

# РЕТРОКУП



## PetroCup Правила

### Правила Практикума

# Общие

---

Сессия **PetroCup** основана на реальных месторождениях со значительной историей разработки, где темпы отбора отстают от ожиданий недропользователя.

Новый проект разработки месторождения предлагает оптимизировать разработку исходя из потребности максимизировать прибыль за семилетний период с возможностью бурения скважин, а так же КРС и ПРС. Турнир разбит на 7 этапов, каждый из которых подразумевает выполнение комплекса геолого-технических мероприятий под условным названием «Один выстрел». «Выстрелы» производятся один раз в год.

Команде предлагается проанализировать имеющиеся данные и выполнить оптимизацию.

Сессия **PetroCup** начинается в режиме онлайн через web-интерфейс, где команды могут ознакомиться с первичными данными о месторождении и его добыче, реализовывать мероприятия по разработке согласно расписанию сеансов и наблюдать за результатами.

За сессией **PetroCup** наблюдают модераторы **PetroCup** удаленно или непосредственно с соревнующимися командами.

Капитан команды получает логин и пароль к сессии **PetroCup** по электронной почте минимум за один день до начала игры. Капитан несет полную ответственность за взаимодействие с сервером **PetroCup** и модератором **PetroCup**.

Модератор сессии **PetroCup** общается с капитанами команд.

Анонимность команд гарантирована. Капитан команды имеет право сам присваивать название команде.





# Осложнения месторождения

---

**PetroCup** содержит данные по синтетическому месторождению, очень близкие к фактическим, измеренным на реальном месторождении. Данные для команд генерируются с помощью **ПО PolyPlan**, который умеет моделировать следующие виды осложнений:

---

- |   |  |  |
|---|--|--|
| 1 | Типичная неоднородность коллектора                           | Неоднородное переслаивание коллектора<br>Распространение нескольких фаций<br>Различные формы осадконакопления<br>Выклинивания пластов<br>Наличие естественных разломов и трещин  |
| 2 | Типичные неопределенности в измерениях поверхностных потоках | Ошибки в реаллокации добычи или закачки при ОРД/ОРЗ или разбиении добычи по скважинам<br>Ошибки измерения газового фактора<br>Неточное разделение между газом, добываемым из пласта и используемым для газлифтной эксплуатации |
| 3 | Типичные ошибки в обработке данных ГИС и ПГИ                 | ГК, НГК, НК, Т, Р, расходомер, плотномер, влагомер, резистивиметр, ИНК   |
| 4 | Ошибки целостности колонны                                   | Поломки насоса<br>Негерметичности НКТ и эксплуатационной колонны и межпластовые перетоки<br>Нарушения герметичности цементного камня и межпластовые перетоки   |
| 5 | Осложнения системы "скважина-пласт"                          | Загрязнение и стимуляция околоскважинной зоны<br>Конусообразование<br>Увеличение газовой шапки и прорывы газа<br>Поток по разлому / трещине<br>Влияние трещин ГРП и автоГРП, изменение геометрии трещин автоГРП                |

# Команды

Не смотря на отсутствие ограничений по количеству людей в команде, рекомендуется участие 7 человек, имеющих следующие специальности:

#	Должность	Обязанности
1	Менеджер по управлению активами	Управление процессом и принятие решений
2	Инженер по анализу разработки	Планирование разработки, рекомендация ГТМ
3	Специалист по гидродинамическому моделированию	Анализ структуры текущих запасов
4	Геолог / Специалист по геологическому моделированию	Анализ структуры первичных запасов
5	Петрофизик / Инженер по анализу ГИС	Анализ ГИС
6	Инженер по анализу ПГИ	Анализ ПГИ
7	Инженер по анализу ГДИ	Анализ ГДИ и истории добычи

Игроки команды могут коммуницировать между собой удаленно в режиме онлайн или очно.

Во втором случае команде должно быть предоставлено помещение на 1,5 рабочих дня согласно расписанию сеансов.





# Структура сеансов

---

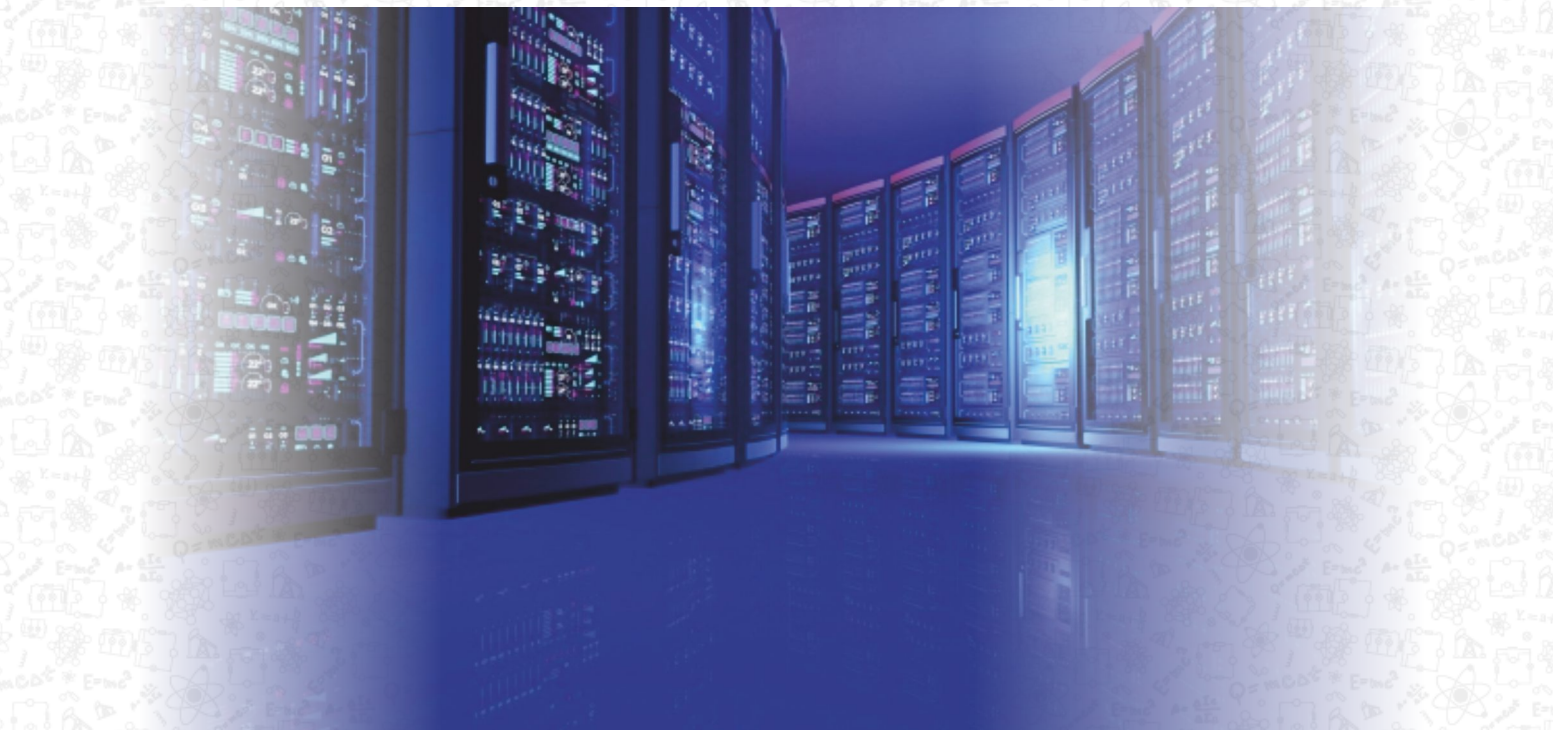
Игра **PetroCup** продолжается в течении 1,5 рабочих дней согласно расписанию сеанса .

Новичкам в игре **PetroCup** настоятельно рекомендуется ознакомиться с описанием игры, которое можно узнать прочитав брошюру.

После этого нужно прочитать правила, которые относятся к текущей версии игры **PetroCup**. На правила рекомендуется уделить особое внимание даже тем игрокам, которые ранее играли в **PetroCup**.

Ознакомиться с игрой **PetroCup** и всеми ее правилами можно и на сайте [nafta.college/ru/petrocup/](http://nafta.college/ru/petrocup/)

Перед стартом игры **PetroCup**, модератор проводит брифинг с описанием специфики предстоящей сессии для всех участников, где команды самостоятельно производят тренировочные "выстрелы" и проверяют связь с сервером **PetroCup**.



# Расписание сеансов

Сессия **PetroCup** разделена на три хронологических этапа: введение , турнир, разбор полетов. Накануне турнира капитанам команд высылаются материалы по месторождению. Ниже приведено расписание игры **PetroCup**.

## День 1 - Брифинг

#	Время	Продолжительность	Мероприятие
1	09:40 – 10:00	20 мин.	Организация конференц-звонка
2	10:00 – 10:30	30 мин.	Презентация с описанием сессии <b>PetroCup</b>
3	10:30 – 10:50	20 мин.	Спецификация сессии
4	10:50 – 11:50	60 мин.	Тестовый выстрел
5			Изучение материалов по месторождению

## День 2 - Турнир

#	Время	Продолжительность	Мероприятие
1	09:40 – 10:00	20 мин.	Организация конференц-звонка
2	10:00 – 10:30	30 мин.	Обсуждение
3	10:30 – 11:00	30 мин.	Выстрел #1
4	11:00 – 11:30	30 мин.	Обсуждение
5	11:30 – 12:00	30 мин.	Выстрел #2
6	12:00 – 13:00	60 мин.	Обед
7	13:00 – 13:30	30 мин.	Обсуждение
8	13:30 – 14:00	30 мин.	Выстрел #3
9	14:00 – 14:30	30 мин.	Обсуждение
10	14:30 – 15:00	30 мин.	Выстрел #4
11	15:00 – 15:30	30 мин.	Обсуждение
12	15:30 – 16:00	30 мин.	Выстрел #5
13	16:00 – 16:30	30 мин.	Обсуждение
14	16:30 – 17:00	30 мин.	Выстрел #6
15	17:00 – 17:30	30 мин.	Обсуждение
16	17:30 – 18:00	30 мин.	Выстрел #7



### День 3 - Разбор полетов

#	Время	Продолжительность	Мероприятие
1	09:40 – 10:00	20 мин.	Организация конференц-звонка
2	10:00 – 10:10	10 мин.	Подведение итогов турнира
3	10:10 – 10:40	30 мин.	OMR - Обзор осложнений
4	10:40 – 11:10	30 мин.	CAS - Статистика стратегий команд
5	11:10 – 11:40	30 мин.	AAA - Анализ мероприятий Референсный проект разработки
6	11:40 – 12:40	60 мин.	Обед
7	12:40 – 13:40	60 мин.	AAA - Анализ мероприятий Команда #1
8	13:40 – 14:00	20 мин.	Кофе-брейк
9	14:00 – 15:00	60 мин.	AAA - Анализ мероприятий Команда #2
10	15:00 – 15:20	20 мин.	Кофе-брейк
11	15:20 – 16:20	60 мин.	AAA - Анализ мероприятий Команда #3
12	16:20 – 16:40	20 мин.	Кофе-брейк
13	16:40 – 17:40	60 мин.	AAA - Анализ мероприятий Команда #4
14	17:40 – 18:00	20 мин.	Кофе-брейк
15	18:00 – 19:00	60 мин.	AAA - Анализ мероприятий Команда #5

Фазы

● Введение

● Турнир

● Разбор полетов

# Турнир

---

**Турнир** состоит из семи этапов по оптимизации разработки месторождения (**Выстрелов**), которые производятся раз в год.

Командам требуется максимизировать прибыль в течении следующих семи лет.

**Турнирные** таблицы будут обновляться после каждого **Выстрела** и будут доступны для всех команд в режиме реального времени.

Данная таблица будет содержать текущую накопленную добычу, прибыль каждой команды и её текущую позицию в **Турнире**.

Детали **Выстрелов** стратегия во время **Турнира** являются строго конфиденциальными и доступны только для каждой команды в отдельности.

Все детали игры будут раскрыты командам после **Турнира** на этапе **Дебрифинга**.

**Турнир** начинается с изучения **Месторождения**.

Обычно всем требуется продолжительное время, чтобы ознакомиться с документами, поэтому для этого выделен один день.

Обычно, **Капитан** дает возможность участникам команды высказать свою точку зрения об истории месторождении, его особенности и, возможно, начать предлагать свое мнение по стратегии развития.

На следующий день команда начинает обсуждение о проведении первого **Выстрела**, а **Капитан** решает, какие параметры задать в системе ввода данных о производимых **Выстрелах**.

Каждому **Выстрелу** отводится определенное время, которое указано в **Расписании Сеанса**.

Правила строги по срокам, и если **Выстрел** не произвести вовремя, то игра продолжится без результатов данного **Выстрела** команды.

Размещение результатов **Выстрела** на сервере **PetroCup** займет около 15 минут. Это время необходимо для обработки данных.

Это означает, что у команд будет всего 45 минут, чтобы проанализировать полученные результаты и воспользоваться полученным опытом в последующих **Выстрелах**.



# Структура выстрела

---

После того, как все действия с последующими **Выстрелами** произведены, **Капитан** должен зафиксировать **Выстрелы** в онлайн системе ввода данных и запустить добычу на месторождении на следующий год.

**Выстрелы** производятся раз в год: 1 января. Потенциально возможные проблемы, связанные с изменением погодных условий, в данной версии **PetroCup** не рассматриваются.

Несмотря на то, что web-сайт **PetroCup** интуитивно понятен и удобен в обращении, все же рекомендуется ознакомиться с Руководством Пользователя PetroCup в режиме онлайн, чтобы понять, как правильно производить **Выстрелы**.

Во время каждого выстрела возможно выполнение следующих мероприятий:

- Бурение новой скважины
- Ремонтные работы
- Перфорационные работы
- Смена режима работы эксплуатационных скважин
- Гидродинамические исследования скважин.

На каждый выстрел предоставляется определенный бюджет. Стоимость мероприятий указано в web-системе. Помните, что такие ГТМ, как стимуляция, РИР, перевод скважин в другую категорию, перфорация, не могут быть произведены без спуско-подъемных операций.

# Бурение новых скважин

---

Бурение новой скважины составляет один месяц при помощи буровой установки. Все буровые работы предполагаются на 100% успешными в эксплуатационных условиях. Разрешены только вертикальные скважины.

Бурение новой скважины состоит из двух этапов: **Шаг 1** и **Шаг 2**.

## Шаг 1

Для определения координат новых скважин используется **Двухмерная сетка месторождения** доступная в разделе "Карты и Разрезы".

Как только координаты будут переданы на сервер **PetroCup**, потребуется несколько минут, чтобы получить результаты данных открытого ствола по пробуренной скважине (ГИС).

## Шаг 2

После того, как получены результаты открытого ствола новой скважиной, команда решает какие интервалы необходимо перфорировать, выбирает тип скважины (добывающая или нагнетательная) и задает режим ее работы; капитан команды заносит соответствующую информацию в онлайн системе ввода данных.

После чего скважина учитывается при работе месторождения до следующего **Выстрела**.

# Капитальный ремонт скважины

Капитальный ремонт - это процедура, включает в себя спуско-подъемные операции, в результате которых добыча на скважине приостанавливается на 7 суток.

Все ремонтные работы, проводящиеся в эксплуатационных условиях, предполагаются на 100% успешными.

Капитальный ремонт скважины (КРС) может производиться тремя способами:

Мероприятия капитального ремонта скважины	Категория скважины	Описание
РИР	Добывающая или Нагнетательная	— выборочная изоляция водоносного (обводненного) интервала путем повторного цементирования или закачки полимеров
Стимуляция	Добывающая или Нагнетательная	— выборочная стимуляция кислотой для интенсификации притока
Перевод	Добывающая → Нагнетательная Нагнетательная → Добывающая	— перевод скважины в другую категорию

# Перфорация

Проведение перфорации приостанавливает добычу скважины на 1 сутки.

Все перфорационные работы, проводящиеся в эксплуатационных условиях, предполагаются на 100% успешными.

Повторная перфорация с применением кумулятивных зарядов может привести к повышению продуктивности скважин в случае, если существующий интервал частично закольматирован, но может привести к повреждению цемента и появлению перетока. Команда должна проявлять осторожность при повторной перфорации вблизи контакта с водой.

Перфорация в рамках КРС возможна только в уже пробуренных участках скважины. Углубление скважины возможно только как операция бурения.



# Режим работы эксплуатационных скважин

---

Управление режимом работы добывающих скважин возможно с помощью задания планируемого дебита жидкости (регулирование частоты насоса или системы газлифта).

Управление режимом работы нагнетательных скважин возможно только с помощью задания планируемого расхода (штуцирование на устье).

Команда может изменять целевой дебит жидкости для любых скважин при каждом **Выстреле**.

Команды должны проявлять осторожность при изменениях целевого дебита жидкости, поскольку это может привести к опережающему обводнению.

Добыча на месторождении зависит от многих факторов:

## 1. Свойства коллектора и цемента

- Высокая депрессия в добывающих скважинах может привести к конусообразованию
- Высокая депрессия в добывающих скважинах может привести к нарушению целостности цементной колонны, образованию межпластового перетока и обводнению
- Высокая репрессия в нагнетательных скважинах может привести к спонтанному гидравлическому разрыву, что в свою очередь может привести к быстрому прорыву воды в направлении развития трещин автоГРП
- Высокая репрессия в нагнетательных скважинах может привести к нарушению целостности цементной колонны, образованию межпластового перетока и непроизводительной закачке.

## 2. Свойства подземного оборудования и поверхностного обустройства

- Максимальная добыча ограничена:
  - минимально возможным забойным давлением
  - максимально возможным дебитом по жидкости
  - максимальным газовым фактором
- Максимальная закачка ограничена
  - максимально возможным устьевым давлением
  - максимально возможным расходом всех нагнетательных скважин (ограничение устьевого обустройства).

## 3. Экономические ограничения

- Добывающие скважины не могут продолжать работу с дебитом нефти ниже минимального - экономически нерентабельного
- Добывающие скважины не могут продолжать работу при обводнении выше критического значения.

Добыча месторождения рассчитывается автоматически и выгружаются:

- дебиты по всем скважинам
- забойные давления по всем скважинам
- пластовые давления по выбранным скважинам

# Гидродинамические исследования скважин

---

Команда может запросить замерить пластовое давление по указанным скважинам.

ГДИС проводится на кабеле, длительность КВД определяется командой.

В соответствии со временем простоя скважины образуются потери добычи нефти, однако при слишком коротком КВД оценка пластового давления может быть ошибочной.

## Аттестация

---

Формула успеха определяется спецификацией конкретной сессии.

В зависимости от типа сессии - публичная или корпоративная, критерии победы определяются либо модератором со стороны Нафта Колледжа, либо организатором со стороны компании-заказчика.

Возможные критерии победы:

1. Максимальная прибыль за турнир
2. Максимальная добыча за турнир
3. Максимальный КИН на конец разработки
4. Максимальная прибыль на конец разработки при условии достижения проектного КИН

## Разбор полетов

---

На третий день **Модератор** игры начинает **Разбор полетов** по результатам действий команд и итогам проведенного турнира.

**ПО PolyPlan** автоматически заполняет **Отчет с результатами выстрелов** команд, что поможет участникам оценить эффективность их решений на этапе **Разбора полетов**.

**Модератор** изучает отчет с результатами выстрелов, выполненных во время **Турнира** и помогает командам на этапе **Разбора полетов**.

Разбор полетов включает следующие стадии:

**OMR** (Open Map Review) - это обзор осложнений на месторождении и методы их диагностики.

**CAS** (Consolidated Activity Statistics) - это суммарная веб-таблица, иллюстрирующая общее количество разнотипных мероприятий, выполненных командами, в текущей сессии **PetroCup**.

**AAA** (Activity-by-Activity Analysis) - это подробный обзор всех мероприятий, проведенных во время турнира, и анализ их эффективности.



Сессия завершается вручением сертификатов по итогам игры **PetroCup**, который определяет ключевые достижения команд:

- Максимальная прибыль
- Лучший выстрел
- Лучшее достижение

## Подробная информация

Более подробную информацию можно найти на сайте PetroCup в Руководстве Пользователя PetroCup.



