открытом пространстве (полевые работы) и работы в помещении (камеральные и лабораторные работы) работы проводимые в полевых условиях, в том числе сезонные, должны планироваться и выполняться с учетом конкретных природно-климатических и других условий и специфики района работ.

Об организации работ в холодное время года на открытом воздухе и в закрытых не обогреваемых помещениях на территории Томской области (II и III климатический пояс).

Таблица 24 - (Постановление от 16.12.2002г. №370)

Скорость ветра, м/с	Температура воздуха °С
При безветренной погоде	-40
Не более 5,0	-35
5,1-10,0	-25
10,0-15	-15
15,1-20,0	-5
Более 20,0	0

2. При проведении работ где имеются кровососущие насекомые (клещи, комары, мошки и т.д.), работник должны быть обеспечены соответствующими средствами защиты (спецодежда, репелленты, пологи и др.).

Повреждения в результате контакта с насекомыми могут представлять реальную угрозу здоровью человека. Наиболее опасными являются укусы зараженного клеща. При заболеваниях энцефалитом происходит тяжёлое поражение центральной нервной системы. Примерно у 50% больных, перенёсших клещевой энцефалит, надолго сохраняется паралич мышц, шеи, рук.

Профилактика клещевого энцефалита имеет особое значение в полевых условиях. Меры профилактики сводятся к регулярным осмотрам одежды и тела не реже одного раза в два часа и своевременному выполнению вакцинации. Противэнцефалитные прививки создают у человека устойчивый иммунитет к вирусу на целый год. Также при проведении маршрутов в местах распространения энцефалитных клещей необходимо плотно застегнуть противэнцефалитную одежду.

Начальникам отрядов необходимо следить за наличием у работающего персонала справок прививках и своевременно выполненной вакцинации.

Существует несколько групп средств индивидуальной защиты от нападения клещей:

- репелленты - препараты отпугивающие клещей. Данные средства наносятся на одежду и на открытые участки тела, при этом достигается защита от нападения кровососущих насекомых - комаров, мошек, слепней, мышей.

- акарициды - препараты, вызывающие гибель клещей. Акарицидные средства содержат в своём составе перетроиды и используются только для обработки верхней одежды. Применение данных препаратов в соответствии с инструкцией обеспечивает эффективную защиту от клещей до 15 суток.

3. Тяжесть и напряжённость физического труда

Труд в полевых условиях всегда связан с физическими нагрузками. Физический труд характеризуется в первую очередь повышенной нагрузкой на опорно-двигательный аппарат и его функциональные системы (сердечно-сосудистую, нервно-мышечную, дыхательную), обеспечивающие его деятельность. Физическая тяжесть труда - нагрузка на организм, требующая преимущественно мышечных усилий и соответствующего энергетического обеспечения. Классификация труда по тяжести производится по уровню энергозатрат, с учётом вида нагрузки (статическая или динамическая) и нагружаемых мышц. Если максимальная масса поднимаемых вручную грузов не превышает 5 кг для женщин и 15 кг для мужчин, работа характеризуется как лёгкая; 5-10 кг для женщин и 15-30 кг для мужчин - средней тяжести; свыше 10 кг для женщин и 30 кг для мужчин - тяжёлая[37].

5.2. Лабораторно-аналитические и камеральные работы

Так как основным видом работы в помещении является работа с прикладным программным обеспечением и технической документацией, то потенциальными источниками опасных и вредных факторов является компьютеры, цветные мониторы.

Воздействие вредных факторов:

- электромагнитное излучение,
- статическое электричество,
- монотонность труда.

Воздействие неблагоприятных факторов приводит к снижению работоспособности, вызываемое развивающимся утомлением, появление и развитие утомления связано с изменениями, возникающими в работе центральной нервной системы, с тормозными процессами в коре головного мозга.

Для предотвращения накапливания статического электричества рекомендуется регулярно протирать монитор специальными влажными салфетками.

5.3. Производственная санитария

Недостаточная освещенность рабочей зоны

Рациональное освещение рабочего места позволяет предупредить травматизм и многие профессиональные заболевания. Правильно организованное освещение создает благоприятные условия труда, повышает работоспособность и увеличивает производительность труда. Освещение на рабочем месте должно быть таким, чтобы работающий мог без напряжения выполнять свою работу. Существуют три вида освещения: естественное, искусственное, совмещенное.

К системам производственного освещения предъявляются следующие требования:

- соответствие уровня освещенности характеру выполняемой работы;
- достаточно равномерное распределение яркости на рабочих поверхностях и в окружающем пространстве;
- оптимальная направленность излучаемого осветительными приборами светового поток;
- долговечность, экономичность, электро- и пожаробезопасность, эстетичность, удобство и простота эксплуатации

Согласно Сан Пин 2.2.1/2.1.1.1278-03[32]

Таблица 25 - Нормы естественного и искусственного освещения

Наименование помещений	Характеристика зрительной работы	Размер объекта различения, мм	Нормы КЕО,%	Искусственная освещенность, лк	Тип Светильника
Химическая Лаборатория	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ
Офис	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	500	ЛДЦ
Фактическое значение	Средняя точность	Свыше 0,5 до 1	1,5	400	ЛДЦ

Для обеспечения нормируемых значений освещенности в помещениях использования ЭВМ следует проводить чистку светильников не реже двух раз в год и проводить своевременную замену перегоревших ламп на аналогичные.

Повышение уровня шума на рабочем месте.

Сильный шум вызывает трудности в распознавании цветовых сигналов, снижает быстроту восприятия цвета, остроту зрения, зрительную адаптацию, нарушает восприятие визуальной информации, снижает способность быстро и точно выполнять координированные движения, уменьшает на 5-12% производительность труда. Длительное воздействие шума с уровнем звукового давления 90дБ снижает производительность труда на 30-60%.

Основным источником шума являются вентиляторы, кондиционеры, компьютеры (охладительные установки, накопители на жестких и мягких магнитных дисках, CD-ROM) и периферийные устройства – принтер и мониторы. В таблице 24 приведены предельно

допустимые уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест.

Согласно ГОСТ 12.1.003-83[36]

Таблица 26 - Предельно допустимые уровни звука для основных наиболее типичных видов трудовой деятельности и рабочих мест

Вид трудовой деятельности, рабочее место	Уровни звука, дБА
Творческая деятельность, руководящая работа с повышенными требованиями, научная деятельность, конструирование и проектирование, программирование, преподавание и обучение, врачебная деятельность. Рабочие места в помещениях дирекции, проектно-конструкторских бюро, расчетчиков, программистов вычислительных машин, в лабораториях для	50

При выполнении основной работы на ПЭВМ уровень звука не должен превышать 50 дБА. Для снижения уровня шума необходимо регулярно проводить проверку технического состояния системного блока и принтера, и при необходимости осуществлять ремонт.

Повышенный уровень электромагнитного излучения

Источниками электромагнитного излучения являются электрические сигналы цепей при работе компьютера. Нарушения в организме человека при воздействии электромагнитных полей незначительных напряжений носят обратимый характер. При воздействии полей, имеющих напряженность выше предельно допустимого уровня, развиваются нарушения со стороны нервной, сердечно-сосудистой систем, органов пищеварения и некоторых биологических показателей крови.

Наиболее мощным источником электромагнитных полей в помещении являются катушки отклоняющих систем, находящиеся около цокольных частей электронно-лучевых трубок мониторов.

Для выполнения норм предельно-допустимой напряженности электромагнитного поля расстояние от глаз до монитора должно быть 60 - 70 см, но не менее 50 см. Увеличение расстояния в 2 раза приводит к 32 – кратному уменьшению плотности мощности на низких частотах на оператора.

Электромагнитные излучения: ПК является источником широкополосных электромагнитных излучений: мягкого рентгеновского, ультрафиолетового, ближнего

инфракрасного, радиочастотного диапазона, электростатических полей. Последние достижения науки в области производства мониторов позволяют значительно снизить уровень излучений. В соответствии СанПиН 2.2.2/2.4.1340-03

Повышенный уровень ионизирующих излучений в рабочей зоне

Источником ионизирующего излучения является дисплей. Под влиянием ионизирующего излучения в организме может происходить торможение кроветворных органов, нарушение нормальной свертываемости крови и увеличение хрупкости кровеносных сосудов, снижение сопротивляемости организма инфекционным заболеваниям.

При работе дисплеев возникают побочные эффекты: генерация рентгеновского излучения от экрана и отражения. Для устранения последнего дисплеи размещены вдоль стены. Прямое рентгеновское излучение уменьшается за счет специального внутреннего покрытия экрана монитора и установки дополнительного защитного фильтра.

Согласно СанПиН 2.2.2.542-96 конструкция ПЭВМ должна обеспечивать мощность экспозиционной дозы рентгеновского излучения в любой точке на расстоянии 0,05 м., что соответствует эквивалентной дозе, равной 0,1 мБэр/час (100 мкР/час).

Отклонение показателей микроклимата в помещении

В помещении должны быть обеспечены оптимальные параметры микроклимата, которые установлены по критериям оптимального теплового и функционального состояния человека. Согласно [8]:

- температура воздуха – 18÷220С;
- относительная влажность – 31÷39 %;
- скорость движения воздуха – не более 0.1 м/с.

Санитарные правила и нормы предназначены для предотвращения неблагоприятного воздействия микроклимата рабочих мест производственных помещений на самочувствие, функциональное состояние, работоспособность и здоровье человека.

Оптимальные микроклиматические условия обеспечивают общее и локальное ощущение теплового комфорта в течении смены, не вызывают отклонений в состоянии здоровья и создают предпосылки для высокого уровня работоспособности. В соответствии с ГОСТ 12.1.005–88 (с изм. № 1 от 2000 г.)

Таблица 27- Допустимые величины показателей микроклимата на рабочих местах производственных помещений

Период года	Категория работ по уровню энергозатрат,	T воздуха, °C	Скорость движения воздуха, м/с	Относительная влажность воздуха, %
Холодный	1а(до139)	20-25	0,1	15-75
Теплый	1а (до 139)	21-28	0,1	15-75

Мероприятия по созданию условий для нормальной терморегуляции организма:

- 1) механизация и автоматизация производств;
- 2) защита от источников тепловых излучений (теплоизоляция и экранизация);
- 3) вентиляция производственных помещений (естественная и искусственная);
- 4) мероприятия по предупреждению переохлаждения организма (отопление помещений).

Повышенная запылённость рабочей зоны

При камеральной обработке полученных данных источником возникновения пыли может являться её проникновение в помещение через открытые форточки, окна, двери. При подготовке проб (почв, донных отложений) к анализу предусматривается их измельчение, что приводит к пылеобразованию. В связи с этим необходимо предусмотреть использование вытяжной вентиляции или средств индивидуальной защиты (респираторы).

Согласно ГОСТ 12.1.005-88 и ГН 2.2.5.686.98 [26] запылённость в зале не должна превышать 0,5 мг/м³

Таблица. 28 - При запыленности:

Вещество	ПДК, %	Фактическое значение	Класс опасности
Аэрозоли	75	0,5	4
Смесь паров аэрозоля	75	0,4	4
Пары и/или газы	75	0,5	4

Мероприятиями по борьбе с запылённостью являются регулярные влажные уборки.

5.4 Анализ опасных факторов.

Камеральный.

Опасность электропоражения

Электрические установки, к которым относится ЭВМ, представляют для человека большую потенциальную опасность, так как в процессе эксплуатации или проведения профилактических работ человек может коснуться комплектующих компьютера, находящихся под напряжением.

Специфическая опасность – корпуса ПЭВМ и прочего оборудования, оказавшегося под напряжением в результате повреждения или пробоя изоляции, не подают каких-либо сигналов, которые предупреждают человека об опасности.

Аудитория по электропоражениям классифицируется как помещение с повышенной опасностью, т.к. не исключена возможность одновременного прикосновения к металлическими частями электрооборудования и заземленным объектам (отопительная система, корпус ПК и т.д.).[35] Причинами электропоражений являются: провода с поврежденной изоляцией, розетки сети без предохранительных кожухов (при использовании приборов с европейскими вилками).

Для защиты от поражения электрическим током все токоведущие части должны быть защищены от случайных прикосновений кожухами, корпус устройства должен быть заземлен. Заземление выполняется изолированным медным проводом сечением 1.5 мм, который присоединяется к общей шине заземления с общим сечением 48 мм при помощи сварки. Общая шина присоединяется к заземлению, сопротивление которого не должно превышать 4 Ом. Согласно [20], питание устройства должно осуществляться от силового щита через автоматический предохранитель, который срабатывает при коротком замыкании нагрузки.

Для снижения величин возникающих разрядов целесообразно применение покрытия из антистатического материала, согласно [17].

К организационно – техническим мероприятиям относится первичный инструктаж по технике безопасности.

В соответствии с правилами устройства электротехнических установок, все помещения, содержащие электроустановки, классифицируются с точки зрения опасности поражения электрическим током на следующие три категории.

С целью избежания произвольного толкования определений, вошедших в классификацию помещений, согласно правилам устройства электротехнических установок, сухими считаются помещения с относительной влажностью не выше 75% и температурой не ниже +5° С, т. е. те, в которых пол, стены и все предметы нормально находятся в сухом состоянии; сырыми считаются помещения с относительной влажностью, которая постоянно превышает 75% или может временно повышаться до 100%, так как в этих помещениях может возникать значительная влажность при резком изменении температуры или при выделении большого количества пара.

5.5. Пожарная безопасность

Пожарная профилактика основывается на устранении благоприятных условий возгорания. В рамках обеспечения пожарной безопасности решаются четыре задачи: предотвращение пожаров и возгорания, локализация возникших пожаров, защита людей и материальных ценностей, тушение пожара. Предотвращение пожара достигается путем исключения легко воспламеняемых предметов и источников возгорания, а также поддержанием среды в условиях, препятствующих возгоранию.

В современных ЭВМ очень высокая плотность размещения элементов электронных схем. В непосредственной близости друг от друга располагаются соединительные провода, коммутационные кабели, элементы электронных микросхем. При протекании по ним электрического тока выделяется определенное количество теплоты, что может привести к повышению температуры до 80-100 С. При этом возможно плавление изоляции, и как следствие короткое замыкание, которое сопровождается искрением и ведет к недопустимым перегрузкам элементов микросхем. Для отвода избыточной теплоты в ЭВМ используют внутренние вентиляторы.

Напряжение к электроустановкам подается по кабельным линиям, которые так же представляют особую пожарную опасность. Пожарная опасность производственных зданий и помещений определяется особенностями выполняемых в них технологических процессов.

Возникновение пожара обуславливается следующими факторами:

- наличие легко воспламеняемых элементов: документы, двери, столы и т.п.;
- наличие кислорода, как окислителя процессов горения;
- нарушенная изоляция электрических проводов.

Для сведения возможности возникновения пожара в помещении к минимуму необходимо выполнять противопожарные меры:

- 1) по возможности снизить количество легко воспламеняющихся веществ, заменив их аналогами, неподдающимися горению;
- 2) устранить возможные источники возгорания;
- 3) иметь в обязательном наличии средства пожаротушения (огнетушители, пожарный инструмент, песок);
- 4) провести пожарную сигнализацию в помещении;
- 5) содержать электрооборудование в исправном состоянии, по возможности применяя средства, предотвращающие возникновение пожара;
- 6) курить только в специально отведенных местах;
- 7) содержать пути и проходы эвакуации людей в свободном состоянии;
- 8) проводить периодически инструктаж по технике безопасности;
- 9) назначить ответственного за пожарную безопасность помещения.

Пожарная безопасность обеспечивается следующими мерами:

- регулярное проведение инструктажа по технике безопасности;
- наличие плана эвакуации людей при возникновении пожара;
- автоматическая пожарная сигнализация и телефонная связь с пожарной охраной;
- наличие средств пожаротушения (огнетушители), пожарный инструмент, песок.

Здание обладает III степенью огнестойкости согласно СНиП 21-01-97 [40]. Класс конструктивной пожарной опасности С1 согласно СНиП 21-01-97[41]. Строительные нормы и правила СНиП 21-01-97[46]

5.6. Экологическая безопасность

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов имеет огромное экономическое и социальное значение.

Природоохранной является любая деятельность, направленная на сохранение качества окружающей среды на уровне, обеспечивающем устойчивость биосферы. К ней относится как крупномасштабная, осуществляемая на общегосударственном уровне деятельность по сохранению эталонных образцов нетронутой природы и сохранению разнообразия видов на Земле, организации научных исследований, подготовке специалистов-экологов и воспитанию населения, так и деятельность отдельных предприятий по очистке от вредных веществ сточных вод и отходящих газов, снижению норм использования природных ресурсов и т.д. Такая деятельность осуществляется, в основном, инженерными методами.

Защита атмосферы

В проблеме антропогенного техногенного изменения окружающей среды первостепенное значение имеет загрязнение атмосферы. Это связано с приоритетным значением воздушной среды для жизнедеятельности подавляющего числа организмов. Содержание в воздухе различных веществ, в том числе токсичных, приводит к накоплению их в человеческом организме. Также из-за высокой скорости диффузных процессов в атмосфере и переноса воздушных масс, выбросы вредных веществ могут в течение короткого времени перемещаться на большие расстояния, что приводит к глобальному загрязнению почвы, растительности, поверхностных вод, морей и океанов.

Защита гидросферы

Предприятия и население города потребляют большие количества чистой воды. Она используется в производственном цикле, на вспомогательных участках, для бытовых целей. Вода может быть средой для проведения химических реакций, охлаждающим агентом в теплообменной аппаратуре, ее используют для мытья полов и оборудования.

Взаимодействуя с химическими веществами в технологическом цикле, вода, в конечном счете, «обогащается» и превращается в сточную воду.

Выделяют следующие группы сточных вод:

- производственные сточные воды (ПСВ);
- бытовые, включая хозяйственно-фекальные, сточные воды (БСВ);
- атмосферные сточные воды (АСВ), которые формируются за счет атмосферных осадков.

Для отведения сточных вод от мест их образования существуют специальные канализационные сети.

Оценивая сточные воды, сбрасываемые в водные объекты, важно учитывать вид водопользования этого объекта. Различают хозяйственно-питьевое и культурно-бытовое водопользование. Состояние воды оценивается тремя группами показателей: санитарно-токсикологическими, общесанитарными, органолептическими.

При классификации методов очистки и удаления примесей в качестве классификационных признаков чаще всего используют:

- физико-химическую сущность методов, применяемых при очистке (без учета характера удаляемых примесей и изменения их состояния в процессе очистки);
- характер подлежащих удалению примесей (без учета их состояния в результате очистки);
- изменение состояния примеси в процессе очистки.

Более привычная классификация методов очистки: механические, физико-химические, химические, биохимические и биологические методы очистки, а также методы обеззараживания сточных вод.

Нормативы предельно допустимых объемов сброса загрязняющих веществ рассчитаны с использованием данных качественного анализа стоков (по фактическим значениям концентраций загрязняющих веществ в общем объеме вод и фоновым концентрациям по водотоку - приемнику очищенных стоков).

Защита литосферы

По агрегатному состоянию отходы разделяются на твердые и жидкие. Также твердые отходы разделяют по источнику образования на промышленные, биологические, бытовые и радиоактивные отходы. Кроме того, отходы делятся на горючие и негорючие, прессуемые и не прессуемые отходы.

Отходы, которые в дальнейшем могут быть использованы в производстве, относятся к вторичным материальным ресурсам (ВМР). К таким отходам относятся: макулатура, бой стекла, металлический лом. После сбора отходы подвергаются переработке, утилизации и захоронению.

Отходы, не подлежащие переработке и дальнейшему использованию, в качестве ВМР, подвергаются захоронению на спецполигонах. Полигоны должны располагаться вдали от водоохраных зон и иметь санитарно-защитную зону. В местах складирования выполняются гидроизоляции для исключения загрязнения грунтовых вод.

5.7. Безопасность в чрезвычайных ситуациях

Пожарная опасность на очистных сооружениях заключается в наличии силового электрооборудования, применения керосина для промывки деталей редукторов, насосов, наличии лакокрасочных материалов для покраски оборудования и трубопроводов, смазочных материалов, обтирочного промасленного материала.

Причиной пожара может быть не соблюдение мер пожарной безопасности, короткое замыкание в электросети и электрооборудовании.

В целях предупреждения пожара и сохранения оборудования от огня категорически запрещается:

1. В помещении насосной пользоваться открытым огнем. Курить в пожароопасных местах и помещениях.
2. Производить в этих местах работы с применением открытого огня.
3. Оставлять по окончании работы не убранные отходы, бумагу, масла, ветошь, растворители, пролитые на пол. Необходимо их немедленно убрать при помощи песка, опилок, воды и др.
4. Разбрасывать обтирочные материалы: они должны храниться в специальных металлических ящиках с крышками.
5. Загромождать проходы к местам хранения пожарного инвентаря, оборудования, использовать его не по назначению.

Каждый рабочий обязан:

1. Знать и выполнять настоящую инструкцию и общую инструкцию по пожарной безопасности ИПБ-1.
2. Курить только в отведенных для курения местах.
3. При возгорании или пожаре звонить по телефону и принять меры к ликвидации возгорания имеющимися средствами пожаротушения под руководством мастера.
4. Необходимо знать место расположения пункта оказания первой медицинской помощи, средств связи и средств пожаротушения.
5. Каждый рабочий несет ответственность за соблюдение на своем рабочем месте установленных противопожарных требований и ответственность за правильное использование противопожарного оборудования, инвентаря, закрепленного за участком.

Защита в чрезвычайных ситуациях

Чрезвычайные ситуации бывают техногенного характера (аварии) и стихийные бедствия.

Авария - это экстремальное событие техногенного происхождения, приводящая к выходу из строя, повреждению и разрушению технических устройств, транспортных средств и человеческим жертвам.

Основные причины аварии:

- большая насыщенность производства факторами риска (токсичные вещества, высокие температуры, давление и т.д.);
- конструктивные ошибки в изготовлении и размещении оборудования;
- значительный износ оборудования;
- ошибки обслуживающего персонала;
- искажение информации при совместных действиях людей.

Защита от производственных аварий должна организовываться заблаговременно, а при возникновении аварии проводиться в минимально возможные сроки.

С этой целью составляется план ликвидации аварии. В нем должны быть предусмотрены:

- мероприятия по спасению людей, застигнутых аварией;
- мероприятия по ликвидации и предупреждению развития аварий;
- действия работающих при возникновении аварии.

При составлении планов следует учитывать возможные нарушения производственных процессов и режимов работы (отключение электроэнергии, освещения), нарушений технологического процесса или режимов работы агрегатов.

Стихийные бедствия - природные явления или процессы, которые вызывают катастрофические ситуации, характеризующиеся внезапным нарушением жизнедеятельности населения, разрушением и уничтожением материальных ценностей, поражением или гибелью людей.

Чрезвычайные ситуации природного происхождения подразделяются на следующие типы и виды:

- геофизические опасные явления;
- геологические опасные явления;

- метеорологические опасные явления;
- морские опасные явления;
- природные пожары.

Стихийные бедствия могут возникать как независимо друг от друга, так и во взаимодействии: одно из них может повлечь за собой другое.

Некоторые стихийные бедствия возникают в результате не всегда разумной деятельности человека.

Наводнение относится к стихийным гидрологическим явлениям. Это временное затопление обширной местности водой в результате подъема ее уровня в реке, озере или моря.

Чтобы уменьшить ущерб от наводнений, проводят предупредительные работы, которые делятся на две группы: долгосрочные и организуемые одновременно с возникновением угрозы затопления. С получением сигнала на предприятии организуются круглосуточные дежурства ответственных лиц и специалистов.

Для ограничения распространения воды роют отводные каналы, возводят дамбы и замкнутые валы, герметизируют подвальные помещения, заделывают окна и двери на первых этажах. Из района возможного затопления эвакуируют людей, вывозят материальные ценности и животных.

Пожары - это неконтролируемый процесс горения, ведущий за собой гибель людей и уничтожение материальных ценностей.

Причинами возникновения пожаров являются:

- неосторожное обращение с огнем;
- нарушение правил пожарной безопасности;
- такие природные явления, как молния;
- самовозгорание сухой растительности и торфа.

Основные методы защиты:

- спасение людей и животных с отрезанной огнем территории;

- исключение пребывания людей в зоне пожара путем проведения эвакуации из населенных пунктов;

-обеспечение безопасного ведения работ по тушению пожара.

Эпидемия - это широкое распространение инфекционной болезни, значительно превышающей обычный регистрируемый уровень заболеваемости людей.

Основной профилактикой является эпидемиологический метод прогнозирования. Это совокупность методических приемов, основанная на анализе особенностей заболевания.

Ураганы - чрезвычайно быстрые, нередко катастрофические движения воздуха или ветра, возникающие при прохождении глубоких циклонов и на периферии обширных антициклонов.

Имеющиеся средства позволяют зафиксировать возникновение, развитие, перемещения урагана. Правильное определение времени подхода урагана к данному району имеет решающее значение для своевременного проведения мероприятий, направленных на обеспечение безопасности населения и окружающей среды, на уменьшение возможного ущерба. При получении известия о приближении урагана или сильной бури необходимо приступить к работам по укреплению наземных зданий и сооружений. В зданиях закрывают двери и окна, чердачные помещения, вентиляционные отверстия

Глава 6. Финансовый менеджмент, ресурсоэффективность и ресурсосбережение

6.1. Техничко-экономическое обоснование продолжительности работ по проекту и объемы проектируемых работ

Двойное нефтяное месторождение расположено на Снежном лицензионном участке № 77, расположенном в центральной части Каргасокского района Томской области

Проектом работ предусмотрено проведение геоэкологического мониторинга на территории земельного отвода предприятия.

В геоэкологическом задании указаны виды работ, которые необходимы для проведения детальных геоэкологических исследований. Виды работ, которые необходимо провести для геоэкологических исследований указаны в геоэкологическом задании. Виды, условия и объёмы работ представлены в таблице 27 и техническом плане. На основании технического плана рассчитываются затраты времени и труда.

Таблица 29 - Виды и объемы проектируемых работ (технический план)

№ п/п	Виды работ	Объем		Условия производства работ	Вид оборудования
		Ед.и зм.	Кол- во		
1	2	3	4	5	6
1	Атмогеохимические исследования с отбором проб воздуха	штук	48+1	Категория проходимости - 2	Мультигазовый монитор, газоанализатор, газовый аспиратор
2	Атмогеохимические исследования с отбором проб снега	штук	14+1	Категория проходимости - 2	Лопата, тазы, вёдра, полиэтиленовые мешки
3	Гидрогеохимическое исследование с отбором проб поверхностных вод	штук	9+1	Категория проходимости - 2.	ведро, полиэтиленовые канистры, стеклянные бутылки
4	Гидрогеохимические исследования подземных вод	штук	8+1	Категория проходимости - 2	Полиэтиленовые канистры
5	Литогеохимические исследование	штук	14+1	Категория проходимости - 2	Почвенный бур, полиэтиленовые мешки, коробки
6	Биогеохимические исследования	Штук , пункт иссле дова ния	20+1	Категория проходимости - 2	Садовые ножницы, полиэтиленовые мешки, перчатки
7	Лабораторные исследования				Лабораторное оборудование
8	Камеральные работы			Ручная работа, компьютерная обработка материала	Компьютер

6.2. Расчет затрат времени и труда по видам работ

Расчет затрат времени на геоэкологические работы определен порядок «Инструкцией по составлению проектов и смет на геологоразведочные работы» и ССН-93 выпуск 2 «Геоэкологические работы». Из этого справочника взяты следующие данные:

- норма времени, выраженная на единицу продукции;
- коэффициент к норме.

Расчет затрат времени выполняется по формуле:

$$t=Q*H_g*K, \text{ где}$$

Q- объем работ; H_g - норма времени; K - соответствующий коэффициент к норме.

Используя технический план, в котором указаны все виды работ необходимо определить затраты времени на выполнение каждого вида работ в сменах и месяцах. Для этого заполняется таблица, представленная в таблице 27. Лабораторные исследования с учетом проб контроля представлены в таблице 28.

Для выполнения всех проектируемых работ необходима производственная группа, состоящая из четырех человек: начальник отдела, геоэколог, рабочие 1 и 2 категории.

Таблица 30 - Расчет затрат времени на геоэкологические исследования с учетом отбора проб для контроля

№ п/п	Виды работ	Объем работ		Норма длительности	Коэф	Нормативный документ ССН, вып.2.	Итого чел./Смена
		Ед.изм	Кол-во				
1	Атмогеохимические исследования проб воздуха	шт	13	0,12	1	Стр. 57	1.56
2	Атмогеохимические исследования проб снега	шт	13	0,1104	1	Стр. 57	1,43
3	Гидрогеохимическое исследование технолог. вод	шт	5	0,112	1	Табл. 39, стр. 48	0.56
4	Гидрогеологическое исследование подземных вод	шт	1	0,112	1	Табл. 39, стр. 48	0,11

5	Литогеохимические исследования	шт	13	0,049	1	табл. 23, стр. 28	0,637
6	Биогеохимические исследования	шт	8	0,035	1	Стр. 49	0,28
Итого:							4.57

6.3. Расчет производительности труда, расчет продолжительности выполнения всего объема проектируемых работ

Основным показателем для планируемых работ во времени считается производительность труда за месяц.

Основным показателем для планирования, организации и управления проектируемыми работами является производительность труда. Эти технико-экономические показатели необходимы для планирования проектируемых работ. Производительность труда за месяц ($P_{мес}$), определяется по формуле:

$$P_{мес} = Q / T_{усл} * n \quad (1)$$

$$n = Q / P_{мес} * T_{усл} \quad (2)$$

где Q- объем работ; $T_{усл}$ - время проектное в расчетных единицах (месяц) для каждого вида работ; n- коэффициент загрузки.

Произведя расчеты по формулам (1) и (2) получаем требуемое количество бригад.

Все работы начинаются с 1 января 2015г. и завершаются в 30 июня 20146г. (календарный план). Полевые работы будут осуществляться в течении 12 месяцев, а камеральные - 2 месяца. Транспортировка персонала будет осуществляться: на место работ и после окончания.

6.4. Календарный план.

Основой любых работ является календарный план, но прежде чем планировать время, ресурсы и деньги, необходимо рассчитать смету.

Начало геоэкологических работ обусловлено календарным планом и поступлением первого аванса. Величина первого аванса зависит от работ, планируемых к выполнению в первом квартале календарного и поэтапного планов, а также от создания производственных запасов.

Календарный план проектируемых работ составляется для:

- определения продолжительности выполнения всего проектируемого комплекса работ;

- для определения взаимосвязи последовательности выполнения работ;
- для оптимизации использования времени;
- для сокращения затрат времени в целом по проекту и т.д.

Календарный план оформляется в виде таблицы, в него включаются все проектируемые работы, входящие в сметную форму СМ-1. Календарный план составлен для одного года, но применяется ко всему текущему периоду, запланированному в геоэкологическом задании.

Поэтапный план составляется, для того чтобы уже на стадии планирования организаторы и инвесторы знали, какие виды работ будут выполняться в тот или иной период времени (как правило за квартал) и какими результатами они завершатся. Как правило, отчетным является конец квартала. Первый аванс на производство работ по проекту поступит на расчетный счет в соответствии с договором, тогда как последующие авансы перечисляются на основании акта обмера работ за предыдущий квартал. Поэтапный план представлен в таблице 29, календарный план представлен в таблице 18.

Таблица 31 - Поэтапный план

№	Виды работ	Время, даты	Результат
1 квартал (январь-март)			
	Предварительные работы	15.01 - 20.01	Подготовка к работам
1.	Организационные работы	21.01 - 25.01	Подготовка инструментов
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.03	Отбор проб воздуха
3.	Атмогеохимический мониторинг	29.02- 30.03	Отбор проб снежного
4.	Гидрогеохимический	28.02, 28.03,	покрова
5.	мониторинг	30.03	Отбор проб воды
6.	Транспортировка	27.01 - 30.03	Транспортировка грузов и
7.	Лабораторные исследования атмосферного воздуха, снега, воды	27.01- 31.03	людей Подготовка проб и исследование
2 квартал (апрель-июнь)			
1.	Организационные работы	20.04 - 24.04	Подготовка инструментов
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.06	Отбор проб воздуха
3.	Гидрогеохимический	28.05, 28.06	Отбор проб воды
4.	мониторинг	30.06	Отбор проб растительности
5.	Биогеохимический мониторинг	25.05	Отбор проб почвы
6.	Литогеохимический мониторинг	15.05,18.05	Геофизические измерения

7.	Гамма-съемка	27.04 - 29.06	Транспортировка грузов и людей до места отбора и обратно Подготовка проб и исследование
8.	Транспортировка Лабораторные исследования атмосферного воздуха, воды	28.04 - 30.06	
3 квартал (июль-сентябрь)			
1.	Организационные работы	20.07-24.07	Подготовка инструментов Отбор проб воздуха Отбор проб воды Транспортировка грузов людей до места отбора обратно Подготовка проб исследование
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.09	
3.	Гидрогеохимический	28.08, 28.09	
4.	мониторинг	28.08 - 30.09	
5.	Транспортировка Лабораторные исследования	28.07 - 30.09	
4 квартал (октябрь-декабрь)			
1.	Организационные работы	19.10 - 23.10	Подготовка инструментов Отбор проб воздуха Транспортировка грузов людей до места отбора обратно Подготовка проб исследование
2.	Атмогеохимический мониторинг	27.10, 27.11, 27.12	
3.	Транспортировка	27.10 - 28.12	
4.	Лабораторные исследования	27.10 – 28.12	

6.5. Нормы расхода

Таблица 32 - Нормы расхода материалов на проведение полевых геохимических работ, зависящих от количества проб

Наименование и характеристика изделия	Единица	Цена, руб.	Норма расхода	Сумма, руб.
Все полевые геохимические работы				
Бумага оберточная	кг	51	2,36	120,36
Книжка этикетная	пачка	36	1,003	36,1
Атмогеохимические работы				

Бутылка стеклянная 0,15-0,3 л. с пробкой	компл.	42	190	2604
Контейнер для проб	шт	154	14	2156
Литогеохимические работы				
Мешок для проб	шт.	36	38	1368
Биогеохимические работы				
Мешок для образцов	шт	45	38	1710
Итого:				9994,46

Таблица 33 - Расчет затрат на ГСМ

№ п/п	Наименование автотранспортного средства	Количество	Стоимость за 1л (р).
1	Автомобиль «Toyota»	210 км	37,60
Итого:			752 руб.

6.6. Расчет затрат на лабораторные работы

Калькуляция стоимости приведена по производственным документам. Стоимость лабораторных работ заносим в таблицу 34 графу 6.

Таблица 34 - Расчёт затрат на подрядные работы

Метод анализа	Кол-во проб	Стоимость, руб	Сумма
ЭСПА	13	400	5200
Линейно-колOMETрический	26	850	22100
Атомно-абсорбционный анализ «холодного пара»	52	280	14560
Флуориметрический	52	900	46800
Гравиметрический	26	230	5980
Титриметрический	13	1200	15600
Атомно-абсорбционный	26	1650	42900
Хроматографический	52	850	44200
Органолептический	8	120	960
Потенциометрический	13	540	7020
Фотометрический	13	510	6630
Итого:			211950

6.7 Расчеты стоимости основных расходов на геоэкологические работы

Принятые поправочные коэффициенты:

Районный коэффициент к з/плате и отчислениям на соцнужды -1,3; 1,5

Коэффициент ТЗК к материалам и оборудованию – 1,18

Таблица 35 - Расчёт стоимости основных расходов

шифр расценки	Виды работ, условия проведения (расчетная единица)	Нормативный документ (СНОР-93)	Основные расходы по СНОР-93				Поправоч. коэффиц.		Основные расходы с учетом поправочных коэффициентов					
			затраты на З/П	отчисления на соц. нужды	мат. затраты	амортизация	к з/п и отчисл. на соц. нужды	к материалам и оборуд.	затраты на оплату труда	отчисления на соц. нужды	Материальные затраты	амортизация	всего	
													мес	смена
1	Литогеохимическое опробование	в.2 т.5, с.1	22 044	8 597	2 971	366	1,3	1,18	28 657	11 176	3 506	431,88	27 576	1 126
2	Гидрогеохимическое опробование	в.1, ч.3	19 654	7 665	22 001	250	1,3	1,18	25 550	9 965	25 961	295,00	38 916	1 588
3	Гидрогеологическое опробование	в.1, ч.4	21 744	8 480	2 792	183	1,3	1,18	28 267	11 024	3 295	215,94	26 965	1 101
4	Снегогеохимическое опробование	в.2 т.3,с.1 0	28 072	10 948	3 646	449	1,3	1,18	36 494	14 232	4 302	529,82	35 002	1 429
5	Атмогеохимическое опробование	в.1, ч.3	27 873	10 870	3 670	6925	1,3	1,18	36 235	14 131	4 331	8171,50	39 607	1 617
6	Биогеохимическое опробование	в.1, ч.3	27 873	10 870	2 792	225	1,3	1,18	36 235	14 131	3 295	265,50	33 973	1 387
7	Геофизические исследования	в.7,т.1	29 599	11 544	3670	3472	1,3	1,18	38 479	15 007	4 331	4096,96	39 005	1 592
8	Полевая камеральная обработка материалов (все, кроме атмогеохимических исследований с отбором газов)	в.2,т.1	43 813	17 087	3858	475	1,3	1,18	56 957	22 213	4 552	560,50	53 098	2 167
9	Полевая камеральная обработка материалов (атмогеохимических исследований с отбором газов)	в.2,т.1	56 091	21 875	4566	841	1,3	1,18	72 918	28 438	5 388	992,38	67 874	2 770
10	Камеральная обработка	в.7,т.1	65 927	25 712			1,3	1,18	85 705	33 426	0	0,00	75 052	3 063

6.8. Общий расчет сметной стоимости проектируемых работ

Общий расчет сметной стоимости геоэкологического проекта оформляется по типовой форме.

Базой для всех расчетов в этой документе служат: основные расходы, которые связаны с выполнением работ по проекту и подразделяются на:

- ЭГР;
- сопутствующие работы и затраты.

На эту базу начисляются проценты, обеспечивающие организацию и управление работ по проекту, так называемые расходы, за счет которых осуществляются содержание всех функциональных отделов структуры предприятия.

Расходы на организацию полевых работ составляют 1,2% от суммы расходов на полевые работы. Расходы на ликвидацию полевых работ - 0,8% от суммы полевых работ. Расходы на транспортировку грузов и персонала - 5% полевых работ. Накладные расходы составляют 15% основных расходов. Сумма плановых накоплений составляет 10% суммы основных и накладных расходов. Сумма доплат рабочим равняется 2% от суммы основных и накладных расходов. Резерв на непредвидимые работы и затраты колеблется от 3-6 %.

Сметно-финансовые и прочие сметные расчеты производятся на работы, для которых нет ССН. Основные расходы для них рассчитываются в зависимости от планируемых расходов: труда (количество человек, их загрузка, оклад), материалов, техники. Следует помнить, что затраты труда определяются по трем статьям основных расходов:

1. основная заработная плата (оклад с учетом трудозагрузки);
2. дополнительная заработная плата (7,9% от основной заработной платы);
3. отчисления на социальное страхование (30,2% от суммы основной и дополнительной заработной платы).

Сметно-финансовый расчет на проектно-сметные работы представлен в таблице 34.

Таблица 36 - Сметно-финансовый расчет на выполнение геоэкологических работ

№	Статьи основных расходов	Загрузка, коэф.	Оклад за месяц	Районный коэффициент	Итого
Основная з/п					
1	Руководитель проекта	1	25500	1,3	33150
2	Геоэколог	1	20000	1,3	26000
3	Рабочий категории 2	1	15000	1,3	19500
Итого за год: 78650					
2	Дополнительная з/п (7.9%)				6213,35
3	ФЗП				87528,80
4	Страховые взносы (30,2%)				23752,3
5	ФОТ				81370,24
4	Материалы (3%)				2359,5
5	Амортизация (1.5%)				1179,75
6	Командировки (2%)				1573
Итого: 282 626,94					

Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ отображен в таблице 37.

Таблица 37 - Общий расчет сметной стоимости геоэкологических работ (СМ 1)

№ п/п	Статьи затрат	Объем		Итого, тыс. руб.
		Ед. изм.	Кол-во	
I. Основные расходы на геоэкологические работы				
Группа А. Собственно геоэкологические работы				
1.	Проектно — сметные работы	%	30	282 626,94
2.	Полевые работы:			
3.	Организация полевых работ	%	1,5	6542,15
4.	Ликвидация полевых работ	%	0,8	5041,60
5.	Камеральные работы	%	30	158429,12
6.	Транспортировка грузов и персонала	%	5	5988,10
Итого основные расходы:				458627,91
Накладные расходы		% от ОР	15	258763,46
Себестоимость проекта:				
II. Накладные расходы+ОР				156853,22
III. Плановые накопления		% от ОР+НР	15	75527,98
V. Подрядные работы				389 740
VI. Резерв		%ОР	3	58352,69
Всего по объекту:				1397865,27
НДС		%	18	571063,32
Всего по объекту с учетом НДС: 1471691.01				

6.9. Планирование, организация и менеджмент при проведении работ

6.9.1. Планирование работ

- Организационный период. На стадии организационной подготовки ставится задача на проведение геоэкологического мониторинга, производится комплектование подразделения инженерно-техническим персоналом, подбираются приборы, оборудование, снаряжение и материалы, проверяется пригодность и точность приборов, распределяются обязанности между сотрудниками, осуществляются мероприятия по безопасному ведению работ.

- Полевой период. Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, почв, снежного покрова, поверхностных вод и растительности. Опробование проводится в соответствии с линейно-календарным графиком.

- Камеральный период. Камеральные работы заключаются в подготовке проб к анализам, интерпретации результатов и обработке полученных материалов. Вся полученная информация представляется в виде отчета в соответствии с геоэкологическим заданием и требованиям к геоэкологическим исследованиям и картографированию.

Правильное планирование работ позволяет повысить производительность труда, увеличить выработку. При планировании геоэкологических работ, прежде всего, должен использоваться принцип оптимальности. Принцип оптимальности осуществляется путем выбора объектов работ.

Выполнение геоэкологических работ происходит с помощью специалистов и рабочих. Снабжение полевых работ происходит путем выдачи необходимых материалов, приборов, а также выплачиваются деньги на питание.

Календарный план - это оперативный график выполнения работ. Календарный план отражает отдельные этапы и виды планируемых работ (проектирование, полевые, камеральные, лабораторные и другие работы), общую их продолжительность и распределение этого срока по месяцам в планируемом году.

Транспортировка грузов и персонала начинается сразу после организации работ и завершается перед ликвидацией работ. Камеральная полевая обработка проводится в течение всех полевых работ в дни, неблагоприятные для проведения полевых работ.

Результатом построения календарного плана является:

- поквартальный график выполнения всех работ по проекту;
- даты начала и окончания каждого вида работ;
- проектная продолжительность и даты начала и окончания проектируемого объёма всех работ;
- оптимизация планируемого времени с учетом плана организационно-технических мероприятий.

Поэтапный план составляется, для того чтобы уже на стадии планирования организаторы и инвесторы знали, какие виды работ будут выполняться в тот или иной период времени (как правило, за квартал) и какими результатами они завершатся. Как правило, отчетным является конец квартала. Первый аванс на расчетный счет в соответствие с договором перечисляется, как правило, за 10-15 дней до начала работ по проекту на производство, тогда как последующие авансы перечисляются на основании акта обмена работ, за предыдущий квартал спустя 10 дней. Этапы будут приурочены к квартальному

бухгалтерскому отчету, т. к. помимо производственной деятельности предприятие должно выплачивать налоги в соответствии с налоговым календарем, это значит, что в авансы должны входить суммы связанные с налогообложением.

Финансовый план позволяет планировать бюджет проекта. Финансирование геоэкологических работ осуществляется поквартально, это удобно и инвестору, и исполнителям, так как первые могут следить за промежуточными результатами, а вторые могут создать необходимые запасы и планировать выполнение работ и доходы. Итоги финансового и календарного плана включаются в договор с инвестором, который имеет юридическую силу.

Финансовый план включает в себя расчет основных расходов физических единиц работ, общую сметную стоимость геоэкологических работ (форма СМ-1), расчет стоимости, с учетом амортизационных отчислений, основных фондов.

6.9.2. Организация труда и отдыха

Режим труда и отдыха это установленный в организации распорядок времени, регламентирующий определенное чередование времени работы и времени отдыха на протяжении рабочей смены, недели, времени, года.

Организация быта и досуга работников в полевых условиях играет большую роль в производительности труда, чем лучше будут условия отдыха рабочих и технически оснащены их быт, тем лучше они будут отдыхать и меньше будет степень их утомления в течение рабочего дня.

Совершенствование организации рабочих мест позволит быстрее выполнять работу, увеличится работоспособность, повысится качество выполняемой работы. Рабочее место должно быть удобным, технически оснащенным (ЭВМ).

6.9.3. Стимулирование и нормирование труда

Нормирование и стимулирование труда влияют, прежде всего:

- на сроки выполнения работ;
- на производительность и качество труда;
- на снижение затрат;
- на рост квалификации кадров и, в конечном счете, на увеличение прибыли.

Важным вопросом является решение психофизиологической задачи - создание научно обоснованных условий труда, обеспечивающих высокую, устойчивую работоспособность и безопасность работ, сохранение здоровья трудящихся. Социальная задача включает повышение содержательности и привлекательности труда, сохранение и развитие в нем творческих элементов; создание условий для постоянного роста культурно-технического

уровня трудящихся. Труд становится творческим. Решение этой задачи направлено на развитие творческой инициативы трудового коллектива и создание условий для широкого её проявления. Нормирование труда позволяет разрабатывать и выбирать оптимальные варианты форм организации трудовых процессов.

7. Аспекты воздействия нефтегазовой отрасли на окружающую среду

При добыче и транспортировке нефти и газа оказывается существенное отрицательное влияние на окружающую среду. Это выражается в вырубке лесов, деградации почв и ландшафтов, загрязнении атмосферы, поверхностных и грунтовых вод нефтепродуктами и токсичными веществами, содержащимися в буровых растворах, и сероводородом, содержащимся в нефти и газе, в результате сооружения и рутинной работы объектов ТЭК. При сооружении объектов ТЭК и дорог к ним происходит заболачивание больших территорий. Особенно сильное негативное воздействие происходит при авариях, которые сопровождаются утечками нефти и газа. Огромный ущерб наносится в результате сжигания попутного газа. Все это сопровождается пожарами, в результате которых ежегодно выгорают тысячи гектаров леса. Для нужд нефтегазодобычи в СССР даже осуществлялись ядерные взрывы.

Воздействие нефти и нефтепродуктов на биоту

При разливах нефти содержащиеся в ней токсичные химические соединения оказывают крайне негативное воздействие на животный и растительный мир в зоне загрязнения. Под влиянием нефти и нефтепродуктов происходит гибель растительного покрова, замедляется рост растений, нарушаются процесс фотосинтеза и дыхания. Под действием даже небольших количеств сырой нефти уменьшаются флористическое разнообразие и биомасса. В лесных и таежных ландшафтах происходит «сжигание» травянистой растительности, пожелтение и отмирание хвои и листьев на деревьях и кустарниках. Отмечаются также сокращение периода вегетации, карликовость, искривление стеблей, скручивание листьев, сушевершинность. Более всего чувствительны к нефти мхи и лишайники. Наибольшей токсичностью обладают фракции нефти с температурой кипения 150-250 С. Содержащиеся в нефти ароматические углеводороды вызывают хронический токсикоз. К активным и быстродействующим токсикантам относятся бензол, ксилол и толуол. Многие ароматические углеводороды характеризуются ярко выраженной мутагенностью и канцерогенностью. Наиболее опасна группа полиароматических углеводородов, которые при концентрации в воде 1% убивают все водные растения. Метановые углеводороды оказывают наркотическое воздействие на живые организмы. Высоко токсичны бутан и пентан. Легкая фракция нефти оказывает токсическое действие на микробные сообщества и почвенных

животных. Парафины, №2содержание которых в нефти может достигать 15-20%, мешают свободному влагообмену и дыханию почв, что усиливает деградацию биогеоценозов. [41]

Нефтепродукты, накапливаясь в тканях и репродуктивных органах рыб, приводят к нарушениям в эмбриональном развитии икры и личинок. Особенно чувствительна к загрязнению икра. При концентрациях нефтепродуктов 0,01 мг/л количество нежизнеспособных икринок увеличивается в несколько раз. В наибольшей степени нефтепродукты накапливаются в жире и печени рыб. Наблюдалось следующее содержание нефтепродуктов в рыбе из Средней Оби: щука – 70 мг/кг, муксун – 27 мг/кг, язь – 14 мг/кг. При содержании в воде 0,5 мг/л (10 ПДК) мясо рыбы приобретает привкус нефти через 1 сутки, 0,2 мг/л (4 ПДК) – через 3 суток, 0,1 мг/л (2 ПДК) – через 10 суток. Пороговая концентрация по запаху в мясе рыбы – 0,1 мг/л. [44, 48, 49]

При загрязнении нефтью 4% площади леса отмечается гибель отдельных деревьев, при 42% - полная гибель хвойных деревьев, при 60% - гибель всего леса.[(38)]

Специалистами института геоэкологии РАН предлагаются следующие верхние пределы безопасного уровня загрязнения почвогрунтов нефтепродуктами в зависимости от географических характеристик районов. [47]

Таблица 38

Районы	Загрязнение, мг/кг
Мерзлотно-тундрово-таежные	1000
Таежно-лесные	5000
Лесостепные и степные	10 000

При этом для таежно-лесных, лесостепных и степных территорий в интервале загрязнения между 1000 мг/кг и верхним пределом безопасного уровня негативные процессы ощутимы, но не приводят к необратимым последствиям для окружающей среды, отмечается быстрая биodeградация нефтепродуктов.

Состав и количество загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу при бурении одной скважины установкой БУ 3000 БД

Таблица 39

Вещества	ПДК в воздухе населенных мест,	ПДК в воздухе рабочей зоны	Класс опасности	Выбросы, т/скв
Оксид углерода	5,0	20,0	4	30,05
Диоксид азота	0,085	5,0	2	14,92
Сажа	0,15	4,0	3	5,60
Диоксид серы	0,5	10,0	2	19,79
Углеводороды	5,0	100	4	..»!

Воздействие при разведке и эксплуатации месторождений

Практика обустройства и эксплуатации нефтегазовых месторождений в России повсеместно сопровождается нарушениями требований по охране окружающей среды на всех стадиях освоения, от разработки проектов до строительства, эксплуатации и ликвидации объектов добычи, транспортировки и переработки углеводородного сырья. [48]

Уничтожение природы начинается еще на стадии геолого-разведочных работ: при вырубке лесов под сейсмопрофили, использовании взрывчатых веществ для ловли рыбы (при этом ее гибнет в десятки раз больше, чем будет съедено), охоте с использованием вертолетов и снегоходов. При прохождении гусеничных вездеходов по тундре остаются следы, которые не зарастают более 50 лет, развиваются термокарстовые процессы. Бочки из под топлива не вывозятся, и в настоящее время тундра и тайга на севере России покрыта «кладбищами» ржавых 200-литровых бочек. Многие бочки содержат остатки топлива или моторного масла, некоторые из них даже не распечатаны. Часто неиспользованное топливо и масло из этих бочек в результате коррозии попадает в почву и поверхностные воды, загрязняя и отравляя все вокруг. Отработанное масло в большинстве случаев просто сливается в любом удобном месте.

То же самое, но в больших масштабах, происходит при уходе геологов и приходе нефтяников. Загрязнение окружающей среды начинается уже на стадии бурения скважин. Загрязняющие вещества (нитраты, свинец, кадмий) обнаруживаются в снеге на расстоянии до 2 км от буровой. (54) Буровые площадки обустраиваются с отступлением от требований и нарушением ГОСТов. Обваловка шламовых амбаров, выполненная из местных неустойчивых грунтов, часто разрушается. Нефть и отходы бурения смываются в ближайшие водотоки. В

неликвидированных амбарах, а их только в Нижневартовском районе Тюменской области более 7000, остается нефть и отходы бурения, которые в период паводков попадают в водоемы. [48]

Большую экологическую опасность представляют открытые газонефтяные фонтаны, неконтролируемо выбрасывающие нефть и газ иногда до месяца. Часто это сопровождается пожарами. Число таких фонтанов составляет в среднем 7-9 в год. Максимальные расходы при фонтанировании могут составлять до 1 млн куб. м газа в сутки. Ликвидация последствий фонтанирования сводится к выжиганию основной массы разлитой нефти и засыпке грунтом загрязненных площадей. [36, 37, 41]

По данным голандской консалтинговой компании ИВАКО (IWACO), от 740 000 до 800 000 га в Западной Сибири загрязнено нефтепродуктами. Концентрация нефтяных углеводородов в почвах некоторых районов Тюменской и Томской областей превышает фоновые значения в 150-300 раз. [39, 45]

Во время обследования земель в Ямало-Ненецком АО сотрудниками Госкомэкологии выявлено, что половина «кустов» (участков компактного расположения скважин) загрязнена нефтью. В силу особенностей распространения нефтяного загрязнения в реальности загрязненная территория всегда в 2,5-10 раз больше, чем визуально определенная загрязненная поверхность. На некоторых участках накопились огромные количества нефти – до 10 г на 100 г почвы. [43]

Нефть и нефтепродукты в сточных водах

Антропогенное использование воды, приводит к образованию сточных вод. Наиболее часто встречается разделение сточных вод на производственные, образующиеся в результате технологических процессов, бытовые, которые образуются при гигиенических мероприятиях, приготовлении пищи и т.д., и ливневые (дождевые) сточные воды, происхождение которых обусловлено смывом загрязняющих элементов с поверхности почвы дождевой водой.

Количество сточных вод на различных нефтебазах в зависимости от объема хранимой продукции и оборачиваемости резервуарного парка от 5 до 100 м³/сут. Сточные воды, образующиеся в процессе эксплуатации нефтебаз, подразделяются на производственные, бытовые и ливневые (дождевые). Для сбора этих сторон сооружают отдельные сети канализации: производственную, включающую производственные (также условно-чистые производственные сточные воды) и дождевые воды, хозяйственно-бытовую и специальную для сточных вод, загрязненных тетраэтилсвинцом, входящим в состав этилированных бензинов.

Пороговые концентрации нефти и нефтепродуктов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбо-хозяйственного пользования приведены в таблице 38.

Таблица 40 - Пороговые концентрации нефти и нефтепродуктов в воде водных объектов хозяйственно-питьевого, культурно-бытового и рыбо-хозяйственного пользования

Вещество	Пороговые концентрации (мг/л), влияющие на:			ПДК в воде водоемов, мг/л	
	Органо-лептические свойства воды	Санитарный режим водоема	Организм животных	Хозяйственно-питьевого и культурно-бытового пользования	Рыбо-хозяйственного водопользования
Нефть многосернистая	0,1	3	-	0,1+	0,05 нефть и продукты в растворенном и эмульгированном состоянии
Нефть прочая	0,3	3	300	0,3+	
Мазут	0,3	3	-	0,3+	
Бензин	0,1	-	-	0,1+	
Керосин	0,1	-	-	0,1+	
Бензол	5,0	25	0,5	0,5++	0,5++
Толуол	0,5	25	200	0,5++	0,5+
Ксилол	0,05	1	0,1	0,05+	0,05+
Стирол	0,14	10	1000	0,1+	0,1+
Нефтеновые кислоты	0,3	100	200	0,3+	-
Этилен	0,5	10	1,5	0,5+	-
Пропилен	0,5	10	1,5	0,5	-
Тетраэтилсвинец			нет		

+ Нормируется по органолептическому признаку вредного воздействия

++ Нормируется по санитарно-токсикологическому признаку вредного воздействия

Действие нефти и нефтепродуктов на основные свойства почвы

Пропитывание нефтью и нефтепродуктами почвенной массы приводит к активным изменениям химического состава, свойств и структуры почвы. Прежде всего, это сказывается на гумусовом горизонте: количество углерода в нём резко увеличивается, но ухудшается свойство почв как питательного субстрата для растений. Гидрофобные частицы

нефти и нефтепродуктов затрудняют поступление влаги к корням растений, что приводит к физиологическим изменениям последних. Продукты трансформации нефти резко изменяют состав почвенного гумуса. На первых стадиях загрязнения это относится в основном к липидным и кислым компонентам. На дальнейших этапах за счёт углерода нефти и нефтепродуктов увеличивается нерастворимый углеродный остаток. В почвенном профиле идёт изменение окислительно-восстановительных условий, увеличение подвижности гумусовых компонентов и ряда микроэлементов.

Загрязнение почв нефтью приводит к резкому нарушению в почвенном микробиоценозе. Комплекс почвенных микроорганизмов отвечает на нефтяное загрязнение после кратковременного ингибирования повышением своей валовой численности и усилением активности. Прежде всего, это относится к углеводородокисляющим микроорганизмам, количество которых резко возрастает по сравнению с незагрязнёнными почвами. Сообщество микроорганизмов почвы принимает неустойчивый характер. По мере разложения нефтепродуктов в почве общее количество микроорганизмов приближается к фоновым загрязнениям, но количество нефтеокисляющих бактерий (долго, например, в почвах южной тайги до 20-30 лет) значительно превышает те же группы в незагрязнённых почвах.

Нефтяное загрязнение подавляет фотосинтетическую активность растений. Это сказывается прежде всего на развитии почвенных водорослей. В зависимости от дозы H_2 , попавшей в почву, и сохранности почвенного и растительного покрова наблюдаются различные реакции почвенных водорослей: от частичного угнетения и замены одних группировок другими до выпадения отдельных групп и полной гибели всей альгофлоры. Индикационным признаком экстремальных условий, находящихся на грани зон толерантности и резистентности, является изменение видового состава водорослей. Динамика и степень самоочищения в пределах зоны толерантности хорошо отражается численностью водорослей.

Загрязнение нефтью и нефтепродуктами оказывает длительное отрицательное воздействие на почвенных животных, вызывая их массовую элиминацию в интенсивной зоне загрязнения. Отрицательное действие загрязнения осуществляется в результате прямого контакта и через изменение свойств загрязнённых почв. Летучие фракции проявляют эффект сразу после контакта с педобионтами, эффект тяжёлых фракций проявляется позже.

2.4. Допустимый уровень загрязнения почв.

Почвы считаются загрязнёнными нефтью и нефтепродуктами, если их концентрация достигает уровня, при котором:

- начинается угнетение или деградация растительного покрова;
- падает продуктивность сельскохозяйственных земель; нарушается природное равновесие в почвенном биоценозе;
- происходит вытеснение одним-двумя бурно произрастающими видами растительности остальных видов, ингибируется деятельность микроорганизмов и т.д.
- происходит вымывание нефти и нефтепродуктов из почв в подземные или поверхностные воды;
- изменяются водно-физические свойства и структура почв;
- заметно возрастает доля углерода в некарбонатном (органическом) углероде почв (до 10% и более от всего органического углерода).

В различных почвенно-климатических условиях концентрация нефти и нефтепродуктов в почвах, при которых почвы можно считать загрязнёнными, различна. Она зависит от природных условий способности данного типа почв к самоочищению, от вида и скорости распада, их токсичности и др. в связи с большим разнообразием типов почв, не может быть единого показателя загрязнения почв для всей территории России. В различных природных зонах и типах почв при одном и том же уровне загрязнения скорость самоочищения будет различной.

Минимальный уровень содержания нефти и нефтепродуктов в почвах, выше которого наступает ухудшение качества природной среды, можно назвать нижним допустимым уровнем концентрации. Такой уровень в почве в большинстве стран не установлен, так как он зависит от сочетания многих факторов: состава и свойств почв, климатических условий, нефти и нефтепродуктов, типа растительности и типа землепользования и требует достаточно длительного времени и средств. Эти нормы должны быть дифференцированы в зависимости от гидродинамических условий района и типа почв.

Важно выявить уровень содержания нефти и нефтепродуктов в почвах, выше которых процессы самоочищения резко замедляются и почва сама не может справиться с загрязнением и деградирует. Этот уровень можно назвать верхним допустимым уровнем, или пределом потенциала самоочищения. Почвы, содержащие нефтепродуктов выше верхнего допустимого уровня самостоятельно не выйдут из стадии деградации и будут оказывать устойчивое негативное воздействие на контактирующие с ними компоненты окружающей природной среды. Естественно, что почвы с таким уровнем загрязнения подлежат санации и рекультивации.

Косвенное воздействие

Ежегодно большие площади земель отторгаются для нужд нефтегазового комплекса. Например, только в Ямало-Ненецком АО в 2000 г. согласовано 167 землеотводов площадью 14,6 тыс. га. В то же время отмечается, что фактически «уничтожаются» в десятки раз большие территории, чем официально отведено земель в постоянное и временное землепользование нефтегазодобывающих предприятий. Если в обычных условиях отношение площади нарушений природных комплексов к площади непосредственного освоения составляет 4-5, то для районов Севера оно возрастает до 20-100. [43, 46]

Проблемой является наличие более 7000 пробуренных и не ликвидированных разведочных нефте- и газоскважин. Многие из них находятся под большим давлением. Имеются скважины, пропускающие нефть и газ. Контрольными органами выявлено 980 аварийных скважин, требующих первоочередной ликвидации. [36]

Сжигание попутного газа на нефтяных месторождениях – это норма. В ночное время небосвод подсвечивается многочисленными факелами. Усыхание древостоя наблюдается на расстоянии до 3 км от факела. В зоне влияния факела увеличивается содержание кобальта, свинца, никеля. [54]

Предприятия нефтегазового комплекса выбрасывают в атмосферу миллиарды кубометров попутного газа. Всего, начиная с 60-х годов, при освоении Западной Сибири потеряно более 190 млрд куб. м попутного газа. [40]

Беспорядочное движение транспорта и лесные пожары приводят к уничтожению растительности на огромных пространствах.

Заключение

Геоэкологические исследования позволяют выявить основные источники и характер загрязнения, а также его ореолы распространения, установить масштаб загрязнения.

В районах освоения нефтегазовых месторождений наблюдаются значительные процессы воздействия на объекты окружающей среды связанные с обустройством нефтепромыслов. В ходе строительства и бурения скважин, а также нефтедобычи образуются различные по химическому составу жидкие стоки, твердые отходы, а также выбросы в атмосферу. Загрязняя почвы, поверхностные и грунтовые воды, атмосферу, они ухудшают их санитарно-гигиеническое состояние и снижают биологическую продуктивность.

Проведение исследования атмосферного воздуха на территории месторождения является необходимым, так как в процессе и результате деятельности объектов месторождения происходит значительное загрязнение атмосферного воздуха. Техногенное загрязнение атмосферного воздуха также можно определить при изучении снегового покрова. Почвенный покров является долговременной депонирующей средой, которая содержит в своём составе и свойствах информацию о процессах техногенеза.

Исследования водных объектов осуществляется в целях своевременного выявления и прогнозирования негативных процессов, влияющих на качество вод и состояние водных объектов. Донные отложения являются основными накопителями загрязняющих веществ поверхностных водных объектов. Растения чувствительный объект, позволяющий оценивать весь комплекс воздействий, характерный для данной территории в целом. Изучение животного мира также является необходимым при комплексном геоэкологическом исследовании состояния компонентов природной среды. Исследования состояния геологической среды направлены на обеспечение рациональной схемы разработки месторождений. Изучение экзогенных геологических процессов (ЭГП) предназначено для выявления, учёта, оценки состояния и прогнозирования развития опасных проявлений ЭГП.

Геоэкологические задачи проектируемой стадии работ и методы их решения

При выполнении основными задачами являются:

- составление программы геоэкологических исследований в зоне влияния месторождения;
- оценка состояния компонентов природной среды (атмосферный воздух, почвенный покров, поверхностные и подземные воды, донные отложения, растительность) на территории деятельности месторождения и за её пределами;
- определение фоновых показателей;

- оценка степени воздействия на природную среду деятельности месторождения;
- прогноз изменения состояния природной среды в зоне влияния месторождения;
- рекомендации по предотвращению неблагоприятного воздействия.

Этапы проведения:

1. Подготовительные работы. Целью подготовительного этапа является всестороннее изучение природных характеристик и антропогенной нагрузки исследуемой территории. В ходе подготовительных работ составляется геоэкологическое задание, производится сбор и анализ литературных и картографических материалов на исследуемую территорию, проводится подготовка к полевым исследованиям, приобретают и подготавливают оборудование и снаряжения, проводят технику безопасности персонала.

Организация работ проводится в течение месяца, в это время проводится закупка необходимого оборудования: ДРГ 3-01, РКП-305, мультигазовый монитор, газоанализатор УГ-2, фильтры, полиэтиленовые пакеты, пластиковые бутылки, этикетки, каски, сапоги резиновые, термометр, ножи, лопатка пластмассовая, журнал регистрационный, компас, сито, аптечка походная, кислота для подкисления воды, аптечка походная. Для полевых пород также необходимо создать геологический отряд и камеральную группу.

Перед началом работ весь персонал проходит обязательный инструктаж по технике безопасности. На подготовительный период отводится 2 месяца.

2. Полевые работы. Полевой период подразумевает выполнение опробования компонентов природной среды. Целью полевых работ является своевременное получение информации о составе и свойствах компонентов природной среды или техногенных условиях залегания. В процессе полевых исследований необходимо максимальное использование полевых приборов и лабораторий. Только комплексное использование дистанционных и полевых данных позволяет достаточно полно характеризовать современный растительный и лесной покров, создать необходимый фонд данных для последующего картографирования растительного покрова на основе космической информации. Важно соблюдать все требования по отбору, хранению и транспортировке проб. Также при проведении полевых работ необходимо вести журнал полученных данных.

В процессе камеральной обработки полевых наблюдений исправляются предварительные карты на основе полученных геоботанических, почвенных, геоморфологических описаний.

Во время полевого периода выполняется опробование атмосферного воздуха, снежного покрова, почвы, водных объектов (поверхностные и подземные воды), донных

отложений, растительности. А также проводятся наблюдения за состоянием криолитозоны и опасных экзогенных геологических процессов.

Согласно сборнику сметных норм ССН, необходимы следующие условия для проведения полевых работ:

- температура воздуха на открытом рабочем месте + 5 до +30 °С;
- абсолютная высота местности до 1,5 км;
- крутизна склоновых поверхностей при передвижении пешком до 35°;
- пешие передвижения по сухим твердым грунтам с грузом до 30 кг;
- скорость ветра до 14 м/с.

На полевые работы отводится 10 месяцев.

3. Организация и ликвидация полевых работ. Предусматривается визуальное ознакомление с местностью, с особенностями исследуемой территории, подготовка необходимого оборудования к рабочему состоянию. Организация работ проводится в течении недели. По окончании полевых работ производится укомплектовка полевого оборудования и его вывоз.

Все компоненты природной среды, которые подверглись исследованию, необходимо привести в первоначальный вид. Материалы опробования укладываются в ящики и коробки, затем вывозятся в специальные помещения.

4. Лабораторно-аналитические исследования. Метрологическое обеспечение работ. Информация о приборах, стандартах, лабораториях. После отбора проб их необходимо подготовить для анализов. Все лабораторно-аналитические исследования необходимо проводить в аккредитованных лабораториях, приборы и оборудования должны быть проверены Центром Стандартизации и Метрологии, химические вещества должны соответствовать государственным стандартам и техническим условиям.

5. Камеральные работы. Целью камеральных работ является проведение общего сбора информации по всем видам опробования. В ходе работ проводится регистрация и оценка качества результатов анализов проб, выделение, интерпретация и оценка выявленных эколого-геохимических аномалий, выявление источников загрязнения. Также разрабатываются рекомендации по проведению природоохранных мероприятий. Проводится анализ полученных данных, строятся карты техногенной нагрузки. В конце составляется отчёт, включая составление текстовых приложений. Также необходимо использование ГИС-технологий и математического моделирования. ГИС-проект исследуемой территории с базой геоданных по природным средам: вода, почвы, растительность, воздух содержит покрытия, которые характеризуют как территорию

месторождения в целом, так и детальные участки с различными природными условиями и техногенной нагрузкой

Список литературы

1. Бабушкин В.Е. Экология на рубеже веков. – Бийск: НПЦ «Румб», 2005. – 123с.
2. Берлянд М.Е. Современные проблемы атмосферной диффузии и загрязнение атмосферы. – Л.: Гидрометеиздат, 1975. - 448 С.
3. Гендрин А.Г. Экологическое сопровождение разработки нефтегазовых месторождений. Вып. 1. Инженерно-экологические изыскания территории нефтяных и газовых месторождений, инвентаризация и рекультивация нефтезагрязненных земель Гос. публ. науч.-техн. б-ка иб. отд-ния Рос. акад. наук; ТомскНИПИнефть ВНК. – Новосибирск, 2005. – 112 с.,
4. Геохимия окружающей среды / Ю.Е. Саэт, Б.А. Ревич, Е.П. Янин и др. – М.: Недра, 1990. – 335 с.
5. Лекции по курсу «Геоэкологический мониторинг» (лектор Таловская А.В. к.г.-м.н., доцент каф. ГЭГХ ИПР ГОУ ВПО «НИ ТПУ»).
6. Правила разработки нефтяных и газовых месторождений, Москва, 1987. – 68 с.
7. Отчет НИР по теме: «Выполнение экологического мониторинга на Снежном лицензионном участке в 2009 г» (Снежное и Двойное месторождения) ООО «Норд Империл»
8. Отчет по договору с ООО «Норд Империл» №483-2009 от 15.10.2009г. по теме «Оперативный подсчет запасов нефти и растворенного газа пластов Ю₁¹⁻² и Ю₁³⁻⁴ Двойного нефтяного месторождения Томской области»
9. Тарасов В.В, Тихонова И.О, Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха – М.: Изд-во РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2000 – 97с.
10. Трофимов В.Т., Королёв В.А., Герасимова А.С. Классификация техногенных воздействий на геологическую среду // Геоэкология, 1995.№5
11. Язиков Е.Г., Шатилов А.Ю. Геоэкологический мониторинг: учебное пособие / Е. Г. Язиков, А. Ю. Шатилов; Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во ТПУ, 2004. – 267 с.

Государственные стандарты (ГОСТы)

12. ГОСТ 17.1.3.07-82. Охрана природы. Гидросфера. Правила контроля качества воды водоемов и водотоков; - М, 1982.
13. ГОСТ 17.1.3.12-86. Общие правила охраны вод от загрязнения при бурении и добыче нефти и газа на суше;

14. ГОСТ 17.1.5.01-80*. Охрана природы. Гидросфера. Общие требования к отбору проб донных отложений водных объектов для анализа на загрязненность. Введ. 1981 03 18. М. : Изд-во стандартов, 1984. 5 с.
15. ГОСТ 17.2.1.02-84. Охрана природы. Атмосфера. Термины и определения контроля загрязнения
16. ГОСТ 17.2.1.04-77. Охрана природы. Атмосфера. Источники и метеорологические факторы загрязнения, промышленные выбросы
17. ГОСТ 17.2.3.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов
18. ГОСТ 17.2.4.02.81. Охрана природы. Атмосфера. Общие требования к методам определения загрязняющих веществ
19. ГОСТ 17.2.6.01-86. Охрана природы. Атмосфера. Приборы для отбора проб воздуха населенных пунктов. Общие технические требования
20. ГОСТ 17.4.1.02-83. Охрана природы. Почвы. Классификация химических веществ для контроля загрязнений
21. ГОСТ 17.4.4.02-84. Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа
22. ГОСТ 14.4.3.04-85 Охрана природы. Почвы. Общие требования к контролю и охране от загрязнения.
23. ГОСТ 17.1.5.05-85 Общие требования к отбору проб поверхностных и морских вод, льда и атмосферных осадков
24. ГОСТ Р 51592-2000. Вода. Общие требования к отбору проб
25. ГОСТ Р 8.589-2001. Государственная система обеспечения единства измерений. Контроль загрязнения окружающей

Нормативно методические издания

26. Геоэкологический мониторинг: методические указания к выполнению курсового проекта по курсу «Геоэкологический мониторинг» для студентов, обучающихся по специальности 020804 «Геоэкология» / Е.Г. Язиков, С.В. Азарова, Л.В. Жорняк; Национальный исследовательский Томский политехнический университет. – Томск: Изд-во томского политехнического университета, 2010. – 16 с.
27. Методические рекомендации по оценке степени загрязнения атмосферного воздуха населенных пунктов металлами по их содержанию в снежном покрове и почве. М.: ИМГРЭ, 1990 г.

28. Методические рекомендации по геохимической оценке источников загрязнения окружающей среды. – М. 1982. – 34 с.
29. Методические рекомендации по геохимической оценке загрязнения территорий городов химическими элементами. – М.: ИМГРЭ, 1982. – 111 с.
30. Перечень ПДК и ориентировочно-допустимых количеств (ОДК) химических веществ в почве. – М., 1993. – 14 с.
31. РД 52.04.186-89. Руководство по контролю загрязнения атмосферы.
32. РД 52.18.595-96. Федеральный перечень методик выполнения измерений, допущенных к применению при выполнении работ в области мониторинга загрязнения окружающей природной среды. Введ. 1999 08 01. М. НПО. Тайфун, 1999. 20 с.
33. РД 39-0147098-025-91. Инструкция по контролю за состоянием поверхностных и подземных вод на объектах предприятий Миннефтегазпрома СССР.
34. РД 52.24.309-92 Организация и проведение режимных наблюдений за загрязнением поверхностных вод суши на сети Росгидромета
35. Санитарные правила работы с радиационными веществами и другими источниками ионизирующих излучений. - ОСП-72/86. - М., Минздрав России, 1986
36. 3. Доклад рабочей группы межведомственной комиссии по экологической безопасности при Совете Безопасности РФ (комиссия Яблокова), М., 1995
37. 7. Государственный доклад "О состоянии окружающей природной среды РФ в 1995 году"
38. 8. В.Куценко (начальник Управления экологической безопасности Госкомэкологии РФ) "Состояние сырьевой базы и экологической безопасности ТЭК", Зеленый Мир №15, 1997
39. 11. Гриценко А.И. "Экология нефти и газа" М., 1997
40. 16. Материалы парламентских слушаний "О влиянии нефтегазовой промышленности на состояние окружающей среды" проводившихся по инициативе Комитета по Экологии Госдумы РФ 5 декабря 2000 г.
41. 54, Солнцева Н.П. "Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов" М, 1998 г
42. 64, Отчет «Состояние окружающей среды и природных ресурсов в Нижневартовском районе. 1 996 г.» Нижневартовск, 1997
43. 71, Краткая справка о состоянии окружающей природной среды в Ямало-Ненецком АО за 2000 г
44. 73, Обзор «О состоянии окружающей природной среды Ханты-Мансийского АО в 1996 г», Ханты-Мансийск, 1997

45. 76, Отчетный доклад IWACO «Нефтедобывающая промышленность Западной Сибири: экологические и социальные аспекты», июнь 2001 г.
46. 96, Материалы межведомственного совещания, проводимого департаментом экологии Минэнерго 25-26 апреля 2000 г.
47. 124, Гольдберг В. М. и др. «Техногенное загрязнение природных вод углеводородами и его экологические последствия» М., 2001 г
48. 131 Леса и лесное хозяйство Западной Сибири. Тюменский государственный университет., 1998 г
49. 132 Вредные химические вещества. Природные органические соединения. Справочник. С-Петербург., 1998 г
50. Ю. С. Дугов, А. А. Родин «Экологические анализы при разливах нефти и нефтепродуктов»