

**ОРГАНИЗАЦИЯ И ПРОВЕДЕНИЕ ГЕОЭКОЛОГИЧЕСКИХ
ИССЛЕДОВАНИЙ ПРИ ПОИСКАХ, РАЗВЕДКЕ И ЭКСПЛУАТАЦИИ
НЕФТЯНЫХ ЗАЛЕЖЕЙ НА ТЕРРИТОРИЯХ
С ОСОБЫМИ УСЛОВИЯМИ ПРИРОДОПОЛЬЗОВАНИЯ
(на примере нефтегазоносных районов Западного Урала)**

Костарев С.М., Чайкин С.А., Морозов М.Г.
ООО “ПермНИПИнефть”, Российская Федерация,
614066, г. Пермь, ул. Советской Армии 29

В работе приведена классификация территорий с особыми условиями природопользования (ТОУП). Показано, что размещение нефтепромысловых объектов в границах ТОУП должно выполняться с учетом экологизации процесса нефтедобычи. Рассмотрены примеры геоэкологического обоснования проектирования и эксплуатации нефтяных месторождений на территориях с ограничением хозяйственной деятельности в пределах нефтегазоносных районов Пермской области Западного Урала.

Нефтедобыча, особо охраняемые территории, водоохраные зоны; геоэкологические исследования, экомониторинг.

К территориям с особыми условиями природопользования (ТОУП) относятся следующие категории: особо охраняемые природные территории (ООПТ); водоохраные зоны рек, озер, водохранилищ и болот (ВЗ); леса первой группы; территории жилой застройки; санитарно-защитные зоны различных объектов (СЗЗ); зоны санитарной охраны хозяйственно-питьевых водозаборов (ЗСО); объекты культурного наследия, горные отводы под эксплуатацию других минеральных ресурсов; участки техногенного загрязнения компонентов окружающей среды с превышениями нормативов качества (ПДК) в пределах разрабатываемых нефтяных месторождений (таблица 1).

Основные аргументы за использование ТОУП:

- значительные запасы углеводородного сырья и относительно высокие первоначальные дебиты нефтепоисковых и разведочных скважин;
- наличие на ТОУП старых законсервированных нефтяных скважин (более 15 лет);
- создание рабочих мест и дополнительные доходы в местный бюджет района и области;
- при получении разрешения на работы появляется возможность жестко контролировать экологическую ситуацию на ТОУП.

Таблица 1

Классификация территорий с особыми условиями природопользования

Степень экологического ограничения хозяйственной деятельности		Цель создания территории с особыми условиями природопользования
1 категория (невозможна)	2 категория (возможна с ограничениями)	
Природный блок территорий		
ООПТ		ООПТ постоянно или временно исключены из хозяйственного оборота и предназначены для сохранения свойств окружающей человека природной среды.
Заповедники; памятники природы;	Заказники; природные парки; охраняемые ландшафты	
	Водоохранные зоны водных объектов	
	Леса первой группы	
Антропогенный блок территорий		
Зоны санитарной охраны хозяйственно-питьевых водозаборов		ЗСО направлены на сохранение качества питьевых вод
1 пояс	2 пояс и 3 пояс	
Объекты культурного наследия		Предназначены для сохранения территорий связанных с важнейшими историческими событиями, развитием общества, науки, культуры и т.д.
	Территории жилой застройки	Сохранение условий проживания населения на территории жилой застройки
Техногенный блок территорий		
	Санитарно-защитные зоны различных объектов	Предназначены для обеспечения снижения воздействия до требуемых гигиенических нормативов.
	Горные отводы месторождений полезных ископаемых	Сохранение геологической среды для промышленной разработки различных минеральных ресурсов
	Участки техногенного загрязнения	Хозяйственная деятельность на участках превышения нормативов качества окружающей среды может быть приостановлена.

Актуальность работы заключается в том, что увеличение объемов добычи нефти в Пермской области предусматривается за счет интенсификации разработок старых нефтяных месторождений и вовлечения новых залежей углеводородов, находящихся на территориях с различными ограничениями хозяйственной деятельности. В целевой программе «Развитие и использование минерально-сырьевой базы Пермской области на 2003-2005 годы и на перспективу до 2010 года» одним из направлений по стабилизации добычи нефти в области является вовлечение в разработку месторождений, расположенных в охранных зонах.

При выполнении исследований рассматривался опыт освоения месторождений на ТООП зарубежных и российских нефтяных компаний, а также учитывались общие требования международного стандарта ISO 14000.

Например, освоение месторождений углеводородов компанией «ЛУКОЙЛ» в заповедной части Северной части Каспийского моря. Акватория лицензионного участка характеризуется непосредственной близостью к границам водно-болотного угодья «Дельта реки Волги» и Астраханского государственного биосферного заповедника.

Природные особенности Каспия вызвали необходимость разработки специальных экологических и рыбохозяйственных требований в данном районе моря. Данные требования устанавливают правила, особые условия и ограничения проведения геологического изучения, разведки, добычи и транспортировки углеводородного сырья в заповедной зоне в северной части Каспийского моря в целях сохранения биоразнообразия и продуктивности водных и прибрежных экосистем и рыбохозяйственного потенциала Каспийского бассейна как уникального рыбопромыслового региона страны.

Экологическая политика компании «ЛУКОЙЛ», в основе которой для Северного Каспия заложен принцип «нулевых сбросов», определила спектр научных исследований и как их результат – соответствующие природоохранные технические и технологические решения. В соответствии с принципом «нулевых сбросов» осуществляется проектирование строительства поисковых скважин, выбор технических средств и технологий, разработаны программы экологического мониторинга и проведены комплексные исследования гидрометеорологических, гидрофизических, гидрохимических, гидробиологических, геохимических, микробиологических, териологических и ихтиологических показателей экосистемы. Изучая опыт работы зарубежных нефтяных компаний на ТООП, можно выделить строительство и эксплуатацию трубопроводных систем на территории Аляски. Например, при сооружении Трансаляскинского нефтепровода применяли рекультивацию поверхности, высевали специально отобранные сорта быстрорастущих трав. Трубопровод на ряде участков обходит места обитания редких животных и птиц, нерестилища рыб, стоянки древних людей и т.п. На естественных путях миграции диких животных (оленей, лосей, снежных баранов и др.) было построено более 800 переходов путем поднятия трубы на высоту 4-5 м или заглубления ее в грунт даже на надземных участках. Строительные работы должны проводиться на расстоянии не ближе чем 800 м от заповедников, зон отдыха, зарегистрированных национальных исторических мест или национальных парков.

Или, например, компания *Western Geophysical* в 1998 году планируя выполнить сейсмическую трехмерную разведку в экологически чувствительной переходной зоне штата Луизиана, разработала Программу обеспечения экологической безопасности, основанную на мониторинге и соответствующем экологическом обучении персонала. Необходимость разработки специальной программы была обусловлена требованиями частных землевладельцев, государственных управляющих организации и группы натуралистов к деятельности в экологически чувствительных зонах. Нарушение этих требований могло привести к значительным убыткам, штрафам, приостановке или даже запрету деятельности. Для предупреждения такого нежелательного развития событий и с учетом возрастающего воздействия на окружающую природную среду (ОПС) сейсмические подрядчики сконцентрировали внимание на мониторинге и внесении коррективов в экологическое обучение персонала. С этой целью компании *Western Geophysical* и *Coastal Environments Inc.* (экологическое подразделение компании *Baton Rouge*) разработали двухэтапную программу защиты ОПС при обследовании заказника в дельте р. Миссисипи в юго-восточной части США. Целью программы являлся системный подход к региональной защите ОПС, который мог быть реализован в основном экологически обученными членами сейсмической партии посредством бережного отношения к окружающей среде и т.д.

Научная новизна настоящей работы заключается в следующем:

- впервые выполнен анализ расположения залежей углеводородного сырья и ТОУП в Пермской области;
- разработана классификация ТОУП;
- обоснованы принципы совершенствования экологизации процесса нефтедобычи на ТОУП.
- рассмотрены примеры экологического обоснования размещения объектов нефтедобычи на участках совместного расположения запасов углеводородного сырья и ТОУП.

В настоящее время на ТОУП в Пермской области расположено более двух десятков нефтяных месторождений и около 30 перспективных структур. Суммарные извлекаемые запасы нефти открытых месторождений составляют около тридцати млн.т. Даже частичное вовлечение запасов в разработку является существенным резервом для стабилизации добычи нефти в Пермской области. В настоящее время, в силу различных экологических требований некоторые нефтяные месторождения (Бельское, Жилинское и др.) не разрабатываются, а другие (Озерное, Аптугайское и др.) интенсивно эксплуатируются (таблица 2).

Анализ нефтепромысловых и разведочных работ на ТОУП в Российской Федерации свидетельствует о следующем.

- 1.Если по данным нефтеразведочных работ установлено распространение контура нефтеносности за границу территории с ограничением хозяйственной деятельности, то обычно данный блок практически не рассматривается при дальнейшем освоении нефтяного месторождения, либо изменяется режим использования территории.

- 2. Поиск и разведка нефти на ТОУП (особенно на ООПТ), как правило, вызывают негативное восприятие государственной экологической экспертизы, многочисленных экологических, научных и общественных организаций и т.д.

Таблица 2

Примеры совместного размещения территорий с особыми условиями природопользования и нефтяных месторождений Пермской области

Нефтяное месторождение		Территория с особыми условиями природопользования	
Название	Стадия освоения	Тип	Причина ограничения
Озерное	Эксплуатация	Заказник «Нижневишерский» Памятник природы озеро Нюхти Прилегающая к озеру Нюхти	ООПТ ООПТ Водоохранная зона
Аптугайское	Эксплуатация	Заказник «Куединский»	ООПТ
Осинское (Северный блок)	Консервация	Охраняемый ландшафт «Монастырский бор» Прилегающая к Воткинскому водохранилищу Хозяйственно-питьевые скважины населенных пунктов	ООПТ Водоохранная зона Зона санитарной охраны
Бельское, Жилинское	Консервация	Хозяйственно-питьевой водозабор «Усолка»	Зона санитарной охраны
Уньвинское, Сибирское и др.	Эксплуатация	Верхнекамское месторождение калийных солей	Горный отвод под калийную залежь
Блоки Майкорского, Шатовского и др.	Эксплуатация	Прилегающая к Камскому водохранилищу	Водоохранная зона
Краснокамское	Консервация	г.Краснокамск	Жилая зона

Необходимы специальные мероприятия по обоснованию размещения нефтедобычи на ТОУП.

Поэтому освоение нефтяных месторождений в границах ТОУП должно выполняться с учетом:

- обоснования перечня природоохранных требований, обеспечивающих минимизацию ущерба, наносимого компонентам природной среды при

строительстве, обустройстве, эксплуатации скважин и промышленных объектов;

- разработки комплекса мероприятий по охране водных ресурсов, атмосферы, биоресурсов при строительстве, обустройстве и эксплуатации скважин и промышленных объектов;
- совершенствования принципов формирования системы производственного экологического контроля при строительстве и обустройстве скважин и промышленных объектов и обеспечения ее функционирования при их дальнейшей эксплуатации;
- разработки рекомендаций по экологическому обучению и подготовке персонала при проведении работ при эксплуатации скважин и промышленных объектов.

Выполнение данных условий способствует дальнейшему процессу экологизации нефтедобычи: снижению объемов выбросов в атмосферу, сбросов в водоемы и формирования отходов. Размещение нефтепромысловых объектов должно производиться с учетом конкретных природно-климатических и горно-геологических условий территории, а также действующих экологических ограничений, в соответствии с природоохранным законодательством РФ и ее субъектов.

Согласно п.4.90. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства» при проектировании и строительстве объектов в районах с повышенной экологической чувствительностью природной среды к внешним воздействиям, к которым относятся ООПТ и ВЗ, должны проводиться стационарные экологические наблюдения, включающие:

- систематическую регистрацию и контроль показателей состояния окружающей среды в местах размещения потенциальных источников воздействия и районах его возможного распространения;
- прогноз возможных изменений состояния компонентов окружающей среды на основе выявленных тенденций;
- разработку рекомендаций и предложений по снижению и исключению негативного влияния строительных объектов на окружающую среду;
- контроль за использованием и эффективностью принятых рекомендаций по нормализации экологической обстановки.

Поэтому основой геоэкологического обоснования размещения нефтепромысловых объектов на ТОУП, их строительства и последующей эксплуатации является комплекс геоэкологических исследований (ГИ) по оценке современного состояния основных элементов окружающей природной среды.

ГИ проводятся с целью получения современной информации о состоянии основных компонентов окружающей природной среды: атмосферы, гидросферы, почв, растительного и животного мира. Они включают: натурные атмосферические и гидрохимические обследования территории, изучение почвенного покрова, животного мира и растительности, лабораторные работы, анализ современного

состояния элементов окружающей природной среды и оценку воздействия на окружающую среду.

Результаты ГИ на данном этапе должны показать, что:

- фактические концентрации вредных веществ в воздушной и водной среде, почвах не превышают нормативов качества для данных сред (ПДК);
- существующие экологические ограничения (водоохранные зоны, зоны санитарной защиты, особо охраняемые природные объекты, санитарно-защитные зоны населенных пунктов и т.д.) должны быть выполнены при обосновании проектных решений;
- выбросы в атмосферу, сбросы в водоемы от проектируемых объектов не превысят нормативов качества на границе СЗЗ нефтепромысловых объектов и не окажут негативного воздействия на селитебные зоны и ТООП;
- система производственного экологического контроля обеспечит мониторинг состояния транспортирующих и депонирующих сред в процессе эксплуатации нефтепромысловых объектов.

В качестве примера экологического обоснования размещения нефтепромысловых объектов на ТООП, рассмотрим ГИ к проекту строительства трассы газопровода «Утилизация и сбыт попутного нефтяного газа Верхнекамья Пермской области» (ДНС «Озерное» – ДНС «Логовское»), на который имеется положительное заключение государственной экологической экспертизы.

Проектируемый газопровод предполагается проложить на севере Пермской области на территории Соликамского и Красновишерского районов. Экологические исследования по трассе газопровода ранее не проводились, так как рассматриваемый объект является новым видом строительства. Газопровод должен соединить ряд месторождений севера Пермской области. Северный участок расположен на правом берегу реки Язьва, являющейся крупным притоком р.Вишера. Речная сеть довольно хорошо развита, кроме того, территория богата лесными ландшафтами.

Природные условия центрального участка отличаются наибольшей сложностью, а участок является самым большим по площади. Геоморфологический и ландшафтный облик местности тесно связан с проявлением на поверхности древнего соляного карста. Под его влиянием на поверхности образуются проседания, на озерно-ледниковых песках развились торфяные болота. Физико-географической особенностью местности является сильная заболоченность с множеством озер-стариц. Наиболее крупными болотами являются Гагаринское, Губдорско-Колынвенское, Мосьвинское. Болота занимают очень большие площади.

Особенностью южного участка является совпадение территории участка с Верхнекамским месторождением калийных солей (ВКМКС). Территория Логовского месторождения находится довольно близко от г.Соликамска и потому характеризуется наибольшей освоенностью. Ландшафты здесь наиболее изменены антропогенной деятельностью по сравнению с остальной территорией.

Проведение разведочных и эксплуатационных работ на этих площадях осложняется тем, что они располагаются на территориях с особыми условиями

природопользования, где по существующему природоохранному и природоресурсному законодательству полностью запрещена или ограничена хозяйственная деятельность.

Разведанные территории содержат значительные запасы углеводородного сырья, а расположенные там законсервированные скважины обладают высокими первоначальными дебитами. Полное же запрещение поисково-разведочных работ и добычи нефти на отдельных участках с особыми условиями природопользования может привести к весьма значительным убыткам, связанным со снижением уровня запасов нефти и газа и их добычей. В то же время, при строгом соблюдении технологических норм и природоохранных мероприятий вероятность загрязнения окружающей среды будет минимальной.

Северный участок трассы газопровода проходит по территории ландшафтного заказника регионального значения «Нишневишерский». В границах заказника расположены нефтяные месторождения (Озерное, Гагаринское, Ю-Раевское, Маговское и др.). Проведение работ по разведке, разработке, добыче и транспорту нефти на территории заказника «Нишневишерский» разрешается при выполнении ряда ограничений хозяйственной деятельности.

Перечень условий разведки и эксплуатации месторождений нефти и газа на территории ландшафтного заказника «Нишневишерский»

1. Под нефтепромысловые работы отводить земли, обоснованные технологической схемой и проектом обустройства месторождений для эксплуатации скважин и прокладки трубопроводов, но не более 5% от территории заказника.
2. Для эксплуатации месторождения реализовать систему природоохранных мероприятий с целью сохранения окружающих нефтепромысловые объекты ландшафтов и их компонентов.
 - 2.1. Размещение нефтяных объектов необходимо производить с учетом водоохраных зон водоемов и водотоков.
 - 2.2. На нефтепромысловых объектах предусмотреть систему ливневой канализации, обваловку их территории с целью исключения попадания загрязнителей на окружающую технологические объекты территории.
 - 2.3. Перемещение транспорта ограничить утвержденной схемой передвижения.
 - 2.4. Склады с агрессивными жидкостями оборудовать герметичными емкостями, которые исключают возможность попадания загрязнителей в окружающий ландшафт.
 - 2.5. Трубопроводы, линии электропередач и другие коммуникации прокладывать вдоль проектируемых дорог.
 - 2.6. При строительстве нефтепроводов и водоводов применять специальные, стойкие к коррозии, трубы.

2.7. Строительство эксплуатационных скважин осуществлять только с применением технологий, исключающих загрязнение пресных поверхностных и подземных вод. Обеспечить качественное цементирование обсадных колонн.

2.8. При обустройстве месторождения разработать и реализовать систему мероприятий для сохранения гидрогеологического режима постоянных и временных водотоков из озера Нюхти.

3. Разработать и реализовать комплекс мероприятий по качественной рекультивации временно отчуждаемой территории.

4. Для контроля за состоянием основных компонентов природной среды (атмосферы, гидросферы, растительного и почвенного покрова и животного мира) и выполнения вышеизложенных требований в течение всего периода эксплуатации нефтяного месторождения, сформировать комплексную систему производственного экологического контроля.

5. Любые другие виды мероприятий по охране природных комплексов ландшафтного заказника «Нишневишерский», вносятся дополнительно в процессе экологической экспертизы проекта разработки месторождений нефти и газа на данной территории.

Озеро Нюхти является гидрологическим памятником природы. Рассматриваемый газопровод проходит по территории заказника, но не пересекает водоохранную зону озера Нюхти и памятник природы «озеро Нюхти». Строительство и эксплуатация нефтепромысловых объектов, расположенных за пределами водоохранной зоны озера Нюхти, разрешены Пермским областным комитетом по охране природы на основании заключения государственной экологической экспертизы проекта «Обустройство месторождения Озерное» и индивидуального положения «О ландшафтном заказнике «Нишневишерский».

Большая часть территории водосбора озера ровная и заболоченная. Озеро постепенно переходит в верховое болото, а затем – в переходное или низинное. Берега озера большей частью низменны и заболочены. Береговая линия сильно извилиста и образует многочисленные заливы и мысы. Комплекс озера и болота представляет собой единое уникальное ландшафтное образование. Водоохранная зона оз. Нюхти 300м. Разрешение на проведение работ в водоохранной зоне получено для скважин Озерного месторождения. Разрешение было получено после прохождения Государственной экологической экспертизы на проекте обустройства, содержащие кроме стандартной документации – «Регламент по эксплуатации нефтяных скважин в водоохранной зоне озера Нюхти».

В водоохранной зоне озера Нюхти находятся нефтеразведочные скважины №№ 39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 46, 47, 48 Озерного месторождения нефти (законченные строительством более 15 лет назад), при испытании которых были получены значительные притоки углеводородного сырья. Вероятность возникновения аварийных ситуаций на данных скважинах значительно повысится в том случае, если при вводе системы поддержания пластового давления на остальной территории Озерного месторождения, эти скважины будут оставлены без контроля на длительное время, ввиду того, что отсутствует разрешение на работу с этими скважинами.

Реализация «Регламента...» позволила провести комплекс специальных геофизических исследований по оценке состояния обсадных колонн данных скважин и ремонтных работ, которые повысят экологическую безопасность расположения нефтяных скважин в водоохранной зоне озера Нюхти.

Эксплуатация скважин, расположенных в водоохранной зоне озера Нюхти, как показали расчеты и обоснования в данном Регламенте, производится с минимальным воздействием на окружающую среду (отсутствие выбросов вредных веществ в атмосферу и сбросов загрязненных вод в водоемы, а также транспортировка ливневых вод на УППН при систематическом очищении канализационной емкости на приустьевой площадке скважин).

Минимизация ущерба окружающей среде достигнута:

- применением герметичной фонтанной арматуры устья скважин
- покрытием непроницаемыми экранами приустьевой площадки скважин и территории внутри обваловки;
- применением труб из высококачественной стали, внутренним эмалированным покрытием и катодной защитой;
- применением при ремонтных работах специальных емкостей для сбора и хранения жидкостей.

При реализации данного «Регламента...» предусматривается создание и обеспечение функционирования системы производственного экологического контроля позволяющей:

- оценить эффективность работы нефтепромысловых объектов с точки зрения современных экологических требований и соответствия действующим нормативным документам в области охраны атмосферы, пресных вод и т.д.;
- обеспечить инженерные службы предприятия достоверной информацией о содержании загрязняющих компонентов в водной и воздушной среде нефтепромысла для реализации оперативных природоохранных мероприятий.

Эксплуатация Озерного месторождения при всестороннем контроле за исполнением «Регламента...», со стороны природоохранных органов, позволила обеспечить:

- экологически безопасную эксплуатацию нефтяных скважин, расположенных в настоящее время в водоохранной зоне озера Нюхти;
- контроль за соблюдением режима заказника «Нижневишерский»;
- охрану памятника природы – озера «Нюхти».

Результаты геоэкологических исследований поверхностных водотоков по трассе газопровода показали, что химсостав вод рек и ручьев соответствует фоновому, концентрации основных компонентов не превышают предельно-допустимых норм. По химсоставу воды гидрокарбонатно-кальциевые, кальциево-натриевые, натриевые. Значение общей минерализации изменяется в пределах 73-622 мг/л, содержание хлоридов изменяется в пределах естественных фоновых

значений, количество нефтепродуктов не превышает установленных норм. В оз. Нюхти вода гидрокарбонатно-натриевая, ультрапресная (общая минерализация 73,7 мг/л). Сопоставление химанализов воды из оз. Нюхти, полученных в 2003 году, с химанализами от 2001 года. показало, что содержание основных компонентов за два года практически не изменилось.

Результаты химических анализов подземных вод из скважин и родников показали, что воды пресные, преимущественно гидрокарбонатно-кальциевые с минерализацией 166-569 мг/л, содержание хлоридов изменяется в пределах фоновых значений, количество нефтепродуктов не превышает ПДК.

На основании геоэкологических исследований по трассе газопровода можно сделать следующие выводы:

- трасса газопровода проходит по территории, имеющей ограничения на проведение хозяйственной деятельности в соответствии с законами Российской Федерации и Пермской области (северная часть газопровода проходит по территории заказника «Нижневишерский», конечная точка объекта – ДНС «Озерная» находится в непосредственной близости к памятнику природы – озеру «Нюхти»);
- пихтово-еловые леса средней тайги и болотные комплексы, широко распространенные в пределах рассматриваемой территории, обладают низкой способностью к самоочищению при загрязнении;
- результаты обследования современного состояния атмосферы, пресных поверхностных и подземных вод, почв свидетельствуют о том, что концентрации основных загрязняющих компонентов в водной, воздушной среде и в почвах не превышают ПДК и соответствуют естественным фоновым значениям;
- для предотвращения отрицательных последствий строительства газопровода, учитывая особенности экосистем территории, должен быть разработан и реализован комплекс мероприятий по качественной рекультивации временно отчуждаемой территории;
- контроль за состоянием поверхностных и подземных вод будет осуществляться посредством реализации системы локального экомониторинга для нефтяных месторождений, через территории которых проходит рассматриваемый газопровод, результаты которого представляются в контролирующие органы;
- на основании произведенного анализа имеющейся информации о современном состоянии основных компонентов природной среды и визуального обследования местности имеется основание говорить, что фоновая антропогенная нагрузка не превышает допустимого уровня для нормального функционирования таежных комплексов.

Другим примером размещения нефтепромысловых объектов в пределах ТООП является ввод в эксплуатацию скважины №13 Майкорского месторождения, расположенную в водоохранной зоне Камского водохранилища.

Расконсервация и обустройство скважины №13 основано на соблюдении следующих технологических норм и природоохранных мероприятий:

- на начальном этапе производится модификация оборудования устья скважины с целью получения абсолютного контроля за их работой во время эксплуатации;
- все работы по расконсервации скважины проводятся согласно типовых правил и инструкций, с противовыбросовым оборудованием и герметизирующей головкой, установленными на скважине для предотвращения аварийного выброса нефти;
- расконсервация скважины производится согласно типовых правил и инструкций, в том числе дополнительные 25 м³ объема дополнительного резервуара должны иметься в наличии для улавливания нефти до того, как над скважиной будет установлен контроль;
- для оценки качества крепления эксплуатационной колонны и кондуктора производятся геофизические исследования методом АКЦ в скважине, расположенной в водоохранной зоне Камского водохранилища;
- при некачественно зацементированной эксплуатационной колонне и кондукторе проводятся дополнительные тампонажные работы под высоким давлением;
- дополнительно к контролю цементировки эксплуатационной колонны проводится тест на давление всей колонны;
- каждая скважина обустроивается таким образом, чтобы не допустить попадания утечек в Камское водохранилище, т.е. вероятность риска возникновения аварийной ситуации и попадания нефти в водохранилище должна быть сведена к нулю;
- поверхность земли внутри обваловки покрывается специальным водо-нефтепроницаемым материалом исключая инфильтрацию жидкости в горизонт грунтовых вод;
- площадка скважины обустроивается под уклон в сторону, противоположную переезду через обваловку. Обваловка постоянно поддерживается в рабочем состоянии;
- около скважины находится местный отстойник для улавливания нефти или других жидкостей, смытых с территории скважины.

Эксплуатация скважины при соблюдении следующих технологических норм и природоохранных мероприятий:

- каждые два года, независимо от капремонтов скважины, на скважине проводится контроль качества цементировки;
- хозяйственно-бытовые стоки вывозятся спецтранспортом за пределы водоохранной зоны водохранилища;
- бытовой мусор вывозится на свалку и т.д.

Для минимизации ущерба окружающей природной среде при аварийных разливах нефти предусмотрено:

- наличие плана ликвидации нефтяных разливов при авариях;
- обучение персонала быстрому реагированию на аварийную ситуацию с применением имеющихся средств для борьбы с нефтяными разливами;
- оснащение нефтепромысла материалами и оборудованием для быстрого и эффективного реагирования для ликвидации нефтяного разлива;
- организация прямой круглосуточной радиосвязи аварийного объекта с предприятием, а также связь на территории объекта для осуществления аварийных работ.

На основании полного выполнения технологических норм и правил во время строительства и эксплуатации скважины №13; проведения природоохранных мероприятий и экологического контроля изменения компонентов окружающей природной среды (атмосферы, гидросферы, почв, растительного и животного мира) можно сделать следующие выводы:

- результаты современного состояния атмосферы, пресных поверхностных и подземных вод, свидетельствуют о том, что концентрации основных загрязняющих компонентов в водной и воздушной среде не превышают и остаются в пределах фоновых значений;
- реализация комплекса технических мероприятий при обустройстве скважин исключает загрязнение поверхностных и подземных пресных вод;
- контроль за состоянием приповерхностной гидросферы осуществляться посредством реализации систем локального гидромониторинга, результаты которого представляются в контролирующие органы в установленном порядке;
- экологическая оценка мероприятий по охране атмосферы, пресных поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира показала, что рекомендуемый комплекс работ позволит минимизировать ущерб, наносимый в процессе обустройства скважины.

Максимально сложным участком, где совмещаются нефтяные месторождения, перспективные структуры и ТОУП является Березниковско-Соликамский промышленный район. Вблизи горного отвода Верхнекамского месторождения калийных солей (ВКМС) в настоящее время разрабатываются Юрчукское, Чашкинское, Уньвинское, Сибирское и Логовское месторождения.

В то же время на данной территории расположены хозяйственно-питьевые водозаборы гг. Березники и Соликамск: «Сурмог», «Усолка», «Извер», «Быгель-3», Верхнекамский, Боровицкий, а также биологический заказник и охраняемые ландшафты.

На территории Березниковско-Соликамской промышленной зоны ведется разведка и разработка подсолевых залежей нефти и газа. В настоящее время на территории ВКМС добыча нефти ведется на 6 месторождениях, на 4 месторождениях не ведется эксплуатация нефтяных залежей, 8 структур

подготовлены к глубокому бурению и выявлены 4 перспективные структуры. Разработка подсолевых нефтяных залежей на территории распространения калийных солей должна сопровождаться проведением мониторинга, включающим в себя гидрогеологические исследования подземных вод и рассолов надсолевого комплекса. Цель – косвенный контроль за наличием вертикальных перетоков глубинных флюидов из подсолевой части разреза.

Подобные наблюдения ведутся на территории Юрчукского, Уньвинского, Чашкинского и Сибирского нефтяных месторождений, где для проведения гидрогеологических наблюдений создана сеть наблюдательных гидрогеологических скважин. В результате проведенных наблюдений установлено, что в целом по месторождениям основные гидрогазогеохимические показатели изменяются на уровне фоновых значений.

Специальные гидрогеохимические и микробиологические наблюдения за техническим состоянием глубоких нефтяных скважин, эксплуатирующих подсолевые залежи углеводородов, проводятся на территории ВКМКС с 1978 года. Результаты многолетних гидрогазохимических исследований показали, что на территории разрабатываемых нефтяных месторождений в пределах ВКМКС, при используемой технологии крепления обсадных колонн скважин, отсутствуют признаки восходящих вертикальных перетоков из разрабатываемых нефтяных залежей через соляную толщу в горизонты пресных подземных вод.

Еще одним примером экологического обоснования размещения объектов нефтедобычи на территориях с ограничением природопользования является бурение параметрической скважины 1п, расположенной в зоне санитарной охраны 2 пояса хозпитьевого водозабора г. Чусового.

В результате изучения и анализа материалов по проведению буровых работ на данной площади можно сделать следующие выводы.

1. Цель бурения глубокой параметрической скважины – изучение перспектив нефтегазоносности пермских, каменноугольных, девонских и вендских отложений в Пермской области.
2. Природно-климатические условия участка предполагаемого строительства скважины, незаселенная площадь с отсутствием инфраструктуры и отсутствием на участке работ промышленных предприятий, не имеют противопоказаний для проведения данного вида работ.
3. Площадка скважины размещена за пределами водоохраных зон, лесов 1 группы и других охраняемых территорий. Расположение площадки буровой в зоне санитарной охраны 2-го пояса хозпитьевого водозабора г. Чусового, накладывает определенные ограничения на хозяйственную деятельность в пределах участка буровых работ, которые могут проводиться только с особого разрешения санитарных органов.
4. Площадь бурения скважины расположена на территории распространения водоносного комплекса пресных вод в кунгурских терригенных отложениях и при строительстве скважин должно быть обращено особое внимание на качественную изоляцию затрубного пространства скважин в интервале залегания пресных вод. Применение геологического моделирования (ГМ) направлено на получение более точного трехмерного строения геологической среды (ГС) – зон аэрации и пресных

вод. ГМ основано на данных инженерно-геологических изысканий и детальных электроразведочных работ. Результаты ГМ позволяют разместить оборудование на территории буровой площадки с учетом естественной защищенности пресных подземных вод от поверхностного загрязнения, что значительно снижает риск попадания ЗВ в водную среду (рис. 1,2).

5. Основными источниками загрязнения окружающей среды при бурении скважины являются выбросы вредных веществ в атмосферу, т.к. на основании применяемой в процессе параметрического бурения технологии, исключается загрязнение поверхностных и подземных пресных вод.

6. Для восстановления почвенно-растительного слоя, после проведения буровых работ предусматриваются специальные рекультивационные мероприятия, рассматриваемые в специальной части проекта.

7. Прогноз изменения состояния атмосферы при одновременной работе нескольких источников в зимнее время (наихудший вариант) показал, что выбросы ни одного из ингредиентов на границе санитарно-защитной зоны не создадут концентраций, превышающих ПДК для населенных мест (таблица 3).

8. Прогноз распространения загрязняющих веществ в водной среде при аварийной ситуации в районе бурения скважины 1п, рассчитанный на самый неблагоприятный вариант (прорыв обваловки скважины > прорыв расположенной ниже по рельефу ловушки), с использованием математического моделирования на ПЭВМ, показал, что содержание основных загрязнителей (хлоридов) до уровня ПДК_{х.п.} снизится уже в устье реки Талицы, т.е. на расстоянии 45 км выше (по течению реки Усьвы) границы зоны строгого режима хозяйственного водопровода г. Чусового. Прогноз последствий возможных аварийных ситуаций, связанных с разливом буровых растворов бассейна р. Талицы, был выполнен на основе одномерной модели распространения загрязняющих веществ в водотоках-приемниках. Расчеты выполнялись с использованием имитационной компьютерной модели «АВАРИЯ».

9. Экологическая оценка мероприятий по охране атмосферы, пресных поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира показала, что рекомендуемый комплекс работ позволит минимизировать ущерб, нанесенный поисково-разведочным процессом.

10. Результаты обследования современного состояния атмосферы, пресных поверхностных и подземных вод, почв свидетельствуют о том, что концентрации основных загрязняющих компонентов в водной, воздушной среде и в почвах не превышают ПДК и соответствуют естественным фоновым значениям.

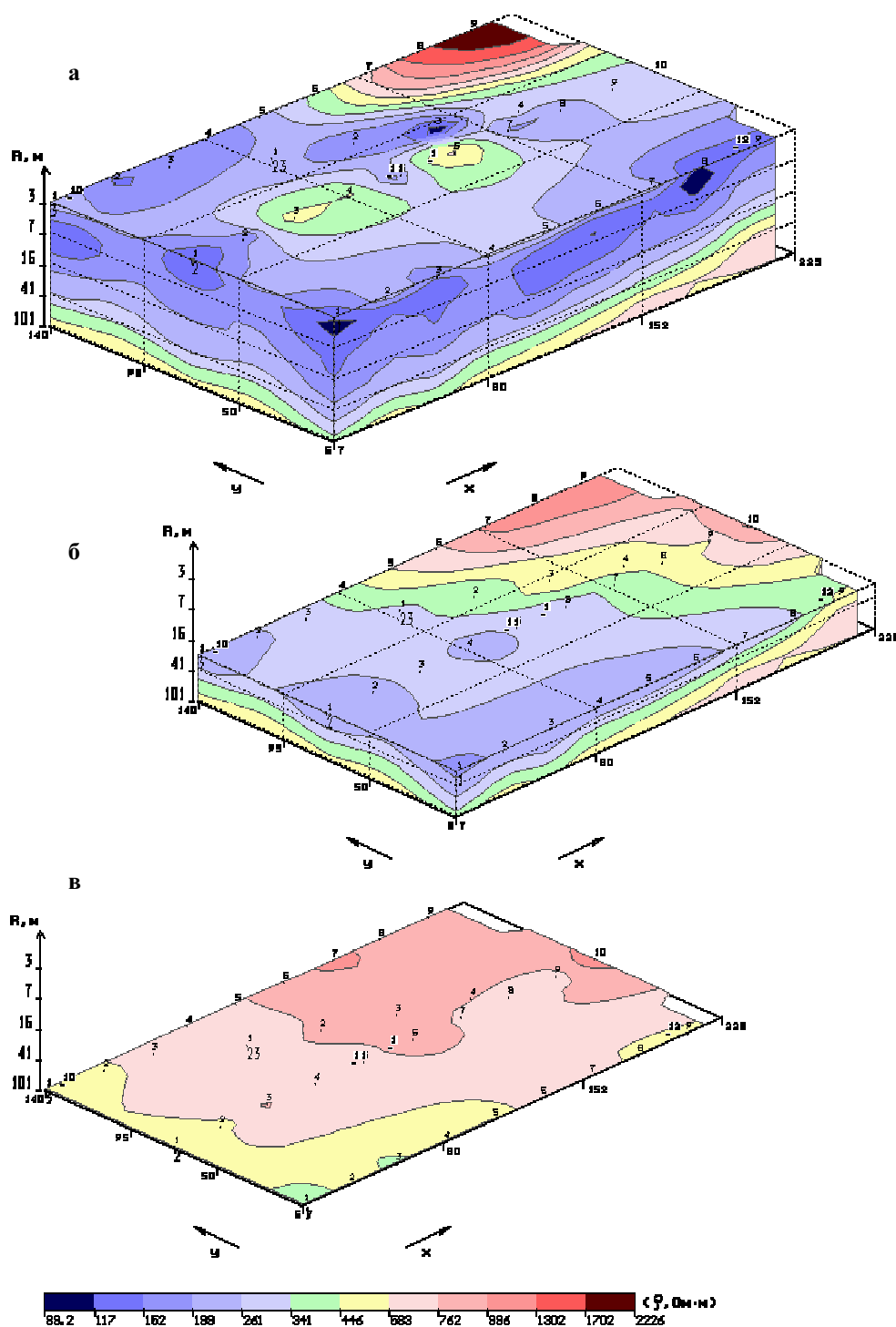


Рис.1 Горизонтальные сечения поля кажущихся сопротивлений, характеризующие электрические свойства пород на глубинах, соответствующих $AB/2=2.7$ м (а), 27 м (б), 101 м (в).

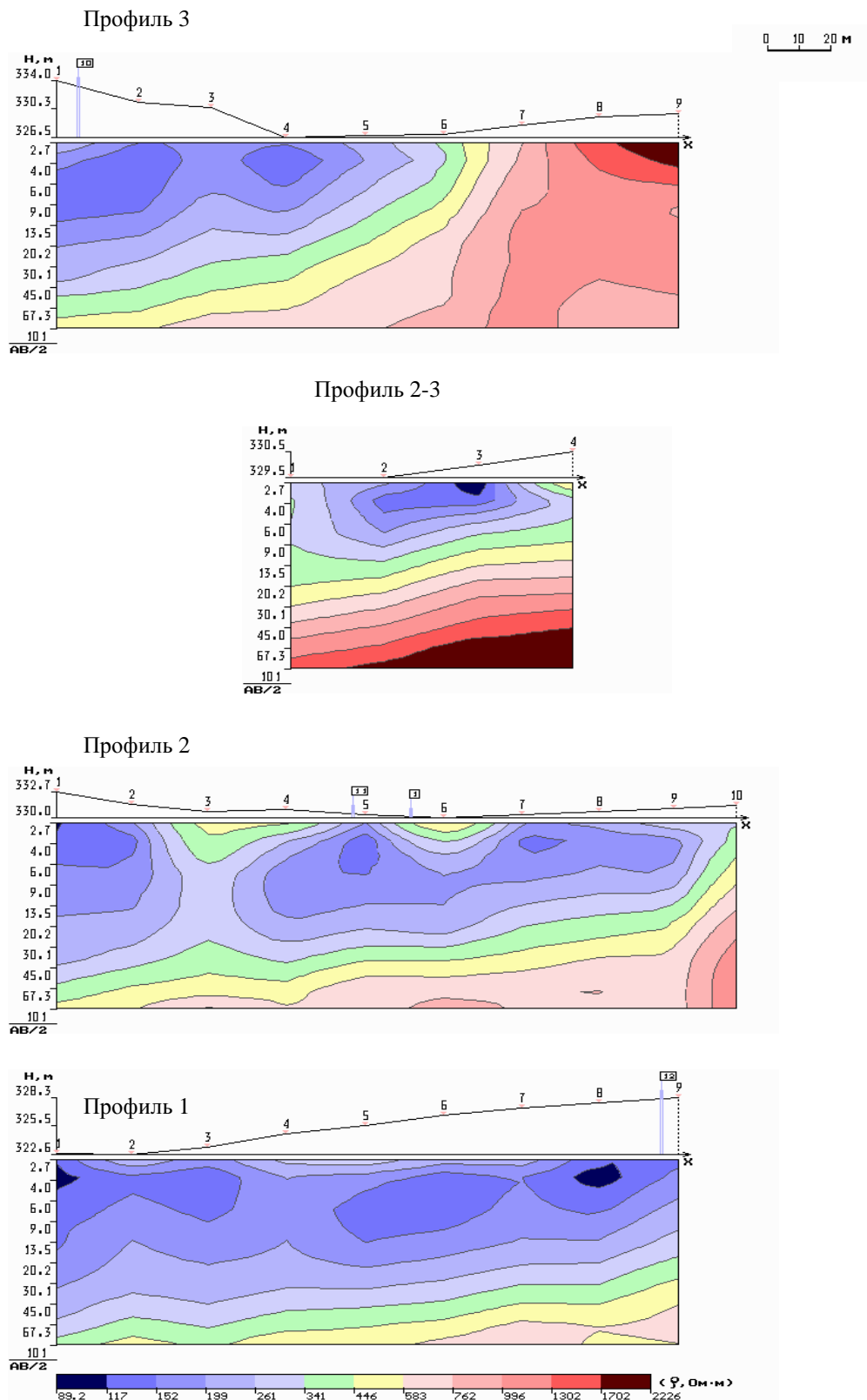


Рис. 2. Разрезы кажущихся сопротивлений по профилям 3, 2-3, 2, 1.

11. Проект бурения параметрической скважины 1п (Широковская площадь) на территории ЗСО 2 пояса хозпитьевого водозабора г. Чусового реализован с минимальным негативным воздействием на компоненты окружающей природной среды при реализации комплекса специальных водоохранных мероприятий:

- предусматривается сбор и транспортировка всех отходов бурения за пределы ЗСО 2 пояса;
- предусматривается размещение складов ГСМ и химреагентов за пределы ЗСО 2 пояса;
- вокруг площадки скважины сооружается обваловка;
- площадка обустроивается под уклон в сторону, противоположную проезду через обваловку. Обваловка постоянно поддерживается в рабочем состоянии;
- на самом пониженном участке площадки скважины находится отстойник жидкостей, смытых с площадки скважины. Этот отстойник – водонепроницаемый. Накапливающиеся ливневые воды своевременно откачиваются и транспортируются за пределы ЗСО 2 пояса;
- создание наблюдательной гидрогеологической скважины, непосредственно за обваловкой площадки и для проведения в ней контроля состояния подземных вод.
- контроль состояния обваловки площадки буровой;
- контроль качества цементировки эксплуатационной колонны и кондуктора;
- контроль распространения основных загрязнителей в воздушной среде и их концентрации на границе радиусом 300 м;
- ежемесячный контроль распространения основных загрязнителей в поверхностных водотоках и их концентрации на наблюдательных водопунктах и наблюдательной гидрогеологической скважине;
- разработкой плана по развертыванию (при аварийной ситуации) в устьевом участке р.Талицы боновых заграждений для улавливания нефтепродуктов.

Геоэкологические исследования, как обязательный элемент производственно-экологического контроля, должны производиться в течение всего периода эксплуатации нефтепромысловых объектов для мониторинга техногенных процессов, происходящих в транспортирующих и депонирующих средах биосферы.

Развитие нефтедобычи в границах ТОУП, требует совершенствования нормативно-методической и природоохранной базы, разработки новых, более безопасных для окружающей природной среды технических решений и технологий.

Следует отметить, что действующее законодательство России не содержит прямого запрета на эксплуатацию нефтяных залежей в пределах некоторых ТОУП (заказники, национальные парки), но проведение работ возможно только на

основе проектной документации, согласованной в установленном порядке и прошедшей государственную экспертизу.

Поэтому для каждого конкретного случая эксплуатации нефтяных месторождений в условиях ограничения хозяйственной деятельности необходим индивидуальный подход с подготовкой геоэкологического обоснования возможности поисково-разведочных работ, разработки и эксплуатации месторождений.

Индивидуальный подход основывается на выполнении следующих условий:

- строительство и проектирование объектов нефтедобычи должны выполняться с учетом природно-климатических и горно-геологических условий района работ;
- необходимо соблюдение условий режима и охраны ТООП;
- обязательное выполнение природоохранных мероприятий, направленных на минимизацию выбросов в атмосферу, отсутствие сбросов в водотоки и водоемы; вывоз отходов производственной деятельности за пределы ТООП;
- реализация системы производственного экологического контроля в течении всего периода эксплуатации объектов нефтедобычи (отбор проб, проведение исследовательских и лабораторных работ, оценка состояния основных компонентов окружающей среды и прогноз их изменений и т.д.);
- уделять особое внимание экологическому обучению, подготовке и переподготовке различных категорий работников предприятий нефтяных компаний, с целью обеспечения необходимого уровня знаний для осознанного выполнения требований природоохранного и природоресурсного законодательства РФ.