

УДК 338

Н. В. Зяблицкая

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»,
Нижневартовск, e-mail: econ10@rambler.ru

А. А. Соколовский

ФГАОУ ВО «Южно-Уральский государственный университет (НИУ)»,
Нижневартовск, e-mail: anton.khokhlovvv@yandex.ru

В. В. Зяблицкий

СПбПУ ИПМЭИТ «Санкт-Петербургский политехнический университет
Петра Великого, институт промышленного менеджмента экономики и торговли»,
Санкт-Петербург, e-mail: nvvkontakte@gmail.com

ФОРМИРОВАНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРОГРАММЫ ПО БУРЕНИЮ НЕФТЕГАЗОВОЙ КОМПАНИИ, С ВЫДЕЛЕНИЕМ КРИТЕРИЕВ ПЛАН-ГРАФИКА НА БАЗЕ EXCEL, С ЦЕЛЬЮ ОБЕСПЕЧЕНИЯ ИННОВАЦИОННОГО ПОТЕНЦИАЛА

Ключевые слова: формирование производственной программы, инновационный потенциал, производственная программа на базе Excel.

Цель исследования заключается в формировании полного цикла производственной программы по бурению нефтяных и газовых скважин, с учетом необходимых критериев для создания наглядного план-графика на базе Microsoft Office в программе Excel. Задачи исследования заключаются в рассмотрении проблемы, связанной с отражением полного рабочего процесса при формировании производственной программы по бурению нефтяных и газовых скважин. Сформировать план-график на базе Microsoft Office в программе Excel, что позволило бы снизить трудозатраты персонала на данном участке работы, а также увеличить финансовый эффект производственной программы от степени снижения времени для принятия управленческих решений в условиях максимально имеющейся информации на основе план-графика. В ходе подготовки статьи был использован метод аналитическо-технической составляющей. В результате анализа была сформирована экономико-математическая модель на базе Excel, под конкретный рабочий процесс, связанный с формированием производственной программы по бурению, в результате получена отложенная и в тоже время воспроизведенная производственная программа бурового предприятия на план графике. Полученные в статье результаты, в ходе формирования производственной программы по бурению позволяют в перспективе снизить трудозатраты персонала, увеличить финансовый эффект при реализации самой производственной программы.

N. V. Ziablitskaia

South Ural State University (NRU), Nizhnevartovsk, e-mail: econ10@rambler.ru

A. A. Sokolovsky

South Ural State University (NRU), Nizhnevartovsk, e-mail: anton.khokhlovvv@yandex.ru

V. V. Ziablitskii

Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University, Institute of Industrial Management
of Economics and Trade, St. Petersburg, e-mail: nvvkontakte@gmail.com

FORMATION OF THE PRODUCTION PROGRAM FOR DRILLING OF AN OIL AND GAS COMPANY, WITH THE ALLOCATION OF THE CRITERIA OF THE SCHEDULE BASED ON EXCEL, IN ORDER TO ENSURE THE INNOVATIVE POTENTIAL

Keywords: formation of the production program, innovation potential, production program based on Excel.

The purpose of the study is to form a full cycle of the production program for drilling oil and gas wells, taking into account the necessary criteria for creating a visual schedule based on Microsoft Office in Excel. The objectives of the study are to consider the problem associated with the reflection of the full working

process in the formation of the production program for drilling oil and gas wells. To create a schedule based on Microsoft Office in Excel, which would reduce the labor costs of personnel in this area of work, as well as increase the financial effect of the production program on the degree of reduction of time for managerial decision-making in the conditions of the maximum available information based on the schedule. During the preparation of the article, the method of analytical and technical component was used. As a result of the analysis, an Excel-based economic and mathematical model was formed for a specific workflow associated with the formation of a production program for drilling, as a result, a well-established and at the same time reproduced production program of a drilling company on the schedule was obtained. The results obtained in the article, during the formation of the drilling production program, allow in the future to reduce the labor costs of personnel, increase the financial effect when implementing the production program itself.

Введение

Современный этап развития рыночной экономики подчеркнул необходимость инновационного развития как важнейшего фактора успешной адаптации всех хозяйствующих субъектов. В сложившихся неопределенных условиях на мировых рынках углеводородов, у крупных компаний возникла потребность в более интенсивной работе по пересмотру своих производственных программ по добычи ресурсов, оптимизации и реконструкции имеющихся производственных программ с целью повышения эффективности промышленного предприятия. В работе рассмотрена потенциальная возможность автоматизировать и в совокупности отразить полный цикл рабочего процесса формирования производственной программы по бурению в современной расчетно-графической программе на базе Microsoft Office в программе Excel. Целенаправленное осуществление инновационной активной деятельности, в т.ч. в формате цифровизации бизнес-процессов, дает организации очевидные конкурентные преимущества и увеличивает, в конечном счете, эффективность его функционирования. Формирование производственных программ с использованием современных технологий и программ будет способствовать укреплению инновационного потенциала компании.

Актуальность рассмотрения и развития инновационного потенциала промышленного предприятия состоит в том, что его мотивация и поведение определяются экономическими закономерностями, характерными для рыночной экономики инновационного типа.

Цель исследования – рассмотреть производственные процессы нефтедобывающих предприятий, определить критерии построения производственной программы по бурению нефтяных и газовых скважин, сформировать и отразить экономико-ма-

тематическую модель в виде план-график бурения скважин с идентификационными данными на базе Microsoft Office в программе Excel.

Материалы и методы исследования

Исследование проводилось на основе аналитическо-технической составляющей, действующих производственных процессов, которые лежат в основе промышленного предприятия по добычи углеводород.

Вопрос о современном методе управления производственной программы по бурению рассматривался авторами: Зяблицкая Н.В., Хохлов А.С., Кудрик Е.А. в научно-исследовательской статье «Разработка современного метода управления производственной программы по бурению в неопределенных рыночных условиях сложившихся на мировых рынках».

Результаты исследования и их обсуждения

В период с 2020 г. по настоящее время нефтяная отрасль в полной мере почувствовала на себе все тяготы кризисной ситуации, которая только нарастила дестабилизацию на мировом рынке углеводородов, заставив все крупные корпораций без исключения пересматривать свои стратегии, инвестиционные проекты, бизнес-планы, увеличивать вложения в модернизацию и разработку новых перспективных методов управления и планирования производственного процесса, программы [1].

Общеизвестно, что производственный процесс с его полным циклом освоения нефтегазовых ресурсов, полностью отражает производственную программу предприятия, куда входит геологическая разведка, строительство скважин для добычи нефти и газа.

Жизненный цикл нефтяного месторождения.



Рис. 1. Схема производственно-технологического цикла нефтяного м/р [2. с. 129]

Так складывается, что в нынешних экономических условиях в сфере нефтегазового кластера особо важное внимание уделяется организации основного производственного процесса и программы на каждом этапе цикла освоения нефтегазовых ресурсов.

Принято организовывать производственный процесс строительства нефтяных и газовых скважин в комплексе взаимосвязанных процессов, которые консолидируют в себе следующие этапы: подготовительные работы к строительству скважин, вышкомонтажные работы (транспортировка, монтаж, демонтаж буровой установки), подготовительные работы к бурению скважин, бурение и крепление скважин, испытание (опробование) скважин на продуктивность, демонтаж буровой установки;

Установленная последовательность их проведения с распределением каждого процесса во времени, в совокупности определяет производственный цикл строительства скважины. Длительность цикла строительства скважин определяется суммой продолжительности отдельных производственных процессов, цикл строительства зависит от ряда объективных факторов таких как:

- природные условия, к которым относятся: рельеф местности, проходка (глубина) бурения скважин, характер разбуривания земной породы, толщина и число продуктивных горизонтальных стволов;

- уровень технической укомплектованности организации: характер и состояние применяемой техники при проведении различных операций, наличие средств моделирования и последующего контроля за процессом бурения на месторождениях [3].

Производственный цикл строительства скважин имеет особо важное экономическое значение при разработке производственной программы по бурению и последующего его управления т.к. снижение цикла строительства позволяет повысить производительность труда работников бурового предприятия, снизить себестоимость строительства, повысить степень использования оборудования, что, в конечном счете, обеспечивает рост рентабельности и прибыли предприятия.

При формировании производственной программы по бурению с помощью инструмента на базе Excel, Microsoft Office. Необходимо наличие определенных свойств и критериев, которые необходимы для завязки в экономико-математическую модель в базу Excel, на основании представленной информации и будет строиться график бурения нефтяных и газовых скважин.

При формировании производственной программы по бурению необходимо наличие следующих критериев: Наименование месторождения. Порядковый № кустовой

площадки. Порядковый № скважины на кустовой площадке. Тип скважины: НН – наклонно-направленная или ГОР – горизонтальная скважина. Назначение скважины: ДОБ – добывающая, НАГ – добывающая при наклонно-направленных скважинах, ВЗД – водозаборная, ЛИКВ – ликвидированная, ППД – нагнетательная, ПЬЕЗОМЕТР – пьезометрическая, ОЦЕНДОБ – оценочная ГОР скважины, ОЦЕННАГ – оценочная НН скважины, ОЦЕНППД – оценочная ППД скважины, КОНС – консервация. Конструкция скважины – 2 ствольная, 3 ствольная, полая, 2 горизонтальная скважина, 3 горизонтальная скважина. Гидроразрыв пласта: многостадийный (МГРП), одностадийный (ГРП). Конструкция скважины с пилотным/без пилотным стволом. Передвижка буровой установки.

Оптимизированный дизайн (технологическая составляющая) (если такая имеется). Проходка (горная выработка). Принадлежность горной породы (пласт). Дата начала буровой установки. Дата окончания монтажа буровой установки. Дата окончания передвижки буровой установки. Дата начала бурения скважины. Дата окончания бурения скважины. Дата окончания демонтажа. Количество буровых бригад. Подрядчик по бурению (если таковой имеется).

На основании вышеизложенных данных, мы создаем вкладку в Excel под названием

первого шага он же предварительный загрузчик «1», эта вкладка способствует первоначальному отражению и идентификации по каждой скважине, а именно отражение вышеизложенной информации, на которую мы будем опираться при построении графика бурения.

Отличительным критерием является идентификационный номер строки по скважине, через который с помощью следующей формулы будет подтягиваться информация в табличный ряд:

=ИНДЕКС([КОНТУР_Бурение.xlsb]Перечень!\$U\$18:\$U\$8635;ПОИСКПОЗ(C19;[КОНТУР_Бурение.xlsb]Перечень!\$FR\$18:\$FR\$8635;0))

Данная формула при использовании индекса позволяет по номеру строки найти наименование м/р через ПОИСКПОЗ в консолидированном файле, где видятся статистическая информация по всем скважинам, в нынешней ситуации нет стандартного формата для статистической информации по скважинам, в большинстве случаев формат индивидуален.

Поэтому мы создали отдельный файл в Excel, который можно завязать на данный файл со статистической информацией, в принципе формула является универсальной и при её применении «пользователю» останется лишь поменять идентификатор столбца в своем источнике базы данных.

Номер строки	Подрядчик по бурению	№ бур.бр.	№ п/п	Наимн-е м/р	№ куста	№ скв.	Тип скв.
28	.ПОЛИС	БР1	11	Ларьякское	23	236	гор
29	.ПОЛИС	БР1	12	Ларьякское	23	234	нн
Назначение скв.	Конструкция скв.	Передвижка	Оптимизация	Пласты	МГРП/ГРП	Конструкция скв пилот/без пилот (пласт)	Проходка, м.
доб		9		пл_Ж	МГРП	без_пилот	4 560
наг		18		пл_Ж	ГРП	-	3 406
Дата нач. транспор	Дата оконч. монтажа	Дата оконч. передвижки	Дата нач. бурения	Дата оконч. бурения	Дата оконч. демонтажа		
		21.12.2019	22.12.2019	28.01.2020			
		28.01.2020	29.01.2020	15.02.2020	02.03.2020		

Рис. 2. Наличие критериев для построения план-графика на базе Excel

В пятом столбце F зададим уникальный код, который позволит нам строить график основываясь на данном уникальном коде.

В этом же листе Excel под названием «БД» сделаем таблицу с уникальными КП – кустовыми площадками, это будет вспомогательным элементом при построении графика бурения, данная таблица позволит смещать, менять, координировать и направлять последовательность работ для каждой уникальной бригады бурения с учетом уникального м/р.

Проанализируем дополнительную таблицу 6 с уникальными идентификаторами по КП.

В таблице 6 столбец Н имеет упорядоченный поярковый номер, столбец I содержит формулу выборки значения из нашей таблицы №2 из предварительного листа загрузчика «1», где содержится следующая формула:

=ЕСЛИОШИБКА(ВПР(\$Н4;'1'!\$АG\$19:\$АK\$1010;2;ЛОЖЬ);»»)), выбираются уникальные отчищенные от дублирования сцепка значений: подрядчик, м/р, куст.

Столбец J служит для сцепки столбца М и N из таблицы 6.

Столбцы K, L, M, содержат одинаковую формулу, но срезными идентификаторами по выборке, формула состоит в следующем: =ЕСЛИОШИБКА(ВПР(\$I4;'1'!\$АH\$19:\$АK\$1010;3;ЛОЖЬ);»»)) при искомом значении из столбца I напротив каждого номера, формула ищем по искомому значению информацию о м/р, кусту, подрядчике из нашей таблицы 2.

Столбец N служит для ручного корректирования и внесения упорядоченного номера по бригадам, с помощью данного столбца будет задана последовательность буровым бригадам по планируемым работам бурения в производственной программе по бурению.

В процессе построения графика по бурению, каждому м/р будет присвоен свой уникальный цвет и закрепиться за определенным цветовым кодом, который будет служить неким идентификатором на графике. Введем преемственность цветов по м/р (табл. 7).

В таблице 7 были проранжированы цвета, отнесен уникальный код к каждому цвету и определено отношение м/р к цветовому индикатору.

Таблица 6

Уникальные единичные значения для структуры бригад

Н	I	J	K	L	M	N
П/№	Куст, м/р	Подрядчик, БР	м/р	Куст	Подрядчик	№ БР
1	.БСКАгунское181	.БСКБР4	Агунское	181	.МУБР	БР4
2	.БСКАгунское 188	.БСКБР1	Агунское	188	.МУБР	БР1
3	.БСКВатное301	.БСКБР3	Ватное	301	.МУБР	БР3
4	.БСКВатное520	.БСКБР8	Ватное	520	.МУБР	БР8
5	.БСКМельное119	.БСКБР3	Мельное	119	.МУБР	БР3
6	.БСКМельное20	.БСКБР1	Мельное	20	.МУБР	БР1
7	.БСКЗападно-Черное21	.БСКБР4	Западно-Черное	21	БСК	БР4

Таблица 7

Расцветка для графика

Наименование месторождения	Код
Агунское	301
Арчимовское	302
Ватное	303
Западно-Акольское	304
Западно-Усть-Бавайское	305
Ининское	306
Локовское	307

ГОД		2021												Сокращён.	Продажа
№ п/п	январь	февраль	март	апрель	май	июнь	июль	август	сентябрь	октябрь	ноябрь	декабрь	шт.	М	
1	КП188 АГУН 1897т на Ю, МРП 2497м	189т на Ю, ГРП 2144м	КП64 АГУН 505т на Ю, МРП 2400м	402т на Ю, МРП 2320м	3036т на Ю, МРП 3400м	КП117 С-вогское 1т на Ю, 2м 6100м	2х на Ю 3100м	3г на Ю, 4700м	4д на Ю 3100м	5е на Ю, 2м 4700м	6г на Ю, 2м 4700м	КП20 3-АКОЛЕ 800т на Ю, МРП 3000м	12	47 895	
2	КП49 2 Тайл 453т на Ю, МРП 3175м	246т на Ю, МРП 4000м	КП18 3-АКОЛЬ 246т на Ю, МРП 4000м	246т на Ю, МРП 4000м	246т на Ю, МРП 4000м	246т на Ю, МРП 4000м	246т на Ю, МРП 4000м	246т на Ю, МРП 4000м	КП101 АГУН 300т на Ю, МРП 2900м	300т на Ю, МРП 2900м	300т на Ю, МРП 2900м	300т на Ю, МРП 2900м	12	48 175	
3	КП100 АГУН 220т на Ю, МРП 2607м	441т на Ю 2500м	КП40 Ю АГУН 220т на Ю, МРП 2500м	336т на Ю, МРП 3100м	333т на Ю 3000м	КП230 Тайл 230т на Ю, ГРП 3500м	230т на Ю, МРП 4000м	230т на Ю, МРП 4000м	2403т на Ю, МРП 3500м	230т на Ю, ГРП 3500м	230т на Ю, МРП 4000м	230т на Ю, МРП 4000м	13	51 979	
4	КП200 АГУН 1822т на Ю, МРП 3100м	1822т на Ю, ГРП 2500м	1822т на Ю, МРП 3600м	1822т на Ю, МРП 3600м	1822т на Ю, МРП 3600м	1822т на Ю, МРП 3600м	1822т на Ю, МРП 3600м	1822т на Ю, МРП 3600м	КП6 АРЧИ 137т на Ю, МРП 3700м	137т на Ю, МРП 3700м	137т на Ю, МРП 3700м	137т на Ю, МРП 3700м	14	51 146	
5	КП126 Вогное 1263т на Ю, МРП 3664м	1263т на Ю, МРП 3638м	КП19 3-АКОЛЬ 130т на Ю, МРП 4000м	130т на Ю, МРП 4000м	130т на Ю, МРП 4000м	130т на Ю, МРП 4000м	130т на Ю, МРП 4000м	130т на Ю, МРП 4000м	КП11 Инисск 140т на Ю, МРП 4100м	140т на Ю, МРП 4100м	140т на Ю, МРП 4100м	140т на Ю, МРП 4100м	12	50 081	
Итого	1	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	13	249 276	
гор	4	4	5	4	4	4	4	4	4	5	4	4	50	49 855	
Итого	5	5	6	5	5	6	5	5	5	6	5	5	63	199 420	

Рис. 3. План-график производственной программы по бурению на базе Excel

Целесообразно структурировать построение экономико-математической модели опираясь на фактическое наличие элементов конструкции.

Excel файл состоит из 5-ти основных блоков (листов), включая дополнительный блок для проверки фактического соответствия бригад, это необходимо для поочередного цикла следования буровой бригады с одной кустовой площадки на другую.

В 5-ти основах блоков (листов Excel) будут отнесены следующие структурные элементы:

«Шаг 1» предварительный загрузчик для информации по скважинам.

База данных (идентификация для КП).

Основной загрузчик информации, который формирует единую структурную форму рабочего механизма производственной программы.

Основное отражение перечня данных для последующего управления производственной программой по бурению.

Полноценное графическое построение производственной программой по бурению.

Охарактеризуем структуру по этапам формирования процесса производственной программы по бурению:

1. С учетом того, что Excel файл гибко подстраивается под индивидуальные условия каждой НК, целесообразно создать «Предварительный загрузчик» всей информации по скважинам отнесённых к м/р, в котором, будет предоставлена возможность внесения точечных корректировок, т.к. в процессе управления формирования производственной программы возникают непредвиденные ситуации, например, аварийная остановка бурения скважины на КП, съезд бригады на другой участок работы, необходимо отразить разрыв и незаконченное бурение КП и соответственно перенести часть бурения КП на другой промежуток времени и присвоить данный вид работы другой бригаде в зависимости от ситуации (большинство ситуаций стандартные, но бывают и исключения в производственных процессах, которые так же необходимо отразить в управляемом графе бурения).

Данный шаг был разъяснен в главе 3.1. конструкция критериев при формировании производственной программы по бурению.

2. База данных (идентификация для КП), эта часть содержит информацию о полном и сокращенном названии КП, полном и со-

кращенном назначении скважины, уникальный код для построения каркаса производственной программы.

Отличительным инструментом в данной части является уникальная информация по каждой КП, а именно учет подрядчика, куста, м/р, что в свою очередь позволяет закрепить какая КП будет отнесена к какой-то буровой бригаде, в планировании сразу отразиться, какая бригада по завершению работ на фактической КП будет перемещаться для осуществления следующих работ на КП, которые были запланированы.

Здесь важно учитывать отдаленность месторождения, т.к. экономические целесообразно переводить бригаду бурения с одного месторождения за 1000 км, если данная бригада уже находится в рамках месторождения, то следует, это отметить или же в случае, если буровая бригада находится на данном месторождении не одна, то определить самый наиболее приближенный участок работ на максимально ближнем м/р.

3. Основной загрузчик информации, который формирует единую структурную форму рабочего механизма производственной программы.

При совершении первых 2-х этапов, была подготовлена прочная основа для продолжения консолидирования информации и дальнейшего конструирования модели, 3 этап позволит воссоздать первичный скелет производственной программы по бурению.

Таким образом на этапе 3-ого цикла формирования наглядного план-графика производственной программы по бурению получается следующая таблица на базе Excel.

Заключение

Таким образом на основе всего вышеизложенного нам удалось сформировать наглядный бизнес-процесс по формированию производственной программы по бурению нефтяных и газовых скважин на базе Microsoft Office в программе Excel. Данная экономико-математическая модель заточена конкретно под определенный вид задачи, который в перспективе способствует снижению трудозатрат на формирование таких программ, а так же повысить коэффициент положительной точности руководства во время принятия управленческих решений, что в свою очередь благотворно повлияет на финансовые результаты компании.

Библиографический список

1. Зяблицкая Н.В., Хохлов А.С., Кудрик Е.А. Разработка современного метода управления производственной программой по бурению в неопределенных рыночных условиях сложившихся на мировых рынках // Региональные проблемы преобразования экономики. 2020. № 11 (121). С. 140-146.
2. Шаркова А.В., Новоселова И.Ю., Кириченко О.С. Экономика организаций топливно-энергетического комплекса: учебник. 2-е изд. М.: Дашков и К, 2021. 578 с.
3. Антошкина А.В. Экономика, организация и планирование при управлении предприятиями нефтегазового комплекса: учебное пособие. Краснодар: КубГТУ, 2020. 227 с.
4. Информационно-технический справочник по Наилучшим доступным технологиям «Добыча нефти». М.: Бюро НДТ, 2017.
5. Симагина С.Г., Хаймович И.Н., Демьяненко. Е.Г. Моделирование и оптимизация задач управления производством, инновациями и инвестициями на предприятиях ракетно-космической промышленности на основе информационных технологий: учебное пособие. Самара: Изд-во Самарского университета, 2019. 232 с.
6. Ершова И.В., Минеева Т.А., Черепанова Е.В. Оперативно-производственное планирование: учебное пособие. Екатеринбург: Изд-во Урал. ун-та, 2016. 96 с.
7. Официальный интернет-портал Газпром-нефть, оптимальное бурение: <https://www.gazprom-neft.ru/press-center/sibneft-online/archive/2018-november/2067588/>
8. Financial development, OFDI spillovers and upgrading of industrial structure. USA: Technological Forecasting and Social Change, 2020.
9. Application of time series data mining for the prediction of transition times in production. Germany: Procedia CIRP, 2020.
10. Managing uncertainty during a global pandemic: An international business perspective. USA: Journal of Business Research, 2020.