

**ОАО «ПРОИЗВОДСТВЕННЫЙ И НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ
ИНСТИТУТ ПО ИНЖЕНЕРНЫМ ИЗЫСКАНИЯМ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»**

НП СРО «АССОЦИАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫЕ ИЗЫСКАНИЯ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ»

ООО «ГЕОМАРКЕТИНГ»

ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ ИЗЫСКАНИЙ В СТРОИТЕЛЬСТВЕ В РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**МАТЕРИАЛЫ
СЕДЬМОЙ ОБЩЕРОССИЙСКОЙ КОНФЕРЕНЦИИ
ИЗЫСКАТЕЛЬСКИХ ОРГАНИЗАЦИЙ**

15–16 ДЕКАБРЯ 2011 г.

**МОСКВА
2011**

Инженерные изыскания в строительстве. Материалы седьмой общероссийской конференции изыскательских организаций. М.: ООО «Геомаркетинг». 2011. 236 с.

В сборнике материалов Шестой Общероссийской конференции изыскательских организаций опубликованы доклады, посвященные различным аспектам инженерных изысканий.

Материалы представлены сотрудниками научно-исследовательских и проектно-изыскательских институтов (ПНИИИС, Институт мерзлотоведения им. П.И. Мельникова СО РАН, ИГЭ РАН, ИВП РАН, Институт проблем нефти и газа РАН, ЦНИИГАиК, «БашНИИСтрой», «Чувашгипроводхоз», НИПИ «ИнжГео», НПЦ «Геоскан», ОАО «Проекттрансстрой», ИЗК СО РАН, Институт океанологии им. П.П. Ширшова РАН, ИФЗ им. О.Ю. Шмидта РАН, Камчатский филиал ГС РАН, СВКНИИ ДВО РАН, Институт вулканологии и сейсмологии ДВО РАН, Охотинское общество грунтоведов, НИИ точных приборов, НИЛ «ЭПРИС» и др.); ведущих высших учебных заведений (МГУ им. М.В. Ломоносова, РГГРУ, МГСУ, СПГТИ (ТУ), РУДН, МИИГАиК, ГУЗ, Воронежский, Казанский (Приволжский), Саратовский, Тверской, Читинский университеты и др.), крупнейших производственных организаций (НК «Роснефть», Мосгоргеотрест, ГИДЭК, СП «Кредо-Диалог», КБ «Панорама», Уралгеопроект, ГеоГрадСтрой, ГрандГео, ПРИН, МосДорГеоТрест, Центр Безопасности Транспортных систем, НПП Эколого-аналитический центр и др.).

Сборник предназначен для широкого круга специалистов в области инженерных изысканий, проектирования, строительства, экологии, для студентов и аспирантов профильных вузов.

Редакционная группа: к.г.-м.н. Павлова О.П., к.г.н. Шаманова И.И., к.т.н. Львов В.К., Журавлева Н.А.

копительная камера НК-32 (90х70 мм, снаряженная масса не более 50 г.), содержащая внутри рабочий (сорбирующий) слой активированного угля, который пересыпается из съемного контейнера СК-13 перед установкой камеры. Сверху на НК-32 устанавливается защитный СК-13, который предохраняет рабочий слой угля от поступления радона из атмосферы. Использование защитного контейнера СК-13 делает камеру «открытой» и за время пробоотбора позволяет избежать перепадов давления в атмосфере и в самой камере. За время отбора пробы (до 10 ч) НК-32 не влияет на естественный процесс выноса радона с исследуемой поверхности.

Точки установки контейнеров также фиксируются с использованием GPS приемников

Гамма-спектрометрия. Для лабораторного определения активности радионуклидов в пробах грунтов, воды использовался универсальный спектрометрический комплекс «ГАММА ПЛЮС», представляющий собой несколько спектрометрических трактов, управляемых одним ПК. Каждый тракт состоит из детектора, блоков низковольтного и высоковольтного питания, усилителя, подключенных к амплитудному анализатору на базе аналого-цифрового преобразователя (АЦП) и ПК. Принцип действия комплекса заключается в получении аппаратного спектра импульсов от детектора, регистрирующего излучение счетного образца, экспонируемого в фиксированных условиях измерения. Активность радионуклида в исследуемой пробе определяется путем обработки полученной спектрограммы на ПК с помощью специального пакета программ, учитывающего условия проведения эксперимента.

В процессе камеральной обработки полевых материалов производится составление соответствующих карт, которые наряду с протоколами измерений являются официальными документами, отражающими пространственное распределение параметров радиационного загрязнения на участке изысканий. В качестве примера на рис. 1 приведена карта плотности потока радона на участке Пашкинского нефтяного месторождения.

Литература:

1. С.А. Захарчук, И.А. Крампит, В.И. Мильчаков. Радиоактивное загрязнение окружающей среды при нефтедобыче. АНРИ №4 (15), М.: 1998. 18-20 с.
2. Н.В. Кирюхина, Ю.Б. Шахиджанов. Экологические последствия использования подземных ядерных взрывов на объектах нефтегазового комплекса. Экология, №1, М.: 2001.
3. МУ 2.6.1.2398-08 «радиационный контроль и санитарно-эпидемиологическая оценка земельных участков под строительство жилых домов, зданий и сооружений общественного и производственного назначения в части обеспечения радиационной безопасности. Методические указания. « (утв. Роспотребнадзором 02.07.2008).

Стурман В.И.

Удмуртский государственный университет,
географический факультет, кафедра
природопользования и экологического
картографирования, г. Ижевск,
st@izh.com, st@uni.udm.ru

ОСОБЕННОСТИ ВЫПОЛНЕНИЯ И НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ИНЖЕНЕРНО- ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ИЗЫСКАНИЙ ПО НЕФТЕПРОМЫСЛОВЫМ ОБЪЕКТАМ УДМУРТИИ

Статья содержит краткий обзор методики, результатов и проблемных вопросов инженерно-экологических изысканий по нефтепромысловым объектам Удмуртии и предложения по возможным путям их решения.

Региональные особенности. Удмуртская Республика по объему нефтедобычи (по 10–10,5 млн. т в последние годы) занимает в настоящее время 14-е место среди регионов России. К региональным особенностям относятся:

- высокая степень геологической изученности;
- преобладание трудноизвлекаемых запасов тяжелых, высоковязких нефтей, содержащихся в небольших месторождениях сложного строения;
- резко повышенное содержание в составе попутного нефтяного газа азота (от 33 до 87%), что сильно затрудняет его утилизацию;
- близость к экономическим центрам страны и относительно хорошая обеспеченность объектами инфраструктуры.

С указанными особенностями связаны более поздние в сравнении с соседними регионами сроки, невысокие темпы освоения ресурсов нефти, и относительно низкий для Европейской части страны коэффициент выработанности — 0,41 [1]. Сложные условия добычи при относительно благоприятных экономических условиях стимулировали ускоренное по сравнению с другими регионами внедрение прогрессивных способов добычи, в т.ч. бурение горизонтальных скважин, технологии теплового и паротеплового воздействия на залежи, закачку полимерных растворов и др. [2]. Нефтяная промышленность Удмуртии развивалась с учетом опыта соседних регионов, в т.ч. и негативного. Освоение крупнейших нефтяных месторождений республики (Чутырско-Киенгопского, Мишкинского, Вятской площади Арланского месторождения) происходило в 1970–80-е гг., как и в других регионах, без экологического обоснования и сопровождалось многочисленными разливами нефти и пластовой воды, нарушениями земель вследствие бессистемных перемещений тяжелой техники и т.п. Так, при маршрутных исследованиях в восточной части Чутырско-Киенгопского месторождения мы практически не встречали на незаболоченных и незаболоченных территориях почв зонального типа с выдержанными генетическими горизонтами, а вместо них под малопродуктивным свежим дерном залегала однородная слабо гумусированная суглинистая масса. Были отмечены многочисленные следы разливов, имевших место в начальный период освоения месторождения, в виде вязких асфальтообразных масс на поверхности и прожилков битума внутри почвы и отложений малых водотоков. А.В. Сергеев [10], изучавший на территории этого же месторождения балочный аллювий, отметил нефтепродукты в 40 из 150 (26,6%) точек описания.

Месторождения Удмуртии в начальный период осваивались при помощи многочисленных одиночных скважин, что значительно уве-

личивало площади занимаемых земель, протяженность коммуникаций и затрудняло их обслуживание. Особенно негативно сказалась практика ввода в эксплуатацию скважин, не обеспеченных дорогами с твердым покрытием. Как результат, в период низких цен углеводородного сырья и соответствующих экономических трудностей 1980–90-х гг. сотни скважин выходили из строя и длительное время не обслуживались. Это создавало предпосылки для развития в недрах неконтролируемых процессов, включая межпластовые перетоки, сероводородное заражение пластовых вод, что в свою очередь влекло за собой ускоренную коррозию и многочисленные порывы промышленных трубопроводов.

Буровые отходы в 1970–80-х гг., а местами и позже, складировались в земляных амбарах, не имеющих гидроизоляции. Это привело к образованию многочисленных локальных очагов загрязнения грунтовых вод.

Тем не менее, в отличие от соседних регионов с более значительными объемами нефтедобычи и менее влажным климатом, в Удмуртии не сформировалось крупных очагов загрязнения и осолонения подземных и даже поверхностных вод, подобных описанным Р.Ф. Абдрахмановым и В.Г. Поповым [3] в Башкортостане, Г.И. Васясиным, В.А. Покровским и А.В. Ивановым [4] в Татарстане. В Удмуртии по состоянию на конец 1990-х — начало 2000-х гг., по данным исследований ГП «Волгагеология» и АУ «Управление Минприроды УР», очаги загрязнения грунтовых и поверхностных вод с превышением ПДК по нефтепродуктам и общей минерализации занимали 1–3% площади наиболее крупных месторождений, а участки с превышением природного фона по хлоридам — до 20%. Так, после 30-летней эксплуатации на 98,8% Вятской площади Арланского месторождения концентрации загрязняющих веществ в подземных водах не превышали ПДК, а на 78,8% находились в пределах фоновых значений [5]. Примерно так же обстояло дело на Чутырско-Киенгопском месторождении.

Особенности выполнения инженерно-экологических изысканий по нефтепромышленным объектам Удмуртии вытекают из отмеченных специфических черт региона. Объекты изысканий небольшие, связанные с бурением или обустройством эксплуатационных скважин (от одиночных до 20–25 кустов), строительством или реконструкцией трубопроводов и других промышленных объектов с протяженностью линейной части до 40 км. За редким исключением, изыскания выполнялись на уже находящихся в эксплуатации месторождениях, при наличии у нефтедобывающих предприятий систем ведомственного мониторинга, документов экологического нормирования (ПДВ, НДС, ПНООЛР), планов природоохранных и противоаварийных мероприятий. Всего за 2008–2011 гг. нами выполнены инженерно-экологические изыскания по 65 объектам. Их распределение по назначению и размерам проектируемых сооружений показано в таблице 1.

Особенности выполнения инженерно-экологических изысканий вузовским коллективом связаны с возможностями участия в этих работах преподавателей, аспирантов, магистрантов и студентов старших курсов, что позволяет свести к минимуму трудности, связанные с сильной межгодовой и внутригодовой изменчивостью объемов работ, в зависимости от общей экономической ситуации и цикличности инвестиционной активности нефтедобывающих предприятий. Изыскания, выполняемые вузами, одновременно являются формой вовлечения студентов, аспирантов и магистрантов в исследовательскую деятельность, дают возможность сбора исходных данных для квалификационных работ по географическим и биологическим наукам. Территории, изученные при инженерно-экологических изысканиях, могут рассматриваться как своего рода ключевые участки для обобщающих геоэкологических исследований регионального охвата.

Инженерно-экологические изыскания выполняются нами как самостоятельный вид работ с 2008 г., после того как вступили в силу изменения в Градостроительном кодексе и Постановление правительства РФ №145 от 5 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий» [7]. До этого на протяжении примерно

10 лет нами были выполнены многочисленные рекогносцировочные обследования нефтепромышленных и других хозяйственных объектов, в связи с разработкой разделов проектовОВОС и ООС. От полевых работ при изысканиях эти обследования прошлых лет отличались, главным образом, отсутствием опробования.

Содержание работ при инженерно-экологических изысканиях определяется в соответствии со сводом правил СП 11-102-97 [8]. Сбор, обработка и анализ опубликованных и фондовых материалов в условиях Удмуртии в целом достаточно эффективны. По фондовым и опубликованным материалам характеризуются климатические, геологические и гидрогеологические условия, частично — почвенный покров, растительность и животный мир, социальная среда. Дешифрирование аэрокосмических материалов в условиях таежно-лесной зоны по своим возможностям довольно ограниченно и реально помогает предварительно оценивать состояние просек и дорог в лесах, прудов и плотин, русловые процессы на значительных реках, выявлять фактический характер использования земель и их различные нарушения.

Маршрутные инженерно-экологические наблюдения выполняются с участием специалистов разного профиля (геолог, геоэколог, почвовед, географы и биологи с различной специализацией), для получения качественных и количественных показателей и характеристик состояния всех компонентов экологической обстановки (геологической среды, поверхностных и подземных вод, почв, растительности и животного мира, антропогенных воздействий) и экосистем в целом, а также комплексной ландшафтной характеристики территории. Сети маршрутов специалистов разного профиля прокладываются исходя из специфических задач и обычно не совпадают. Первоочередное внимание геолога привлекают обнажения, геоэколога — проявления техногенной нагрузки, почвоведу и ландшафтоведу (физико-географу) необходимо охарактеризовать представленные в районе изысканий ландшафты, урочища и фации, экономико-географу — населенные пункты и предприятия, биологам (лесоведу, луговеду, териологу, ихтиологу, энтомологу, орнитологу и др.) — соответствующие биотопы, в целях составления списков видов флоры и фауны и выявления в т.ч. редких, подлежащих охране. При ограниченности времени и ресурсов, функции специалистов нередко приходится совмещать.

Горные выработки для получения экологической информации при изысканиях под нефтепромышленные объекты ограничиваются почвенными шурфами и полуямами. Бурение скважин для получения эколого-гидрогеологических характеристик совмещается с инженерно-геологическими изысканиями. Специальные выработки для целей инженерно-экологических изысканий практиковались нами при значительных мощностях техногенных отложений, на промплощадках предприятий, не по нефтепромышленным объектам.

С инженерно-экологическими изысканиями часто совмещаются инженерно-гидрометеорологические, что предполагает сбор и анализ соответствующих фондовых и опубликованных данных, наблюдения за проявлениями последствиями опасных природных явлений и русловых процессов, гидрологические наблюдения и измерения на водотоках.

Геоэкологическое опробование и оценка загрязненности компонентов среды организационно комплексируется с маршрутными наблюдениями, и в то же время в условиях экономически освоенной территории — с обработкой и анализом данных мониторинга. Весьма важный вопрос о необходимости отбора тех или иных видов проб, о количестве отбираемых проб на единицу площади или протяженности линейных объектов, в зависимости от изученности территории, сложности ее строения (степени неоднородности), уровней ответственности проектируемых сооружений и т.п. в рамках существующей нормативной базы не только не решен, но даже не поставлен.

Принципы выбора мест отбора проб на разные виды анализов разнообразны. Точки опробования атмосферного воздуха при мониторинге размещаются обычно на границе СЗЗ производственных объектов со стороны населенных пунктов или (при изысканиях) — с подветренной стороны в момент опробования. Поверхностные воды опробуются выше и ниже створов возможного загрязнения от про-

Таблица 1

Распределение объектов инженерно-экологических изысканий 2008–2011 гг. по назначению и размерам проектируемых сооружений	
Проектируемые (объекты) сооружения	Количество
Строительство эксплуатационных или разведочных скважин, всего	23
В т.ч. одиночные скважины	5
Одиночные кусты скважин	6
2–5 кустов скважин	4
6–10 кустов скважин	3
11–20 кустов скважин	3
20–25 кустов скважин	2
Обустройство эксплуатационных или разведочных скважин, всего	17
В т.ч. одиночные скважины	4
Одиночные кусты скважин	3
2–5 кустов скважин	5
6–10 кустов скважин	3
11–20 кустов скважин	2
20–25 кустов скважин	2
Трубопроводы, всего	6
В т.ч. с протяженностью линейной части до 1 км	2
1–10 км	-
10–20 км	1
20–40 км	3
Строительство и реконструкция промысловых объектов, всего	19
В т.ч. водоводы	10
ДНС	1
УКПН	1
Факельное хозяйство	2
Прочие промысловые и вспомогательные объекты	5

изводственных объектов или (при изысканиях) в створах пересечения с проектируемыми коммуникациями. Почвы опробовались на различные виды анализов ниже по рельефу, снаружи от обваловок скважин и других потенциально опасных объектов, либо внутри обваловок. Для радиационных обследований нами выбирались площадки существующих и проектируемых производственных объектов, либо приближенные к населенным пунктам участки трасс коммуникаций.

Результаты агрохимических анализов должны служить ориентиром при разработке проекта рекультивации и характеризовать представленные на площадках и трассах почвенные разности. Однако поскольку почвенные разности определяются окончательно по результатам анализов, а разрезы для отбора проб выбираются при предварительном полевом определении и опробовании почв, точное соответствие между количеством почвенных разностей на карте и числом отобранных проб маловероятно; более реально лишь приблизительное соответствие между тем и другим.

Сведения о плотности отбора проб при выполненных нами изысканиях приводятся в таблице 2. В таблице учтены только изыскания по объектам, проектная документация по которым завершена и успешно прошла государственную экспертизу.

На приведенных в таблице 2 характеристиках плотности опробования сказывается влияние ряда факторов: различий в степенях сложности геолого-геоморфологического строения и ландшафтного разнообразия изученных месторождений, в заселенности и сельскохозяйственной освоенности их территорий (что важно для санитарно-микробиологических и радиологических исследований), размеры и степень освоенности месторождений, т.к. плотность сетей мониторинга от ранних стадий освоения к поздним закономерно возрастает. Наконец, следует иметь в виду, что на основе достаточно полных выборок (45 объектов, завершаемых проектированием и успешно прошедших государственную экспертизу) определены лишь средние показатели.

Результаты оценки состояния компонентов природной среды нефтяных месторождений, как по материалам изысканий, так и по данным мониторинга, в целом укладываются в существующие представления о стадийности разработки нефтяных месторождений и содержании соответствующих стадиям экологических проблем. В начале разработки, на стадии нарастающей добычи, когда пластовые давления еще велики, и при вскрытии нефтяных пластов в значительных объемах выделяется газ из «газовой шапки», воздействия на атмосферу наиболее значительны. Дополнительными факторами загрязнения в этот период являются выбросы от буровых установок,

Таблица 2

Сведения о плотности отбора проб при выполненных нами изысканиях								
Виды опробования	В среднем		2008 г.		2009 г.		2010 г.	
	На 1 га земельного отвода	На 1 км линейного сооружения	На 1 га земельного отвода	На 1 км линейного сооружения	На 1 га земельного отвода	На 1 км линейного сооружения	На 1 га земельного отвода	На 1 км линейного сооружения
Атм. воздух: при изысканиях при мониторинге суммарно	0,02 0,22 0,24	0,11 0,09 0,20	- 0,14 0,14	- 0,16 0,16	0,03 0,26 0,29	0,12 0,10 0,22	0,03 0,11 0,14	
Поверхностные воды: при изысканиях при мониторинге суммарно	0,03 0,28 0,31	0,04 0,42 0,46	0,03 0,50 0,53	0,33 0,16 0,49	- 0,24 0,24	- 0,45 0,45	0,12 0,25 0,37	
Подземные воды: при изысканиях при мониторинге суммарно	0,02 0,20 0,22	0,07 0,32 0,39	- 0,43 0,43	- 0,33 0,33	0,02 0,18 0,20	0,08 0,31 0,39	0,04 0,12 0,16	
Почвы на нефтепродукты и хлориды: при изысканиях при мониторинге суммарно	0,16 0,25 0,41	0,31 0,51 0,82	0,14 0,45 0,59	0,49 0,66 1,15	0,15 0,22 0,37	0,29 0,49 0,78	0,20 0,19 0,39	
Агрохимические анализы почв (при изысканиях)	0,36	0,51	0,46	0,33	0,35	0,53	0,33	
Санитарно-микробиологич. показатели почв (при изысканиях)	0,18	0,31	0,31	0,49	0,13	0,29	0,24	
Радиационные обследования площадок (при изысканиях)	0,19	0,31	0,33	0,49	0,17	0,29	0,16	

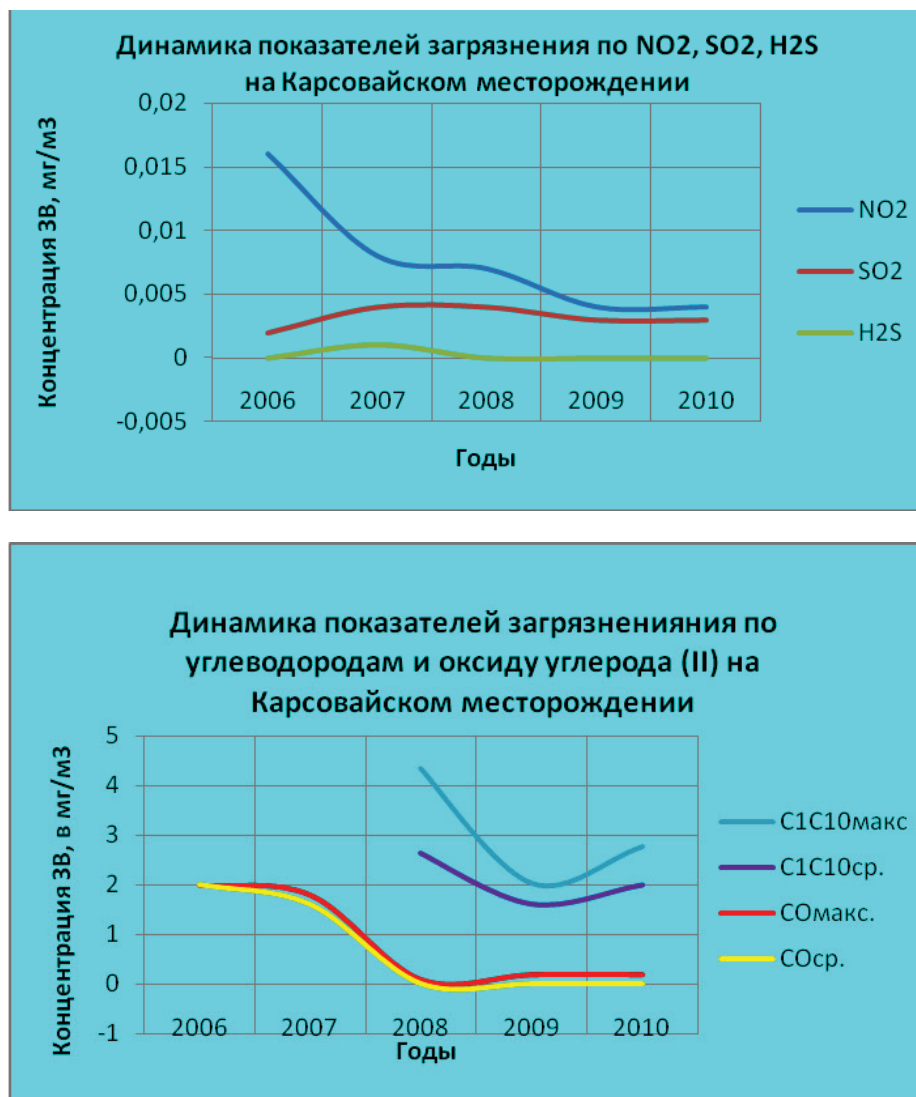


Рис. 1. Графики среднегодовых и максимальных концентраций загрязняющих веществ по данным мониторинга на Карсовайском месторождении

особенно с дизельным приводом, и поверхностный сток с буровых площадок и трасс коммуникаций. На стадии стабильной добычи масштабы загрязнения в целом сокращаются, а роль основных источников переходит к факелам или свечам рассеивания, емкостному оборудованию, печам подогрева. В период падающей добычи и на завершающей стадии разработки наиболее острые проблемы бывают связаны с нарушениями циркуляции подземных вод, что может привести к подтягиванию глубинных минерализованных вод и осоло-

нению зоны активного водообмена. Нарушения природоохранных требований, аварии способны значительно увеличивать масштабы загрязнения всех компонентов среды на любой стадии.

Состояние атмосферного воздуха. Примером динамики концентраций в начальный период разработки могут быть представленные на рис. 1 графики среднегодовых и максимальных концентраций загрязняющих веществ по данным мониторинга на Карсовайском месторождении (северная часть Удмуртии), где четко выделяются пе-

Таблица 3

Средние и максимальные концентрации загрязняющих веществ по данным мониторинга за 2009–2010 гг. по отдельным месторождениям Удмуртии													
Месторождения		SO ₂		CO		NO ₂		NO		H ₂ S		C ₁ –C ₁₀	
		Концентрации мг/м³	Доли ПДК	Концентрации мг/м³	Доли ПДК	Концентрации мг/м³	Доли ПДК	Концентрации мг/м³	Доли ПДК	Концентрации мг/м³	Доли ПДК	Концентрации мг/м³	Доли ПДК
Мишкинское	средн.	0,005	0,1	1,2	0,4	0,008	0,2	<0,001	-	<0,001	-	1,84	0,04
	максим.	0,012	0,02	3	0,6	0,073	0,37	0,006	0,015	0,005	0,625	4,54	0,08
Чутырское	средн.	0,005	0,1	1,2	0,4	0,008	0,2	<0,001	-	<0,001	-	1,99	0,04
	максим.	0,026	0,05	4	0,75	0,028	0,14	0,013	0,03	0,005	0,625	4,6	0,09
Ижевское	средн.	0,006	0,12	1,14	0,38	0,046	1,15	<0,001	-	<0,001	-	2,28	0,05
	максим.	0,03	0,06	3	0,6	0,09	0,45	0,001	0,003	0,002	0,25	4,46	0,09
Карсовайское	средн.	0,003	0,06	0,42	0,14	0,006	0,15	<0,001	-	<0,001	-	1,39	0,03
	максим.	0,009	0,018	2	0,4	0,019	0,1	0,002	0,005	0,001	0,125	4,36	0,09

Результаты измерения концентраций загрязняющих веществ при инженерно-экологических изысканиях

Месторождения, производственные объекты	Концентрации выше предела обнаружения	Условия измерений
Зотовское, ПНН, на въезде	NO ₂ 0,041 мг/м ³	В 40 м - нефтевоз с работающим двигателем. В 100 м от ПНН – NO ₂ ниже предела обнаружения (0,02 мг/м ³).
Потаповское, скв. 350, на обваловке	Бензол 0,614 мг/м ³ (2,05 ПДК _{мр})	В 30 м проводились ремонтные работы с подъемом труб, бывших в эксплуатации и служивших временным, локальным источником испарения углеводородов. В 100 м от обваловки бензол ниже предела обнаружения (0,05 мг/м ³)
Северо-Никольское, УПН и куст 2, на обваловке	NO ₂ 0,026 мг/м ³	В 100 м — факел. В 100 м от обваловки NO ₂ ниже предела обнаружения (0,02 мг/м ³).
Северо-Никольское, куст 1, на обваловке и в 100 м	нет	Работало 4 станка-качалки, другие источники отсутствовали
Окуновское, скв. 1474, на обваловке	нет	Работал 1 станок-качалка, другие источники отсутствовали
Горлинское, куст 4а, на обваловке	NO ₂ 0,02 мг/м ³	Работало 3 станка-качалки, проводились ремонтные работы с использованием строительных машин

риоды строительства скважин и стабильной добычи. При этом концентрации, в т.ч. и максимальные, оставались значительно ниже предельно допустимых.

Характерные концентрации загрязняющих веществ по данным мониторинга за 2009–2010 гг. по отдельным месторождениям представлены в таблице 3.

Ижевское месторождение, выделяющееся повышенными концентрациями загрязняющих веществ и особенно диоксида азота, расположено вблизи г. Ижевска и магистральных автодорог, где вклад в загрязнение воздуха объектов нефтедобычи не является преобладающим.

Замеры концентраций загрязняющих веществ в атмосферном воздухе при инженерно-экологических изысканиях не является обязательным. Согласно п. 4.17. СП 11-102-97 [8], опробование атмосферного воздуха должно осуществляться в составе гидрометеорологических изысканий на стационарных, маршрутных и передвижных постах наблюдения. Но в Своде правил по проведению инженерно-гидрометеорологических изысканий для строительства СП 11-103-97 [9] об опробовании атмосферного воздуха не сказано ничего. В то же время в ГОСТ 17.2.3.01-86 «Охрана природы. Атмосфера. Правила контроля качества воздуха населенных пунктов» (к каковому ГОСТу в том же п. 4.17. СП 11-102-97 имеется отсылка) разъяснено, что имеется в виду под стационарными, маршрутными, передвижными (подфакельными) постами, а перед этим, в первых строках сказано, что стандарт распространяется на правила контроля качества воздуха сельских территорий существующих и вновь строящихся населенных пунктов и не распространяется на правила контроля качества воздуха территорий промышленных предприятий. Другие перечисленные в п. 4.17 СП 11-102-97 ГОСТы, которым должны соответствовать «измерения, обработка результатов наблюдений и оценка загрязненности воздуха» регламентируют: термины и определения контроля загрязнения (ГОСТ 17.2.1.03-84), общие требования к методам определения загрязняющих веществ в атмосферном воздухе (ГОСТ 17.2.4.02-81), общие требования к приборам для отбора проб воздуха населенных пунктов (ГОСТ 17.2.6.01-85), общие технические требования к автоматическим газоанализаторам, предназначенным для контроля загрязнения атмосферы в городах и других населенных пунктах, а также для измерений фоновых уровней загрязнения атмосферы (ГОСТ 17.2.6.02-85). Таким образом, ни СП 11-102-97 непосредственно, ни документы, к которым в СП 11-102-97, имеются отсылки, не устанавливают обязательности опробования атмосферного воздуха вне населенных пунктов. Тем не менее, уступая требованиям экспертизы, мы в настоящее время проводим при изысканиях разовые замеры при помощи переносного автоматического газоанализатора ГАНК-4А. Измерения пока выполнены по 7 производственным объектам (одиночные скважины и кусты скважин, пункт налива нефти, установка подготовки нефти) на 6 месторождениях. Поскольку возможности прибора позволяют измерять концентрации загрязняющих веществ (углеводороды C₁-C₁₂, оксид углерода, формальдегид, диоксид азота, сероводород и не входящие в область аккредитации бензол, толуол,

этилбензол) на уровне 0,5 ПДК_{сс} и более, концентрации выше предела чувствительности удалось выявить только при измерениях внутри СЗЗ (на обваловках скважин и других объектов, по направлению ветра в момент измерения), и только по отдельным веществам (таблица 4). На расстоянии 100 м, также по направлению ветра и также в пределах СЗЗ, концентрации всех указанных веществ во всех случаях были ниже предела обнаружения.

Состояние поверхностных вод. Анализ материалов мониторинга поверхностных вод нефтяных месторождений, выполненный О.В. Гагариной [5], показал, что на стадии нарастающей добычи фиксируются наиболее высокие, но очень изменчивые показатели содержания нефтепродуктов; повторяемость превышения ПДК составляет от 11 до 26%. Повышение содержания нефтепродуктов в открытый для рек период года (особенно во время весеннего снеготаяния), свидетельствует о смыве нефтяных углеводородов с водосборов. Существенным фактором загрязнения на этой стадии является поверхностный сток с буровых и строительных площадок.

В период стабильной добычи, когда основные промышленные объекты построены, а изменения циркуляции подземных вод еще не сказались, наблюдается снижение загрязненности нефтепродуктами. В этот период, как правило, отсутствует разница между показателями фоновых и контрольных створов.

В период падающей добычи вследствие осолонения подземных вод, а также высокой степени износа трубопроводов и другого оборудования, растет общая минерализация и содержание хлоридов (повторяемость превышения ПДК до 80–100%) и нефтепродуктов (повторяемость превышения ПДК 11–29%). Другим фактором, влияющим на состояние подземных вод, является регулярность профилактических и ремонтных работ на месторождениях, что зависит от комплекса экономических факторов.

Анализ данных гидрохимического опробования рек при инженерно-экологических подтверждает отмеченные закономерности и также выявляет незначительный вклад антропогенного фактора при преобладающей роли природного фактора в формировании химического состава вод. Однако следует отметить, что изысканиями с отбором проб поверхностных вод были охвачены только месторождения на стадиях нарастающей и стабильной добычи и (однократно) перспективная площадь, где промышленные объекты отсутствовали, а изыскания проводились под разведочную скважину. Антропогенная составляющая качества природных вод нефтяных месторождений на этих стадиях проявилась, главным образом, в увеличении содержания нефтепродуктов вблизи объектов транспортной инфраструктуры. Превышения рыбохозяйственных нормативов по нефтепродуктам отмечались в единичных случаях, вследствие смыва с дорог или с поверхности водосбора при дождевых паводках, не в связи с факторами нефтедобычи. Значительно чаще (в 50–80% проб) фиксировались заведомо не связанные с факторами нефтедобычи превышения рыбохозяйственных стандартов по аммиаку (до 1,5 ПДК_{рх}), железу (до 3–5 ПДК_{рх}), марганцу (до 180 ПДК_{рх}) и по величине pH [11]. Механизмы накопления железа и мар-

аммиака в грунтовых и поверхностных водах ходе глеегенеза и хелатогенеза в условиях переменного окислительно-восстановительного режима, свойственного таежно-лесной зоне, описаны М.А. Глазовской [12]. Экстремальные концентрации марганца были отмечены в водотоках со 100% залесенностью водосборов, при полном отсутствии техногенных объектов, но в условиях исключительно жаркого и сухого лета 2010 г., при значительном сокращении стока и активизации при повышенных температурах процессов гумификации органических остатков. Эти же явления, вероятно, способствовали повышению концентраций аммиака в воде малых рек [11].

Состояние подземных вод по названным выше причинам лишь в незначительной степени характеризуется по данным инженерно-экологических изысканий. По материалам мониторинга, по состоянию на 2009 г. в Удмуртии при наличии 73 разрабатываемых месторождений нефти было выявлено 36 участков загрязнения подземных вод на 26 месторождениях [6]. Различаются следующие разновидности нефтепромыслового загрязнения подземных вод.

Наиболее распространенным является локальное загрязнение грунтовых вод от неликвидированных и не имеющих гидроизоляции земляных амбаров с захороненными в них буровыми отходами. Участки загрязнения данного рода имеют размеры порядка десятков и сотен квадратных метров. Превышения гигиенических стандартов по хлоридам, сульфатам и общей минерализации могут достигать до 5-10 и более раз. Поскольку дополнительный приток загрязняющих веществ отсутствует, с течением времени (десяtkи лет) за счет воздействия грунтового потока происходит размывание очагов загрязнения, с увеличением их размеров и снижением концентраций. Неликвидированные шламовые амбары обычно выявляются при инженерно-геологических изысканиях, с которыми согласно п. 4.11 СП 11-102-97 [8] рекомендуется совмещать эколого-гидрогеологические исследования. При наземных маршрутах захороненные шламовые амбары обычно не выявляются, особенно в условиях леса или сельскохозяйственных угодий.

Другим распространенным источником загрязнения грунтовых вод являются утечки из трубопроводов, главным образом водоводов минерализованной воды. По приуроченности к грунтовым водам, уровням и составу загрязнения близко к предыдущей разновидности. Отличием является изменчивость загрязнения во времени и сильная зависимость от состояния коммуникаций. В табл. 5 приводится частный, но достаточно наглядный пример зависимости аварийности трубопроводов и состояния грунтовых вод от объемов выполненных ремонтных и профилактических работ.

Менее распространенным (в Удмуртии в 2009 г. — 13 очагов загрязнения из 36), но наиболее опасным является загрязнение подземных вод «снизу», вследствие межпластовых перетоков по заглубленному пространству скважин. Известно [3, 13], что при фильтрации соленых вод, в отличие от пресных, не происходит разбухания глинистых минералов, а за счет кристаллизации солей увеличивается активная пористость. Интенсивность фильтрации соленых вод с течением времени увеличивается, вследствие чего данная разновидность загрязнения развивается как самовозбуждающийся процесс. В Удмуртии подобное происходило в 1980–1990-х гг., когда отмечался постепенный рост содержания нефтепродуктов (до 150 раз выше ПДК на Мишкинском месторождении в 1998 г. [14]), хлоридов (до 83,6 раз выше ПДК [14] на Вятской площади Арланского месторождения) и общей минерализации (до 51,2 раз выше ПДК там же в 2000 г. [14]). В настоящее время, после того, как на большинстве месторождений были выполнены работы по ремонту трубопроводов и скважин, ликвидации бездействующих скважин, уровни и масштабы загрязнения подземных вод значительно снизились. Наибольшая кратность превышения ПДК в 2009 г. составила 20 раз по нефтепродуктам и 17 раз по хлоридам, а в большинстве очагов загрязнения в пределах 1–2 раз [6].

Возможности исследования загрязнения подземных вод при инженерно-экологических изысканиях, при нецелесообразности бурения специальных скважин для эколого-гидрогеологических исследований, сводятся к анализу материалов инженерно-геологических изысканий и ведомственного мониторинга на предмет оценки состоя-

ния, выявления пространственно-временных тенденций. В отдельных случаях, при отсутствии данных мониторинга на вновь осваиваемых месторождениях, мы по возможности проводили отбор проб воды из родников, на предмет выявления фоновых характеристик грунтовых вод. Превышения ПДК при этом выявлялись только по железу и марганцу, что, как и для поверхностных вод, связано с гидрохимическими особенностями таежно-лесной зоны, либо по соединениям азота, вследствие неблагоприятного санитарного состояния сельских населенных пунктов и животноводческих предприятий.

Состояние почв при инженерно-экологических изысканиях на нефтяных месторождениях изучается в аспектах фиксации фоновых агрохимических характеристик, а также определения санитарно-гигиенического состояния грунтов, согласно требований СанПиН 2.1.7.1287-03 [15]. Результаты анализов почвенных проб следующие:

- по тяжелым и токсичным металлам не выявлено ни одного случая превышения ПДК или ОДК валовых форм (свинец, мышьяк, ртуть, кадмий), а значения суммарного показателя загрязнения Zс, как при расчете на приведенные в СП 11-102-97 ориентировочные значения, так и при учете регионального фона, во всех случаях соответствовали допустимому уровню;
- по бенз(а)пирену и пестицидам (ДДТ, ГХЦГ) не выявлено ни одного случая превышения не только нормативов, но и предела обнаружения;
- по микробиологическим и санитарно-паразитологическим показателям в отдельных случаях, при отборе проб на удобренных пахотных землях, отмечались небольшие превышения по кишечной палочке, не выходящие, однако, за пределы категории грунтов «чистые»;
- по нефтепродуктам и хлоридам оценка затруднена в связи с отсутствием легитимных нормативов, при этом концентрации нефтепродуктов выше 1000 мг/кг и хлоридов выше 0,02% массы сухой почвы (письмо Минприроды РФ от 9 марта 1995 г. N 25/8-34) зафиксированы соответственно в 10,3% и в 8,3% проб по данным мониторинга и в 6,0% проб (только по нефтепродуктам и только при отборе внутри обваловок) по данным изысканий.

В условиях достаточно влажного климата Удмуртии (коэффициент увлажнения от 1,1 до 1,4) накопления нефтепродуктов и хлоридов в почвах не происходит, и результаты с превышениями указанных норм сменяются (по данным мониторинга) результатами без таковых. Наиболее вероятная причина эпизодического загрязнения почв вблизи нефтепромысловых объектов — несанкционированное отведение дождевых и талых вод за пределы обваловок. Характерно, что превышения норм по нефтепродуктам и хлоридам отмечались только на месторождениях с преобладанием глинистых грунтов и никогда — на месторождениях с песчаными грунтами.

Физические параметры. Радиационные характеристики по данным измерений на 86 площадках определялись особенностями местного природного фона (от 0,05–0,06 мкЗв/ч на песках до 0,1–0,12, иногда до 0,14 мкЗв/ч на глинах) и соответствовали допустимым нормам. Поток радона во всех случаях был ниже пределов обнаружения.

Шум измеряется только при инженерно-экологических изысканиях. Выполнено 48 измерений, превышений норм для рабочей зоны в пределах С33 и для жилых зон на границе С33 не отмечено. Примерно в половине случаях измерения выполнялись на площадках проектируемых объектов, в отсутствие техногенных источников, и объектом измерения был фоновый шум от природных источников.

Биологические исследования при выполнении работ в лесах (за исключением территорий недавних лесозаготовок), на лугах и заболоченных участках обычно приводили к выявлению 1-5 местообитаний редких животных и растений.

Проблемы инженерно-экологических изысканий связаны главным образом, с тем, что в своде правил СП 11-102-97 [8] методические аспекты (регламентация методов выполнения работ, вплоть до указания на марки рекомендуемых приборов), преобладают над нормативными, т.е. определяющими права и обязанности участников инвестиционного и проектно-изыскательского процесса. В отличие от Постановления Правительства РФ №145 [16] и других современных нормативных до-

кументов, в принятом десятилетии раньше СП 11-102-97 [8] учет различий в уровнях ответственности проектируемых сооружений оговорен лишь в самой общей форме: назначение и необходимость отдельных видов работ и исследований, условия их взаимозаменяемости и сочетания с другими видами изысканий устанавливаются в программе инженерно-экологических изысканий в зависимости от вида строительства, характера и уровня ответственности проектируемых зданий и сооружений, особенностей природно-техногенной обстановки, степени экологической изученности территории и стадии проектно-изыскательских работ. При этом содержание «...зависимости от вида строительства, особенностей природно-техногенной обстановки и т.д.» (п. 4.1. СП 11-102-97 [8]) не регламентировано, а программа инженерно-экологических изысканий определена как внутренний документ заказчика (инвестора) и государственной экспертизе не подлежит. Поэтому вопрос состава, полноты и степени детальности инженерно-экологических изысканий является потенциально конфликтным, поскольку инвестор заинтересован в минимизации расходов, а эксперт может проявлять склонность к выполнению всех видов работ, так или иначе упомянутых в нормативных документах, и, иногда, к абсолютизации значения работ, в которых является узким специалистом. Установленная в Постановлении Правительства РФ №145 [16] зависимость размера платы за выполнение государственной экспертизы от сметной стоимости проектных и изыскательских работ создает объективную заинтересованность органов экспертизы в их удорожании и в повторных экспертизах.

При отсутствии технических регламентов, принятие которых затянулось на неопределенно долгий, многолетний уже (по состоянию на 2011 г.) период, и при полной неясности дальнейших перспектив развития нормативной базы инженерных изысканий для строительства [17], вопрос о включении в состав изысканий тех или иных видов и объемов работ (часто весьма дорогостоящих) фактически оставлен на усмотрение чиновников. Точно так же никаким образом не регламентирован вопрос о необходимом количестве замеров, отборов и анализов проб на единицу площади или линейной протяженности объектов, о повторяемости наблюдений и анализов. Общеизвестно, что подобного рода неопределенность формулировок в нормативных документах неизменно являются питательной средой для злоупотреблений и коррупции. Так, органы Роспотребнадзора на местах весьма настоятельно требуют выполнения всего комплекса исследований почв на содержание металлов, пестицидов, радионуклидов и т.д. (естественно, с привлечением к этим исследованиям исключительно лабораторий и испытательных центров Роспотребнадзора) под каждую отдельную нефтяную скважину, трубопровод между скважинами и другие объекты, не связанные с постоянным пребыванием людей, ни в малейшей степени не озабочиваясь тем обстоятельством, что при существующем положении менее платежеспособные хозяйствующие субъекты в течение многих лет выращивают на тех же землях продовольственные культуры без выполнения подобных исследований.

Не проработанным также является вопрос о характере отбираемых проб для определения фоновых геохимических и т.п. характеристик. В практике изысканий применяется не обоснованный методически отбор объединенных проб с площадок размером до 1 га или даже до 5 га [18], тогда как при эколого-геохимических исследованиях рекомендуется [19] отбирать пробы со значительно меньших площадок, обычно 10х10 м. Немаловажным является и вопрос об интервале опробования: преобладающая часть случаев геохимического загрязнения приходится на аэрогенные аномалии, концентрирующиеся в верхних 5–10 см грунта, поэтому отбор объединенных проб из верхних 20 см и более означает «разубоживание» аномалий и, соответственно, занижение показателей загрязнения. Общепринятая методика почвенного исследования предполагает также погоризонтный отбор проб, тогда как мощность генетических горизонтов даже для одинаковых почвенных разностей может изменяться от разреза к разрезу.

Проблема несовершенства нормативной базы в значительной степени связана с тем, что Свод правил СП 11-102-97 [8] и другие нормативные документы обобщают опыт работ крупнейших изыскательских организаций по крупнейшим объектам, как правило, размещенным в отдаленных районах страны (БАМ, нефтегазовый комплекс За-

Таблица 5			
Характеристики аварийности и состояния грунтовых вод на Кезском месторождении			
Показатели	Годы		
	2007	2008	2009
Число порывов водоводов	10	1	6
Объемы замен трубопроводов, м	15	1,5	90
Объемы разлитой жидкости, м ³	1,32	0,3	1,57
Повторяемость превышений ПДК по общей минерализации, %	100	0	33
Средняя величина общей минерализации, мг/дм ³	1952	583,5	1127
Повторяемость превышений ПДК по хлоридам, %	66,7	33	33
Средняя концентрация хлоридов, мг/дм ³	631	258	454

падной Сибири, магистральные трубопроводы и т.п.), тогда как среди объектов проектирования численно преобладают небольшие, размещаемые в пределах хозяйственно освоенных территорий. Данная проблема может быть и должна быть решена путем совершенствования свода правил в части установления связи между необходимостью выполнения отдельных видов работ и уровнями ответственности, размерами и характером размещения проектируемых объектов.

Сказанное выше относится также к учету степени остроты экологических ситуаций при определении состава и объема работ. Необходимость такого учета оговорена в общей форме лишь в п. 4.90 [8], где речь идет об организации мониторинга при проектировании и строительстве жилищных объектов в районах с неблагоприятной экологической ситуацией. При этом не учтено, что в городах с неблагоприятной экологической ситуацией о наличии такой ситуации, как правило, становится известно из результатов государственного мониторинга. Проблема учета степени остроты экологических ситуаций усугубляется в связи с отсутствием общепринятой оценочной методики. Едва ли не единственным нормативным документом в данной области являются Критерии оценки экологического состояния территорий для выявления зон чрезвычайных экологических ситуаций и зон экологического бедствия [20], по определению неприменимые во всех случаях, не относящихся к таким зонам.

Представляется далеко не безупречным такой рекомендуемый в СП 11-102-97 [8] (п. 4.1.) метод, как поиск объектов-аналогов, функционирующих в сходных природных условиях. С учетом продолжительности циклов проектирования, строительства и эксплуатации, достаточных для выявления экологических последствий, аналогом для проектируемого объекта может быть только объект, спроектированный, как минимум, 8–10 лет назад (а во многих случаях значительно больше). С учетом темпов технического прогресса, это делает весьма условным технологическое сходство «аналога». Степень же сходства природных условий едва ли может быть оценена на начальной стадии изысканий, где поиск объектов-аналогов назван в одном ряду со сбором, обработкой и анализом опубликованных и фондовых материалов. Вероятно, более эффективным в контексте задач инженерно-экологических изысканий был бы анализ опыта эксплуатации созданных ранее объектов аналогичного назначения, с последующей разработкой проектных и технических решений по предотвращению воспроизводства негативных аспектов такого опыта. Однако современная практика государственной экспертизы проектной документации, когда любые факты загрязнения рассматриваются как основание для отклонения проектов, даже если речь идет о реконструкции, объективно подталкивает инвесторов и изыскателей не к изучению и осмыслению негативного опыта, а к его сокрытию.

Не вполне решены вопросы взаимной увязки и распределения задач разных видов изысканий. Так, вопросы загрязнения подземных вод (эколого-гидрогеологические исследования) рассматриваются в составе инженерно-экологических изысканий, тогда как гидрогеологические исследования — в составе инженерно-геологических изысканий. Для изучения гидрогеологических особенностей территории обычно требуется выполнение буровых работ, что удобно комплексировать с инженерно-геологическими исследованиями. Однако в

данном контексте требует дополнительного рассмотрения вопрос о глубинности исследования, т.к. для решения инженерно-геологических задач в большинстве случаев обычно бывает достаточно 6-8-метровых скважин, тогда как для определения гидрогеологических характеристик зоны аэрации и первого от поверхности водоносного горизонта этого часто бывает недостаточно.

Не решены в рамках действующей нормативной базы вопросы определения территориального охвата характеризуемой территории. Так, принятое для воздушной среды значение расчетных концентраций загрязняющих веществ на уровне 0,1 ПДК представляется избыточным, поскольку в экономически освоенных районах фоновые концентрации обычно превышают эту величину. Для водной среды очевидной, но не оговоренной в документах, является зона возможных воздействий при строительстве и аварийных ситуациях (водные объекты, которые могут пострадать при аварийных разливах, и т.п.). Характеристика почв обычно сводится к определению фоновых параметров испрашиваемых земель, чтобы при этом можно было зафиксировать стартовое состояние — ориентир при последующей рекультивации. Характеристика растительности и животного мира обычно дается для территории санитарно-защитной зоны нормативного радиуса. Наиболее расширенной должна быть территория социально-экономических исследований, поскольку влияние объектов строительства через создание рабочих мест, изменение дорожной ситуации, возможные изменения состояния здоровья сказывается в пределах целостных социально-экономических систем.

В рамках действующей нормативной базы не предусмотрено различий между подходами к экологическому обоснованию проектной документации на новое строительство и на ремонт (реконструкцию) существующих объектов, а также к проектированию в условиях ненарушенной и нарушенной природной среды. Поскольку в условиях ранее нарушенной среды часто требуются дополнительные расходы на выявление, изучение и устранение допущенных ранее нарушений, это создает объективную заинтересованность инвесторов не в реабилитации загрязненных земель, а в расширении ареалов активной хозяйственной деятельности, что вступает в противоречие с требованиями устойчивого развития о нерасширении таких ареалов.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос о составе изыскательских работ согласно сводам правил [8, 9] и справочникам базовых цен [21, 22]. Пока можно констатировать лишь незначительную степень сходства того и другого.

Отдельного рассмотрения заслуживает вопрос о государственной экспертизе. Проблемы отсутствия четких оценочных критериев, неоднозначности многих формулировок в нормативных документах и их произвольной трактовки экспертами и др., отмеченные Э. Черняком [23] для инженерно-геологических изысканий полностью относятся и к изысканиям инженерно-экологическим. Ситуацию усугубляет также отсутствие единых подходов и требований при экспертизе проектов в разных филиалах Главгосэкспертизы. Так, при рассмотрении результатов проектно-изыскательских работ (исполнители одни и те же) на природоохранную часть наибольшее внимание обращает Саратовский филиал (29% от общего количества замечаний), тогда как Московский только 3,7 %. Согласно официальных отчетов Главгосэкспертизы [24], в 2007–2009 г. доля отрицательных заключений изменялась от 0 — 11,2% в Ханты-Мансийском филиале до 47,4–57,6% в Красноярском. Столь резкие различия в результатах работы разных филиалов едва ли могут быть объяснены чем-либо иным, кроме как отсутствием единых подходов к оценке рассматриваемых материалов. Либо остается предполагать, что качество проектно-изыскательских работ в Санкт-Петербурге (доля отрицательных заключений от 34,9% до 43,4%) в 3–4 раза ниже, чем в Ханты-Мансийском и Ямало-Ненецком округах.

Литература:

1. Савельев В.А. Нефтегазоносность и перспективы освоения ресурсов нефти Удмуртской Республики. Москва–Ижевск: Институт компьютерных исследований, 2003. 288 с.

2. Кудинов В.И. Совершенствование тепловых методов разработки месторождений высоковязких нефтей. Ижевск: Изд. Удм. Ун-та, 1995. 278 с.
3. Абдрахманов Р.Ф., Попов В.Г. Формирование подземных вод Башкирского Предуралья в условия техногенного влияния. Уфа, 1990. 120 с.
4. Зеленая книга Республики Татарстан / Под ред. Н.П. Торсуева. Казань: Изд. Казан. ун-та, 1993. 421 с.
5. Гагарина О.В. Анализ временной динамики и пространственной изменчивости качества поверхностных вод Удмуртии. Автореферат дисс. ... канд. геогр. наук. Казань, 2007. 20 с.
6. О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики в 2009 г.: Государственный доклад. Ижевск: Изд-во ИжГТУ, 2010. 288 с.
7. Постановление Правительства РФ №145 от 5 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». // Российская газета, 23 марта 2007 г.
8. Свод правил. СП 11-102-97 «Инженерно-экологические изыскания для строительства». М.: Госстрой России, 1997. 41 с.
9. Свод правил. СП 11-103-97 «Инженерно-гидрометеорологические изыскания для строительства». М.: Госстрой России, 1997. 36 с.
10. Стурман В.И. Егоров И.Е., Сергеев А.В. Исследование условий и факторов аварийности промышленных нефтепроводов (на примере Кенгосского месторождения) // Вестник Удмуртского университета, №3, 2000. С. 44–52.
11. Алешкин С.В., Гагарина О.В. Природная и антропогенная составляющая в формировании качества поверхностных вод нефтяных месторождений Удмуртии // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2011, вып. 2. С. 12–19.
12. Глазовская М.А. Геохимия природных и техногенных ландшафтов СССР М.: Высшая школа, 1988. 328 с.
13. Справочник по охране геологической среды. / В.Ф. Макляк, Г.П. Панасенко, А.Д. Хованский / Под ред. Г.В. Войткевича. Ростов н/Д.: Феникс, 1996. Т. 2. 512 с.
14. Государственный доклад «О состоянии окружающей природной среды Удмуртской Республики в 2000 г.» Ижевск, 2001. 196 с.
15. СанПиН 2.1.7.1287-03. Санитарно-эпидемиологические требования к качеству почвы. М., 2003. 12 с.
16. Постановление Правительства РФ №145 от 5 марта 2007 г. «О порядке организации и проведения государственной экспертизы проектной документации и результатов инженерных изысканий». // Российская газета, 23 марта 2007 г.
17. Богданов М.И. А будущее светлое? // Инженерные изыскания, №1 2008. С. 6-9.
18. Маренный М., Пензев А. Геоэкологическое опробование почв и грунтов при проведении проектно-изыскательских работ на трассе БТС-II // Инженерные изыскания, №4 2008. С. 70–72.
19. Геохимия окружающей среды / Ю.Е.Сает, Б.А.Ревич, Е.П.Янин и др. М.: Недра, 1990. 335 с.
20. Критерии оценки экологической обстановки территорий для выявления зон чрезвычайных экологических ситуаций и зон экологического бедствия. М., 1992. 24 с.
21. Справочник базовых цен на инженерно-геологические и инженерно-экологические изыскания для строительства. М., 1999. 89 с.
22. Справочник базовых цен на инженерные изыскания для строительства. Инженерно-гидрографические работы. Инженерно-гидрометеорологические изыскания на реках. М., 2000. 78 с.
23. Э. Черняк Об экспертизе результатов инженерных изысканий — хорошей и разной // Инженерные изыскания, №1, январь 2009 г. С. 34–37.
24. Аналитический отчет по результатам деятельности ФГУ «Главгосэкспертиза России» и его филиалов за 2009 год. М., 2010. 54 с.