

«УТВЕРЖДАЮ»

Проректор ФГБОУ ВО «НИУ МГСУ»

д.т.н., А.З. Тер-Мартиросян



15 » НОЯБРЯ 2022г.

## ОТЗЫВ ВЕДУЩЕЙ ОРГАНИЗАЦИИ

ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» на диссертационную работу Петренко Елены Николаевны «Комплексная экологическая система оценки и ликвидации техногенных залежей углеводородов», представленную на соискание ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 Экология

Для рецензирования диссертационной работы Е.Н. Петренко были представлены все необходимые материалы в электронном и печатном виде, в частности:

- текст диссертационной работы объемом 122 страницы, состоящий из введения, четырех глав, заключения, списка литературы и приложения;
- автореферат объемом 24 страницы.

### Актуальность темы диссертации

Диссертация Петренко Е.Н. посвящена исследованию техногенных залежей углеводородов в составе природно-техногенных систем для разработки нового унифицированного метода оценки их состояния. Известно, что находящиеся под площадками предприятий углеводородные линзы оказывают негативное воздействие на окружающую среду и могут привести к чрезвычайным ситуациям, сопровождающимися гибелью людей, загрязнением источников питьевого водоснабжения. В настоящее время отсутствует единый порядок обращения с указанными объектами как в практическом отношении, так и на законодательном уровне. Существующие системы оценки объектов негативного воздействия на

окружающую среду также не позволяют в полной мере дать характеристику природно-техногенной системе, включающей залежи углеводородов. Отсутствие учета такого фактора, как изменение конфигурации и направления движения аккумулированных в геологической среде углеводородов под влиянием гидрологических условий и процессов фильтрации, приводит, в целом, к недостоверным результатам оценки состояния природно-техногенной системы и, в частности, к недостоверным оценкам содержащихся в ней техногенных залежей углеводородов как объектов ликвидационных работ. Настоятельная необходимость изучения подобных процессов, способных вызвать катастрофическое ухудшение экологической ситуации, а также практическая значимость, которую могут представлять результаты проводимых исследований, позволяют сделать обоснованное заключение об актуальности темы диссертационной работы.

### **Научная новизна**

В диссертационной работе Петренко Е.Н. получены важные научные результаты в области оценки и обращения с техногенными залежами углеводородов, новизна состоит в следующем:

- Разработана комплексная экологическая система оценки состояния техногенных залежей углеводородов в составе природно-техногенных систем с целью их последующей ликвидации и рекультивации территории.
- Предложено методическое обоснование оценки и моделирования техногенных залежей углеводородов в составе природно-техногенных систем с использованием инерционно-колебательного подхода, в условиях применения возможностей программного комплекса Petrel.
- Изучены и апробированы в лабораторных и промышленных условиях процессы реагентной очистки компонентов геосреды от углеводородов при помощи высоконапорной подачи.
- Разработана система выбора защитных сооружений компонентов окружающей среды в зависимости от ландшафтных и геологических условий природно-техногенной системы, вмещающей техногенные залежи углеводородов.

## **Теоретическая и практическая значимость положений и выводов диссертации**

Важным практическим и теоретическим результатом является многолетнее исследование и статистическая обработка данных замеров установившихся уровней подземных вод в наблюдательных скважинах и поверхностных водных объектах, определение содержания углеводородов, а также апробация комплексной оценки природно-техногенной системы в ареале распространения залежи. Показано, что величина запасов углеводородов в составе залежи сопоставима с мелкими и очень мелкими месторождениями нефти.

Практическое значение имеет методическое описание моделирования исследуемых залежей в составе природно-техногенных систем с помощью программного комплекса Petrel, учитывающего отличные от объектов-аналогов условия. Рекомендации по моделированию техногенных залежей позволяют увеличить спектр задач, решаемых предприятиями нефтяного комплекса без увеличения затрат на новое программное обеспечение.

Представляемая впервые научно-обоснованная оценка техногенной залежи углеводородов как многокомпонентной системы вынужденных гармонических колебаний позволяет обосновать состав сооружений активной и пассивной защиты в соответствии с выявленными свойствами фрагментов техногенной залежи.

### **Значимость полученных автором диссертации результатов для развития соответствующей отрасли науки**

Научно-методическое обоснование оценки и моделирования техногенных залежей углеводородов имеют существенное значение для развития нефтяной отрасли страны. Полученные в результате лабораторных и промышленных испытаний зависимости эффекта очистки грунтов от углеводородов позволили разработать новую технологию восстановления территорий в зоне влияния залежей углеводородов. Научная состоятельность разработанной технологии подтверждена патентом. Данный факт не только расширяет перечень возможных технологических решений, применяемых для снижения негативного воздействия техногенных залежей на окружающую среду, но и обеспечивает научное обоснование принципов моделирования и развитие методов прогнозирования в данной области.

## **Достоверность научных положений и выводов**

Достоверность результатов, представленных в диссертационной работе, связана с использованием современного оборудования и проведения лабораторных испытаний по утвержденным методикам в аккредитованной лаборатории ФГБОУ ВО «СамГТУ». Представленные в текстовой части научные положения, выводы и результаты основаны на открытых фондовых данных специализированных министерств, фактических данных полевых и лабораторных исследований, выполненных в условиях действующего предприятия в границах техногенной залежи углеводородов. Статистическая обработка проводилась с использованием современных программных комплексов, методов обработки и анализа информации.

Автореферат соответствует тексту диссертации и представляет краткое её содержание.

## **Публикация результатов диссертации и их апробация**

Основные результаты диссертации опубликованы в 17 научных работах из них 4 работы опубликованы в журналах, включенных в перечень рецензируемых научных изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученой степени кандидата наук, на соискание ученой степени доктора наук, и журналах, индексируемых в международной реферативной базе Scopus. Наиболее важные положения диссертации обсуждены на 5 международных, а также 3 всероссийских конференциях и выставках.

## **Структура и содержание работы**

Текст диссертационной работы Петренко Елены Николаевны составляет 122 страницы, включает в себя 26 рисунков, 13 таблиц и список литературы из 170 наименований, 1 приложение.

**Во введении** обоснована актуальность темы диссертации, сформулированы цель и задачи исследования, приведены научная новизна, достоверность полученных результатов и положения, выносимые на защиту. Отмечен личный вклад автора диссертации.

**В первой главе** диссертационной работы описаны особенности природно-техногенных систем, включающих в себя техногенные залежи, а также влияние последних на окружающую среду и человека, дан обзор исследований по теме диссертации. Показано, что в настоящее время отсутствует единый подход к исследованию, ликвидации и обращению с указанными объектами. Показана необходимость разработки методических решений для создания адекватных моделей техногенных залежей.

**Во второй главе** приводятся методическое обеспечение оценки состояния и ликвидации техногенных залежей. Указаны граничные условия и принципы диссертационной работы, а также характеристики и типы исследуемых объектов. В главе представлены группы критериев и параметров для оценки техногенной залежи и их назначение. Кроме перечисленного приведена блок-схема основных этапов оценки, прогнозирования и управления состоянием природно-техногенных систем, вмещающими техногенную залежь, которая апробирована в ходе диссертационного исследования.

**В третьей главе** приведены результаты определения и оценки состояния компонентов окружающей среды и углеводородной составляющей техногенной залежи. Описаны и проанализированы данные о ходе уровней подземных вод и углеводородов в скважинах наблюдательной сети. На их основе разработана инерционно колебательная модель техногенной залежи углеводородов. На основе результатов полевых исследований и фондовых материалов построена модель техногенной залежи в программном комплексе Petrel. Она позволила визуализировать природно-техногенную систему, оценить запасы углеводородов и достаточность существующей схемы мониторинга.

**В четвертой главе** представлены результаты лабораторных исследований по подбору реагентов и промышленных испытаний процесса доочистки компонентов окружающей среды от углеводородов с использованием высоконапорного метода подачи рабочих растворов. Представлена система установления экологотехнического соответствия метода ликвидации залежи выделенному типу. В основе системы соответствия лежит типизация техногенных залежей углеводородов с

учетом результатов комплексной экологической оценки их состояния и свойств геологической среды, определяющих поведение углеводородов.

**В заключении** приводятся основные научные результаты и выводы, полученные в ходе исследований.

### **Конкретные рекомендации по использованию результатов и выводов, приведенных в диссертации**

Разработки, представленные в диссертации, имеют высокий потенциал для практических приложений в мероприятиях по обследованию, комплексной оценке и производственному экологическому контролю техногенных залежей углеводородов, как элементов восстановления природно-техногенных систем.

Новое направление использования программного комплекса Petrel для оценки техногенных залежей углеводородов, а также обоснованные в работе условия его применения обеспечивают техническую возможность определения и визуализации контура техногенных залежей углеводородов, динамики перемещения, разработки системы мониторинга состояний и их последующей ликвидации.

### **Соответствие научной специальности**

Диссертационная работа Петренко Е.Н. соответствуют предметной области исследований научной специальности 1.5.15 – «Экология», отрасль наук – технические науки по следующим пунктам:

- комплексная оценка влияния промышленных объектов на природные и искусственные экосистемы. Принципы и механизмы системного экологического мониторинга;
- научное обоснование принципов и разработка методов прогнозирования, предупреждения и ликвидации последствий загрязнения окружающей среды;
- разработка, исследование, совершенствование действующих и освоение новых технологий и устройств, позволяющих снизить негативное воздействие объектов промышленности на окружающую среду.

### **Вопросы и замечания по диссертации**

1. Положения, выносимые на защиту, приведены с использованием общих фраз. Правильнее было бы в положениях указать конкретные программные комплексы, реагенты и граничные условия моделей.

2. Предложенная на рис. 1 автореферата схема обследования природно-техногенной системы требует унификации в части исключения дублирующих стадий на этапах определения текущего состояния, лабораторного и промышленного эксперимента.

3. Значительное количество измерений уровней воды в скважинах и р. Волга, а также углеводородов в скважинах превышает срок проведения исследований соискателем в период его обучения в аспирантуре. Необходимы подробные указания на источники информации.

4. Оформление ссылок на таблицы и рисунки в тексте автореферата и диссертации некорректное и осложняет его изучение, например: ссылка на рисунок 1 находится на странице 9, а сам рисунок на странице 14.

5. В диссертации неоднократно указывается на важность фильтрации техногенных флюидов через почвенный профиль (разд. 1.2 и др.). Вместе с тем, ряд аспектов данного процесса, например, проницаемость различных типов почв и их способность к аккумуляции нефтепродуктов, почти не затрагиваются. Не употребляются в работе и термины достаточно распространенные в научной литературе при описании этих явлений, такие как «нефтезем» и «петролеумные почвы».

Отмеченные замечания не носят принципиальный характер и не снижают общую высокую оценку работы.

#### **Общее заключение по работе**

Диссертация Петренко Елены Николаевны является научно-квалификационной работой, выполненной автором на высоком научном уровне. В диссертации изложены новая научно-обоснованная система критериально-параметрической оценки и методика создания моделей с использованием специализированных программных комплексов, направленные для оценки состояния природно-техногенных систем, включающих техногенную залежь углеводородов.

Основные научные и практические результаты получены лично автором.

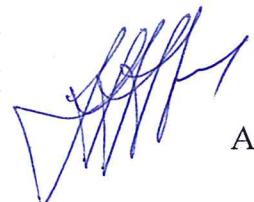
Автореферат в полной мере отражает содержание и структуру диссертационной работы.

Диссертация соответствует требованиям и критериям положения о присуждении ученых степеней, утверждённого постановлением Правительства РФ №842 от 24.09.2013, предъявляемым к кандидатским диссертациям. Сискатель Петренко Елена Николаевна заслуживает присуждения ученой степени кандидата технических наук по специальности 1.5.15 – Экология.

Отзыв обсужден и принят на заседании кафедры Инженерных изысканий и геоэкологии Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет» (протокол № 3 от 10 ноября 2022). Присутствовало на заседании 25 человек, из них 4 доктора наук. Результаты голосования: «за» – 25 человек, «против» – нет, «воздержался» – нет.

Составители отзыва:

Заведующий кафедрой «Инженерных изысканий и геоэкологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доктор геолого-минералогических наук, профессор (25.00.36 – Геоэкология)



Лаврусович  
Андрей  
Александрович

Профессор кафедры «Инженерных изысканий и геоэкологии» Федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет», доктор биологических наук, профессор (25.00.36 – Геоэкология)



Суздалева  
Антонина  
Львовна

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национальный исследовательский Московский государственный строительный университет»; 129337, Москва, Ярославское шоссе, д. 26; телефон +7 (495) 781-80-07; e-mail: geolog505@yandex.ru

