

УДК 622.01, 004.42

**В.З. Баишев<sup>1</sup>**, e-mail: VBaishev@vunipigaz.ru; **И.С. Вологин<sup>1</sup>**, e-mail: IVologin@vunipigaz.ru;

**А.Ф. Валеев<sup>1</sup>**, e-mail: vafw@ya.ru

<sup>1</sup> Общество с ограниченной ответственностью «Волго-Уральский научно-исследовательский и проектный институт нефти и газа» (ООО «ВолгоУралНИПИгаз») (Оренбург, Россия).

## Автоматизированная информационная система ведения геолого-промысловых данных нефтегазоконденсатных месторождений

Эффективность разработки нефтегазоконденсатных месторождений напрямую зависит от учета актуальной геолого-технической информации скважин при составлении проектных документов разработки, ведении геолого-технологической модели месторождения, газогидродинамическом моделировании пластовых систем и системы добычи и сбора продукции.

В условиях большого количества скважин и наличия разных геологических и промысловых условий затрудняется оперативный ввод и верификация новых данных с месторождения. Геологический отдел и производственно-диспетчерская служба должны привести в соответствие объем добытой продукции.

Геолого-техническими параметрами скважин являются: буферное и затрубное давления в динамике, дебиты газа, конденсата, нефти, воды, добыча попутного газа, расход газлифтного газа, фактическое время работы и простоя, номер эксплуатационного объекта/залежь, способ эксплуатации, код фонда.

В газопромысловом управлении на основе полученной с промысла геолого-технической информации ежемесячно формируются отчеты об эксплуатации скважин: геолого-технические отчеты по добыче газа/нефти, конденсата/попутного газа и воды; отчеты о распределении фонда скважин; отчеты по балансу времени работы и простоях скважин; отчеты по добыче газа/нефти и конденсата/попутного газа по каждому сельсовету, к которым территориально прикреплены добывающие скважины. Отчеты в определенный срок сдаются в надзорные государственные органы и в головную организацию недропользователя.

Для ведения базы данных геолого-технической информации и оперативного формирования отчетов по эксплуатации газоконденсатных и нефтяных скважин в комплексном отделе проектирования и анализа процессов разработки нефтегазоконденсатных месторождений и добычи ООО «ВолгоУралНИПИгаз» создана и внедрена в газодобывающее предприятие автоматизированная информационная система «Промысел». Отчеты генерируются программой в формате Microsoft Office Excel на основе разработанных файлов-шаблонов с возможностью их оперативного редактирования пользователем.

Информационное и программное обеспечение могут быть модифицированы и адаптированы с учетом геолого-технических особенностей любых газовых/газоконденсатных/нефтяных месторождений.

**Ключевые слова:** база данных, геолого-технический отчет, баланс времени работы скважин, простои, распределение фонда скважин, газ, нефть, конденсат, попутный газ, добыча, дебит, давление на устье, автоматизированная информационная система.

.....

**V.Z. Baishev<sup>1</sup>**, e-mail: VBaishev@vunipigaz.ru; **I.S. Vologin<sup>1</sup>**, e-mail: IVologin@vunipigaz.ru;

**A.F. Valeev<sup>1</sup>**, e-mail: vafw@ya.ru

<sup>1</sup> Volga-Ural Scientific Research and Design Institute of Oil and Gas Limited Liability Company (VolgoUralNIPIGaz LLC) (Orenburg, Russia).

## Automated information support system for oil and gas fields geological and field data

The efficiency of oil and gas condensate fields development directly depends on accounting current geological and technical data of wells during the preparation of design development documents, field geological and technological model maintenance, gas-hydrodynamic simulation of reservoir systems, production systems and the collection of products.

Under the conditions of a large number of wells and the presence of different geologic and field conditions the operational input and verification of new data from the field is impeded. Geological department and production and dispatch service should coordinate the volume of produced products.

Geological and engineering data of wells are the following: well head and annular dynamic pressure, gas, condensate, oil, water flow rates, production of associated gas, gas lift flow rate, actual operating time and downtime, number of operational facility / reservoir, operating method, stock code.

The gas production department generates monthly reports on the wells operation based on the geological and technical information received from the field: geological and technical reports on the gas/oil, condensate/associated gas and water production; reports on the wells distribution; reports on the balance of operating time and downtime of wells; reports on the gas/oil and condensate/associated gas production for each village council, where production wells are geographically fixed. Reports are submitted to supervisory state bodies and the parent organization of the subsoil user within a specified period.

"Promysel" Automated Information System was developed and implemented at gas producing enterprise for geological and technical information databases support and operational reporting on the operation of gas-condensate and oil wells in the complex design and analysis department of oil and gas fields development and production of "VolgoUralNIPIGaz" LLC. Reports are generated by the program in Microsoft Office Excel format on the basis of the developed template files with the possibility of operational editing by the user.

The information support and software can be modified and adapted to the geological and technical characteristics of any gas/condensate/oil fields.

**Keywords:** database, geological technical report, well time distribution balance, downtime, distribution of wells stock, gas, oil, condensate, associated gas, production, flow rate, head pressure, automated information system.

Для эффективной разработки месторождений необходимо учитывать актуальную геолого-техническую информацию скважин при составлении проектных документов разработки и ведении геолого-технологической модели месторождения, гидродинамическом моделировании (ГДМ) пластовых систем и системы добычи и сбора продукции [1].

В условиях большого количества скважин и наличия разных геологических и промысловых условий затрудняется оперативный ввод и верификация новых данных с месторождения. Геологический отдел и производственно-диспетчерская служба должны привести в соответствие объем добытой продукции.

В комплексном отделе проектирования и анализа процессов разработки нефтегазоконденсатных месторождений и добычи ООО «ВолгоУралНИПИгаз» создана и внедрена на газодобывающем предприятии автоматизированная информационная система (АИС) «Промысел», предназначенная для ведения базы данных (БД) геолого-технической информации и формирования ежемесячных отчетов по работе газоконденсатных и нефтяных

скважин с учетом добычи продукции по разным эксплуатационным объектам (залежам, пластам).

### **ОТЧЕТЫ СОЗДАЮТСЯ В СТАНДАРТНЫХ ФОРМАХ:**

1) «ГТО» – геолого-технический отчет по добыче газа/нефти, конденсата/попутного газа и воды;

2) «Фонд» – отчет о распределении фонда скважин, находящихся на балансе предприятия;

3) «Баланс» – отчет по добыче газа/нефти и конденсата/попутного газа, по балансу времени работы и простоя скважин;

4) «Сельсоветы» – отчет по добыче газа/нефти и конденсата/попутного газа по каждому сельсовету, к которым территориально прикреплены добывающие скважины.

Отчеты в определенный срок сдаются в надзорные государственные органы и в головную организацию недропользователя.

### **ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ АИС «ПРОМЫСЕЛ»:**

1) ведение базы геолого-технических данных;

2) ввод и просмотр на экране табличных данных по изменениям давлений и дебитов скважин;

3) оперативный доступ к информации о давлениях, дебитах, времени работы и простоях скважин;

4) генерация отчетов «ГТО», «Фонд», «Баланс», «Сельсоветы» в формате Microsoft Office Excel;

5) вывод на печать документов;

6) передача данных для ГДМ.

Функциональная схема АИС «Промысел» представлена на рисунке 1.

Структура БД геолого-технической информации скважин представлена на рисунке 2.

### **В БД ХРАНИТСЯ ГЕОЛОГО-ТЕХНИЧЕСКАЯ ИНФОРМАЦИЯ ИЗ СЛЕДУЮЩИХ ДОКУМЕНТОВ:**

- отчетов по замерам устьевого (буферного) и затрубного давлений скважин в динамике;

- отчетов по исследованиям скважин на продуктивность;

- актов геолого-технических мероприятий на скважинах.

Пользователи АИС «Промысел»:

- геологи оперативно-производственных служб установок комплексной

Ссылка для цитирования (for citation):

Баишев В.З., Вологин И.С., Валеев А.Ф. Автоматизированная информационная система ведения геолого-промысловых данных нефтегазоконденсатных месторождений // Территория «НЕФТЕГАЗ». 2016. № 3. С. 25–29.

Baishhev V.Z., Vologin I.S., Valeyev A.F. Automated information support system for oil and gas fields geological and field data (In Russ.). *Territorija «NEFTEGAZ» = Oil and Gas Territory*, 2016, No. 3, pp. 25–29.

подготовки газа (УКПГ) и установок подготовки нефти (УПН);

- специалисты геологического отдела Газопромыслового управления;
- специалисты отделов геологии и разработки компании-недропользователя;
- специалисты научной организации (исполнитель проекта разработки месторождения).

Геолого-техническими параметрами газоконденсатных скважин являются: давления (буферное и затрубное), дебиты (газа, воды и конденсата), фактическое время работы скважины, номер эксплуатационного объекта/ залежь.

Данные из «ГТО» за второй месяц квартала используются в качестве существующего режима при формировании технологического режима работы газоконденсатных и нефтяных скважин на следующий квартал.

Просмотр и редактирование геолого-технической информации за отчетный месяц по газоконденсатным скважинам осуществляется в окне «Входная информация для ГТО» (рис. 3).

Для расчета дебита конденсата должно быть известно значение конденсатно-газового фактора (КГФ). Величину КГФ вводят в поле «КГФ» либо задают суммарные отчетные значения добычи газа и конденсата в соответствующие поля, после чего программа автоматически рассчитывает значение КГФ и заполняет соответствующее поле. Для пересчета значений дебита конденсата скважин сначала задаются значения дебита газа и фактическое время работы по каждой скважине в таблице «Скважины» (рис. 3).

Геолого-техническими параметрами нефтяных скважин являются: давления (буферное, затрубное), дебиты (нефти, воды), фактическое время работы скважины, название залежи, способ эксплуатации, добыча попутного газа, расход газлифтного газа (гл.г.).

Просмотр и редактирование геолого-технической информации за отчетный месяц по нефтяным скважинам осуществляется в окне «Входная информация для ГТО по нефти и попутному газу» (рис. 4).

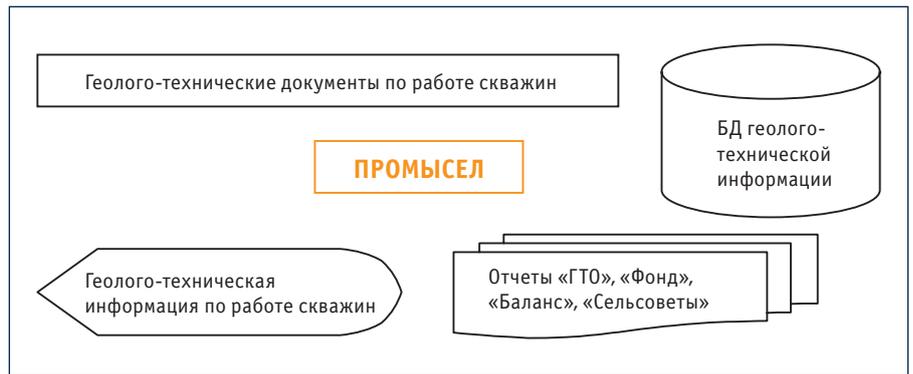


Рис. 1. Функциональная схема АИС «Промысел»

Fig. 1. «Promysel» AIS circuit diagram



Рис. 2. Структура базы данных геолого-технической информации по скважинам

Fig. 2. Database structure of geological and technical information for wells

№	Название скважины	Р гол. кг/сут	Р затр. кг/сут	Дебит газа, тыс.м³/сут	Дебит воды, м³/сут	Время работы (факт), ч	Объект/ залежь	Дебит конденсата, т/сут
29	3021	36	48	133,3	0	695	2	0,1
30	3023	34	43	63,3	0	720	2	0,1
31	3024	44	30	34,7	0	720	2	0,1
32	3025	51	55	18	0	456	2	0,1
33	3028	46	64	30	0	720	2	0
34	3030	45	35	21,7	6,667	692	2	0,1
35	3031	36	10	46,7	0	720	2	0,1
36	3032	35	8	70	0	720	2	0,1
37	3033	34	48	41,7	0	690	2	0,1
38	3034	35	2	96,7	0	716	2	0,1
39	3035	35	27	70	0	693	2	0,1
40	3037	34	3	25,7	0	720	2	0,1
41	3038	36	25	65	0	720	2	0,1
42	3039	37	43	33,3	0	720	2	0,1
43	3040	38	49	40	0	676	2	0,1

Рис. 3. Вид окна «Входная информация для ГТО по газу и конденсату»

Fig. 3. «Gas and condensate input information for GTR» window view

**ПРИ ВЕДЕНИИ БД ТРЕБУЕТСЯ ПРОВОДИТЬ КОНТРОЛЬ ИЗМЕНЕНИЙ, ВЕРИФИКАЦИЮ И АНАЛИЗ ЗАГРУЖАЕМЫХ ДАННЫХ ПО СКВАЖИНАМ:**

- выявлять ошибки при вводе данных (человеческий фактор);

- выявлять изменения работы скважин по сравнению с предыдущим месяцем. Желтым цветом в таблице «Скважины» выделяются ячейки, значения которых отличаются от значений в предыдущем месяце, в столбце «Время работы» выделяются ячейки со значениями, отличными от значений в предыдущем месяце.

Рис. 4. Вид окна «Входная информация для ГТО по нефти и попутному газу»  
 Fig. 4. «Oil and associated gas input information for GTR» window view

чающимися от максимально возможного числа рабочих часов в отчетном месяце (рис. 3–4). Зеленым цветом выделяются скважины – доноры газлифтного газа для нефтяных скважин (рис. 3).

АИС «Промысел» выдает сообщения об ошибках (в нижней части окна), ячейка с ошибочным значением в таблице «Скважины» выделяется красным цветом (рис. 4).

Для пересчета значений расхода газлифтного газа скважин сначала задаются значения дебита нефти и фактическое время работы по каждой скважине в таблице «Скважины» и значение показателя гл.г./нефть (отношение общего расхода газлифтного газа к суммарной добыче нефти).

В БД ежемесячно заносятся данные о времени нахождения скважины в бездействующем фонде с учетом различных типов простоев. Время простоев скважины задается в окне «Время простоев» (рис. 5).

Рис. 5. Окно для ввода значений простоев скважины  
 Fig. 5. Well downtime values input window

Программа выдает сообщения об ошибках (в нижней части окна), если сумма времени простоев и фактического времени работы скважины не совпадает с календарным временем (рис. 5).

### В ОТЧЕТ «ГТО» ВЫВОДЯТСЯ СЛЕДУЮЩИЕ ДАННЫЕ:

- 1) тип ствола скважины: вертикальная, наклонная, горизонтальная, многоствольная;
- 2) для газоконденсатных скважин: объект/залежь, давления (буферное, затрубное), дебиты (газа, воды, конденсата), добыча (газа, воды, конденсата) за отчетный месяц, отчетный год, с начала эксплуатации, фактическое и календарное время работы; для нефтяных скважин: залежь, способ эксплуатации, давления (буферное, затрубное), дебиты (нефти, воды), фактическое и календарное время работы, добыча (нефти, воды, попутного газа) за отчетный месяц, отчетный год, с начала эксплуатации, расход газлифтного газа;

- 3) рассчитанные коэффициенты использования и эксплуатации по УКПГ/объектам/залежи.

### В ОТЧЕТЕ «ФОНД» СОДЕРЖИТСЯ ИНФОРМАЦИЯ:

- 1) тип ствола, тип фонда, наличие жидкости в продукции скважин, суммарное количество скважин по типам фонда для эксплуатационных объектов/УКПГ/залежей;
- 2) итоговое распределение газоконденсатных и нефтяных скважин по типам фонда по УКПГ/объекту/залежи.

### В ОТЧЕТ «БАЛАНС» ВЫВОДЯТСЯ РАССЧИТАННЫЕ В АИС «ПРОМЫСЕЛ» ЭКСПЛУАТАЦИОННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ СКВАЖИН:

- 1) количество, суммарная добыча газа/нефти, время работы скважин, введенных в эксплуатацию с начала отчетного года, итоговая добыча газа/нефти, время работы по типу фонда за отчетный месяц, количество введенных скважин, суммарное время простоев скважин по типам простоев за отчетный месяц по залежам;
- 2) суммарная добыча газа/нефти, число скважино-месяцев, средний дебит на отработанный скважино-месяц, число скважин, дающих продукцию на конец квартала, по старым, новым, вышедшим из бездействия скважинам с начала отчетного квартала/года;
- 3) баланс календарного времени эксплуатационного фонда газовых скважин (календарное время всего эксплуатационного фонда, время эксплуатации, простои, календарное время скважин, не дававших продукцию в последнем месяце отчетного периода и находящихся в ожидании обустройства/обустройстве);
- 4) количество введенных скважин (новых: из бурения, из освоения с прошлых лет, из консервации; из бездействия), распределение скважин по типу фонда (количество);
- 5) время простоев и количество скважин по типам простоев за отчетный месяц и с начала года по УКПГ/залежам;
- 6) распределение скважин (количество) для УКПГ/залежам по времени работы (0–5, 5–10, 10–15, 15–20 ... лет) эксплуатационных колонн.

В отчете «Сельсоветы» содержится информация по добыче газа/нефти и конденсата/попутного газа каждой скважины за отчетный месяц/с начала года по сельсоветам, к которым территориально прикреплены промысловые объекты (скважины).

#### ДОПОЛНИТЕЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ АИС «ПРОМЫСЕЛ»:

- 1) изменение у скважины кода фонда, типа ствола, способа эксплуатации и времени нахождения в фонде;
- 2) добавление информации о новой скважине (название скважины, принадлежность к залежи, УКПГ и сельсовету,

дата окончания бурения, дата начала эксплуатации);

- 3) просмотр и изменение у скважины годовой/накопленной добычи газа, конденсата и воды по каждому эксплуатационному объекту/залежи;
- 4) задание скважин – доноров газлифтного газа для нефтяных скважин;
- 5) редактирование справочника сельсоветов;
- 6) изменение справочника с фамилиями, инициалами, должностями ответственных лиц, подписывающих отчеты;
- 7) передача данных для подготовки отчета по технологическому режиму работы скважин.

Таким образом, разработана автоматизированная информационная система «Промысел», предназначенная для ведения базы геолого-технических данных газоконденсатных и нефтяных скважин и оперативного формирования отчетов «ГТО», «Фонд», «Баланс», «Сельсоветы». Информационное и программное обеспечение могут быть модифицированы и адаптированы с учетом геолого-технических особенностей любых газовых, газоконденсатных, нефтяных месторождений и внедрена в любой компании-недропользователе.

#### Литература:

1. Рекомендации по разработке математических моделей и комплексных алгоритмов управления технологической системой «пласт – скважины – газосборная сеть – ДКС – УКПГ – межпромысловый коллектор – ЦДКС». М.: Газпром, 2010. 91 с.

#### References:

1. Recommendations for mathematical models and complex control algorithms development for process system «formation – wells – gas gathering network – BCS – IGTP – interfield trunk pipelines – CBCS» [Рекомендации по разработке математических моделей и комплексных алгоритмов управления технологической системой «пласт – скважины – газосборная сеть – ДКС – УКПГ – межпромысловый коллектор – ЦДКС»]. Gazprom Publ., Moscow, 2010, 91 pp.

Домодедовский завод  
электротехнического оборудования

**БЕННИНГ**

## Разработка, производство, поставка систем бесперебойного электропитания

- Системы оперативного постоянного тока «Тирсот»
- Промышленные инверторы и выпрямители
- Источники бесперебойного питания
- Щиты постоянного тока



ООО «Беннинг Пауэр Электроникс»  
142000, РФ, г. Домодедово, микрорайон Северный, владение «Беннинг»  
Телефон/факс (495) 967-68-50/967-68-51  
[www.benning.ru](http://www.benning.ru) • [benning@benning.ru](mailto:benning@benning.ru)

Аттестация ПАО «Газпром» - сертификаты соответствия ГО 00.RU.1131.H00410...413