ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 53712— 2009

Месторождения нефтяные и газонефтяные

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Основные требования

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2018

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Некоммерческим партнерством «Национальный центр развития инновационных технологий» (НП «НЦ РИТ»)

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 431 «Геологическое изучение, использование и охрана недр»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 15 декабря 2009 г. № 1165-ст

4 Настоящий стандарт разработан с целью реализации Закона Российской Федерации «О недрах» в части рационального использования и охраны недр, безопасного ведения работ, связанных с использованием недр. В настоящем стандарте реализованы нормы Закона Российской Федерации «О недрах» от 21 февраля 1992 г. № 2395-1 (в редакции Закона Российской Федерации от 30 декабря 2008 г. № 309-ФЗ)

5 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

6 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2018 г.

*Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (*gost.e-ecolog.ru

© Стандартинформ, оформление, 2018

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения 1
2 Нормативные ссылки 1
3 Термины и определения 2
4 Сокращения 3
5 Общие положения 3
6 Виды программных средств 3
7 Требования к программным средствам 4
8 Требования к информационному обеспечению 5
9 Требования к программному обеспечению 5
10 Требования к документированию программных средств 6
11 Требования к техническому обеспечению программных средств 6

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Месторождения нефтяные и газонефтяные

ПРОГРАММНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ПРОЕКТИРОВАНИЯ И ОПТИМИЗАЦИИ ПРОЦЕССА РАЗРАБОТКИ МЕСТОРОЖДЕНИЙ

Основные требования

Oil and gas-oil fields. Software for reservoir engineering and development optimization. Basic requirements

Дата введения — 2011—01—01

1 Область применения

1.1 Настоящий стандарт применяется при создании программных средств для геологического изучения, разведки и добычи углеводородного сырья, разработке проектно-технологической документации и проведении работ по геологическому изучению, разведке и добыче углеводородного сырья.

1.2 Настоящий стандарт может использоваться органами исполнительной власти, осуществляющими:

- управление государственным фондом недр Российской Федерации;
- государственную экспертизу и учет запасов полезных ископаемых;
- государственный геологический контроль и надзор за геологическим изучением, использованием и охраной недр;
- государственный надзор за безопасным ведением работ, связанных с пользованием недрами.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ Р 8.615 Государственная система обеспечения единства измерений. Измерения количества извлекаемых из недр нефти и нефтяного газа. Общие метрологические и технические требования

ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 Информационная технология. Оценка программной продукции. Характеристики качества и руководства по их применению

ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119 Информационная технология. Пакеты программ. Требования к качеству и тестирование

ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910 Информационная технология. Процесс создания документации пользователя программного средства

ГОСТ Р 51170 Качество служебной информации. Термины и определения

ГОСТ Р 51275 Защита информации. Объект информатизации. Факторы, воздействующие на информацию. Общие положения

ГОСТ Р 52292 Информационная технология. Электронный обмен информацией. Термины и определения

ГОСТ 19.105 Единая система программной документации. Общие требования к программным документам

ГОСТ 19.601 Единая система программной документации. Общие правила дублирования, учета и хранения

ГОСТ 19.603 Единая система программной документации. Общие правила внесения изменений

ГОСТ 15971 Системы обработки информации. Термины и определения

ГОСТ 19781 Обеспечение систем обработки информации программное. Термины и определения

Издание официальное

ГОСТ 20886 Организация данных в системах обработки данных. Термины и определения

ГОСТ 28195 Оценка качества программных средств. Общие положения

ГОСТ 28388 Системы обработки информации. Документы на магнитных носителях данных. Порядок выполнения и обращения

ГОСТ 28806 Качество программных средств. Термины и определения

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины и определения

В настоящем стандарте применены термины по ГОСТ Р 51170, ГОСТ Р 52292, ГОСТ 15971, ГОСТ 19781, ГОСТ 20886, ГОСТ 28195, ГОСТ 28806, а также следующие термины с соответствующими определениями:

3.1 **геологическая (цифровая) модель:** Представление продуктивных пластов и вмещающей их геологической среды в виде набора цифровых карт (двухмерных сеток) или трехмерной сетки ячеек.

3.2 **гидродинамический симулятор (программа моделирования):** Программное средство, позволяющее проводить расчеты фильтрационной (гидродинамической) модели.

3.3 **информационное обеспечение программного средства:** Совокупность взаимосвязанных баз данных, правил цифрового описания, форматов представления данных, процедур сбора, обработки, передачи и обмена информацией.

3.4 **мониторинг разработки месторождения:** Комплексная система наблюдений за состоянием месторождения как для оперативного, так и долгосрочного управления процессом рациональной добычи углеводородного сырья.

3.5 **оптимизация разработки месторождения:** Управление процессом рациональной разработки месторождений углеводородного сырья с использованием постоянно действующих геолого-технологических моделей и экспертных систем, в том числе посредством проведения геолого-технических мероприятий.

3.6 **постоянно действующая геолого-технологическая модель;** ПДГТМ: Объемная имитация месторождения, хранящаяся в памяти компьютера в виде многомерного объекта, позволяющая исследовать и прогнозировать процессы, протекающие при разработке в объеме месторождения, уточняющаяся на основе новых данных на протяжении всего периода эксплуатации месторождения.

3.7 **программное обеспечение;** ПО: Совокупность программ системы обработки информации и программных документов, необходимых для их эксплуатации.

3.8 **программное средство;** ПС: Объект, состоящий из программ, процедур, правил, а также, если предусмотрено, сопутствующих им документации и данных, относящихся к функционированию системы обработки информации.

3.9 **рациональная разработка месторождения:** Применение при разработке месторождения комплекса технических и технологических проектных решений, направленных на обеспечение наиболее полного извлечения из недр запасов нефти и попутных компонентов при оптимальных затратах средств и соблюдении основных требований по рациональному использованию и охране недр.

3.10 **сборные сети:** Система газо-, нефтепроводов, предназначенная для сбора и транспортирования газа (нефти) от скважин до газо-, нефтесборных пунктов.

3.11 **техническое обеспечение программного средства:** Комплекс технических средств, используемых для реализации функциональных возможностей программного средства, включая средства ввода, обработки, визуализации, хранения и передачи данных.

3.12 **фильтрационная (гидродинамическая) модель:** Совокупность числовых динамических параметров, характеризующих моделируемое месторождение, сборные сети и управляющие воздействия на них в процессе разработки, а также математическое описание основных закономерностей процессов течения флюидов под влиянием этих воздействий.

3.13 **экспертиза геологической модели:** Оценка адекватности геологической модели месторождения исходным данным для определения качества и достоверности постоянно действующей геологической модели.

3.14 **экспертиза фильтрационной модели:** Оценка адекватности фильтрационной модели месторождения геологической модели, геолого-промысловым данным и состоянию разработки месторождения для определения качества и достоверности фильтрационной модели.

4 Сокращения

В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ПД — программная документация;

ПДГТМ — постоянно действующая геолого-технологическая модель;

ПО — программное обеспечение;

ПС — программные средства;

ПС НГ — программные средства для моделирования, проектирования, мониторинга и оптимизации разработки месторождений нефти и газа;

СУБД — система управления базами данных;

ТО — техническое обеспечение;

ТС — технические средства;

УВС — углеводородное сырье (нефть и газ).

5 Общие положения

5.1 При проектировании и анализе разработки месторождений УВС всех типов применяют программные средства для моделирования и мониторинга этих месторождений (ПС НГ).

5.2 Работоспособность и функциональные возможности ПС НГ оценивают с использованием набора испытательных задач-тестов, рекомендуемых признанными научными и экспертными организациями в области недропользования.

5.3 Качество ПС НГ оценивают в соответствии с ГОСТ 28195, ГОСТ Р ИСО/МЭК 9126 и ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119 на каждой стадии жизненного цикла программных средств путем сертификации в соответствии с порядком и правилами, установленными в Российской Федерации. К обязательно оцениваемым характеристикам качества программных средств относятся функциональные возможности, надежность, эффективность, сопровождаемость, практичность и мобильность. Для универсальных операционных систем, используемых в составе ПС НГ, обязательными характеристиками являются согласованность и защищенность.

6 Виды программных средств

6.1 ПС обработки и интерпретации геолого-геофизических и геолого-промысловых данных

ПС обработки и интерпретации геолого-геофизических и геолого-промысловых данных должны обеспечивать:

- обработку и интерпретацию данных сейсморазведки и других полевых геофизических методов;
- обработку, интерпретацию данных промыслово-геофизических и гидродинамических исследований скважин;
- анализ и интерпретацию результатов исследования керна;
- анализ и интерпретацию результатов исследования пластовых флюидов;
- обработку и интерпретацию результатов межскважинных и индикаторных исследований.

6.2 ПС пространственного геологического моделирования

ПС пространственного геологического моделирования должны обеспечивать:

- построение двумерной геологической модели;
- построение трехмерной геологической модели;
- подсчет запасов УВС;
- изменение масштаба геологической и фильтрационной модели;
- экспертизу геологической модели.

6.3 ПС фильтрационного моделирования разработки месторождений УВС

ПС фильтрационного моделирования разработки месторождений УВС должны обеспечивать:
- подготовку данных и адаптацию к истории разработки месторождения;
- выбор вариантов эксплуатационных объектов и размещения скважин;
- моделирование фильтрации пластовых флюидов в залежах УВС и проведение прогнозных расчетов с использованием гидродинамического симулятора;
- моделирование и расчет сборных сетей УВС;
- экспертизу фильтрационной модели.

6.4 ПС проектирования разработки месторождений УВС

ПС проектирования разработки месторождений УВС должны обеспечивать:
- расчет технологических режимов;
- расчет материальных балансов;
- расчет технико-экономической эффективности вариантов разработки;
- проектирование сборных сетей;
- проектирование объектов подготовки продукции.

6.5 ПС мониторинга процесса разработки месторождений УВС

ПС проектирования разработки месторождений УВС должны обеспечивать:
- учет, контроль и мониторинг продукции по каждому продуктивному интервалу, скважине, участку залежи, залежи, пласту и месторождению в целом по ГОСТ Р 8.615;
- анализ текущего состояния и прогнозирование разработки месторождений УВС на основе ПДГТМ.

6.6 ПС регулирования процесса разработки залежей УВС

ПС регулирования процесса разработки залежей УВС ,должны обеспечивать:
- прогнозирование технологической и экономической эффективности геолого-технических мероприятий по скважинам, участкам, объектам разработки;
- локальное геологическое и фильтрационное моделирование для проектирования геолого-технических мероприятий.

6.7 ПС визуализации информации, обеспечивающие:

- построение и визуализацию двумерных полей геолого-геофизических данных и полей динамических параметров, характеризующих разработку месторождений УВС;
- построение и визуализацию трехмерных полей геолого-геофизических данных и полей динамических параметров, характеризующих разработку месторождений УВС;
- построение и визуализацию графиков, гистограмм, результатов статистической обработки данных;
- формирование и визуализацию отчетных обязательных и дополнительных таблиц.

7 Требования к программным средствам

Требования к ПС НГ включают:
- структуру и задачи ПС НГ;
- функции и состав входящих в ПС НГ программных компонентов;
- права эксплуатационного персонала, пользователей и квалификационные требования к ним;
- интеграцию и максимальное использование материалов и данных цифровых фондов геолого-геофизической и промысловой информации (баз, банков данных), находящихся в ведении федеральных и территориальных органов исполнительной власти по управлению недрами с применением современного отечественного и зарубежного технического, информационного и программного обеспечения;

- использование новых видов геолого-геофизических и геолого-промысловых данных, технических средств и технологий;
- обеспечение необходимого качества ПС НГ на всех стадиях и этапах их жизненного цикла;
- обеспечение диагностики и защиты от ошибочных действий пользователя;
- обеспечение защиты информации, составляющей государственную тайну, и информации с ограниченным доступом в соответствии с ГОСТ Р 51275.

8 Требования к информационному обеспечению

Требования к информационному обеспечению ПС НГ устанавливают по следующим элементам:
- реализации в ПС НГ процедур оценки качества исходных данных (полнота, достоверность, точность, актуальность, согласованность);
- составу данных;
- правилам описания и форматам представления данных;
- применяемым СУБД;
- организации информационного обмена с другими базами данных;
- процессу сбора, обработки, передачи и представления данных;
- контролю, хранению, обновлению и восстановлению данных.

9 Требования к программному обеспечению

9.1 Требования к программному обеспечению ПС НГ устанавливают по следующим элементам:
- составу и структуре ПО;
- процедурам оценки качества исходных данных;
- процедурам обработки данных;
- точности и скорости обработки данных;
- взаимодействию ПО с другими программными продуктами;
- характеристикам пользовательского интерфейса.

9.2 Программное обеспечение ПС НГ включает общее ПО (не входящее в состав самого ПС НГ) и специальное ПО (входящее в состав ПС НГ).

В состав общего ПО входят:
- операционная система;
- СУБД (при ее использовании ПС НГ);
- системы программирования;
- универсальные средства разработки и отладки программ;
- текстовые и графические редакторы (при их использовании ПС НГ).

В специальное ПО входит совокупность прикладных программ, реализующих операции заданной функциональности ПС НГ.

9.3 Специальное ПО может содержать следующие основные функциональные подсистемы ПС НГ:
- ввода входных данных;
- хранения, обновления, диагностики, контроля и управления входными и выходными данными;
- обработки, моделирования и анализа входных данных и результатов их обработки;
- визуализации входных данных и результатов их обработки;
- вывода входных данных и результатов их обработки в определенных форматах.

9.4 Специальное ПО может реализовывать следующие основные операции заданной функциональности:
- ввод пространственных данных путем их импорта из существующих наборов данных или внешних источников данных;
- преобразование данных, включая конвертацию из одного формата в другой;
- хранение, определение качества и управление данными;
- выполнение операций манипулирования с данными: их редактирование, преобразование в автоматическом и ручном режимах;
- моделирование, включая построение геологических и фильтрационных моделей, реализацию и анализ результатов применения управляющих воздействий;

- визуализацию исходных, производных или итоговых статических и динамических данных (результатов обработки, интерпретации данных, в том числе по истории разработки месторождений);
- статистический анализ исходных, производных или итоговых данных (результатов обработки, интерпретации данных);
- формирование отчетных приложений и вывод данных, в том числе в картографической (графической), табличной и текстовой формах.

10 Требования к документированию программных средств

10.1 Для ПС НГ разрабатывают ПД в соответствии с требованиями ГОСТ Р ИСО/МЭК 15910. Общие требования к ПД соответствуют ГОСТ 19.105.

10.2 Дублирование, учет и хранение ПД проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 19.601 и ГОСТ 28388. Изменения в ПД вносят в соответствии с ГОСТ 19.603.

10.3 ПД на программное средство и (или) его компоненты должна быть выполнена на русском языке и содержать следующие сведения:

- область применения;
- данные о структуре (перечень модулей, базовый комплект, список дополнительных модулей);
- описание внутренних форматов данных, моделей хранения данных, структуры базы данных, порядка экспорта и импорта данных и баз данных;
- описание пользовательского интерфейса;
- информацию о внутреннем языке программирования;
- сведения об открытости;
- данные о настраиваемости;
- порядок взаимодействия с другими программными продуктами;
- описание системы поддержки и сопровождения.

11 Требования к техническому обеспечению программных средств

11.1 ТО должно удовлетворять следующим основным требованиям:

- обеспечения выполнения заданных функциональных возможностей ПС НГ;
- обеспечения качества каждого технического средства и ТО в целом (включая производительность, надежность, эргономичность);
- обеспечения безопасности;
- достижения совместимости (взаимозаменяемости) средств ТО;
- обеспечения автоматического (автоматизированного) поддержания работоспособности комплекса технических средств при сбоях в работе отдельных технических средств, каналов связи и системы электропитания;
- обеспечения обмена данными с другими ПС НГ и пользователями по каналам связи.

11.2 В состав ТО рекомендуется включать технические средства, имеющие сертификат соответствия.

УДК 622.276,622.279:006.354

ОКС 35.240
75.020

Ключевые слова: нефтяные и газонефтяные месторождения, углеводородное сырье, геологическое моделирование, фильтрационное моделирование, программные средства, программное обеспечение, разработка месторождений, функциональность

Редактор *Е.В. Лукьянова*
Технический редактор *В.Н. Прусакова*
Корректор *Е.Д. Дульнева*
Компьютерная верстка *А.Н. Золотаревой*

Сдано в набор 24.10.2018. Подписано в печать 19.11.2018. Формат 60×84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 1,40. Уч.-изд. л. 1,24.
Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

Создано в единичном исполнении ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ» для комплектования Федерального информационного фонда стандартов, 117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru