

Статья поступила в редакцию 30.12.2015 г.

**Власенко А.Е., Жилина Н.М., Чеченин Г.И., Чеченина А.А.**  
Новокузнецкий государственный институт усовершенствования врачей,  
МЛПУ «Зональный перинатальный центр»,  
г. Новокузнецк

## МОДЕЛЬ ЗАВИСИМОСТИ ВЕРОЯТНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЕРАЦИИ КЕСАРЕВА СЕЧЕНИЯ ОТ ФАКТОРОВ РИСКА

Выявлены и проанализированы факторы риска, увеличивающие вероятность того, что роды завершатся операцией кесарева сечения (КС), и построена модель зависимости вероятности операции от тех из факторов, влияние которых статистически значимо. Построенная модель помогает обосновать необходимость операции кесарева сечения, как на этапах ведения беременности, так и на этапах ее планирования. Это позволит либо избежать КС, либо снизить ее негативные последствия.

**КЛЮЧЕВЫЕ СЛОВА:** моделирование; логистическая регрессия; ROC-анализ; беременность; операция кесарева сечения.

**Vlasenko A.E., Zhilina N.M., Chechenin G.I., Chechenina A.A.**  
Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine,  
Regional Perinatal Centre, Novokuznetsk

### MODEL DEPENDENCE OF PROBABILITY OF HAVING A CAESAREAN SECTION FROM RISK FACTORS

Identified and analyzed the risk factors that increase the likelihood that labor will end with a cesarean section and constructed the model of dependence probability operations from those of the factors whose influence was statistically significant. The constructed model helps to justify the need for cesarean section as on the stages of pregnancy, and the stages of its planning. This will either allow you to avoid CS, or to reduce its negative effects.

**KEY WORDS:** modeling; logistic regression; ROC-analysis; pregnancy; cesarean section.

**И**звлечение плода путем операции кесарева сечения (КС) и ряд сопутствующих ему последствий, таких как обезболивание, раздельное пребывание матери и младенца на раннем этапе, отсроченное прикладывание к груди и более частый перевод на искусственное вскармливание и др.,

оказывают заметное влияние на здоровье и развитие ребенка, процессы адаптации. Кроме того, доказано, что операция кесарева сечения является одной из причин более позднего и длительного становления лактации [1].

Родоразрешение путем кесарева сечения привело к увеличению числа женщин репродуктивного возраста с оперированной маткой. Ведение последующих беременностей и родов у данного контингента женщин представляет серьезную проблему. Проведение повторного кесарева сечения требует не только больших материальных затрат, но и увеличивает риск развития интра- и послеоперационных осложнений, а материнская заболеваемость и смертность значительно превышают таковые после самопроизвольных родов и первого кесарева сечения. Высокой остается частота послеоперационных осложнений, в структуре которых на первое место выходят гнойно-септические заболевания, что определяет важность проблемы абдоминального родоразрешения и в настоящее время [2].

Всё это говорит о том, что операция кесарева сечения не является абсолютно безопасной для здоровья матери и ребенка [3], а в ряде случаев представляет существенную угрозу для него. Поэтому в каждом конкретном случае надо тщательно оценивать необходимость операции кесарева сечения.

**Цель исследования** – проанализировать влияние факторов риска на вероятность родоразрешения путем кесарева сечения и выявить те факторы, чье влияние значимо; построить модель, характеризующую зависимость вероятности операции кесарева сечения от факторов риска здоровья роженицы.

## МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ

Материалом исследования является персонафицированная база данных Кустового медицинского информационно-аналитического центра о рождаемости в г. Новокузнецке, которая зарегистрирована в Научно-техническом центре «Информрегистр» Федерального агентства по информационным технологиям. Государственная регистрация № 0220711708 от 19 июля 2007 г., регистрационное свидетельство № 11050. Период исследования 9 лет, с 2002 по 2010 гг.

Для определения значимости влияния факторов применялись коэффициент корреляции Спирмена ( $r$ ) и критерий  $\chi^2$ . Различия значимы (связи закономерны) при уровне значимости  $p < 0,05$ . Для изучения каждого исследуемого фактора риска было выделено по две группы рожениц: группа опыта, роженицы с исследуемым фактором риска, и группа контроля, роженицы без исследуемого фактора риска, выбранные из общей совокупности по квотному принципу, с соответствием квот (разбивка по возрасту и паритету родов) группе опыта.

### Корреспонденцию адресовать:

ЖИЛИНА Наталья Михайловна,  
Тел.: +7-913-323-31-49.  
E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

Для построения модели применяется логистическая регрессия. Качество модели определяется с помощью ROC-кривой.

Для случая, когда исследуется эффект при воздействии на объект множества факторов  $x_1, x_2, \dots, x_n$  уравнение логистической регрессии принимает вид [4]:

$$\hat{Y} = \frac{1}{1 + e^{-(b_0 + b_1 x_1 + b_2 x_2 + \dots + b_n x_n)}} \times 100 \%, \quad (1)$$

где  $\hat{Y}$  – вероятность положительного эффекта (от 0 % до 100 %),

$b_0$  – константа,

$b_1, b_2, \dots, b_n$  – коэффициенты  $x_1, x_2, \dots, x_n$  факторов,

$x_1, x_2, \dots, x_n$  – текущее значение факторов.

Для оценки значимости коэффициента при независимой переменной модели применяется критерий (тест) Вальда. Если коэффициент перед переменной равен 0, то данная переменная не учитывается, она «бесполезна». Тест Вальда позволяет определить, достаточно ли велико это отличие значения коэффициента от нулевого значения, чтобы быть значимым. Если значение статистики, полученное на основе выборочных данных, с достаточной вероятностью позволяет отвергнуть нулевую гипотезу, то переменная считается «полезной» [5]. Рассчитано отношение шансов (ОШ), для оценки влияния факторов риска на вероятность проведения кесарева сечения.

Инструмент компьютерного анализа – лицензионный статистический пакет IBM SPSS Statistics 19.

**Научная новизна** исследования заключается в выявлении факторов риска беременности, влияние которых статистически значимо для операции КС, и построении модели, которая помогает обосновать необходимость операции кесарева сечения как на этапах планирования беременности, так и на этапах ее ведения с учётом динамики развития осложнений у женщины и позволяющей на различных сроках беременности рассчитывать вероятность КС.

**Практическая значимость.** Модель может быть интегрирована в медицинскую информационную систему, действующую в любом лечебно-профилактическом учреждении. Разработанная модель может применяться в здравоохранении и службе родовспоможения непосредственно в работе с отдельным пациентом для определения вероятности наступления события (КС) и разработки управленческих решений для его предотвращения. Кроме того, модель может применяться к группе пациентов (на уровне отделения, ЛПУ, города) для расчета потребности в медицинской помощи.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

### Определение факторов, влияющих на вероятность того, что беременность закончится абдоминальными родами

Чтобы избежать лишней угрозы здоровью матери и новорожденного, в каждом конкретном случае следует тщательно оценивать необходимость проведения операции кесарева сечения. В ряде случаев операцию КС можно предотвратить, если снизить влияние фак-

торов риска. Если же на факторы риска невозможно повлиять, то необходимо заранее подготовить роженицу к КС, чтобы максимально снизить вредное влияние операции на саму роженицу и на новорожденного.

Поэтому определение факторов риска и расчет их влияния на вероятность операции КС является одной из важнейших задач сохранения здоровья матери и ребенка.

Первый рассматриваемый фактор риска — это возраст роженицы. Минимальный процент кесаревых сечений в общем числе родов наблюдается для женщин, возраст которых лежит в интервале 15-19 лет —  $9,0 \pm 2,49\%$ . С увеличением возраста доля рожениц, родоразрешенных абдоминальным путем, увеличивается, в среднем на 4%. В возрастной группе рожениц 40 лет и старше доля кесаревых сечений увеличивается до  $29,5 \pm 3,35\%$ . Таким образом, чем старше возрастная группа, тем большему количеству рожениц в ней проводится операция кесарева сечения. Это подтверждается и значением коэффициента корреляции Спирмена, показывающего зависимость доли родов путем кесарева сечения от возраста женщины ( $r = 0,99$ ;  $p < 0,001$ ).

Следующий рассматриваемый фактор риска, который может влиять на частоту КС, — это паритет родов, то есть первые это роды у женщины, либо она уже рожала. Доля рожениц, чья беременность закончилась кесаревым сечением в зависимости от паритета родов, в среднем за год в исследуемом периоде: при первых родах  $16,5 \pm 4,3$ , при повторных родах

$16,7 \pm 2,4$ . Различия незначимы, но очень часто факторы риска, не оказывающие влияние сами по себе, в сочетании с другими факторами оказывают значимое влияние на исследуемый параметр.

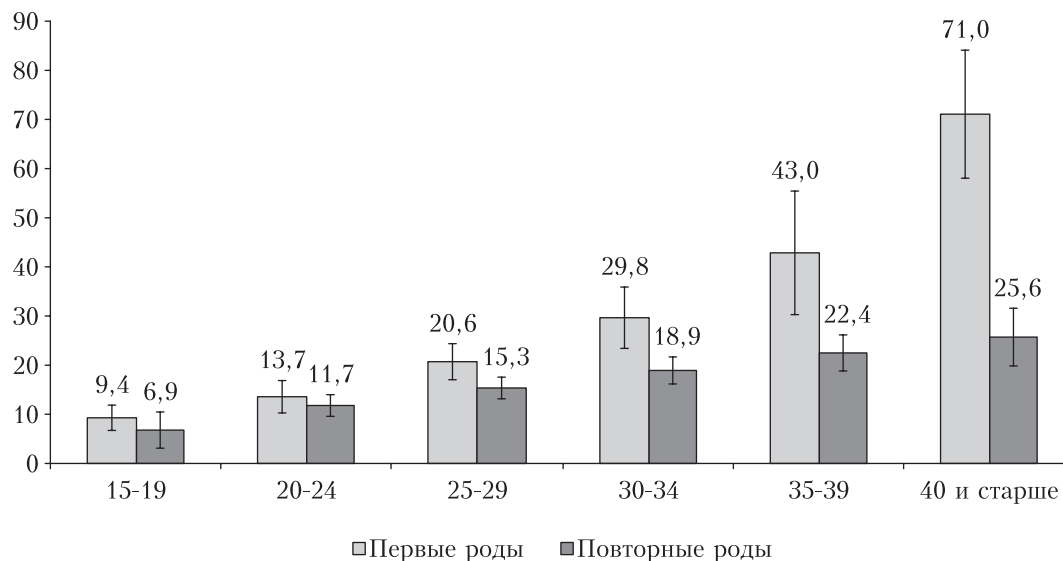
Несмотря на то, что паритет родов не оказывает значимого влияния на частоту КС, необходимо проанализировать этот признак в сочетании с таким фактором риска, как возраст роженицы. На рисунке показано, какому проценту рожениц по возрастным группам была проведена операция кесарева сечения с учетом паритета родов.

Из рисунка видно, что паритет родов в сочетании с возрастом оказывает значимое влияние на частоту ОКС: начиная с возрастной группы 25-29 лет, частота КС среди первородящих женщин статистически значимо выше частоты КС среди женщин, рожавших повторно: в данной возрастной группе показатели отличаются в 1,3 раза ( $\chi^2 = 8,9$ ;  $p = 0,003$ ). Среди рожениц в возрасте 30-34 года показатели частоты КС в группе первородящих и рожавших повторно отличаются в 1,6 раза ( $\chi^2 = 13,4$ ;  $p < 0,001$ ), среди рожениц в возрасте 35-39 лет — в 1,9 раза ( $\chi^2 = 9,8$ ;  $p = 0,002$ ), а среди рожениц в возрасте 40 лет и старше — в 2,8 раза ( $\chi^2 = 5,2$ ;  $p = 0,022$ ). Поэтому при построении модели необходимо учитывать фактор паритета родов.

Выяснено, что район проживания роженицы не влияет на вероятность родоразрешения абдоминальным путем, и нет необходимости учитывать данный параметр при построении модели.

Рисунок

Доля рожениц с ОКС в общем числе родов в зависимости от возраста женщины и паритета родов



## Сведения об авторах:

ВЛАСЕНКО Анна Егоровна, аспирант, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: vlasenkoanna@inbox.ru

ЖИЛИНА Наталья Михайловна, доктор техн. наук, профессор, кафедра медицинской кибернетики и информатики, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

ЧЕЧЕНИН Геннадий Ионович, доктор мед. наук, профессор, зав. кафедрой медицинской кибернетики и информатики, ГБОУ ДПО НГИУВ Минздрава России, г. Новокузнецк, Россия. E-mail: postmastergiduv@rambler.ru

ЧЕЧЕНИНА Антонина Андреевна, врач акушер-гинеколог высшей категории, МЛПУ «ЗПЦ», г. Новокузнецк, Россия. E-mail: zpc\_nvzk@mail.ru

Большое влияние на вероятность операции КС оказывают заболевания женщины и осложнения беременности. В таблице 1 представлены количество рожениц в группе контроля и в опытной группе и указано, скольким из них была проведена операция кесарева сечения в абсолютных и относительных показателях (доля от всех рожениц в данной группе и ошибка доли). Для каждого фактора риска рассчитана статистика  $\chi^2$  и указан уровень значимости различия  $p$ . В таблице представлены только те факторы риска, для которых доля кесаревых сечений в группе опыта и группе контроля различаются статистически значимо ( $p \leq 0,05$ ).

Таким образом, выяснено, что ряд медицинских факторов риска (заболеваний) влияют на вероятность родоразрешения абдоминальным путем. И их необходимо учитывать при построении модели прогнозирования вероятности проведения операции кесарева сечения.

### Построение модели

Для построения модели зависимости вероятности кесарева сечения от факторов риска воспользуемся логистической регрессией. В нашем случае зависимая переменная – это наличие операции кесарева сечения (может принимать только два значения: 1 – была проведена операция кесарева сечения, 0 – роды прошли без КС), а в качестве независимых переменных выступают факторы риска, проанализированные ранее: возраст роженицы, паритет родов, ряд заболеваний и осложнений, представленных в таблице 1. Параметры модели представлены в таблице 2. Также в таблице приведено отношение шансов (ОШ), чем оно больше, тем сильнее данный фактор риска влияет на вероятность проведения кесарева сечения.

При подстановке полученных коэффициентов в уравнение (1) мы получаем модель, характеризующую зависимость вероятности операции кесарева сечения от факторов риска:

$$\hat{Y} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{\text{рег}}}} \times 100 \%, \quad (2)$$

$$Y_{\text{рег}} = 3,13 - 0,08 \times \text{VOZ} + 0,78 \times \text{PAR} - 6,02 \times \text{O33.9} - 4,34 \times \text{O34.2} - 3,82 \times \text{O32.0} - 2,64 \times \text{N97} - 3,20 \times \text{O32.1} - 2,12 \times \text{O33.0} - 2,69 \times \text{O33.5} - 1,7 \times \text{O34.0} - 1,69 \times \text{O30.0} - 1,83 \times \text{O24} - 0,82 \times \text{O26.0} - 0,74 \times \text{O35.2} - 0,95 \times \text{O48} - 0,89 \times \text{O99.3} - 0,47 \times \text{O26.1} - 1,16 \times \text{O14} - 4,97 \times \text{K66.0} - 1,09 \times \text{H52.1} - 0,77 \times \text{O34.1},$$

где  $\hat{Y}$  – вероятность проведения ОКС для конкретной роженицы;

$Y_{\text{рег}}$  – промежуточная переменная, введенная для представления информации в более наглядном виде, представляет собой выходную переменную простой линейной регрессии без логит-преобразования.

### Проверка качества построенной модели

Качество модели определяется по площади под ROC-кривой, которая называется AUC (Area Under Curve). Можно считать, что чем больше показатель AUC, тем лучшей прогностической силой обладает модель: [0,91-1] – отличное, [0,81-0,9] – очень хорошее, [0,71-0,8] – хорошее, [0,61-0,7] – среднее, меньше 0,6 – неудовлетворительное.

Для ROC-кривой, построенной для модели, характеризующей зависимость вероятности КС от факторов риска, площадь под кривой **AUC = 0,731**. Это говорит о хорошей прогностической силе модели.

### Применение разработанной модели на практике

Анализ построенной модели показал, что такие факторы риска, как диспропорция неутонченная (О33.9), брюшинные спайки (К66.0) и послеоперационный рубец матки (О34.2), являются обязательными показателями к проведению операции кесарева сечения. Выявление любого из этих факторов во время беременности, независимо от возраста женщины и паритета родов, предполагает обязательное абдоминальное родоразрешение.

Если у женщины выявлено неустойчивое положение плода (О32.0), то при оценке вероятности проведения КС необходимо учитывать паритет родов: если женщина рожает в первый раз, то вероятность абдоминального родоразрешения высокая (выше порога в 50 %), если роды повторные, то необходимо учитывать наличие других факторов риска.

Влияние остальных факторов риска на вероятность проведения КС проявляется при их определенных комбинациях. Можно проанализировать все возможные комбинации и оставить перечень наиболее «опасных» из них. Но на практике такой подход является неудобным, так как число комбинаций очень большое, и пользоваться составленным перечнем будет практически невозможно.

Целесообразно использовать другой подход: параметры конкретной женщины подставляются в уравнение 2, и рассчитывается вероятность проведения КС именно для данной конкретной беременной. Расчеты вручную достаточно затруднительны, но модель мо-

#### Information about authors:

VLASENKO Anna Yegorovna, postgraduate student, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia. E-mail: vlasenko-anna@inbox.ru

ZHILINA Nataliya Mikhailovna, doctor of technical sciences, professor, department of medical cybernetics and informatics, Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia. E-mail: zhilina.ngiuv@yandex.ru

CHECHENIN Gennady Ionovich, doctor of medical sciences, professor, head of the department of medical cybernetics and informatics Novokuznetsk State Institute of Postgraduate Medicine, Novokuznetsk, Russia. E-mail: postmastergiduv@rambler.ru

CHECHENINA Antonina Andreevna, doctor obstetrician-gynecologist of the highest category, Regional Perinatal Centre, Novokuznetsk, Russia. E-mail: zpc\_nvkh@mail.ru

**Таблица 1**  
Сравнение долей ОКС по факторам риска беременности в опытных и контрольных группах

Факторы риска беременности	Опыт			Контроль			Статистика	
	Всего	Кесар.	Доля	Всего	Кесар.	Доля	$\chi^2$	p
Диспропорция неуточненная (O33.9)	119	113	95,0 ± 3,93	119	18	15,1 ± 6,44	150,03	< 0,001
Послеоперационный рубец матки (O34.2)	1321	1131	85,7 ± 1,89	1321	188	14,2 ± 1,88	1343,48	< 0,001
Неустойчивое положение плода (O32.0)	52	40	76,9 ± 11,45	52	8	15,4 ± 9,81	37,18	< 0,001
Ягодичное предлежание плода (O32.1)	511	415	81,2 ± 3,39	511	90	17,6 ± 3,3	410,92	< 0,001
Крупные размеры плода, приводящие к диспропорции (O33.5)	26	18	69,2 ± 17,74	26	4	15,4 ± 13,87	13,32	< 0,001
Беременность двойней (O30.0)	80	49	61,3 ± 10,68	80	11	13,8 ± 7,55	36,51	< 0,001
Врожденные аномалии матки (O34.0)	93	60	64,5 ± 9,72	93	16	17,2 ± 7,67	41,14	< 0,001
Сахарный диабет при беременности (O24)	88	51	58,0 ± 10,31	88	14	15,9 ± 7,64	31,61	< 0,001
Женское бесплодие (N97)	33	27	81,8 ± 13,16	33	9	27,3 ± 15,2	17,66	< 0,001
Деформация костей таза, приводящая к диспропорции (O33.0)	35	25	71,4 ± 14,97	35	8	22,9 ± 13,91	14,68	< 0,001
Наследственные болезни (предполагаемые) у плода (O35.2)	1902	966	50,8 ± 2,25	1902	335	17,6 ± 1,71	463,64	< 0,001
Психические расстройства и болезни нервной системы (O99.3)	589	233	39,6 ± 3,95	589	98	16,6 ± 3,01	75,45	< 0,001
Чрезмерное увеличение массы тела во время беременности (O26.0)	512	279	54,5 ± 4,31	512	120	23,4 ± 3,67	102,51	< 0,001
Переношенная беременность (O48)	455	195	42,9 ± 4,55	455	84	18,5 ± 3,57	62,55	< 0,001
Недостаточное увеличение массы тела во время беременности (O26.1)	1765	621	35,2 ± 2,23	1765	273	15,5 ± 1,69	180,36	< 0,001
Тяжелый гестоз (O14)	1824	623	34,2 ± 2,18	1824	276	15,1 ± 1,64	176,71	< 0,001
Опухоль тела матки (O34.1)	224	208	51,9 ± 4,71	345	87	20,1 ± 3,78	74,12	< 0,001
Брюшинные спайки (K66.0)	21	20	95,2 ± 9,11	16	5	23,8 ± 18,22	19,37	< 0,001
Миопия (H52.1)	236	134	63,8 ± 4,90	286	84	22,7 ± 4,27	15,61	< 0,001

жет быть интегрирована в медицинскую информационную систему, действующую в данном лечебно-профилактическом учреждении. На основе информации, хранящейся в базе данных, и информации, вносимой в течение всего срока беременности, в ходе каждого планового посещения женщиной женской консультации рассчитывается вероятность абдоминального родоразрешения. Если данная величина превышает 50 %, то вероятность проведения КС высокая.

Например, в женской консультации наблюдается женщина 27 лет (возрастная группа 25-29 лет), беременная двойней, у которой предполагаются первые роды и в анамнезе у неё миопия. В этом случае рассматриваются 4 фактора риска: возраст (переменная VOZ), паритет родов (переменная PAR), беременность двойней (O30.0), миопия (H52.1), значение остальных факторов риска равно нулю. Уравнение логистической регрессии примет вид:

$$\hat{Y} = \frac{1}{1 + e^{-Y_{\text{пер}}}} \times 100 \%, \quad (3)$$

$$Y_{\text{пер}} = 3,13 - 0,08 \times 3 + 0,78 \times 1 - 1,69 \times 1 - 1,09 \times 1,$$

где  $\hat{Y}$  – вероятность проведения КС для конкретной роженицы;

**Таблица 2**  
Параметры модели зависимости вероятности кесарева сечения от факторов риска беременности

Переменные	B	W	P	OШ
Диспропорция неуточненная (O33.9)	6,02	35,7	< 0,001	411,6
Брюшинные спайки (K66.0)	4,97	23,3	< 0,001	144,0
Послеоперационный рубец матки (O34.2)	4,34	1760,6	< 0,001	76,7
Неустойчивое положение плода (O32.0)	3,82	84,4	< 0,001	45,6
Ягодичное предлежание плода (O32.1)	3,2	621,9	< 0,001	24,5
Крупные размеры плода (O33.5)	2,69	38,1	< 0,001	14,7
Женское бесплодие (N97)	2,64	33,2	< 0,001	14,0
Деформация костей таза (O33.0)	2,12	22,5	< 0,001	8,3
Сахарный диабет при беременности (O24)	1,83	56,2	< 0,001	6,2
Врожденные аномалии матки (O34.0)	1,7	43,7	< 0,001	5,5
Беременность двойней (O30.0)	1,69	38,4	< 0,001	5,4
Тяжелый гестоз (O14)	1,16	460,6	< 0,001	3,2
Миопия (H52.1)	1,09	89,8	< 0,001	3,0
Переношенная беременность (O48)	0,95	75,1	< 0,001	2,6
Психические расстройства (O99.3)	0,89	83,3	< 0,001	2,4
Чрезмерное увеличение массы тела (O26.0)	0,82	50,6	< 0,001	2,3
Опухоль тела матки (O34.1)	0,77	44,4	< 0,001	2,2
Наследственные болезни у плода (O35.2)	0,74	126,3	< 0,001	2,1
Недостаточное увеличение массы тела (O26.1)	0,47	50,2	< 0,001	1,6
Возрастная группа (VOZ)	0,08	887,9	< 0,001	1,1
Паритет родов (1 - первые роды, 2 - повторные) PAR	-0,78	575,7	< 0,001	0,5
Константа	-3,13	2287,3	< 0,001	-

Примечание: B - рассчитанные значения коэффициентов; W - полученное для данной независимой переменной значение критерия Вальда, который рассчитывается для оценки значимости этой переменной; p - достигнутый уровень значимости; OШ - отношение шансов.

$Y_{\text{перг}}$  — промежуточная переменная;  
 $VOZ$  — возраст роженицы;  
 $PAR$  — паритет родов, 1 — если роды первые, 2 — если повторные;  
 $O30.0$  — беременность двойней (если есть, то переменная равна 1);  
 $H52.1$  — миопия (если есть, то переменная равна 1).

Вероятность абдоминального родоразрешения в данном случае равна 29 %. Это ниже 50 %, то есть вероятность проведения КС для конкретной женщины с данными факторами риска оценивается как низкая. Далее, в последнем триместре у этой же беременной развивается тяжелый гестоз (O14). В этом случае к уравнению логистической регрессии добавляется ещё одно слагаемое, соответствующее данному фактору риска, а именно 1,16, где 1,16 — это коэффициент логистической регрессии для тяжелого гестоза. В этом случае вероятность КС вырастает до 57 %, то есть вероятность абдоминального родоразрешения в данном случае оценивается как высокая.

Лечащий врач анализирует факторы риска женщины и составляет план ведения беременности, направленный на их устранение. Если на факторы риска невозможно повлиять, то назначается дата планового кесарева сечения исходя из предполагаемой даты родов.

Данная информация сообщается самой роженице, а также отправляется в родильные дома. Подобное планирование КС позволяет заранее подготовить роженицу к операции, в том числе провести все необходимые анализы и исследования. Для медицинских учреждений польза заблаговременного прогноза КС заключается в возможности планирования ресурсов, необходимых для проведения операции, а именно, медицинского оборудования, персонала, медикаментов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Был проведен анализ влияния факторов риска на вероятность операции кесарева сечения. В результате выяснено, что на вероятность того, что беременной понадобится операция кесарева сечения, влияют возраст женщины, паритет родов, и ряд заболеваний и осложнений (19 нозологий). Была построена модель, включающая на входе выделенные факторы, а на выходе — вероятность кесарева сечения, которая позволяет для конкретной роженицы на стадии планирования и ведения беременности заранее определить риск операции кесарева сечения, и либо снизить его, либо, если это невозможно, заранее подготовиться к операции.

## ЛИТЕРАТУРА:

1. Абрамченко, В.В. Кесарево сечение в перинатальной медицине /В.В. Абрамченко, И.А. Шамхалова, Е.А. Ланцев. — СПб.: ЭЛБИ, 2005. — 226 с.
2. Ботоева, Е.А. Кесарево сечение в современном акушерстве /Е.А. Ботоева, И.В. Иванова, А.Р. Дамбаева //Вестник бурятского государственного университета. — 2009. — № 12. — С. 72-74.
3. Власенко, А.Е. Алгоритм прогнозирования состояния ребенка на момент рождения /А.Е. Власенко, Н.М. Жилина, Г.И. Чеченин //Информатика и системы управления. — 2015. — № 1(43). — С. 63-71.
4. Плавинский, С.Л. Планирование, обработка и представление результатов биомедицинских исследований при помощи системы SAS /С.Л. Плавинский — СПб.: Санкт-Петербургская медицинская академия последипломного образования, 2005. — 560 с.
5. Юнкеров, В.И. Математико-статистическая обработка данных медицинских исследований /В.И. Юнкеров, С.Г. Григорьев. — СПб.: ВМедА, 2002. — 266 с.

\* \* \*