

# Типизация процессов испытания скважин при поисково-разведочных работах — шаг к сокращению трудозатрат

Лялин А.А., Васильев В.В., Кравченко А.Н.  
ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия  
aalyalin2@tnnc.rosneft.ru

## Аннотация

Повышение эффективности труда за счет сокращения трудозатрат на простые рутинные операции и высвобождение времени на процессы, требующие творческого подхода, — актуальные задачи организации труда, особенно в нефтегазовой отрасли. Одним из подходов в решении данной задачи является типизация процессов проведения геологоразведочных работ, и как следствие — формирование необходимой типовой проектной и технической документации. Статья посвящена применению данного подхода к процессам испытания поисковых и разведочных скважин в обсаженном и открытом стволах. Показано, что в данных процессах можно типизировать планирование испытаний, реализацию испытаний и документацию по ним, а также отчетность о выполнении работ по испытанию. Отмечено, что именно типизируется в данных процессах и как это влияет на трудозатраты специалистов и руководителей. Показаны качественные эффекты от унификации и типизации процессов испытания скважин при поисково-разведочном бурении. Обоснован вывод о неоспоримой пользе внедрения унификации и типизации в процессах, связанных с геологией и разработкой нефтяных и газовых месторождений.

## Материалы и методы

Проанализировано, что можно типизировать в процессах испытания поисковых и разведочных скважин. Показано, как данная типизация повлияет на трудозатраты и к каким качественным эффектам приведет.

## Ключевые слова

поисково-разведочные работы, испытания скважин, обсаженный ствол, открытый ствол, типизация процессов, типовая документация, организация труда, эффективность труда, трудозатраты

## Для цитирования

Лялин А.А., Васильев В.В., Кравченко А.Н. Типизация процессов испытания скважин при поисково-разведочных работах — шаг к сокращению трудозатрат // Экспозиция Нефть Газ. 2023. № 5. С. 24–27. DOI: 10.24412/2076-6785-2023-5-24-27

Поступила в редакцию: 26.07.2023

GEOLOGY

UDC 550.812.1 | Original Paper

## Typification of well testing processes during prospecting and exploration is a step towards reducing labor costs

Lyalin A.A., Vasiliev V.V., Kravchenko A.N.  
“Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia  
aalyalin2@tnnc.rosneft.ru

## Abstract

Improving labor efficiency by reducing labor costs for simple routine operations and freeing up time for processes that require a creative approach is an urgent task of labor organization, especially in the oil and gas industry. One of the approaches to solving this problem is the typification of the processes of work, as well as the formation of standard documentation. The article is devoted to the application of this approach to the testing processes of prospecting and exploration wells in cased and open holes. It is shown that in these processes it is possible to type: the process of planning tests, documentation for planning work on testing, the process of implementing tests, documentation for the implementation of tests, as well as reporting on the performance of work on testing. It is analyzed what exactly is typed in these processes and how it affects the labor costs of specialists and managers. The qualitative effects of unification and typification of well testing processes during prospecting and exploration drilling are shown. The conclusion about the indisputable benefits of the introduction of unification and typification in the processes related to the geology and development of oil and gas fields is substantiated.

## Materials and methods

It is analyzed what can be typified in the testing processes of prospecting and exploration wells. It is shown how this typification will affect to labor costs and what qualitative effects it will lead to.

## Keywords

prospecting and exploration work; well testing; cased hole; open hole; process typification; standard documentation; labor organization; labor efficiency; labor costs

## For citation

Lyalin A.A., Vasiliev V.V., Kravchenko A.N. Typification of well testing processes during prospecting and exploration — a step towards reducing labor costs. Exposition Oil and Gas, 2023, issue 5. P. 24–27. DOI: 10.24412/2076-6785-2023-5-24-27

Received: 26.07.2023

Процесс испытания скважин при поисково-разведочных работах в закрытом и открытом стволах состоит из следующих этапов: планирование с определением объемов исследований при испытании; реализация запланированных объемов исследований; интерпретация результатов исследований с составлением отчетной документации. Применение типовых решений даже для одного этапа может привести к значительному сокращению трудозатрат и стоимости за счет подходов, опробованных ранее, и уменьшения времени на принятие решений.

Так, применение подходов типизации в области проектно-изыскательских работ (ПИР) и строительстве [1, 2] в ПАО «НК «Роснефть» показало свою экономическую эффективность. Это явилось закономерной предпосылкой дальнейшего развития проекта в сторону геологии и разработки нефтяных и газовых месторождений [3]. Но типизация в геологии и разработке имела существенное отличие от ПИР и строительства из-за наличия большого количества неопределенностей как геологического, так и технико-технологического характера.

Наглядный пример проявления таких неопределенностей — попытка унифицировать, типизировать и тиражировать подбор комплекса геофизических исследований (ГИС) для скважин поисково-разведочного бурения в зависимости от типа и качества вскрываемых отложений, а также от с учетом технологии вскрытия. Из-за разнообразия геологического строения различных нефтегазоносных провинций и даже отдельных областей в их пределах типовые комплексы ГИС можно только рекомендовать. В каждом отдельном случае необходимо учитывать геологическую и технико-технологическую специфику и адаптировать рекомендуемый комплекс под конкретные условия.

Неопределенность проявляется также в кондиционных значениях свойств нефтегазоносных пород, используемых для подсчета запасов нефти и газа. Часто фиксированному значению одного параметра соответствует несколько значений других параметров, что делает практически невозможной типизацию и унификацию.

Часто за неопределенностью стоит многофакторность. Одним из авторов на примере гидрогеологических показателей нефтегазоносности показано, как многофакторность, влияющая на значения показателей, ставит под сомнение выделение прямых гидрогеологических показателей нефтегазоносности, а также возможность выработки типовых решений для идентификации наличия нефтегазовых залежей на основе данных показателей [4].

Геологическая и технико-технологическая неопределенность не дает возможности

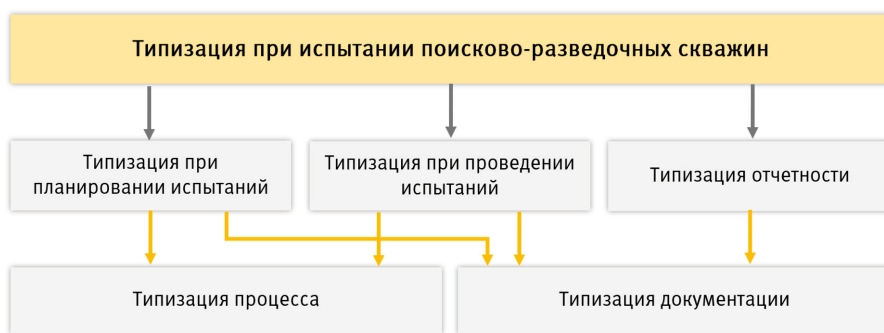


Рис. 1. Схема типизации при испытании поисково-разведочных скважин  
Fig. 1. The scheme of typification during the test process of prospecting and exploration wells

рассчитать денежные эффекты от внедрения и тиражирования типовых решений в геологии и разработке нефтяных и газовых месторождений. Но качественные и оптимизационные эффекты очевидны. Они связаны с быстротой и качеством принятия решений; с понижением вероятности появления каких-либо событий, связанных с рисками; с ускорением и оптимизацией процессов; с повышением точности прогнозов. Авторами данные эффекты более детально рассмотрены в работе, посвященной возможности типизации в нефтяной гидрогеологии [5]. Отметим, что тенденция к типизации процессов испытания скважин прослеживается и за рубежом [6].

Главная цель процесса типизации испытаний поисковых и разведочных скважин — это создание оптимальной унифицированной методики проведения испытания этих скважин в открытом и обсаженном стволах в различных геолого-технических условиях.

В качестве объекта унификации и типизации в данном процессе могут быть рассмотрены (рис. 1):

- планирование испытаний;
- подготовка документации при планировании работ по испытанию;
- реализация испытаний;
- подготовка документации при реализации испытаний;
- подготовка отчетных документов о выполнении работ по испытанию.

Рассмотрим отдельно каждый из этапов процесса типизации при испытании поисково-разведочных скважин.

#### Типизация планирования испытаний

Планирование объема и видов исследований в скважине производится исходя из поставленных задач, геолого-технических условий, а также в зависимости от того, открытый ствол в скважине или обсаженный. Определение геолого-технических условий производится на основе результатов интерпретации

данных ГИС в комбинации с исследованием керна и использованием результатов геолого-технологических исследований в процессе бурения скважины. Так выделяются типовые морфологии интервалов разрезов — это монолитный, расчлененный, неоднородный с подтипом тонкослоистый [7]. Также выделяются типовые классы коллекторов по проницаемости, которые определяют объем гидродинамических исследований при испытании. По ГИС определяются характер насыщения пласта, который типизируется как газосодержащий, нефтесодержащий, водоносный. Ранжирование и типизация геолого-технических условий в скважине дает возможность перейти к типовым решениям по объемам исследований в рамках испытания скважин в зависимости от типа поставленной задачи. Типизируя задачи в комбинации с типовыми геолого-техническими условиями, можно сформировать матрицу выбора, которая значительно упростит процесс планирования испытаний (рис. 2). С такой матрицей выбор объема и видов исследований могут производить и специалисты неэкспертного уровня с минимальными ошибками, что значительно упрощает процесс планирования испытаний поисково-разведочных скважин и ведет к снижению трудозатрат специалистов на данном этапе работ.

#### Типизация документации при планировании работ по испытанию

Логическим продолжением и одним из итогов этапа планирования испытаний является типовой акт выбора объекта испытания. Соответственно, свой типовой вид акта должен быть подготовлен как для открытого, так и для обсаженного ствола скважины. Акт представляет собой матрицу с типовым набором данных, которые служат основанием для выбора объекта испытаний. Данный акт устанавливает единые подходы и основания при выборе, что упрощает и ускоряет процесс принятия решения, и, как следствие, повышает темп и эффективность работы. В итоге снижаются трудозатраты как у специалистов, формирующих Акт, так и у руководителей, которые его подписывают, согласовывают и утверждают, так как, в связи с типизацией оптимальной формы, они могут оперативно просмотреть всю необходимую информацию и принять правильное решение.

#### Типизация реализации испытаний

Типизация реализации запланированного объема испытаний очень важна, так как это самый сложный и трудоемкий этап. Здесь будут очень полезны типовые матрицы принятия решений в различных ситуациях, типовые схемы размещения оборудования, а также

Типовые геолого-технические условия \ Типовые задачи	Задача А	Задача Б
	Условие А	Объем исследований 1
Условие Б	Объем исследований 3	Объем исследований 4

Рис. 2. Схема матрицы выбора объема и видов исследований  
Fig. 2. The scheme of the matrix for selecting the scope and types of research

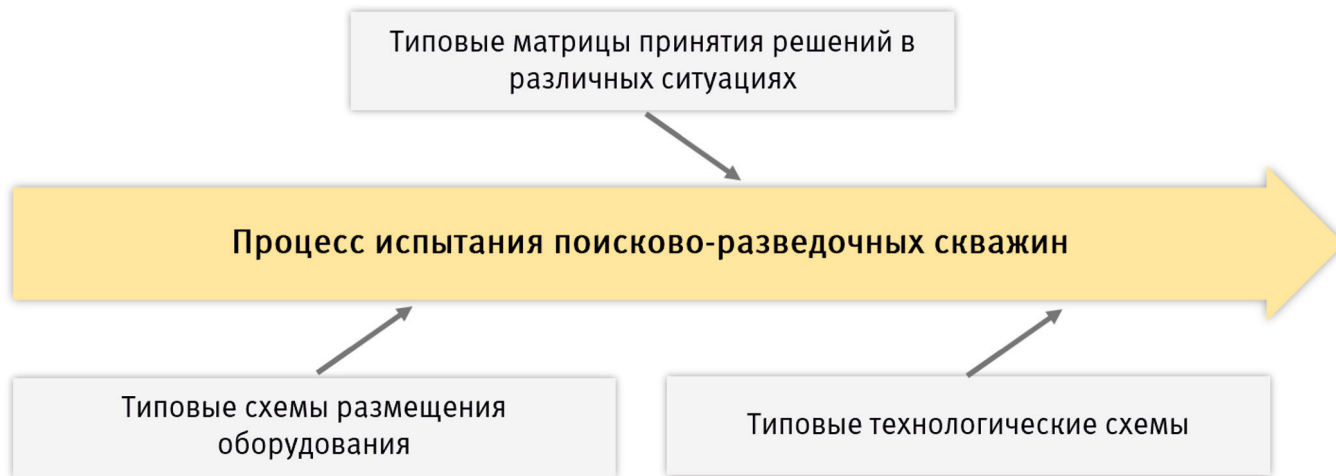


Рис. 3. Схема влияния типизации на процесс испытания поисково-разведочных скважин  
 Fig. 3. The scheme of the influence of typification to the test process of prospecting and exploration wells

Типовые технологические схемы (рис. 3). В качестве примера типовых матриц принятия решений и действий в зависимости от того, фонтанирующий получил приток или непереживающий после его вызова, с дальнейшей детализацией действий в зависимости от типа флюида. В качестве примера типовых схем размещения оборудования можно привести типовую схему обвязки устьевого оборудования при испытании скважин фонтанным способом, а также типовую схему размещения оборудования при работе струйного насоса с прямой циркуляцией и т.п. Примером типовой технологической схемы может служить технологическая схема исследования по задаче «Определение профиля и состава притока, дебита, источника обводнения и заколонных перетоков с вызовом притока струйным насосом с доставкой приборов на геофизическом кабеле».

Типовые матрицы принятия решений, типовые схемы размещения оборудования и типовые технологические схемы позволяют, благодаря проведению работ оптимальными и унифицированными методами, сократить время и трудозатраты на проведение исследований, а также проводить их наиболее эффективным способом.

#### Типизация документации при реализации испытаний

На сокращение времени и трудозатрат при проведении исследований сильное влияние оказывают типовые шаблоны документов. Это формы с информацией по отбору глубинных проб, типовые этикетки для проб флюидов, протоколы отбора сепараторных и поверхностных проб флюидов, типовая форма ежесуточного геологического журнала и т.д. Влияние на эффективность заключается в том, что типовые формы содержат минимально необходимые и достаточные требования в виде ячеек, которые необходимо заполнить, что исключает потерю времени и трудозатрат на анализ того, что нужно указать, а что нет. Также принимающая сторона работ будет ожидать материалы по типовым формам, что исключит конфликты при приемке работ.

#### Типизация отчетной документации о выполнении работ по испытанию

Унификация и типизация формы и содержания (формирование шаблона) отчета о выполнении работ по испытанию поисково-разведочных скважин позволит оперативно оценить объем и качество выполненных работ. Оптимально, если шаблон будет содержать

информацию по промышленным работам (геолого-технической характеристике условий проведения работ, техническим средствам и оборудованию, хронологии испытаний), результатам работ и интерпретации полученных данных. Шаблон отчета должен содержать, как и шаблоны документации при реализации испытаний, минимально необходимые и достаточные требования в виде ячеек в таблицах, которые необходимо заполнить.

Типовая форма отчета позволит специалистам оперативно его оформить, в том числе и благодаря эффекту накопленного опыта работы с одной и той же формой, а руководителям оперативно принять решение относительно согласования и утверждения отчета.

Как видно, типизация отчетной документации о выполнении работ по испытанию поисково-разведочных скважин позволит снизить трудозатраты как специалистов, так и руководителей.

Отдельно приведем схему влияния на трудозатраты типовой документации (рис. 4).

Кроме снижения трудозатрат специалистов и руководителей, от унификации и типизации процессов испытания скважин при поисково-разведочном бурении возможны также качественные эффекты, тесно связанные с трудозатратами:

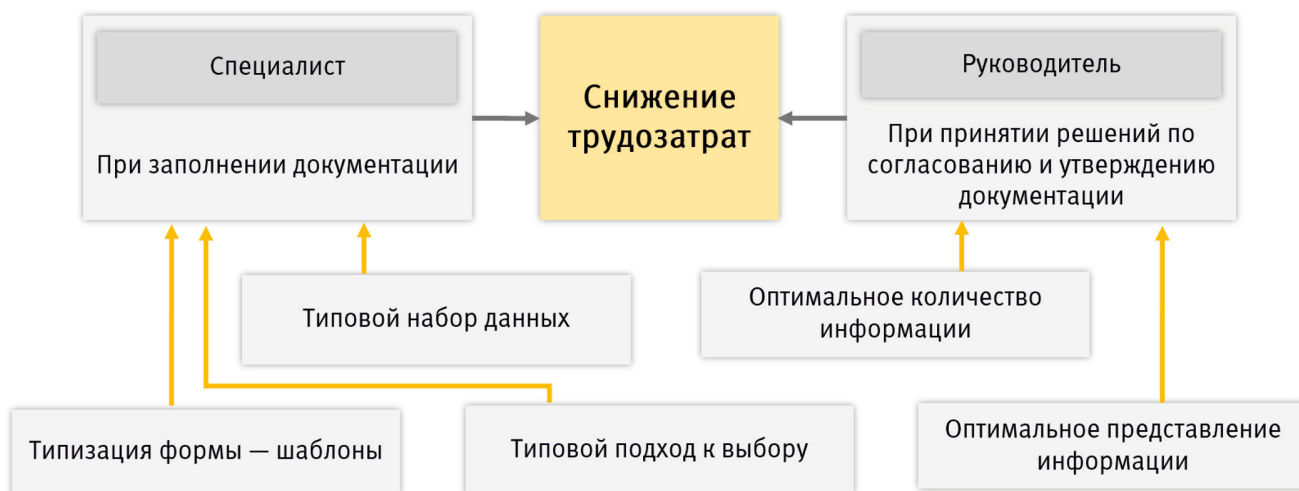


Рис. 4. Схема влияния типовой документации на снижение трудозатрат  
 Fig. 4. The scheme of the influence of standard documentation on the reduction of labor costs

- повышение качества и объема получаемой геолого-геофизической информации;
- снижение рисков проведения некачественных исследований;
- сокращение времени на принятие решений и исключение заведомо неверных решений;
- оптимизация процесса оценки качества и оперативной интерпретации данных.

### Итоги

Типизация отдельных процессов в геологии и разработке нефтяных и газовых месторождений необходима. Она позволит разбить процессы на этапы и сделать их более наглядными. При этом появляется возможность снизить общие трудозатраты на реализацию процессов, сократить сроки проведения операций, подготовить типовые матрицы принятия решений, которые могут быть использованы менее квалифицированным персоналом. Их применение позволит принимать эффективные оперативные решения как специалистами, так и руководителями.

### Выводы

Создание оптимальной унифицированной методики проведения испытаний скважин при поисково-разведочных работах в различных геолого-технических условиях через типизацию — основа сокращения трудозатрат на простые рутинные операции и высвобождения времени специалистов и руководителей на процессы, требующие творческого подхода.

### Литература

1. Сушко Ю.В., Каверин А.А., Коркин А.М., Агафонцев А.Ф., Шафигов И.С. Подходы к типизации проектных решений в ОАО «НК «Роснефть» // Нефтяное хозяйство. 2013. № 11. С. 61–63.
2. Глушков Е.А., Гнилицкий Р.А., Бакшеев С.Е., Тимашев Э.О., Павлов В.А., Коркин А.М., Карачурин Н.Т. Система типового проектирования в ОАО «НК «Роснефть»: ключевые аспекты внедрения и перспективы развития // Нефтяное хозяйство. 2019. № 3. С. 78–80.

3. Васильев В.В., Кравченко А.Н., Смелянский В.В., Павлов В.А., Коркин А.М., Мотус С.Э. Новые горизонты системы типового проектирования в ОАО «НК «Роснефть»: геология и разработка // Экспозиция Нефть Газ. 2020. № 5. С. 12–15.
4. Лялин А.А. К вопросу о прямых и косвенных гидрогеологических показателях нефтегазоносности // Геология, геофизика и разработка нефтяных и газовых месторождений. 2023. № 4. С. 18–22.
5. Лялин А.А., Васильев В.В., Кравченко А.Н. Типовые решения в нефтяной гидрогеологии — шаг к эффективности принимаемых решений // Нефтепромысловое дело. 2022. № 10. С. 58–61.
6. Introduction to Well Testing. Bath, England: Schlumberger, March 1998, 309 p. (In Eng).
7. Методические рекомендации по обоснованию подсчетных параметров залежей в терригенных отложениях по данным ГИС и новым методам ГДК-ОПК при постановке на учет и переводе УВС в промышленные категории запасов. М.: Газпром, 2015. 64 с.

## ENGLISH

### Results

The typification of different processes in the geology and development of oil and gas fields is necessary. It will allow you to divide the processes into stages and make them more visual. At the same time, it becomes possible to reduce the total labor costs for the implementation of processes, reduce the time of operations, prepare standard decision-making matrices that can be used by less qualified personnel. Their use will make it possible to take effective operational solutions by both specialists and managers.

### Conclusions

The creation of an optimal, unified methodology for testing wells during prospecting and exploration in various geological and technical conditions through typification is the basis for reducing labor costs for simple routine operations and freeing up the time of specialists and managers for processes that require a creative approach.

### References

1. Sushko Yu.V., Kaverin A.A., Korkin A.M., Agafontsev A.F., Shafikov I.S. Unified design solutions in Rosneft oil company. Oil industry, 2013, issue 11, P. 61–63. (In Russ).
2. Glushkov E.A., Gnilitzky R.A., Baksheev S.E., Timashev E.O., Pavlov V.A., Korkin A.M., Karachurin N.T. Standard design system in Rosneft oil company: key aspects of implementation and development potential. Oil industry, 2019, issue 3, P. 78–80. (In Russ).
3. Vasiliev V.V., Kravchenko A.N., Smelyansky V.V., Pavlov V.A., Korkin A.M., Motus S.E. New horizons of standard design system at Rosneft: geology and reservoir engineering. Exposition Oil Gas, 2020, issue 5, P. 12–15. (In Russ).
4. Lyalin A.A. On the problem of direct and indirect hydrogeological indicators of oil and gas potential. Geology, geophysics and development of oil and gas fields, 2023, issue 4, P. 18–22. (In Russ).
5. Lyalin A.A., Vasiliev V.V., Kravchenko A.N. Typical solutions in petroleum hydrogeology – a step towards the effectiveness of decisions making. Oilfield engineering, 2022, issue 10, P. 58–61. (In Russ).
6. Introduction to Well Testing. Bath, England: Schlumberger, March 1998, 309 p. (In Eng).
7. Methodological recommendations for substantiating the calculation parameters of deposits in terrigenous deposits according to GIS data and new methods of GDK-OPK when registering and transferring UVS to industrial categories of reserves. Moscow: Gazprom, 2015, 64 p. (In Russ).

## ИНФОРМАЦИЯ ОБ АВТОРАХ | INFORMATION ABOUT THE AUTHORS

**Лялин Александр Александрович**, эксперт отдела типизации решений в геологии и разработке управления стандартизации и типизации, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

Для контактов: aalyalin2@tnnc.rosneft.ru

**Васильев Владимир Васильевич**, кандидат технических наук, главный менеджер отдела типизации решений в геологии и разработке управления стандартизации и типизации, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

**Кравченко Александр Николаевич**, заместитель главного инженера, начальник управления развития систем проектирования, ООО «Тюменский нефтяной научный центр», Тюмень, Россия

**Lyalin Aleksandr Aleksandrovich**, expert of department of solutions typification in geology and reservoir engineering of standardization and typification division, “Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia

Corresponding author: aalyalin2@tnnc.rosneft.ru

**Vasiliev Vladimir Vasilievich**, ph. d. candidate of technical sciences, chief manager of department of solutions typification in geology and reservoir engineering of standardization and typification division, “Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia

**Kravchenko Aleksandr Nikolaevich**, deputy chief engineer, head of the project design systems development division, “Tyumen petroleum research center” LLC, Tyumen, Russia