

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Политехнический институт (филиал)  
федерального государственного автономного образовательного  
учреждения высшего образования  
«СЕВЕРО-ВОСТОЧНЫЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ им. М.К.  
АММОСОВА»  
в г. Мирном  
Кафедра нефтегазового дела

## РЕФЕРАТ

на тему: «Бурение сверхглубоких скважин за рубежом»

Выполнил: студент 2 курса,  
группы Б-ДН-21

Кириллин Герман Юрьевич

Проверил:

Бердыев Саид Сангинмуродович

г. Мирный, 2023

## Содержание

Введение.....	2
История проблемы.....	3
Самые глубокие скважины мира.....	6
Заключение.....	8
Список использованных источников.....	9

## **Введение**

Сверхглубокое бурение - процесс сооружения скважин в земной коре на глубины, близкие к предельным для современной науки и практики. Сверхглубокое бурение предназначено для поиска и разведки глубокозалегающих месторождений полезных ископаемых, изучения геолого-физических параметров земных недр, закономерностей образования и размещения минерального сырья и других практических и научных целей.

Объекты изучения посредством сверхглубокого бурения — все характерные типы земной коры. Мировой рекорд глубины бурения достиг отметки 12 066 м (Кольская скважина, СССР, 1984).

Температура на этой глубине 210°C, а давление 132 МПа. До этого рекордная скважина имела глубину 9583 м (США, 1974).

Начиная с 60-х гг. к разряду сверхглубоких относят скважины, достигшие 6000 м и более. Ежегодно в мире бурится несколько десятков таких скважин, главным образом для поиска и разведки месторождений нефти и газа.

## **История проблемы**

Земля как объект исследования геологии доступна для прямого наблюдения только с поверхности, а о составе и строении земных глубин можно судить лишь по косвенным данным. Поэтому геологи стремятся проникнуть как можно дальше в глубь Земли с помощью бурения.

Буровые скважины чаще всего проходят для поисков и разведки месторождений полезных ископаемых, для извлечения из недр воды, нефти и газа, для инженерных изысканий и других прикладных целей. Кроме этого, в последние десятилетия бурение все шире используется как метод решения фундаментальных научных проблем современной геологии. Результаты научного бурения во многом оказались неожиданными и заставили пересмотреть теоретические представления, которые до этого казались очевидными и незыблемыми.

Начало систематического научного бурения относится к 60-м годам. В 1968 году в США было спущено на воду специальное буровое судно “Glomar Challenger” и началась реализация международной программы глубоководного бурения в океанах. В 1985 году на смену пришло новое, более мощное буровое судно “JOIDES Resolution” и программа океанского бурения была продолжена. За тридцать лет в Мировом океане пробурили сотни скважин, которые пересекли рыхлые осадки океанского дна и углубились в подстилающие базальты. Самая глубокая скважина, пробуренная в Тихом океане к югу от берегов Коста-Рики, достигла 2105 м ниже океанского дна. Результаты океанского бурения открыли новую страницу в геологии, поскольку раньше прямых данных о строении дна океанов практически не было. О научном бурении в океанах следует подробнее рассказать в отдельной статье. Здесь же мы коснемся современного состояния научного бурения на континентах.

В 1968 г. со специально оборудованного бурового судна ( рис . 1 )

Была предпринята вторая атака на мантию . Однако в 1975 г. , когда были вскрыты верхние базальтовые слои океанского дна , бурение прекратили из — за технических сложностей .

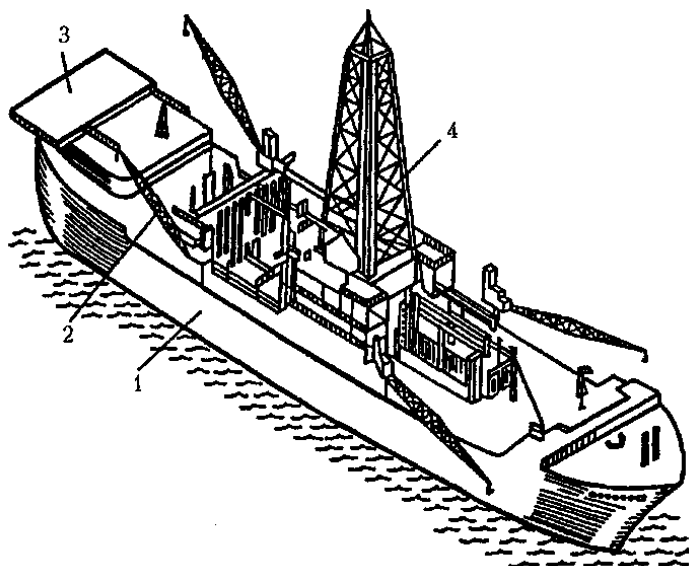


Рис . 1. Общий вид бурового судна.

1 — судно ; 2 — грузовой кран ; 3 — вертолетная площадка ; 4 — буровая вышка

В отличие от относительно мелких (обычно менее 1 км) скважин, которые бурят при поисках и разведке твердых полезных ископаемых, скважины научного бурения на континентах, как правило, относятся к категориям глубоких (3-7 км) и сверхглубоких (более 7 км).

В этом отношении они сопоставимы лишь со скважинами, пробуренными для поисков, разведки и эксплуатации глубоко залегающих месторождений нефти и газа, известных, например, на юге США. За последние 30 лет в штатах Техас и Оклахома пробурено более 350 скважин глубиной 6,5- 7,0 км, 50 скважин глубиной более 7 км, 4 скважины достигли глубины более 9 км. Самая глубокая скважина Берта Роджерс (9583 м) была

пробурена в 1973-1974 годах всего за 502 дня. Столь высокая скорость проходки обусловлена как возможностями американской техники, так и тем, что бурение осуществлялось без отбора керна, то есть без подъема образцов горных пород на поверхность. Отбор керна требует большого дополнительного времени, но совершенно необходим при научном бурении. Поэтому глубокие и сверхглубокие поисковые и разведочные скважины имеют ограниченное значение как источники научной информации. Первая программа систематического сверхглубокого континентального бурения с научными целями разработана и осуществлена в Советском Союзе. Основополагающие идеи этой программы были сформулированы в 1960-1962 годах, а в мае 1970 года на севере Мурманской области в 10 км от города Заполярного началось бурение Кольской сверхглубокой скважины. Ее проектная глубина была определена в 15 км. В 1991 году бурение прекратили на глубине 12 261 м. Кольская скважина до сих пор остается самой глубокой в мире. В 1977 году было начато бурение Саатлинской скважины в Куринской впадине на территории Азербайджана. Проектная глубина этой скважины была 11 км, но по некоторым причинам бурение остановили на глубине 8324 м, не выполнив всех научных задач. В последующие годы в СССР пробурили еще 10 научных скважин глубиной от 4 до 9 км; характеристика части из них приведена в табл. 1. Для выполнения программы комплексного изучения недр Земли и сверхглубокого бурения в 1986 году было создано специальное государственное научно-производственное предприятие (ГНПП) «Недра» (Ярославль).

В настоящее время в России продолжается бурение только одной Уральской сверхглубокой скважины.

Успехи Советского Союза стимулировали разработку программ научного континентального бурения в Германии, Франции, США, Канаде, Японии, Великобритании и других странах. Одним из наиболее известных результатов явилось бурение немецкой сверхглубокой скважины КТБ-Оберпфальц в Баварии (1990-1994 годы), которая достигла глубины 9101 м.

## Самые глубокие скважины мира

### *Zistersdorf UT2A (Австрия, 8553 м)*

В 1977 году в районе венского нефтегазоносного бассейна, где скрывалось несколько небольших месторождений нефти, была пробурена скважина Zistersdorf UT1A. Когда на глубине 7544 м обнаружили не извлекаемые запасы газа, первая скважина неожиданно обрушилась, и компании OMV пришлось пробурить вторую. Однако на этот раз проходчики не нашли углеводородных ресурсов глубокого залегания.

### *Hauptbohrung (ФРГ, 9101 м)*

Знаменитая Кольская скважина произвела неизгладимое впечатление на европейскую общественность. Многие страны начали готовить свои проекты сверхглубоких скважин, но отдельно стоит отметить скважину Хауптборунг, разрабатываемую с 1990 по 1994 год в Германии. Достигшая отметки всего 9 км, она стала одной из самых известных сверхглубоких скважин благодаря открытости данных буровых и научных работ.

### *Baden Unit (США, 9159 м)*

Скважина, пробуренная компанией Lone Star вблизи города Анадарко. Ее разработка началась в 1970 году и продолжалась на протяжении 545 дней. Всего на эту скважину ушло 1,700 тонн цемента и 150 алмазных долот. А ее полная стоимость обошлась компании в 6 млн долларов.

### *Bertha Rogers (США, 9583 м)*

Еще одна сверхглубокая скважина, созданная в районе нефтегазоносного бассейна Анадарко в штате Оклахома в 1974 году. Весь процесс бурения занял у рабочих компании Lone Star 502 дня. Работу пришлось прекратить, когда проходчики наткнулись на глубине 9,5 километров на расплавленное месторождение серы.

### *Кольская сверхглубокая (СССР, 12 262 м)*

Занесена в Книгу рекордов Гиннеса как «самое глубокое вторжение человека в земную кору». Когда в мае 1970 года у озера с труднопроизносимым названием Вильгискоддеоайвиньярви начиналось

бурение, предполагалось, что скважина достигнет глубины в 15 километров. Но из-за высоких (до 230°C) температур работу пришлось свернуть. На данный момент Кольская скважина законсервирована.

*BD-04A (Катар, 12 289 м)*

7 лет назад на нефтяном месторождении Al-Shaheen в Катаре была пробурена геологоразведочная скважина BD-04A. Примечательно, что буровая платформа компании Maersk смогла достигнуть отметки в 12 километров в рекордные 36 дней!

*ОР-11 (Россия, 12 345 м)*

Январь 2011 года ознаменовался сообщением от компании Exxon Neftegas, что бурение самой длинной скважины с большим отходом от вертикали близко к завершению. ОР-11, расположенная на месторождении «Одопту», также поставила рекорд по протяженности горизонтального ствола — 11,475 метров. Проходчики смогли завершить работу всего за 60 дней.

Общая длина ствола скважины ОР-11 на месторождении Одопту составила 12345 метров (7,67 мили), тем самым установлен новый мировой рекорд по бурению скважин с большим отходом забоя от вертикали (БОВ).

ОР-11 также заняла первое место в мире по расстоянию между забоем и точкой забуривания по горизонтали — 11475 метров (7,13 мили).

Компания ЭНЛ осуществила работы по бурению рекордной скважины всего за 60 дней, используя технологии скоростного бурения и комплексного контроля качества бурения, разработанные компанией «ЭксонМобил», достигнув наивысших показателей в бурении каждого фута скважины ОР-11.



## **Заключение**

Современная техника позволяет бурить скважины на континентах глубиной до 10-15 км. Прямое проникновение на большие глубины требует новых технологий бурения и остается пока делом будущего. Первые впечатляющие научные результаты позволяют надеяться, что необходимые технические средства будут созданы достаточно быстро.

Полученные с помощью глубокого и сверхглубокого бурения новые данные о реальном глубинном строении земной коры, в том числе о явлениях активного взаимодействия вода-порода, которые приводят к формированию неоднородностей типа волноводов и ложных границ, заставили внести серьезные коррективы в интерпретацию геофизических измерений.

Следует подчеркнуть, что сами программы научного бурения являются мощным стимулом технического прогресса и международной кооперации ученых. Например, благодаря такой программе в СССР было создано уникальное буровое оборудование, изготовленное на отечественных заводах, которое позволило пробурить самую глубокую в мире скважину (12,3 км).

Опыт бурения сверхглубокой скважины в Германии был очень полезным с точки зрения организации и проведения научных исследований. В ближайшие годы, вероятно, будет реализована широкая международная программа глубокого научного бурения на континентах, сопоставимая по размаху с бурением в океанах.

## Список использованных источников

1. <https://leuza.ru/old/gti/bur/sverhgl.htm>
2. <https://masterok.livejournal.com/2272055.html>
3. <https://inzhpro.ru/referat/sverhglubokie-skvajiny/>