

**ИССЛЕДОВАНИЕ ЗАВИСИМОСТИ ЧИСЛА РАБОТНИКОВ
ПРЕДПРИЯТИЙ НЕФТЕГАЗОВОЙ ОТРАСЛИ И
КОЛИЧЕСТВА ВЫЯВЛЕННЫХ СЛУЧАЕВ
ЗАРАЖЕНИЯ COVID-19 СРЕДИ НИХ.**

Усманов З.К.,

PhD, и.о.доцента

Ходжиметов А.И.,

д.ф.-м.н., доцент

Эргашев Х.У.

студент 2-курса

Филиал РГУ нефти и газа (НИУ)
имени И.М. Губкина в г. Ташкенте,
Республика Узбекистан, г. Ташкент

Аннотация: Как нам известно, пандемия COVID-19 негативно повлияла на нефтегазовую отрасль. В этой работе показана зависимость случаев выявления COVID-19 от числа работников, занятых на нефтегазовых предприятиях, а также построена модель на основе полученных данных. Кроме того, были рассмотрены основные предложения по снижению последствий пандемии на деятельность нефтегазовых компаний.

Ключевые слова: Пандемия, COVID-19, математическая модель, трудовые ресурсы, расходы, производственный процесс, рабочий режим, лизинг персонала.

**STUDY OF THE DEPENDENCE BETWEEN NUMBERS OF WORKERS
AT ENTERPRISES IN THE OIL AND GAS INDUSTRY AND THE
NUMBER OF DETECTED CASES OF COVID-19
INFECTION AMONG THEM.**

Usmanov Z.K.,

PhD, Acting Associate Professor

Khodzhimetov A.I.,

Doctor of Physical and Mathematical Sciences,

Associate Professor

Ergashev Kh.U.

2nd year student

Branch of the Russian State University of Oil and Gas (NRU)

named after I.M. Gubkin in Tashkent,

Republic of Uzbekistan, Tashkent

Annotation: As we know, the COVID-19 pandemic has negatively influenced the oil and gas industry. This article shows the dependence of cases of detection of COVID-19 on the number of workers employed in the oil and gas industry, also a model was built according to obtained data. Furthermore, the main proposals for reducing the consequences of the pandemic on the activities of oil and gas companies were considered.

Key words: Pandemic, COVID-19, mathematical model, labor resources, costs, production process, working regime, staff leasing.

Для того чтобы доказать значимость применения предложенных способов, снижающих последствия пандемии COVID-19, построена модель в виде линейной регрессии $y = b_0 + b_1 \times x$, одной из переменных которой является количество работников определенной специальности на предприятии, а другой – число случаев заражения COVID-19 среди них.

Пусть нам известно, что имеются всего 40 предприятий и число работников одной специальности на этих предприятиях варьируется от 165 до 305. Кроме того, предположим, что среди этих предприятий в течение одного

месяца выявленные случаи заражения COVID-19 варьируются от 24 до 305.

Все данные представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Данные о количестве инфицированных работников

Номер предприятия	Число работников	Количество зараженных	Номер предприятия	Число работников	Количество зараженных
1	165	24	21	220	24
2	167	42	22	223	172
3	171	58	23	224	178
4	173	100	24	224	184
5	173	104	25	227	188
6	173	107	26	228	191
7	181	110	27	229	200
8	182	111	28	231	200
9	188	111	29	239	211
10	188	120	30	251	211
11	188	121	31	254	215
12	192	131	32	256	225
13	198	132	33	277	227
14	198	133	34	279	232
15	209	142	35	286	242
16	213	142	36	291	243
17	215	142	37	293	249
18	215	143	38	302	253
19	218	148	39	304	255
20	219	149	40	305	305

Источник: составлен авторами

Чтобы группировать данные, построим интервалы для предприятий (далее X) и для количества инфицированных (далее Y) с помощью формулы Стерджесса ($h=(x_{\max}-x_{\min})/(1+\log_2 n)$; $x_{\text{нач}} = x_{\min} - h/2$) [3]. Полученные данные позволяют найти середины этих интервалов, с помощью которых можно определить групповые средние x_j и y_i . Группировка X и Y представлена в таблице 2.

Найдя математические ожидания MX , MY , $M(X^2)$ и $M(XY)$ из таблицы 2, можно подставить полученные значения в систему, полученную на основе метода наименьших квадратов [1]:

$$\begin{cases} b_0 + b_1 * M(X) = M(Y) \\ b_0 * M(X) + b_1 * M(X^2) = M(XY) \end{cases}$$

, где $M(X)=224.95$, $M(X^2) = 52005.8$, $M(XY) = 34729.2$, $M(Y) = 142.8$.

Таблица 2 – Группировка X и Y

Количество работников в нефтегазовых компаниях, чел (X)	Средние интервалов	Выявленные случаи заражения COVID-19, чел(Y)							Всего ni	Групповая средняя yi
		2-46	46-90	90-134	134-178	178-222	222-266	266-310		
	Yj Xi	24	68	112	156	200	244	288		
154-176	165	2	1	3	-	-	-	-	6	75
176-198	187	-	-	8	-	-	-	-	8	112
198-220	209	-	-	-	6	-	-	-	6	156
220-243	231	-	-	-	3	6	-	-	9	185
243-265	253	-	-	-	-	2	1	-	3	214
265-287	275	-	-	-	-	-	3	-	3	244
287-309	297	-	-	-	-	-	4	1	5	253
Всего nj		2	1	11	9	8	8	1	40	
Групповая средняя xj, чел.		165	165	789	216	237	283	297		

Источник: составлено автором на основе таблицы 2

Решив систему, получаем, что наше уравнение имеет вид:

$$y=1.4x - 144 \quad (1)$$

Геометрическая интерпретация модели представлена на рисунке 1, где синие точки – фактическое количество инфицированных работников, а красная прямая – прямая уравнения (1).

Возникает вопрос, что позволяет полученная модель и как применить ее на практике.

Во-первых, зная число работников, можно определить возможное количество инфицированных на предприятии. Например, пусть на нефтяном промысле задействованы 160 буровиков. Значит, согласно нашей модели (1), вероятное количество инфицированных составляет 80 зараженных из 160 буровиков (1.1). Это значит, что предприятие может лишиться половины своих трудовых ресурсов.

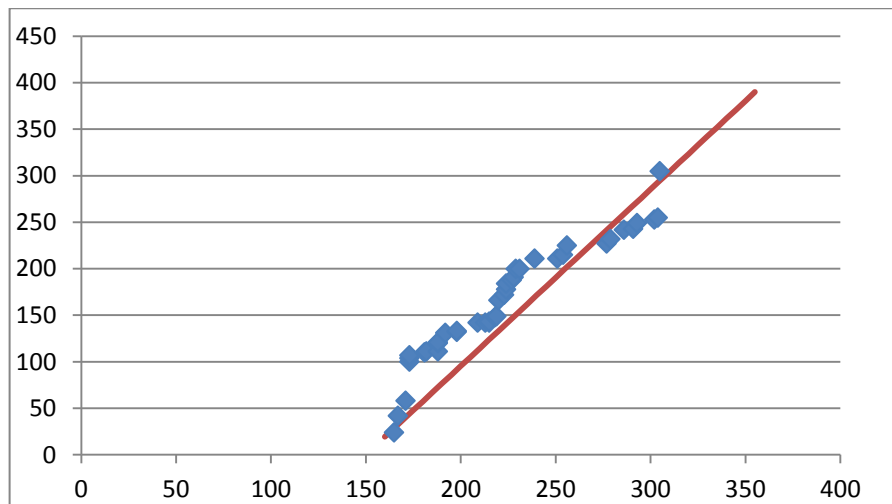


Рисунок 1 – геометрическая иллюстрация модели $y = 1.4x - 144$

Во-вторых, можно узнать, какая сумма понадобится для лечения сотрудников при условии, что предприятие берет на себя бремя оплатить лечение. Например, по словам Алишера Шадманова, бывшего главы Минздрава Р.Уз., на лечение одного пациента с коронавирусной инфекцией в состоянии средней тяжести обходится в 3200\$ [5]. Значит, исходя из того, что коронавирусом могут заразиться 60 буровиков из 160 (см. пример 1.1), предприятие должно выделить 256 000\$ для лечения.

По мнению автора, если среди 160 буровиков в течение месяца всего выявится 80 случаев заражения COVID-19, тогда предприятие может лишиться более половины своих трудовых ресурсов, что может негативно повлиять на его деятельность, а именно остановке производственного процесса, увеличению расходов, невыполнению плана. Для поддержания производства и решения проблемы нехватки кадров на предприятии предложено:

1) Изменение рабочего режима. Имеется в виду, что следует продлить время пребывания персонала (тех, кто не заразился COVID-19) на рабочем месте при условии, что будут выдаваться надбавки, премии, дополнительные выплаты;

2) Лизинг персонала. Данная услуга характеризуется предоставлением временных сотрудников лизинговой компанией для

выполнения производственных функций предприятия-заказчика. Лизинговые кадры занимают временные или внезапно появившиеся места в организации. В роли лизингодателя может выступать кадровое агентство или другая компания, заключившая с контрагентом договор соответствующего содержания [4].

В данной работе построена модель (1), определяющая количество инфицированных COVID-19 на предприятиях нефтегазовой отрасли, а также необходимое количество работников, которые смогут заменить тех, кто выбыл по состоянию здоровья. Кроме того, касательно поддержания производства рассмотрены основные предложения, а именно изменение трудового режима и лизинг персонала. Автор считает, что применение этих методов может привести к увеличению расходов в краткосрочной перспективе, однако, чтобы не остановился производственный процесс, эти расходы должны быть окуплены в долгосрочной перспективе.

ЛИТЕРАТУРА:

- 1) Адлер Ю.П., Е.В. Маркова, Ю.В. Грановский. Планирование эксперимента при поиске оптимальных условий. Монография. — 2-е изд., перераб. и доп. — М.: Наука, 1976. — 280 с.
- 2) Кремер Н.Ш. Теория вероятностей и математическая статистика // - 3-е изд., перераб. и доп. — М.: ЮНИТИ-ДАНА, 2009. — 551с.
- 3) Румшиский Л.З. Математическая обработка результатов эксперимента, М., 1971, 192с.
- 4) Лизинг персонала: основные отличия от аутсорсинга и аутстаффинга [Электронный ресурс]. - URL: www.gd.ru.
- 5) Новостной портал gazeta.uz [Электронный ресурс]. — URL: <https://www.gazeta.uz/ru/2020/04/23/covid-cure/>.