

DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/26\\_2018](https://doi.org/10.17353/2070-5379/26_2018)

УДК 550.8.003.1:553.98

**Назаров В.И., Медведева Л.В.**Акционерное общество «Всероссийский нефтяной научно-исследовательский геологоразведочный институт» (АО «ВНИГРИ»), Санкт-Петербург, Россия, [ins@vnigri.ru](mailto:ins@vnigri.ru)

## **ОПЫТ КОЛИЧЕСТВЕННОЙ ОЦЕНКИ ФАКТОРОВ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИХ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕОЛОГОРАЗВЕДОЧНЫХ РАБОТ НА НЕФТЬ И ГАЗ**

*Рассмотрены примеры факторного анализа эффективности геологоразведочных работ на нефть и газ на отдельном лицензионном участке на этапах поисков и разведки месторождений. Выполнено моделирование показателей геологической и экономической эффективности поискового и разведочного бурения на лицензионном участке с использованием метода цепных подстановок.*

***Ключевые слова:** факторный анализ, геологоразведочные работы, нефть и газ, геологическая и экономическая эффективность геологоразведочных работ.*

Результаты и эффективность геологоразведочной деятельности в нефтегазовом секторе промышленности определяются совокупным влиянием множества взаимосвязанных геологических, горнотехнических, организационных, экономических и других факторов, изменяющихся во времени и количественно различающихся по отдельным нефтегазоносным провинциям, областям и участкам недр.

Исследование этих факторов, закономерностей их взаимодействия и влияния на уровень результирующих геологических и экономических показателей позволяет всесторонне оценить состояние геологоразведочных работ (ГРР), выявить резервы и направления их развития и повышения эффективности.

Одним из основных методов, позволяющих количественно оценить влияние различных групп факторов, является факторный анализ.

Применительно к нефтяной геологоразведке следует различать два направления факторного анализа – локальное (по лицензионным участкам (ЛУ)) и региональное (по нефтегазоносным областям и провинциям). В первом случае на его основе решаются практические задачи оценки факторов, определяющих результаты и эффективность поисков и разведки месторождений нефти и газа на конкретных объектах в пределах ЛУ или группы участков недр за лицензионный период. Во втором – количественно оцениваются основные факторы, определяющие эффективность работ в том или ином нефтегазоносном регионе за время действия долгосрочных программ ГРР.

В настоящей статье рассматривается опыт количественной оценки факторов эффективности ГРР в рамках локального направления - на ЛУ. В соответствии с методическим

подходом, изложенным в предыдущих статьях авторов [Назаров, Медведева, 2016, 2017], оценка проводится для групп факторов, влияющих на геологическую и экономическую эффективность ГРП. Рассматриваются два примера оценки факторов: для этапа поисков месторождений (поисковый проект) и для этапа разведки (проект разведки месторождения).

Значимость факторов определяется с помощью экономико-статистических моделей (ЭСМ), устанавливающих зависимости уровня показателей эффективности от соответствующих значений факторов.

Поскольку в моделях учитывается большое количество факторов, наряду с основными используются вспомогательные модели. На поисковом этапе – подмодель стоимости поискового бурения, на разведочном этапе – подмодель стоимости разведочного бурения.

Показатели эффективности и тип ЭСМ, рекомендуемые для каждого вида и этапа работ в соответствии с их задачами и результатами, представлены в табл. 1.

По характеру воздействия на результаты поисков и разведки месторождений оцениваемые в представленных моделях факторы можно разделить на две группы - зависящие от деятельности геологов и, следовательно, управляемые, и не зависящие, то есть неуправляемые [Назаров, Медведева, 2016, 2017; Ильинский, Назаров, 1989] (табл. 2).

Оценка управляемых факторов должна использоваться для улучшения процесса организации и проведения ГРП. Анализ неуправляемых факторов позволяет оптимизировать планирование и проектирование затрат и результатов работ на ЛУ.

Ниже рассмотрены примеры детерминированного факторного анализа применительно к анализу показателей геологической и экономической эффективности ГРП на ЛУ на этапе поисков и разведки месторождений углеводородов (УВ).

### ***Пример факторного анализа результатов поисковых работ на лицензионном участке***

#### *Информационная база анализа*

Исходные данные для анализа факторов, определяющих эффективность ГРП поискового проекта, представлены в табл. 3.

На исследуемом ЛУ по поисковому проекту запланировано бурение одной поисковой скважины глубиной 3370 м. Фактическая глубина поисковой скважины составила 3400 м. Сроки поискового этапа по сравнению с проектом затянулись по организационным причинам на три года. Затраты на бурение выросли по сравнению с проектом с 442,1 млн. руб. до 467,7 млн. руб. ГРП позволили прирастить на 2 млн. т н. э. запасов кат. С1+ С2 больше, чем планировалось изначально.

Таблица 1

**Факторные модели детерминированного анализа показателей эффективности геологоразведочных работ  
на этапах поисков и разведки месторождений**

Номер п/п	Показатель эффективности	Расчетная формула	Ед. изм.	Влияющие факторы
<b>Геологическая эффективность ГРП</b>				
1	Прирост запасов на одну поисковую (разведочную) скважину	$r_{скв} = \frac{R}{N_{np}}$	т н.э./скв.	R – прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> , млн. т н.э.; N <sub>np</sub> – число поисковых (разведочных) скважин, ед.
2	Прирост запасов на 1 м поискового (разведочного) бурения	$r_m = \frac{R}{N_{np} * L_{np}}$	т н.э./м	R – прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> , млн. т н.э.; N <sub>np</sub> – число поисковых (разведочных) скважин, ед.; L <sub>np</sub> – средняя глубина поисковых (разведочных) скважин, м
3	Прирост запасов на рубль затрат поискового (разведочного) бурения	$r_z = \frac{R}{N_{np} * L_{np} * C_{мпб}}$	т н.э./руб.	R – прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> , млн. т н.э.; N <sub>np</sub> – число поисковых (разведочных) скважин, ед.; L <sub>np</sub> – средняя глубина поисковых (разведочных) скважин, м; C <sub>мпб</sub> – стоимость метра поискового (разведочного) бурения, руб./м
4	Удельные затраты на прирост запасов	$r_{зан} = \frac{N_{np} * L_{np} * C_{мпб}}{R}$	руб./т н.э.	N <sub>np</sub> – число поисковых (разведочных) скважин, ед.; L <sub>np</sub> – средняя глубина поисковых (разведочных) скважин, м; C <sub>мпб</sub> – стоимость метра поискового (разведочного) бурения, руб./м; R – прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub> , млн т н.э.
5	Подмодель стоимости метра поискового (разведочного) бурения	$C_{мпб} = \frac{C_{пп} + C_{вмп} + C_{БК} + C_{II} + C_{л} + C_{пд} + C_{п}}{L}$	руб./м	C <sub>пп</sub> – затраты на подготовительные работы, руб.; C <sub>вмп</sub> – затраты на вышкомонтажные работы, руб.; C <sub>БК</sub> – затраты на бурение и крепление, руб.; C <sub>II</sub> – затраты на испытание скважин, руб.; C <sub>л</sub> – затраты на ликвидацию (консервацию), руб.; C <sub>пд</sub> – затраты на разработку проектно-сметной документации, руб.; C <sub>п</sub> – прочие затраты, руб.; L – глубина скважины, м.
<b>Экономическая эффективность ГРП</b>				
6	Динамика ЧДД от освоения запасов месторождения УВ	$ЧДД = \sum_{t=1}^T \frac{(Q_t * Z_t - S_{ГРПt} - S_{от} - S_{мпт} - H_t)}{(1 + E_n)^t}$	руб.	Q <sub>t</sub> – объем добычи УВ в t-ом году, т н.э.; Z <sub>t</sub> – цена добытой продукции в t-ом году, руб./т; S <sub>ГРПt</sub> – затраты на ГРП в t-ом году, руб.; S <sub>от</sub> – затраты на добычу УВ в t-ом году, руб.; S <sub>мпт</sub> – затраты на транспортировку УВ в t-ом году, руб.; H <sub>t</sub> – налоги и платежи в бюджет в t-ом году, руб.; E <sub>n</sub> – норматив дисконтирования результатов и затрат, доли ед.; T – срок разработки потенциального месторождения, лет.
7	Внутренняя норма доходности	$0 = \sum_{t=1}^T \frac{(Q_t * Z_t - S_{ГРПt} - S_{от} - S_{мпт} - H_t)}{(1 + E_{вн})^t}$	доли ед.	E <sub>вн</sub> – внутренняя норма доходности, доли ед.; Q <sub>t</sub> – объем добычи УВ в t-ом году, т н.э.; Z <sub>t</sub> – цена добытой продукции в t-ом году, руб./т; S <sub>ГРПt</sub> – затраты на ГРП в t-ом году, руб.; S <sub>от</sub> – затраты на добычу УВ в t-ом году, руб.; S <sub>мпт</sub> – затраты на транспортировку УВ в t-ом году, руб.; H <sub>t</sub> – налоги и платежи в бюджет в t-ом году, руб.; T – срок разработки потенциального месторождения, лет.
8	Срок окупаемости инвестиций	$\sum_{t=1}^{T_{ок}} \frac{(ЧД_t - K_t)}{(1 + E)^t} = 0$	год	T <sub>ок</sub> – срок окупаемости инвестиций, год; ЧД <sub>t</sub> – чистый доход от освоения потенциального месторождения в t-ом году, руб.; K <sub>t</sub> – капитальные вложения в t-ом году, руб.

ЧДД – чистый дисконтированный доход.

Таблица 2

**Классификация факторов, определяющих уровень показателей геологической и экономической эффективности геологоразведочных работ**

Показатель эффективности	Влияющие факторы	Характер воздействия фактора
<b><i>Геологическая эффективность ГРП</i></b>		
Прирост запасов на поисковую (разведочную) скважину	Величина запасов	Неуправляемый
	Количество скважин	Управляемый
Прирост запасов на 1 м проходки поискового (разведочного) бурения	Величина запасов	Неуправляемый
	Количество скважин	Управляемый
	Глубина бурения	Неуправляемый
Прирост запасов на 1 руб. затрат на поисковое (разведочное) бурение или удельные затраты на прирост 1 т запасов	Величина запасов	Неуправляемый
	Количество скважин	Управляемый
	Глубина бурения	Неуправляемый
	Стоимость метра работ	Управляемый
<b><i>Экономическая эффективность ГРП</i></b>		
ЧДД Внутренняя норма доходности* Срок окупаемости инвестиций*	Объем добычи нефти (газа)	Управляемый
	Продуктивность скважин	Неуправляемый
	Цена нефти (газа)	Неуправляемый
	Затраты на ГРП	Управляемый
	Затраты на добычу	Управляемый
	Затраты на транспорт	Управляемый
	Налоги и платежи	Неуправляемый
	Норматив дисконтирования	Управляемый
Срок разработки месторождения	Управляемый	

\* - рассчитываются при проектировании и оценке конечных результатов каждого этапа ГРП.

Таблица 3

**Исходные данные для проведения факторного анализа показателей геологической эффективности бурения скважин на поисковом этапе**

Параметры	Ед. изм.	Проект	Факт
<b><i>Поисковый проект</i></b>			
Количество поисковых скважин	ед.	1	1
Глубина поисковой скважины	м	3370	3400
Прирост запасов кат. $C_1+C_2$	млн. т н.э.	25	27
Затраты на бурение поисковой скважины	млн. руб.	442,1	467,7
Затраты на один метр проходки поисковой скважины	тыс. руб./м	130,9	137,6
Продолжительность работ	год	2	3

*Учет влияния фактора инфляции*

При анализе показателей эффективности ГРП все стоимостные показатели предварительно следует очистить от влияния инфляции.

Учет фактора инфляции рекомендуется проводить в случае, если ее величина существенно влияет на уровень затрат в анализируемый период времени.

Выбор методов учета инфляции зависит от календарной продолжительности исследуемого производственного процесса. ГРП на локальном нефтяном объекте в

зависимости от его сложности и крупности могут занимать от пяти до десяти лет. Поисковый этап работ обычно не превышает пяти лет. В случае, если поиски месторождения составляют менее пяти лет, для учета инфляции рекомендуется использовать цепной метод расчета инфляционных индексов. При большей продолжительности ГРП следует использовать базисный метод учета инфляции. При этом затраты всех лет следует пересчитывать в ценах завершения проекта.

Сравнение проектных и фактических затрат на поисковые работы по ЛУ в динамике за 3 года приведено в табл. 4.

Таблица 4

**Расчет влияния фактора инфляции на эффективность поискового этапа**

Показатели	Ед. изм.	Поисковый этап			<i><b>Итого</b></i>
		годы проведения ГРП			
		1	2	3	
Затраты на ГРП проектные	млн. руб.	150	292,1	-	<b>442,1</b>
Затраты на ГРП фактические (З <sub>ф</sub> )	млн. руб.	76,2	202,1	189,4	<b>467,7</b>
Темп инфляции	%	8,8	6,1	6,6	-
Индексы-дефляторы (J <sub>инф</sub> )	доли ед.	1,088	1,061	1,066	-
Затраты на ГРП, очищенные от инфляции (З <sub>инф</sub> )	млн. руб.	70	190,5	177,7	<b>438,2</b>
Инфляционная составляющая (ΔЗ <sub>инф</sub> )	млн. руб.	6,2	11,6	11,7	<b>29,5</b>

Расчеты проведены с помощью индексов-дефляторов (J<sub>инф t</sub>), рассчитываемых по формуле:

$$J_{инф t} = 1 + \frac{T_{инф t}}{100},$$

где T<sub>инф</sub> – темп инфляции в t-ом году, %, t – номер расчетного года.

Годовые затраты t-ого года, очищенные от инфляции (З<sub>инф t</sub>), рассчитаны путем деления фактической величины затрат на индекс-дефлятор:

$$З_{инф t} = \frac{З_{ф t}}{J_{инф t}},$$

где З<sub>ф t</sub> – фактические затраты на ГРП в t-ом году, млн. руб.

Количественная оценка влияния фактора инфляции на показатели затрат (ΔЗ<sub>инф</sub>) определена по формуле:

$$\Delta Z_{инф} = Z_{ф} - Z_{инф}$$

В приведенном примере удорожание затрат в результате инфляции в расчетном периоде составило: 467,7-438,2 = 29,5 млн. руб.

Таким образом, затраты на поисковое бурение за вычетом инфляционного фактора составляют: 467,7-29,5 = 438,2 млн. руб. или в расчете на метр проходки – 128,9 тыс. руб.

*Оценка факторов, определяющих стоимость поискового бурения*

Для исследования влияния факторов на показатели геологической эффективности на этапе поисков месторождений используются модели 2-5, представленные в табл. 1.

В качестве примера приведены детальные расчеты для подмодели 5 стоимости метра поискового бурения. Следует отметить, что подмодель стоимости метра бурения может выступать как самостоятельный объект анализа либо в качестве подмодели показателей прироста запасов на рубль затрат и удельных затрат на прирост 1 т запасов.

Затраты на поисковое бурение по видам работ за вычетом влияния инфляции приведены в табл. 5.

Таблица 5

**Стоимость бурения поисковой скважины за вычетом инфляции**

Показатели		Ед. изм.	Проект	Факт	Факт за вычетом инфляционной составляющей
Затраты на поисковую скважину всего, в т. ч.:	абсолютные	млн. руб.	442,1	467,7	438,2
	на метр проходки	тыс. руб./м	130,9	137,6	128,9
затраты на подготовительные работы	абсолютные	млн. руб.	26,4	29,9	28,0
	на метр проходки	тыс. руб./м	7,8	8,8	8,2
затраты на вышкомонтажные работы	абсолютные	млн. руб.	42,0	41,9	39,3
	на метр проходки	тыс. руб./м	12,5	12,3	11,6
затраты на бурение и крепление	абсолютные	млн. руб.	201,8	199,9	187,3
	на метр проходки	тыс. руб./м	59,9	58,8	55,1
затраты на испытание	абсолютные	млн. руб.	76,2	14,7	13,8
	на метр проходки	тыс. руб./м	22,6	4,3	4,1
затраты на ликвидацию (консервацию)	абсолютные	млн. руб.	4,1	4,4	4,1
	на метр проходки	тыс. руб./м	1,2	1,3	1,2
затраты на разработку проектной документации	абсолютные	млн. руб.	5,1	0,5	0,5
	на метр проходки	тыс. руб./м	1,5	0,1	0,1
прочие затраты	абсолютные	млн. руб.	86,4	176,4	165,3
	на метр проходки	тыс. руб./м	25,6	51,9	48,6

В целом фактические затраты на бурение поисковой скважины выросли по сравнению с планом на 25,6 млн. руб., однако, при учете влияния инфляции, они в действительности сократились на 3,9 млн. руб.

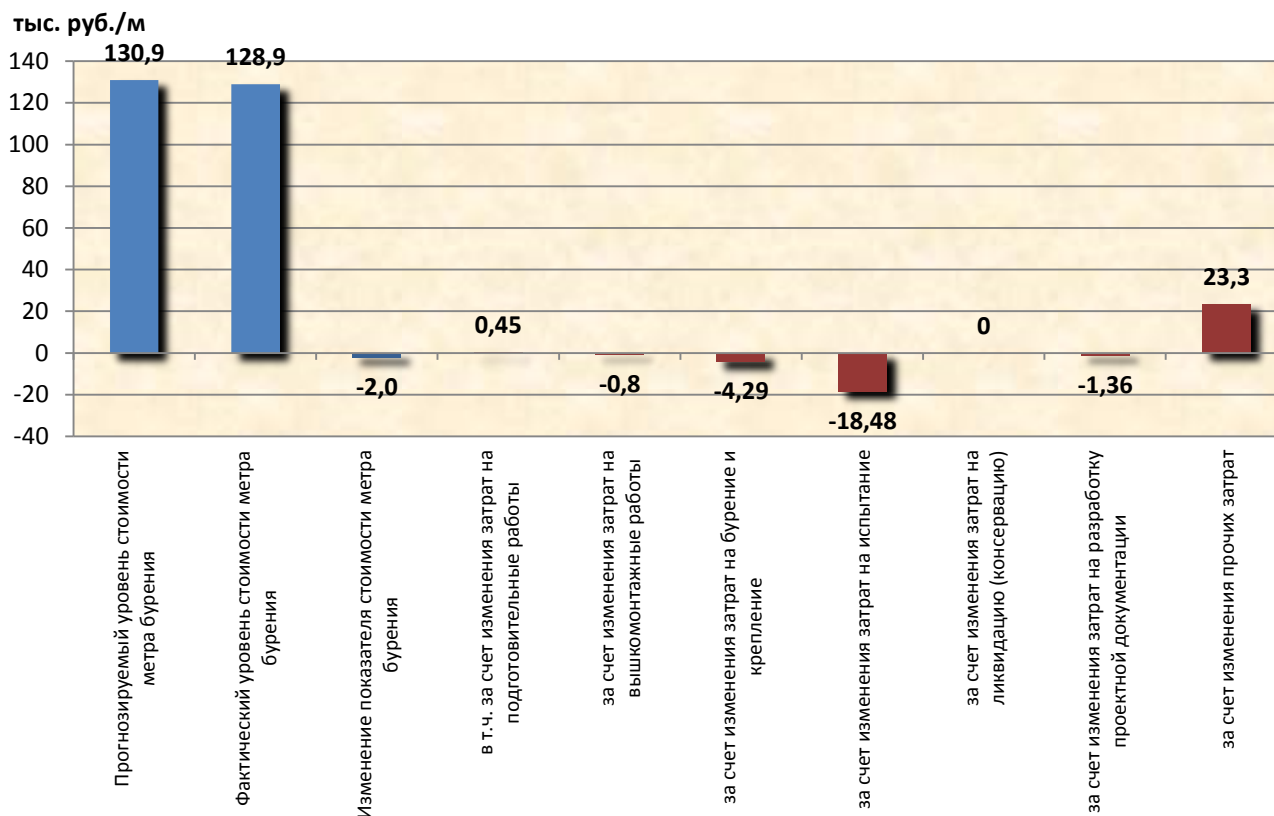
Проанализировав влияние факторов, определивших снижение стоимости бурения поисковой скважины, используется модель 5, представленная в табл. 1.

Оценка влияния каждого фактора на показатели стоимости метра поискового бурения проводится с использованием принципа элиминирования путем поочередной подстановки в соответствующую модель фактического значения этого фактора вместо проектного. Подробный расчет представлен в табл. 6.

Расчет влияния факторов на показатель стоимости метра поискового бурения

Номер п/п	Название влияющих факторов	Изменение показателя стоимости метра поискового бурения за счет влияния фактора, тыс. руб./м	Степень влияния факторов, тыс. руб./м
	Проектный (планируемый) уровень показателя стоимости метра поискового бурения	$C_{мпл} = \frac{C_{ПРпл} + C_{ВМРпл} + C_{БКпл} + C_{Ипл} + C_{Лпл} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{26,4 + 42 + 201,8 + 76,2 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 130,9$	
1	Фактор изменения затрат на подготовительные работы	$C_{мусл1} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКпл} + C_{Ипл} + C_{Лпл} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 42 + 201,8 + 76,2 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 131,35$	$\Delta C_{мусл1} = C_{мусл1} - C_{мпл} =$ $131,35 - 130,9 = 0,45$
2	Фактор изменения затрат на вышкомонтажные работы	$C_{мусл2} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКпл} + C_{Ипл} + C_{Лпл} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 201,8 + 76,2 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 130,55$	$\Delta C_{мусл2} = C_{мусл2} - C_{мусл1} =$ $130,55 - 131,35 = -0,8$
3	Фактор изменения затрат на бурение и крепление	$C_{мусл3} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Ипл} + C_{Лпл} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 76,2 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 126,26$	$\Delta C_{мусл3} = C_{мусл3} - C_{мусл2} =$ $126,26 - 130,55 = -4,29$
4	Фактор изменения затрат на испытание	$C_{мусл4} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лпл} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 107,78$	$\Delta C_{мусл4} = C_{мусл4} - C_{мусл3} =$ $107,78 - 126,26 = -18,48$
5	Фактор изменения затрат на ликвидацию (консервацию)	$C_{мусл5} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лф} + C_{ПДпл} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 5,1 + 86,5}{3,378} = 107,78$	$\Delta C_{мусл5} = C_{мусл5} - C_{мусл4} =$ $107,78 - 107,78 = 0$
6	Фактор изменения затрат на разработку проектной документации	$C_{мусл6} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лф} + C_{ПДф} + C_{Ппл}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 0,5 + 86,5}{3,378} = 106,42$	$\Delta C_{мусл6} = C_{мусл6} - C_{мусл5} =$ $106,42 - 107,78 = -1,36$
7	Фактор изменения прочих затрат на строительство скважины	$C_{мусл7} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лф} + C_{ПДф} + C_{Пф}}{L_{пл}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 0,5 + 165,2}{3,378} = 129,72$	$\Delta C_{мусл7} = C_{мусл7} - C_{мусл6} =$ $129,72 - 106,42 = 23,3$
8	Фактор изменения глубины скважины	$C_{мусл8} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лф} + C_{ПДф} + C_{Пф}}{L_{ф}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 0,5 + 165,2}{3,4} = 128,9$	$\Delta C_{мусл8} = C_{мусл8} - C_{мусл7} =$ $128,9 - 129,72 = -0,82$
	Фактический уровень показателя стоимости метра поискового бурения	$C_{мф} = \frac{C_{ПРф} + C_{ВМРф} + C_{БКф} + C_{Иф} + C_{Лф} + C_{ПДф} + C_{Пф}}{L_{ф}} =$ $= \frac{28 + 39,3 + 187,3 + 13,8 + 4,1 + 0,5 + 165,2}{3,4} = 128,9$	
	Суммарное влияние всех факторов	$\Delta C_{м} = \Delta C_{мусл1} + \Delta C_{мусл2} + \Delta C_{мусл3} + \Delta C_{мусл4} + \Delta C_{мусл5} +$ $+ \Delta C_{мусл6} + \Delta C_{мусл7} + \Delta C_{мусл8} = 0,45 + (-0,8) + (-4,29) +$ $+ (-18,48) + 0 + (-1,36) + 23,3 + (-0,82) = -2$	$\Delta C_{м} = C_{мф} - C_{мпл} =$ $128,9 - 130,9 = -2$

Согласно проведенным расчетам, основное положительное влияние на снижение стоимости метра поискового бурения оказали факторы уменьшения затрат на испытание скважины (-18,48 тыс. руб./м) и затрат на бурение и крепление (-4,29 тыс. руб./м). Отрицательное воздействие оказал фактор роста прочих затрат (+23,3 тыс. руб./м). Остальные факторы на исследуемый показатель повлияли незначительно (рис. 1).



**Рис. 1. Количественная оценка влияния факторов на показатель стоимости метра поискового бурения**

#### *Оценка факторов, влияющих на показатели геологической эффективности поисков месторождений*

Влияние факторов на геологическую эффективность поисков месторождений в моделях прироста запасов на метр поискового бурения, прироста запасов на 1 руб. затрат на поисковое бурение и удельных затрат на прирост 1 т запасов определяется аналогично расчетам по модели стоимости метра поискового бурения. Результаты факторного анализа для перечисленных моделей представлены в табл. 7 и на рис. 2.

Результаты мониторинга поисковых работ на анализируемом ЛУ подтверждают их геологическую эффективность. Наибольшее положительное влияние на геологическую эффективность поисковых работ оказало превышение фактического прироста запасов над плановыми на 2 млн. т.



Таблица 7

## Результаты количественной оценки влияния факторов на показатели геологической эффективности поисковых работ

Факторы	Ед. изм.	Изменение значения моделируемого показателя за счет влияния факторов			
		абсолютные изменения		в процентном отношении*	
		+	-	+	-
1	2	3	4	5	6
<b>Модель учета инфляции</b>					
Влияние фактора инфляционной составляющей на показатель стоимости метра поискового бурения	тыс. руб./м	8,3		6,3	
<i>в т. ч. влияние управляемых факторов</i>	<i>тыс. руб./м</i>	8,3		6,3	
<b>Подмодель стоимости метра поискового бурения</b>					
Затраты на подготовительные работы	тыс. руб./м	0,45		0,3	
Затраты на вышкомонтажные работы	тыс. руб./м		0,8		0,6
Затраты на бурение и крепление	тыс. руб./м		4,29		3,3
Затраты на испытание	тыс. руб./м		18,48		14,1
Затраты на ликвидацию (консервацию)	тыс. руб./м	0		-	
Затраты на разработку проектной документации	тыс. руб./м		1,36		1,0
Прочие затраты	тыс. руб./м	23,3		17,8	
Глубина поисковой скважины	тыс. руб./м		0,82		0,6
<b>Суммарное влияние факторов на показатель стоимости метра проходки</b>	<b>тыс. руб./м</b>	<b>23,75</b>	<b>25,75</b>	<b>18,1</b>	<b>19,6</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>тыс. руб./м</i>	23,75	24,93	18,1	19,0
<i>неуправляемых</i>	<i>тыс. руб./м</i>		0,82		0,6
<b>Модель прироста запасов на метр поискового бурения</b>					
Прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	тыс. т н.э./м	0,59		8,0	
Глубина поисковой скважины	тыс. т н.э./м		0,05		0,7
<b>Суммарное влияние факторов на показатель прироста запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> на метр бурения</b>	<b>тыс. т н.э./м</b>	<b>0,59</b>	<b>0,05</b>	<b>8,0</b>	<b>0,7</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>тыс. т н.э./м</i>	0,59	0,05	8,0	0,7
<b>Модель прироста запасов на 1 руб. затрат поискового бурения</b>					
Прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	т н.э./руб.	0,005		8,9	
Глубина поисковой скважины	т н.э./руб.		0,001		1,8
Стоимость метра бурения	т н.э./руб.	0,001		1,8	
<b>Суммарное влияние факторов на показатель прироста запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> на рубль затрат</b>	<b>т н.э./руб.</b>	<b>0,006</b>	<b>0,001</b>	<b>10,7</b>	<b>1,8</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>т н.э./руб.</i>	0,001		1,8	
<i>неуправляемых</i>	<i>т н.э./руб.</i>	0,005	0,001	8,9	1,8
<b>Модель удельных затрат на прирост 1 т запасов</b>					
Прирост запасов кат. C <sub>1</sub> +C <sub>2</sub>	руб./т н.э.		1,3		7,3
Глубина поисковой скважины	руб./т н.э.	0,11		0,6	
Стоимость метра бурения	руб./т н.э.		0,27		1,5
<b>Суммарное влияние факторов на показатель удельных затрат на прирост запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub></b>	<b>руб./т н.э.</b>	<b>0,11</b>	<b>1,57</b>	<b>0,6</b>	<b>8,8</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>руб./т н.э.</i>		0,27		1,5
<i>неуправляемых</i>	<i>руб./т н.э.</i>	0,11	1,3	0,6	7,3

\* - к проектной величине моделируемого показателя.

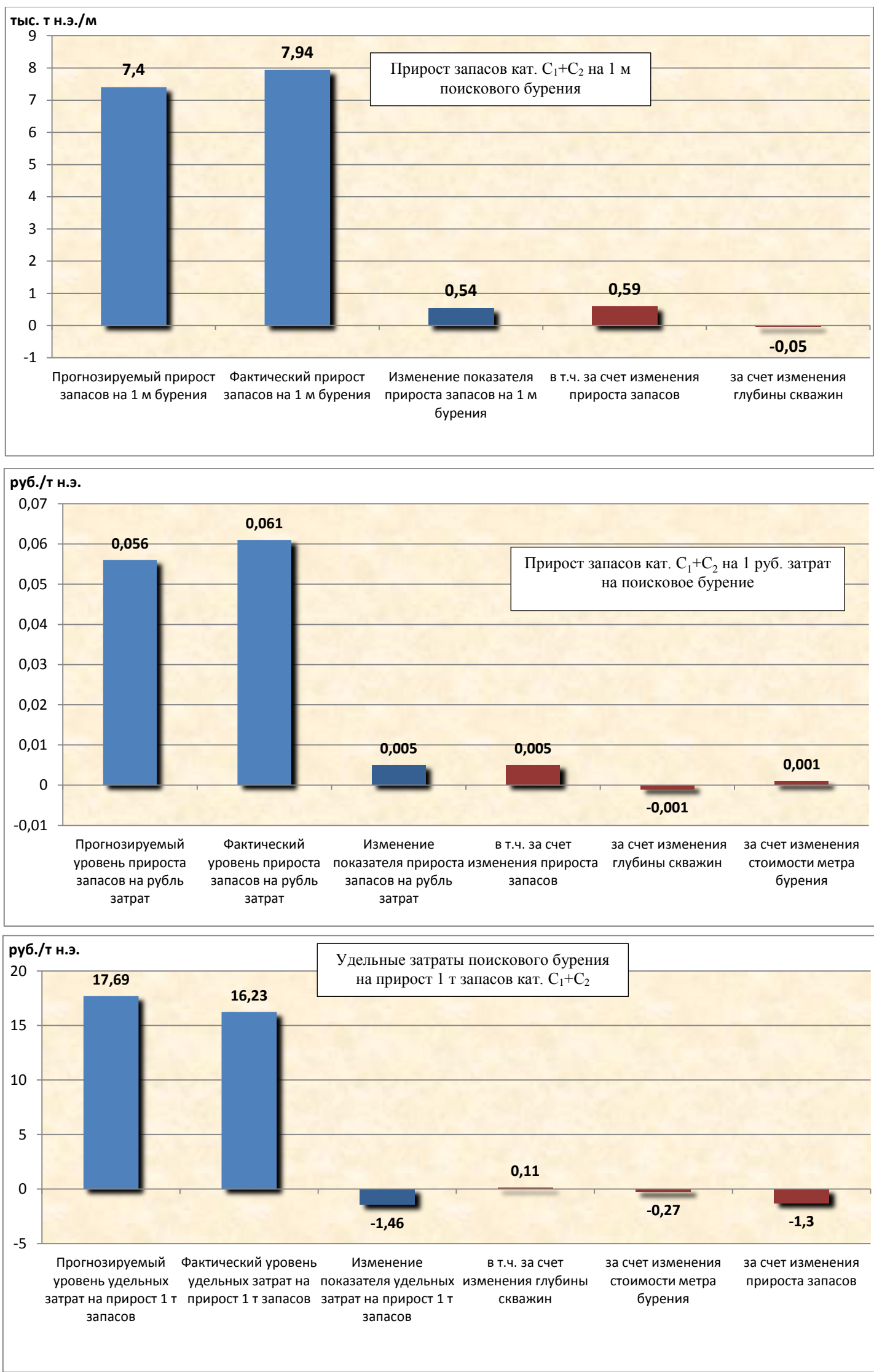


Рис. 2. Количественная оценка влияния факторов на показатели прироста запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> на метр поискового бурения, прироста запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub> на рубль затрат на поисковое бурение и удельных затрат поискового бурения на прирост тонну запасов кат. C<sub>1</sub>+C<sub>2</sub>

Показатели стоимости метра поискового бурения и удельных затрат на прирост 1 т запасов снизились по сравнению с проектным уровнем, а показатели прироста запасов на метр поискового бурения и прироста запасов на рубль затрат поискового бурения, напротив, выросли. При этом удорожание поискового бурения на 6,3% за счет фактора инфляции перекрылось снижением затрат по некоторым видам работ.

Следует отметить, что на показатели геологической эффективности поисков месторождений на данном ЛУ преобладающее влияние оказали такие неуправляемые горно-геологические факторы, как глубина скважин и прирост запасов, который увеличил показатель на 8%.

На рост показателя прироста запасов на рубль затрат также основное влияние оказал неуправляемый фактор - прирост запасов кат.  $C_1+C_2$ , увеличение которого привело к росту значения на 8,9%. Влияние управляемого фактора – стоимости метра бурения – увеличило этот показатель лишь на 1,8%.

Аналогичная ситуация наблюдается и с обратным по значению показателем – удельными затратами на прирост 1 т запасов. Воздействие на него управляемых факторов незначительно, что говорит о сложности оптимизации данного показателя для повышения геологической эффективности ГРП.

*Оценка факторов, влияющих на показатели экономической эффективности поисков месторождений*

Дополнительные исходные данные для оценки экономической эффективности поискового этапа ГРП представлены в табл. 8.

Таблица 8

**Исходные данные для проведения факторного анализа показателей экономической эффективности бурения скважин поискового этапа геологоразведочных работ**

Параметры	Ед. изм.	План	Факт
Срок поискового этапа	год	2	3
Цена нефти экспортная	долл. США/барр.	100	45
Курс доллара	руб./долл. США	37	50
Цена нефти внутренняя	руб./т	13505	11550
Начальный дебит скважин	т/сут.	130	140

Расчеты влияния факторов на экономическую эффективность поискового бурения, проведенные с использованием модели ЧДД, представлены в табл. 9.

Таблица 9

## Расчет влияния факторов на показатель чистого дисконтированного дохода

Номер п/п	Название влияющих факторов	Изменение показателей экономической эффективности поисковых работ за счет влияния факторов	Степень влияния факторов
Проектный (планируемый) уровень показателей экономической эффективности		$ЧДД_{пл} = 17909,9$ млн. руб.	
1	Фактор изменения внешнеэкономических условий (цена и курс доллара США)	$ЧДД_{усл1} = 5404,9$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл1} = 5404,9 - 17909,9 = -12505,0$ млн. руб.
2	Фактор изменения объема запасов с 25 до 27 млн. т	$ЧДД_{усл2} = 6085,1$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл2} = 6085,1 - 5404,9 = 680,2$ млн. руб.
3	Фактор изменения глубины бурения скважин (с 3370 до 3400 м):	$ЧДД_{усл3} = 6078,6$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл3} = 6078,6 - 6085,1 = -6,5$ млн. руб.
4	Фактор увеличения сроков поисковых работ с 2 до 3 лет в связи с увеличением сроков строительства поисковой скважины с 5,6 до 15,6 ст.-мес./скв.	$ЧДД_{усл4} = 4963,7$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл4} = 4963,7 - 6078,6 = -1114,9$ млн. руб.
5	Фактор снижения затрат на бурение поисковых скважин с 130,9 до 128,9 тыс. руб./м	$ЧДД_{усл5} = 4974,5$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл5} = 4974,5 - 4963,7 = 10,8$ млн. руб.
6	Фактора уточнения дебита скважин с 130 до 140 т/сут.	$ЧДД_{усл6} = 5559,6$ млн. руб.	$\Delta ЧДД_{усл6} = 5559,6 - 4974,5 = 585,1$ млн. руб.
Уточненное проектное значение показателей экономической эффективности по результатам поискового бурения		$ЧДД_{пр у} = 5559,6$ млн. руб.	
Суммарное влияние 6 факторов		$\Delta ЧДД = \Delta ЧДД_{усл1} + \Delta ЧДД_{усл2} + \Delta ЧДД_{усл3} + \Delta ЧДД_{усл4} + \Delta ЧДД_{усл5} + \Delta ЧДД_{усл6} = (-12505,0) + 680,2 + (-6,5) + (-1114,9) + 10,8 + 585,1 = -12350,3$ млн. руб.	$\Delta ЧДД = ЧДД_{пр у} - ЧДД_{пл} = 5559,6 - 17909,9 = -12350,3$ млн. руб.

Изменение показателя ЧДД в результате уточнения геологических и геолого-промысловых характеристик и учета изменений внешнеэкономических условий за период проведения *поисковых работ* ( $\Delta\text{ЧДД}_п$ ,  $\Delta\text{ВНД}_п$ ,  $\Delta\text{T}_{ок п}$ ) можно определить по формуле:

$$\Delta\text{ЧДД}_п = \text{ЧДД}_п - \text{ЧДД}_{пр},$$

где  $\text{ЧДД}_п$  – ЧДД, уточненный в результате поисковых работ;  $\text{ЧДД}_{пр}$  – проектный уровень ЧДД.

Аналогичным образом проводится анализ влияния факторов на показатели внутренней нормы доходности (ВНД) и срока окупаемости инвестиций ( $T_{ок}$ ).

На изменение показателя ЧДД в результате уточнения ряда геологических, геолого-промысловых и экономических характеристик в процессе поисковых работ оказал влияние целый ряд факторов, основным из которых стало изменение экономических условий (снижения цены на УВ сырье и повышение курса доллара США), что снизило показатель ЧДД на 12350,3 млн. руб. Из геологических наиболее значимыми оказались факторы увеличения объема запасов с 25 до 27 млн. т и уточнения начального дебита скважин с 130 до 140 т/сут. (положительное влияние), а также увеличение сроков поискового этапа работ (отрицательное влияние). Изменение остальных факторов в данном примере существенного влияния на исследуемый показатель не оказало.

Сводные результаты оценки влияния факторов на показатель ЧДД поискового этапа работ представлены в табл. 10 и на рис. 3.

Таблица 10

**Количественная оценка влияния факторов на показатели экономической эффективности на поисковом этапе геологоразведочных работ**

Факторы	Ед. изм.	Изменение значения моделируемого показателя за счет влияния факторов			
		абсолютные изменения		в процентном отношении <sup>1</sup>	
		+	-	+	-
<b>Модель ЧДД</b>					
Внешнеэкономические условия (цена нефти, курс доллара США)	млн. руб.		12505,0		69,82
Объем запасов	млн. руб.	680,2		3,8	
Глубина бурения поисковых скважин	млн. руб.		6,5		0,04
Продолжительность поискового этапа (срок освоения месторождения)	млн. руб.		1114,9		6,22
Затраты на бурение поисковых скважин	млн. руб.	10,8		0,06	
Ожидаемый начальный дебит скважин	млн. руб.	585,1		3,26	
<b>Суммарное влияние факторов на показатель ЧДД</b>	млн. руб.	<b>1276,1</b>	<b>13626,4</b>	<b>7,12</b>	<b>76,08</b>
<i>в т.ч. управляемых</i>	млн. руб.	<i>10,8</i>	<i>1114,9</i>	<i>0,06</i>	<i>6,22</i>
<i>неуправляемых</i>	млн. руб.	<i>1265,3</i>	<i>12511,5</i>	<i>7,06</i>	<i>69,86</i>

<sup>1</sup> к проектной величине моделируемого показателя.

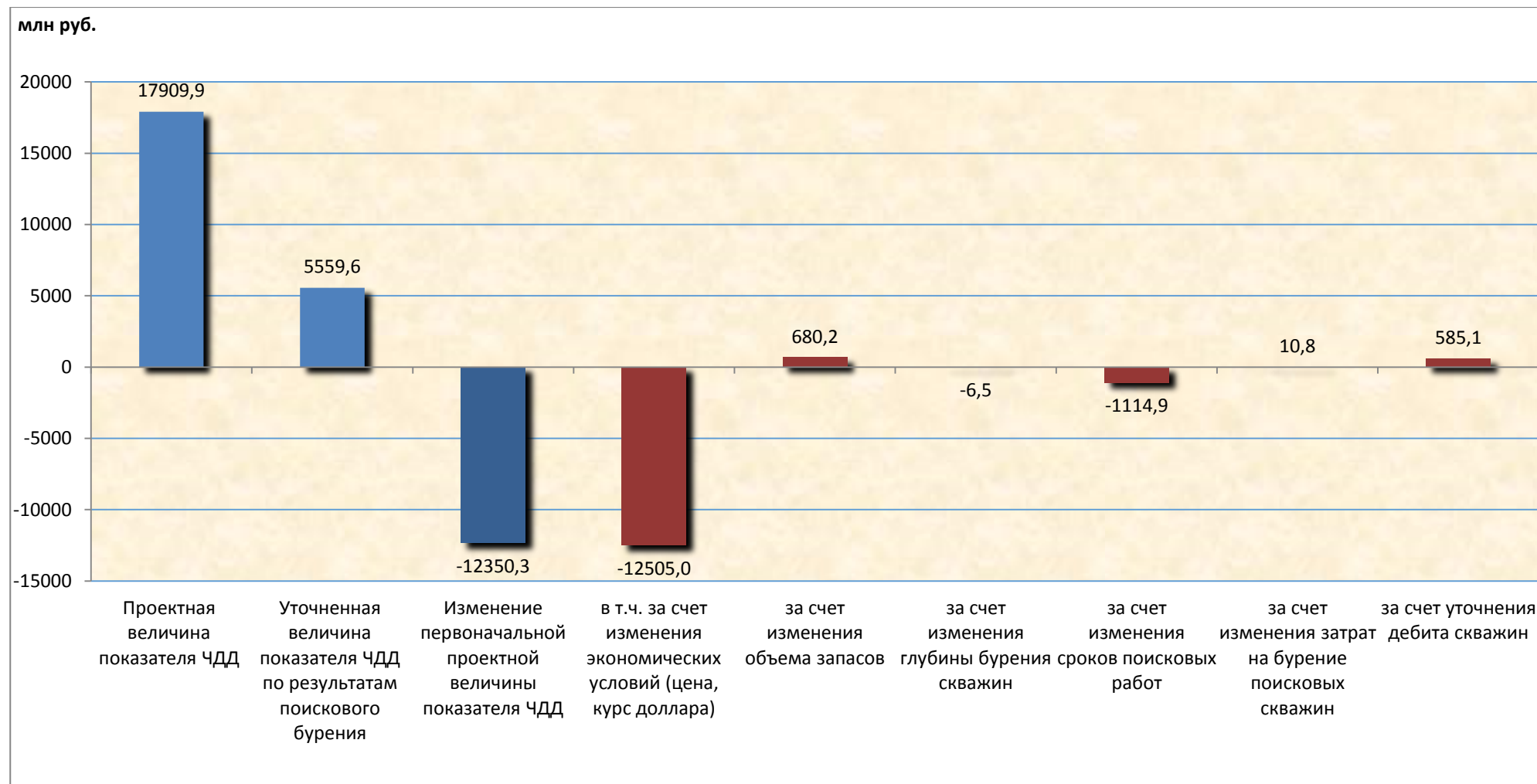


Рис. 3. Количественная оценка влияния факторов на показатель чистого дисконтированного дохода на поисковом этапе

В целом проведенный факторный анализ показателей экономической эффективности поисков месторождений позволяет сделать следующие выводы:

1. Несмотря на повысившуюся по сравнению с проектом геологическую эффективность поискового этапа работ, экономическая эффективность поисков значительно снизилась, поскольку ценность открытого месторождения, измеряемая величиной ЧДД, оказалась существенно ниже, чем это предусматривалось в предварительном проекте (5559,6 млн. руб. против 17909,9 млн. руб.).

2. Основное негативное воздействие на показатели экономической эффективности поискового этапа работ оказали неуправляемые факторы: снижение цен на УВ сырье и увеличение курса доллара США. По этим причинам ЧДД проекта снизился по сравнению с проектным значением на 12505 млн. руб.

3. На снижение ЧДД проекта негативно сказался также управляемый организационно-управленческий фактор – удлинение сроков проведения поисковых работ. В результате смещения сроков на один год ЧДД снизился на 1114,9 млн. руб. от проектной величины этого показателя. Увеличение намеченной проектом глубины бурения поисковой скважины оказалось незначительным и на экономическую эффективность поискового проекта практически не повлияло.

4. Некоторое положительное влияние на показатель ЧДД на этапе поисков месторождений оказали факторы прироста запасов и начального дебита скважин – увеличение каждого из них повлекло рост ЧДД более чем на полмиллиарда рублей от проектного значения. Однако это влияние оказалось незначительным для перекрытия отрицательного воздействия внешнеэкономических факторов.

### Пример факторного анализа результатов разведочных работ на лицензионном участке

#### *Информационная база анализа*

Исходные данные для анализа факторов, определяющих эффективность ГРП разведочного проекта, представлены в табл. 11.

Таблица 11

#### Исходные данные для проведения факторного анализа показателей геологической эффективности бурения скважин на разведочном этапе

Параметры	Ед. изм.	Проект	Факт
<i>разведочный проект</i>			
Количество разведочных скважин	ед.	3	5
Средняя глубина разведочных скважин	м	3300	3350
Прирост запасов кат. $V_1+V_2+C_1$	млн. т н. э.	27	27
Затраты на бурение одной разведочной скважины	млн. руб.	363	436,2
Стоимость метра разведочного бурения	тыс. руб./м	110	130,2
Продолжительность работ	год	3	5

По проекту разведки месторождения предусмотрено бурение трех разведочных скважин. Фактически пробурено на 2 разведочные скважины больше. Сроки разведочного этапа увеличилось с проектных трех до пяти лет. Прирост запасов при разведочном бурении не превысил проектные объемы.

#### *Учет влияния инфляции*

Сравнение проектных и фактических затрат на разведочные работы по ЛУ в динамике за 5 лет приведено в табл. 12.

Таблица 12

#### **Расчет влияния фактора инфляции на эффективность разведочного этапа работ**

Показатели	Ед. изм.	Разведочный этап					<i><b>Итого</b></i>
		Годы проведения ГРП					
		1	2	3	4	5	
Затраты на ГРП проектные	млн. руб.	350	369	370	-	-	<b>1089</b>
Затраты на ГРП фактические (З <sub>ф</sub> )	млн. руб.	404,7	501,3	564,5	516,5	197,0	<b>2184</b>
Темп инфляции	%	6,5	11,4	12,9	5,4	2,1	-
Индексы-дефляторы (J <sub>инф</sub> )	доли ед.	1,065	1,114	1,129	1,054	1,021	-
Затраты на ГРП, очищенные от инфляции (З <sub>инф</sub> )	млн. руб.	380	450	500	490	193	<b>2010</b>
Инфляционная составляющая (ΔЗ <sub>инф</sub> )	млн. руб.	24,7	51,3	64,5	26,5	7	<b>174</b>

В приведенном примере удорожание затрат в результате инфляции в расчетном периоде составило: 2184-2010 = 174 млн. руб.

Таким образом, затраты разведочного этапа за вычетом инфляционного фактора составляют: 2184-174 = 2010 млн. руб.

#### *Оценка факторов, влияющих на показатели геологической эффективности разведки месторождения*

Для анализа и количественной оценки факторов, влияющих на эффективность ГРП разведочного этапа используются модели, приведенные в табл. 1.

Анализ влияния факторов на стоимость метра разведочного бурения проводится по аналогии с поисковым бурением.

Оценка влияния каждого фактора на анализируемые показатели эффективности разведочного этапа работ также проводится путем поочередной подстановки в соответствующую модель фактического значения этого фактора, предусмотренного проектом. Результаты факторного анализа представлены на рис. 4 и в табл. 13.



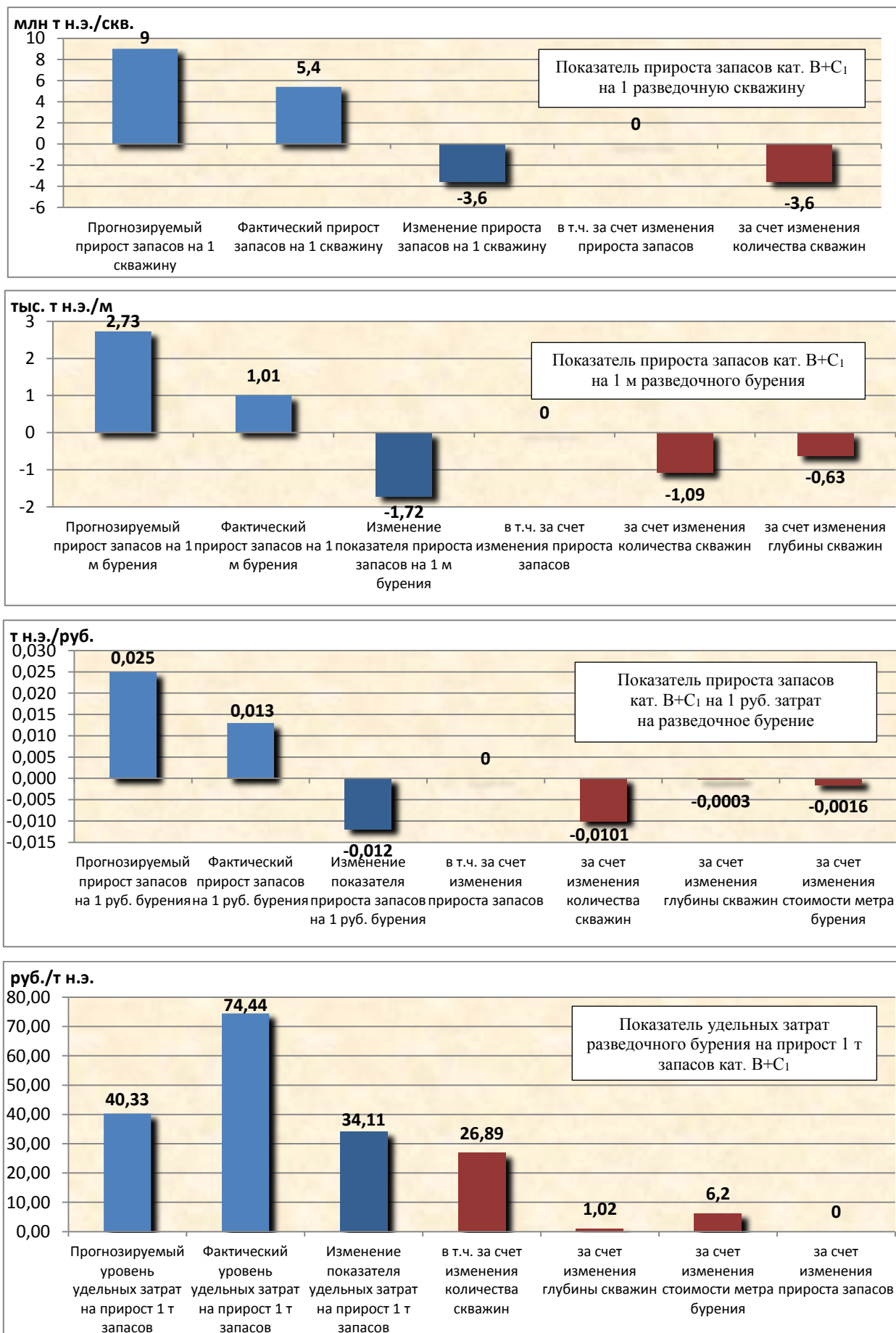


Рис. 4. Количественная оценка влияния факторов на показатели геологической эффективности разведочного бурения

Таблица 13

**Количественная оценка влияния факторов на показатели геологической эффективности разведочных работ**

Факторы	Ед. изм.	Изменение значения моделируемого показателя за счет влияния факторов			
		абсолютные изменения		в процентном отношении*	
		+	-	+	-
<b>Модель учета инфляции</b>					
Влияние фактора инфляции на показатель стоимости метра разведочного бурения	тыс. руб./м	19,6		17,8	
<i>в т. ч. влияние неуправляемых факторов</i>	<i>тыс. руб./м</i>	<i>19,6</i>		<i>17,8</i>	
<b>Модель прироста запасов на одну разведочную скважину</b>					
Прирост запасов кат. В+С <sub>1</sub>	млн. т н.э./скв.	0		-	
Количество разведочных скважин	млн. т н.э./скв.		3,6		40
<b>Суммарное влияние факторов на показатель прироста запасов кат. В+С<sub>1</sub> на одну разведочную скважину</b>	<b>млн. т н.э./скв.</b>	<b>0</b>	<b>3,6</b>	<b>-</b>	<b>40</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>млн. т н.э./скв.</i>		<i>3,6</i>		<i>40</i>
<i>неуправляемых</i>	<i>млн. т н.э./скв.</i>				
<b>Модель прироста запасов на метр разведочного бурения</b>					
Прирост запасов кат. В+С <sub>1</sub>	тыс. т н.э./м	0		-	
Количество разведочных скважин	тыс. т н.э./м		1,09		39,9
Глубина разведочных скважин	тыс. т н.э./м		0,63		23,1
<b>Суммарное влияние факторов на показатель прироста запасов кат. В+С<sub>1</sub> на метр разведочного бурения</b>	<b>тыс. т н.э./м</b>	<b>0</b>	<b>1,72</b>	<b>-</b>	<b>63,0</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>тыс. т н.э./м</i>		<i>1,09</i>		<i>39,9</i>
<i>неуправляемых</i>	<i>тыс. т н.э./м</i>		<i>0,63</i>		<i>23,1</i>
<b>Модель прироста запасов на 1 руб. затрат разведочного бурения</b>					
Прирост запасов кат. В+С <sub>1</sub>	т н.э./руб.	0		-	
Глубина разведочных скважин	т н.э./руб.		0,0003		1,2
Количество разведочных скважин	т н.э./руб.		0,0101		40,4
Стоимость метра бурения	т н.э./руб.		0,0016		6,4
<b>Суммарное влияние факторов на показатель прироста запасов кат. В+С<sub>1</sub> на рубль затрат</b>	<b>т н.э./руб.</b>		<b>0,012</b>		<b>48,0</b>
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>т н.э./руб.</i>		<i>0,0117</i>		<i>46,8</i>
<i>неуправляемых</i>	<i>т н.э./руб.</i>		<i>0,0003</i>		<i>1,2</i>
<b>Модель удельных затрат на прирост 1 т запасов</b>					
Прирост запасов кат. В+С <sub>1</sub>	руб./т н.э.	0		-	
Глубина разведочных скважин	руб./т н.э.	1,02		2,5	
Количество разведочных скважин	руб./т н.э.	26,89		66,67	
Стоимость метра разведочного бурения	руб./т н.э.	6,2		15,37	
<b>Суммарное влияние факторов на показатель удельных затрат на прирост запасов кат. В+С<sub>1</sub></b>	<b>руб./т н.э.</b>	<b>34,11</b>		<b>84,54</b>	
<i>в т. ч. управляемых</i>	<i>руб./т н.э.</i>	<i>33,09</i>		<i>82,04</i>	
<i>неуправляемых</i>	<i>руб./т н.э.</i>	<i>1,02</i>		<i>2,5</i>	

\* - к проектной величине моделируемого показателя.

Анализ полученных результатов выявил некоторое снижение показателей геологической эффективности:

- прирост запасов на одну разведочную скважину уменьшился за счет увеличения их числа с 3 до 5 на 3,6 млн. т н. э./скв. или на 40%;

- этот же фактор оказал отрицательное влияние и на показатель прироста запасов на метр разведочного бурения;

- по этой же причине показатель прироста запасов на рубль затрат разведочного бурения уменьшился почти в два раза, а обратный ему показатель удельных затрат на прирост 1 т запасов напротив увеличился на 84,5%.

Факторы прироста объема запасов и глубины разведочных скважин практически не оказали влияния на исследуемые показатели геологической эффективности. Первый – вследствие полного подтверждения объема запасов на месторождении в результате разведочного бурения, второй – за счет незначительного изменения глубины бурения (всего на 50 погонных метров).

В целом, исходя из результатов факторного анализа, на снижение геологической эффективности ГРП на рассматриваемом ЛУ, повлияло увеличение числа разведочных скважин при отсутствии дополнительного прироста запасов.

*Оценка факторов, влияющих на показатели экономической эффективности разведки месторождения*

При расчете экономической эффективности ГРП на разведочном этапе в качестве базовых значений принимаются значения глубин залегания, дебитов скважин и прочих характеристик месторождения, установленные в проекте, в качестве фактических – уточненные данные по результатам разведочного бурения.

Дополнительные данные для экономических расчетов представлены в табл. 12.

Таблица 12

**Исходные данные для проведения факторного анализа показателей экономической эффективности разведочного этапа геологоразведочных работ**

Параметры	Единица измерения	Проект	Факт
Срок разведочного этапа	лет	3	5
Цена нефти экспортная	долл. США/барр.	45	65
Курс доллара США	руб./долл. США	50	55
Цена нефти внутренняя	руб./т	11550	11600
Начальный дебит скважин	т/сут.	140	135

Результаты расчета показателей экономической эффективности разведки месторождения представлены на рис. 5 и в табл. 13.

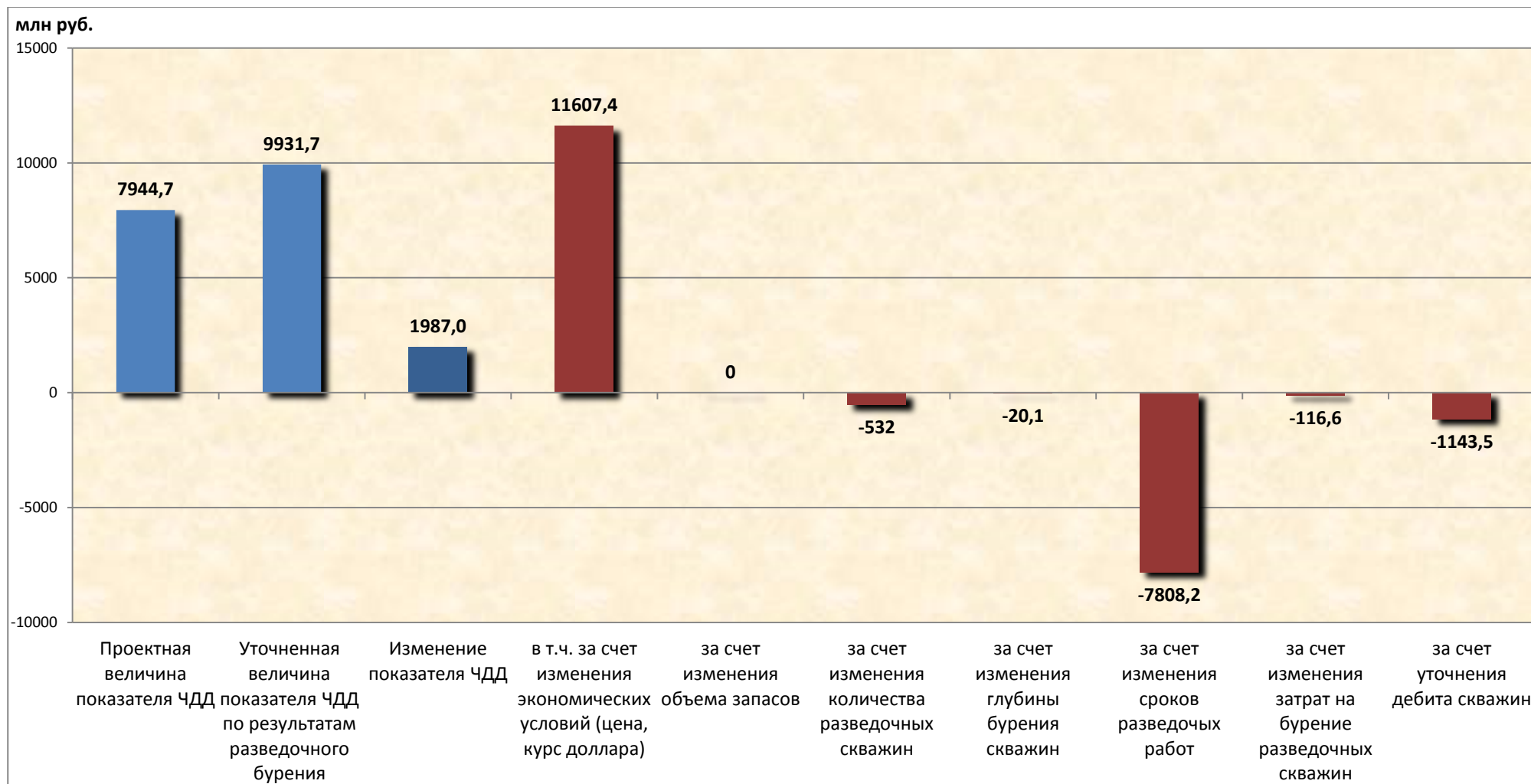


Рис. 5. Количественная оценка влияния факторов на показатель чистого дисконтированного дохода на этапе разведки

Таблица 13

**Количественная оценка влияния факторов на экономическую эффективность  
разведочного этапа работ**

Факторы	Ед. изм.	Изменение значения моделируемого показателя за счет влияния факторов			
		абсолютные изменения		в процентном отношении*	
		+	-	+	-
<b>Модель ЧДД</b>					
Внешнеэкономические условия (цена нефти, курс доллара США)	млн. руб.	11607,4		146,1	
Объем запасов	млн. руб.	0		-	
Количество разведочных скважин	млн. руб.		532		6,7
Глубина разведочных скважин	млн. руб.		20,1		0,25
Продолжительность разведочного этапа	млн. руб.		7808,2		98,3
Затраты на бурение разведочных скважин	млн. руб.		116,6		1,47
Начальный дебит скважин	млн. руб.		1143,5		14,4
<b>Суммарное влияние факторов на показатель ЧДД</b>	млн. руб.	<b>11607,4</b>	<b>9620,4</b>	<b>146,1</b>	<b>121,12</b>
<i>в т.ч. управляемых</i>	млн. руб.	-	8456,8	-	106,47
<i>неуправляемых</i>	млн. руб.	11607,4	1163,6	146,1	14,65

\* - к проектной величине моделируемого показателя.

Изменение показателя ЧДД в результате проведения *разведочных работ* ( $\Delta\text{ЧДД}_p$ ) определяется по формуле:

$$\Delta\text{ЧДД}_p = \text{ЧДД}_p - \text{ЧДД}_n,$$

где  $\text{ЧДД}_p$  – ЧДД, уточненный в результате разведочных работ;  $\text{ЧДД}_n$  – ЧДД, рассчитанный на поисковом этапе.

Аналогично выполняется факторный анализ для остальных показателей экономической эффективности ГРП – ВНД и Ток.

В рассмотренном примере на изменение показателя ЧДД в результате уточнения в процессе разведочных работ геологических, геолого-промысловых и экономических характеристик наибольшее влияние оказал фактор изменения экономических условий (цены на УВ сырье и курса доллара США), что увеличило показатель ЧДД на 11607,4 млн. руб. по сравнению с величиной этого показателя, предусмотренной проектом поисковых работ. Из геологических наиболее значимым оказались факторы увеличения сроков разведочного этапа работ, уточнения начального дебита скважин и увеличения количества разведочных скважин. Изменение остальных факторов в данном примере существенного влияния на исследуемые показатели не оказало (см. рис. 5).

Сводные результаты оценки влияния факторов на показатель ЧДД, как одного из

основных показателей экономической эффективности разведочных работ, представлены в табл. 13.

В целом факторный анализ показателей экономической эффективности разведки месторождения позволяет сделать следующие выводы:

1. На разведочном этапе негативное влияние на показатели экономической эффективности оказали следующие факторы:

- удлинение сроков разведочных работ на два года (снижение ЧДД на 7808 млн. руб.);
- увеличение количества разведочных скважин на 2 единицы (снижение ЧДД на 532 млн. руб.);
- снижение начального дебита скважин на 5 т/сут. (частичное уменьшение ЧДД на 1143 млн. руб.).

2. Увеличение намеченной глубины разведочных скважин и некоторый рост затрат на их проходку существенного влияния на экономическую эффективность разведочного бурения в данном примере практически не оказали в силу незначительного изменения этих показателей.

3. Отрицательное воздействие перечисленных факторов перекрыто положительным влиянием внешнеэкономических факторов. Рост мировых цен на нефть за время реализации проекта с 45 до 65 долл. США/барр. оказал доминирующее воздействие на ценность изучаемого месторождения (за счет этого фактора ЧДД увеличился на 11607 млн. руб.).

По результатам разведочных работ показатель ЧДД увеличился на 1987 млн. руб. по сравнению с проектным значением.

### **Выводы**

Приведенные примеры показывают, что на эффективность ГРП в несходных горно-геологических и динамично изменяющихся экономических условиях оказывают воздействие различные группы факторов. Влияние некоторых из них может быть минимизировано за счет внедрения передовых технологий и улучшения организации производственного процесса. Макроэкономические факторы на отраслевом уровне отрегулировать невозможно, поэтому значимость таких факторов, как цена нефти и газа, рыночная конъюнктура и др., должна тщательно учитываться на стадиях проектирования ГРП. Отклонение от проектных параметров, приводящее к снижению экономической значимости вновь открытых запасов, может свидетельствовать о недостаточной обоснованности и своевременности управленческих решений по организации и проведению поисков и разведки месторождений УВ.

### Литература

*Ильинский А.А., Назаров В.И.* Факторы экономической оценки ресурсов нефти и газа. – М.: ВИЭМС, 1989. – 54 с.

*Медведева Л.В., Назаров В.И.* Анализ и оценка факторов, влияющих на эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ // Энергоэффективность и экология – 2016: материалы научно-практической конференции с международным участием (г. Санкт-Петербург, 19-22 мая 2016 г.). – СПб.: Изд-во Политехнического университета, 2017. – С. 108-115.

*Назаров В.И., Медведева Л.В.* Классификация и количественная оценка факторов, влияющих на эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ // Интерэкспо Гео-Сибирь. - 2016. - Т. 4. - С. 265-269.

*Назаров В.И., Медведева Л.В.* Количественная оценка факторов, определяющих эффективность геологоразведочных работ на нефть и газ // Минеральные ресурсы России. Экономика и управление. - 2016. - № 1-2. - С. 47-54.

*Назаров В.И., Медведева Л.В.* Методы количественной оценки факторов, влияющих на эффективность геологоразведочных работ // Нефтегазовая геология. Теория и практика. – 2016. - Т.11. - №2. – [http://www.ngtp.ru/rub/3/16\\_2016.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/3/16_2016.pdf). DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/16\\_2016](https://doi.org/10.17353/2070-5379/16_2016)

**Nazarov V.I., Medvedeva L.V.**

All-Russia Petroleum Research Exploration Institute (VNIGRI), St. Petersburg, Russia,  
ins@vnigri.ru

## QUANTITATIVE EVALUATION OF FACTORS DEFINING EFFECTIVENESS GEOLOGICAL EXPLORATION FOR OIL AND GAS

*Examples of factor analysis of the efficiency of exploration for oil and gas in a separate license area at the stages of prospecting and exploration of deposits are considered; the modeling of indicators of geological and economic efficiency of prospecting and exploration drilling in the license area using the chain substitution method was performed.*

**Keywords:** *factor analysis, geological exploration, oil and gas, geological and economic efficiency of geological exploration.*

### References

Il'inskiy A.A., Nazarov V.I. *Faktory ekonomicheskoy otsenki resursov nefti i gaza* [Factors of economic evaluation of oil and gas resources]. Moscow: VIEMS, 1989, 54 p.

Medvedeva L.V., Nazarov V.I. *Analiz i otsenka faktorov, vliyayushchikh na effektivnost' geologorazvedochnykh rabot na neft' i gaz* [Analysis and assessment of factors affecting the efficiency of geological exploration for oil and gas]. *Energoeffektivnost' i ekologiya – 2016: materialy nauchno-prakticheskoy konferentsii s mezhdunarodnym uchastiem (19-22 May 2016)*. St. Petersburg: Izd-vo Politekhnikeskogo universiteta, 2017, p. 108-115.

Nazarov V.I., Medvedeva L.V. *Klassifikatsiya i kolichestvennaya otsenka faktorov, vliyayushchikh na effektivnost' geologorazvedochnykh rabot na neft' i gaz* [Classification and quantitative assessment of factors affecting the efficiency of geological exploration for oil and gas]. *Interksp Geo-Sibir'*, 2016, vol. 4, p. 265-269.

Nazarov V.I., Medvedeva L.V. *Kolichestvennaya otsenka faktorov, opredelyayushchikh effektivnost' geologorazvedochnykh rabot na neft' i gaz* [Quantitative assessment of the factors determining the efficiency of geological exploration for oil and gas]. *Mineral'nye resursy Rossii. Ekonomika i upravlenie*, 2016, no. 1-2, p. 47-54.

Nazarov V.I., Medvedeva L.V. *Metody kolichestvennoy otsenki faktorov, vliyayushchikh na effektivnost' geologorazvedochnykh rabot* [Methods for quantitative evaluation of the factors influencing the effectiveness of exploration]. *Neftegazovaya Geologiya. Teoriya I Praktika*, 2016, vol. 11, no. 2, available at: [http://www.ngtp.ru/rub/3/16\\_2016.pdf](http://www.ngtp.ru/rub/3/16_2016.pdf). DOI: [https://doi.org/10.17353/2070-5379/16\\_2016](https://doi.org/10.17353/2070-5379/16_2016)

© Назаров В.И., Медведева Л.В., 2018