

Ковалёв А.А.

Студент

4 курс, Отделение нефти и газа

Национальный исследовательский Томский политехнический

университет

Россия, г. Томск

## МОДЕЛИРОВАНИЕ СОГЛАСОВАННОГО ПОВЕДЕНИЯ В БУРОВЫХ РАБОТАХ

**Аннотация:** Бурение – важнейшее технологическое звено цепочки нефтегазодобычи. Особенно, в случае слабоизученных мест бурения, при «столкновении интересов» многих структур – бизнеса, властей, населения и плохо идентифицируемых параметрически скважин. Здесь актуализируются иные, не менее важные, параметры кластерной эффективности бурения. В статье рассмотрена соответствующая модель поведения, управления.

**Ключевые слова:** моделирование, буровые работы, согласованность, развитие, кластер.

**Annotation:** Drilling is the most important technological link in the oil and gas production chain. Especially, in the case of poorly explored drilling sites, with a "conflict of interest" in many structures - business, authorities, the population and parameterically poorly identified wells. Here, other equally important parameters of cluster efficiency of drilling are updated. The article discusses the corresponding model of behavior, management.

**Keywords:** modeling, drilling, coordination, development, cluster.

Бурение (строительство скважин) выполняют в полевых условиях, технологический цикл – сложен: от подготовки площадки до испытания скважины. Бурение – промежуточная, но важнейшая операция в

технологической цепочке [1]. Включает комплексное (многопрофильное) обеспечение объектов, нуждается во вводе, подключении к инфраструктуре, оптимизации строительства скважин, кластерной согласованности.

Здесь концентрируются интересы, методы, технологии, риски, параллельные работы, критерии оценки. Для слабоизученных территорий они сильно актуализируются. Параметры скважин (строение, нефтегазоносность, физико-химические и иные) необходимо учесть полнее. Но есть и иные параметры, не менее важные – согласованных взаимодействий (кластерной эффективности) при бурении – проходки ствола, разобщения пластов, освоение скважины и ее эксплуатация (поддержки). В работе рассматривается модель данной проблемы, интегрированного, согласованного управления буровыми работами.

*Модель взаимного усиления согласия в кластере.* Межгрупповое (кластерное) согласие – важная проблема «бурового сообщества», направленная на снижение напряженности во взаимодействиях. Согласие – продукт диалога, точнее, эффективного диалога, осознанно направляемого. В социальной психологии есть принцип взаимоусиления эмоциональных воздействий общающихся [2]. Этот принцип адаптируем к рассматриваемой проблеме.

Пусть  $M_{ij}$  – количество представителей буровых (факторов, агентов)  $i$ -ой группы (кластера), склонных к эмоциональному восприятию  $j$ -ой группы (согласно принципу негативного эмоционально оценивания [3]).

Через  $N_{ij}$  обозначим количество подверженных такому восприятию (воспринимающих),  $Y_{ij}$  – привлекательность эмоционального воздействия на восприимчивых, причем  $M_{ij} + N_{ij} = H_i - const$ . Тогда рассмотрим модель:

$$\begin{aligned}M'_{ij}(t) &= -\alpha_i Y_{ij} M_{ij}, & M_{ij}(0) &= M_{ij}^0, \\N'_{ij}(t) &= \alpha_i Y_{ij} M_{ij} N_{ij}, & N_{ij}(0) &= N_{ij}^0, \\Y'_{ij}(t) &= C_i (M_{ij} - N_{ij}) Y_{ij}, & Y_{ij}^{(0)} &= Y_{ij}^0.\end{aligned}$$

Первое уравнение – закон динамики убыли, восприимчивых (например, за счет воздействий). Второе – закон динамики воспринимающих, а третье – закон

динамики внутрисетевого регулирования внутрикластерных («эмоциональных») воздействий [4].

Начальные значения  $M_{ij}^0, N_{ij}^0, Y_{ij}^0$  определяют «первотолчок» процесса. Если  $U_{ij}$  – усилие по снижению  $Y_{ij}$ , то процесс можно моделировать системой:

$$\begin{aligned} N'_{ij}(t) &= \alpha_i(Y_{ij} - U_{ij})M_{ij}N_{ij}, & M_{ij}(0) &= M_{ij}^0, \\ Y'_{ij}(t) &= C_i(M_{ij} - N_{ij})(Y_{ij} - U_{ij}), & N_{ij}(0) &= N_{ij}^0, \\ M_{ij}(t) &= H_i - N_{ij}(t), \\ V'_{ii}(t) &= \mu_{ii}(Y_{ij} - U_{ij}), \\ V'_{ij}(t) &= -\mu_{ij}(Y_{ij} - U_{ij}), & V_{ij}(0) &= V_{ij}^0, \end{aligned}$$

где  $V_{ij}$  – динамика групповых оценок восприятия  $j$ -ой группы ( $V_{ii}$  – внутригрупповые оценки),  $\mu_{ij}$  – степень привлекательности (яркости) оценок.

Управляющие параметры  $U_{ij}$  можно регулировать с помощью косвенного диалога, прямого диалога с группой или гибридного диалога. Осуществляется это изменением бизнес-представлений («эмоционального образа»)  $j$ -ой группы, например, релевантным информированием, релевантной веб-аналитикой и др.

Такую разнородную систему воздействий можно интегрировано учесть в оценке, например с помощью лингвистической переменной с  $l$  лингвистическими значениями.

Если  $n_i/n$  – доля ответов, склонившихся к значению  $i$  ( $i = 1, 2, \dots, l$ ),  $\omega_i$  – вес такого значения (задается в экспертно устанавливаемой шкале,  $0 < \omega_i < 1$ ), то интегральной оценкой может служить величина:

$$\frac{1}{nH} \sum_{i=1}^l \omega_i n_i.$$

Чтобы учесть «эмоциональное давление»  $i$ -ой группы на  $j$ -ую, введем в рассмотрение  $N_i Y_{ij}$ , где  $N_i$  – численность  $i$ -ой группы; аналогична и величина  $N_j Y_{ji}$ , причем «паритет» исключаем:  $N_i Y_{ij} \neq N_j Y_{ji}$ .

Более «объективной» характеристикой напряженностей взаимоотношений групп могут служить относительные величины:

$$h_{ij} = \frac{Y_{ij}}{Y_{ij}+Y_{ji}}, \quad h_{ji} = \frac{Y_{ji}}{Y_{ij}+Y_{ji}}.$$

Риски неполучения эффекта давления при неполном охвате группы найдем как:

$$Z_{ij} = \frac{N_i - N_{ij}}{N_{ij}} h_{ij}, \quad Z_{ji} = \frac{N_j - N_{ji}}{N_{ji}} h_{ji}.$$

Стратегию снижения «эмоционального давления» определим балансовым соотношением относительно «паритетной величины»  $W$ :

$$(N_i - W)Y_{ij} + (N_j - W)Y_{ji} = (Y_{ij} + Y_{ji})W.$$

Отсюда, величина риска может быть идентифицирована:

$$Z(W) = \frac{(N_i - W)Y_{ij} + (N_j - W)Y_{ji}}{(Y_{ij} + Y_{ji})W} = 1,$$

$$Z(W) = Z_{ij}(W) + Z_{ji}(W).$$

В результате саморегуляции [5] системы (группы, кластера) риски (группового эгоцентризма и др.) должны снизиться, а оценки, прогнозы запасов уточняться (рис.1) [6].

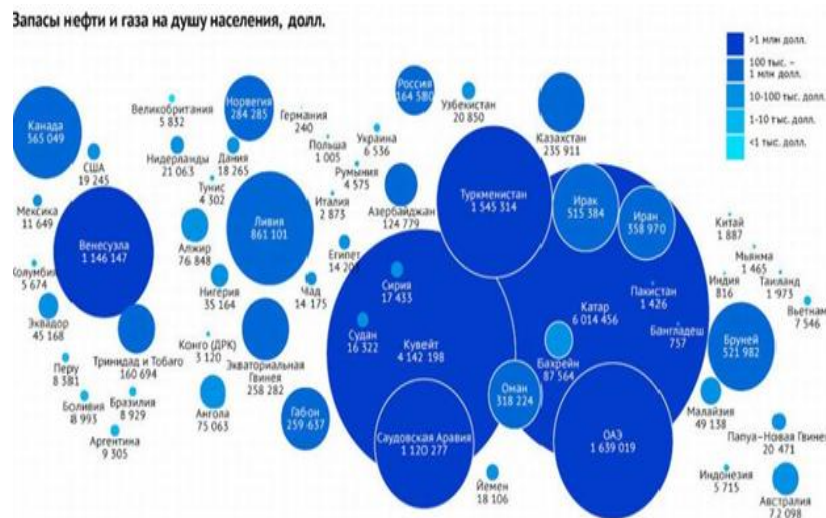


Рис.1. Рейтинг богатейших стран по запасам нефти-газа

Таким образом, наука бурения, управления буровым производством имеет эффективный инструментарий, применение которого позволит решать новые, ранее не столь актуальные и сложные задачи. Моделирование позволит исследовать эволюционные системные процессы бурения с различными критериям (ограничениям, ресурсными возможностями).

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Ладошкин А.И., Майорова И.А., Харитонов Е.А. Методы и модели оптимизации графика буровых работ // Вестник СамГУ. 2011, №6(87), с.173-176/
2. Андреева Г.М. Социальная психология.- М.: Аспект Пресс, 2000. - 285с.
3. Левкович В.П., Андрущак И.Б., Этноцентризм как социально-психологический феномен. // Психологический журнал,1995, т.16, №2, с.62-70.
4. Колесин И.Д. Управление в культурологических системах // Известия АН. Теория и системы управления, 2002, №5, с.74-80.
5. Казиев В.М. Введение в анализ, синтез и моделирование систем. – М.: Бином. Лаборатория знаний. Интуит.ру. –2007. –244с.
6. Кульчицкий В.В., Ларионов А.С., Гришин Д.В., Александров В.Л. Методическое и информационное обеспечение бурового супервайзера (учебное пособие). -М.: РГУ нефти и газа им. И.М. Губкина, 2010. –252 с.