



# ВОПРОСЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ

▶ **ELECTRONIC JOURNAL** • **Июль 2021 № 20 (145)** •

▶ **SCIENTIFIC-PRACTICAL JOURNAL**

**НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ**

САЙТ ЖУРНАЛА: [HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATION.RU](https://scientificpublication.ru)

ИЗДАТЕЛЬСТВО: [HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATIONS.RU](https://scientificpublications.ru)

СВИДЕТЕЛЬСТВО РОСКОМНАДЗОРА ЭЛ № ФС 77-65699



ISSN 2542-081X



9 177 2542 081007

# Вопросы науки и образования

№ 20 (145), 2021

Москва  
2021





# Вопросы науки и образования

№ 20 (145), 2021

НАУЧНО-ТЕОРЕТИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ  
[HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATION.RU](https://scientificpublication.ru)  
EMAIL: [INFO@SCIENTIFICPUBLICATIONS.RU](mailto:info@scientificpublications.ru)

Издается с 2016 года.

Журнал зарегистрирован Федеральной службой по надзору в сфере связи,  
информационных технологий и массовых коммуникаций (Роскомнадзор)  
Свидетельство ПИ № ФС77 – 65699

Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ** указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования:  
<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ISSN 2542-081X



© ЖУРНАЛ «ВОПРОСЫ НАУКИ И ОБРАЗОВАНИЯ»  
© ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ»

## Содержание

<b>ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ .....</b>	<b>4</b>
<i>Грибанов А.С., Охотников Д.А., Красавин Д.С.</i> ПОСАДКА ВЕРТОЛЁТА НА КАЧАЮЩУЮСЯ ПАЛУБУ .....	4
<i>Халиков Р.Т., Шукуров Н.Р., Шамонов Б.Ш.</i> ВЛИЯНИЕ РЯДА ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ НА РАЗГОН АВТОПОЕЗДА .....	13
<i>Гадоев Б.Ш., Ортикова М.О., Ямалетдинова А.А.</i> МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ.....	21
<b>МЕДИЦИНСКИЕ НАУКИ.....</b>	<b>26</b>
<i>Мардиева Г.М., Омонов М.Р., Умаров Ф.У., Тажимуратова И.Р.</i> КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ УРЕТЕРОЛИТИАЗА .....	26

# ТЕХНИЧЕСКИЕ НАУКИ

---

## ПОСАДКА ВЕРТОЛЁТА НА КАЧАЮЩУЮСЯ ПАЛУБУ

Грибанов А.С.<sup>1</sup>, Охотников Д.А.<sup>2</sup>, Красавин Д.С.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Грибанов Александр Сергеевич - кандидат технических наук, доцент,

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет);

<sup>2</sup>Охотников Денис Александрович - кандидат технических наук, доцент, начальник лаборатории,

лаборатория радиоэлектронных систем,

Научный центр специальных радиоэлектронных систем и менеджмента (НЦ СРМ),

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет);

<sup>3</sup>Красавин Дмитрий Сергеевич - аспирант,

Московский авиационный институт (Национальный исследовательский университет),

г. Москва

**Аннотация:** в работе рассматривается проблема посадки вертолета на движущуюся площадку при сложных метеоусловиях. Представлено исследование возможности автоматического определения координат, с помощью антенн, расположенных на лопастях вертолетного винта, относительно посадочной площадки, на которой размещены источники радиосигнала. Реализация такой системы позволит решать задачи по обеспечению навигации при посадке в сложных метеоусловиях, а также при проведении поисково-спасательных работ.

**Ключевые слова:** посадка вертолёта, определение координат источника радиосигнала, антенны на лопастях вертолетного винта.

### Введение

В настоящее время палубные вертолёты часто и успешно используются в геологической разведке залежей полезных

ископаемых в океане и научных морских исследованиях, в поисковых и спасательных операциях на море, при патрулировании морских границ и выполнению задач по береговой охране, военных операциях. При этом из-за ограниченных размеров палубы кораблей-вертолётоносцев, движения посадочной площадки, неуправляемых перемещений, вызванных качкой судна, атмосферных возмущений и мощных воздушных потоков к системам автоматической посадки вертолётов предъявляются повышенные требования. [1] Такие системы в настоящий момент существуют и широко применяются. Они помогают осуществлять посадку вертолётов в сложных метеорологических условиях и в условиях ограниченной видимости. Такие системы могут строиться на базе глобальных спутниковых навигационных систем (ГНСС) или при помощи средств радиолокации. Эти приборы позволяют с высокой точностью получить данные о положении в пространстве вертолёт относительно посадочной площадки, но не дают возможности получить информацию об ориентации плоскости вращения винта вертолёт относительно плоскости палубы корабля, и посадка на последнем этапе осуществляется пилотом вручную. Посадка летательного аппарата на палубу корабля является сложным процессом, и трудности его выполнения связаны со следующими основными факторами:

- ограниченные размеры палубы корабля;
- движение расчетной точки посадки;
- неуправляемые перемещения, вызванные качкой корабля;
- интенсивные атмосферные возмущения, обусловленные искривлениями и скосами воздушных потоков, набегающих на корабль.

Заход на посадку на движущийся авианосец должен осуществляться не по фиксированной траектории, а по линии, положение которой определяется в том числе углами качки корабля процесс качки судна будем считать стационарным, с малыми углами наклона, вызванными

волнением морской поверхности с интенсивностью не выше 5 баллов. При сильном порывистом ветре и значительной качке корабля времени реакции человека в быстроменяющейся обстановке может быть недостаточно, чтобы осуществить успешную посадку. Максимальная скорость ветра- 10м/с. Особенно опасно производить посадку в условиях ограниченной видимости, например, при сильном дожде и в тумане, когда лётчик не имеет возможности оценить положение палубы корабля. Такая проблема может быть решена радиотехническими средствами.

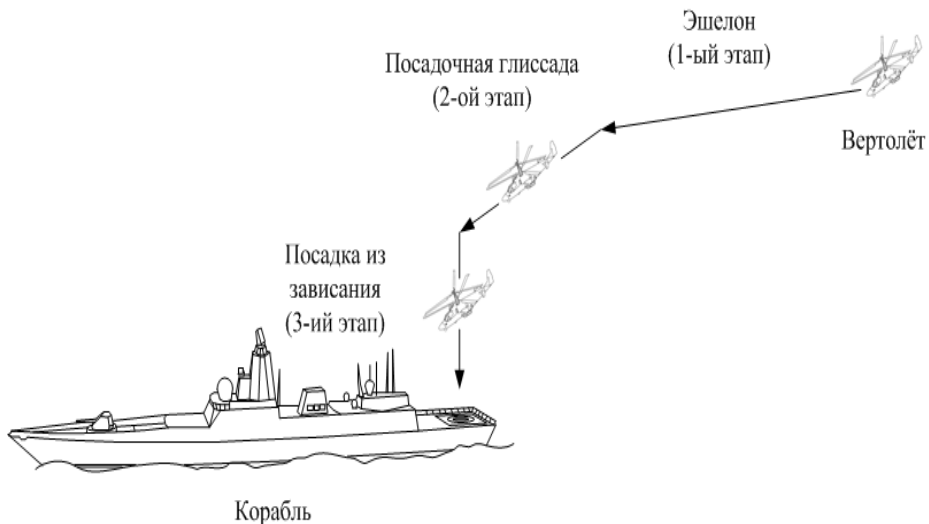
***Цель работы:** Разработать алгоритм совмещения нормали к плоскости вращения винта и нормали к плоскости палубы для управления положением вертолета по курсу и крену при посадке на качающуюся посадочную площадку.*

### **Принцип работы системы посадки**

Посадочная площадка или установленное место для посадки оборудуется передатчиком гармонического сигнала. Излучаемый сигнал принимается антеннами, которые установлены на концах лопасти, и далее принимаемый сигнал по линии связи передается в приемник, являющийся частью аппаратуры вертолета [2].

Сигнал излучателя посадочной площадки принимается антеннами, которые расположены на лопастях винта вертолета. Сигнал, можно представить следующим выражением:

Рассмотрим основные этапы посадки вертолётa на палубу корабля, изображённые на рисунке 1.



*Рис. 1. Основные этапы посадки вертолётa на палубу корабля*

На первом этапе, после захода на предпосадочную прямую на высоте 100-150 м вертолет переводится в режим снижения. Снижение выполняется на скорости по прибору 80-90 км/ч с вертикальной скоростью 2-4 м/с с таким расчетом, чтобы на удалении 500-300 м от границы ПП высота относительно площадки была равной 30- 20 м. Далее, на втором этапе, начиная с высоты 30-20 м, приступают к уменьшению вертикальной и поступательной скоростей. Торможение выполняется с таким расчетом, чтобы пересечение границы ПП производилось на высоте 5-7 м при скорости полета относительно судна (МБУ) 5- 10 км/ч в точке, максимально удаленной от препятствий. После пересечения границы площадки продолжается плавное перемещение вертолета в сторону обозначенного центра таким образом, чтобы зависнуть над центром ПП на высоте 3 м. Центрирование вертолета относительно ПП производится по концентрическим окружностям, нанесенным на ее поверхности, и другим ориентирам. Последним этапом, после достижения центра ПП производится плавное приземление вертолета. [1]

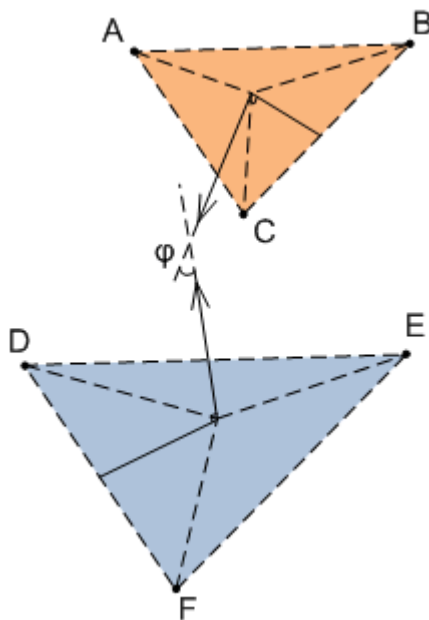


Для успешной автоматической посадки на первом и втором этапе требуется получать информацию о положении вертолѐта относительно посадочной площадки. На последнем этапе необходимо знать и угол между плоскостью вращения винтов вертолѐта относительно плоскости палубы, что позволит внести поправки к углам крена и тангажа воздушного судна для выравнивания этих плоскостей.

При этом учитываем незначительное влияние вертикальных колебаний на килевые (наклон), а также их слабая связь с бортовой качкой (крен).

Среднестатистические характеристики килевой качки составляют 1-1,5°, бортовой 3-4°, вертикальной 1,5-2 м в центре водоизмещения. В области частоты 0,45-0,75 Гн, соответствующей максимальной спектральной плотности, колебания килевой качки опережают по фазе вертикальную качку на 45-50°.

Такая задача может быть решена методами векторной алгебры. Каждая плоскость задаётся с помощью трёх (или более) точек, не лежащих на одной прямой, как это изображено на рисунке 2 и далее находится угол между этими плоскостями.



*Рис. 2. Чертёж для решения задачи нахождения угла между плоскостями*

Пусть координаты всех точек в системе известны. В этом случае уравнения плоскостей будут иметь вид:

$$a_1x + b_1y + c_1z + d_1 = 0$$

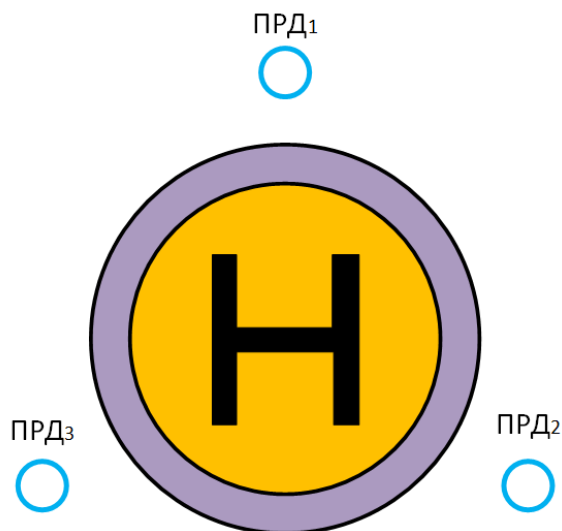
$$a_2x + b_2y + c_2z + d_2 = 0$$

Косинус угла между этими плоскостями:

$$\cos \varphi = \frac{a_1 \cdot a_2 + b_1 \cdot b_2 + c_1 \cdot c_2}{\sqrt{a_1^2 + b_1^2 + c_1^2} \cdot \sqrt{a_2^2 + b_2^2 + c_2^2}}$$

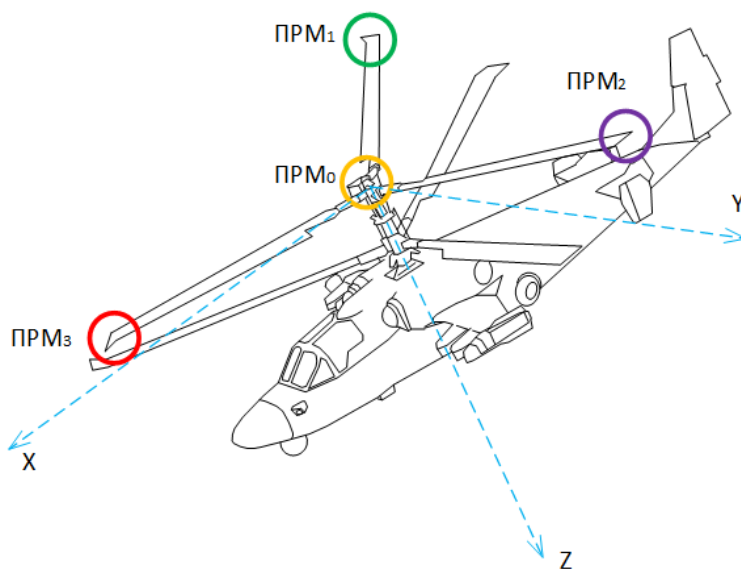
Полученный таким образом угол  $\varphi$  будет служить для формирования поправок к углам крена и тангажа вертолётa.

В качестве точек, задающих плоскость палубы корабля, могут выступать передатчики, расположенные вокруг посадочной площадки, как например на рисунке 3. Эти передатчики излучают непрерывный сигнал с помощью всенаправленных антенн.



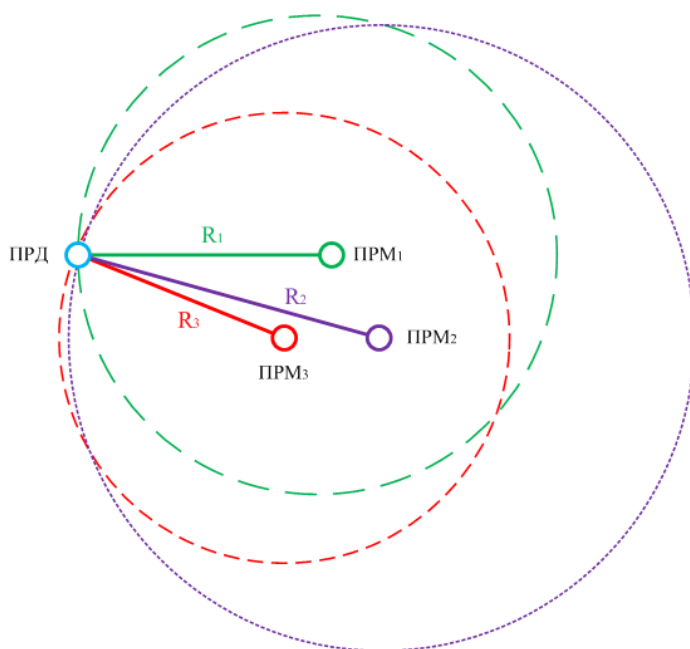
*Рис. 3. Расположение передатчиков вокруг посадочной площадки*

Задание плоскости вращения винта можно с помощью приёмников, расположенных на законцовках винта вертолёта в количестве не менее трёх штук. Один из приёмников, устанавливается над втулкой винта, остальные на концах лопастей вертолёта, как показано на рисунке 4.



*Рис. 4. Расположение приёмников на вертолёте*

Начало системы координат устанавливается в приёмнике, смонтированном над втулкой винта вертолѐта. Ось  $OZ$  направлена вдоль втулки винта вертикально вниз, ось  $OX$  направлена по продольной оси фюзеляжа вертолѐта, ось  $OY$  направлена влево по ходу движения. Такое размещение приёмников поможет не только задать плоскость (три из них не лежат на одной прямой), но и вычислить расстояния от каждого приёмника до каждого из передатчиков на палубе корабля [2]. В таком случае полученные расстояния будут являться радиусами окружностей, с центрами в точках расположения приёмников, координаты точек пересечения которых будут совпадать с координатами передатчиков на палубе (Рисунок 5). Таким образом будет получена система определённых в пространстве точек, формирующих две плоскости, позволяющих найти углы крена и тангажа вертолѐта относительно корабельной палубы.



*Рис. 5. Позиционирование точки расположения передатчика на палубе*

Как было сказано ранее, к системе автоматической посадки по множеству причин предъявляются достаточно

жёсткие требования. Поэтому для использования предложенной системы в сложных метеоусловиях и в условиях ограниченной видимости, точность позиционирования точек в пространстве должна быть достаточно высокой. Кроме того, система должна обладать достаточным быстродействием, чтобы обеспечить посадку в шторм с волнением выше 5 баллов. Такой подход вполне применим и при посадке вертолёт на нефтяную платформу при сильном ветре, способном разворачивать вертолёт и сносить его с курса.

### **Заключение**

Показано, что вертолет, используя сигналы от посадочного маяка с антенн, расположенный на лопастях винта позволяет наклон и крен относительно посадочной площадки.

Такая система позволяет осуществлять автоматическую посадку в сложных метеоусловиях и в условиях ограниченной видимости.

### ***Список литературы***

1. *Пелевин А.Е.* Прогноз угла наклона палубы корабля // Гироскопия и навигация. Том 24. № 4 (95), 2016.
2. *Грибанов А.С., Охотников Д.А., Буланов К.Ю.* Цифровая обработка радиолокационных сигналов в системе автоматической посадки вертолета на движущуюся площадку. [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-85105962781&origin=resultslist/> (дата обращения: 29.06.2021).

## ВЛИЯНИЕ РЯДА ПЕРЕДАТОЧНЫХ ЧИСЕЛ НА РАЗГОН АВТОПОЕЗДА

Халиков Р.Т.<sup>1</sup>, Шукуров Н.Р.<sup>2</sup>, Шамонов Б.Ш.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Халиков Рахматулла Тангрикулович – кандидат  
технических наук, доцент;

<sup>2</sup>Шукуров Нуритдин Рахимович – кандидат технических  
наук, доцент;

<sup>3</sup>Шамонов Бекзод Шакиржанович – доцент,  
кафедра технического обеспечения,  
Академия Вооруженных Сил Республики Узбекистан,  
г. Ташкент, Республика Узбекистан

**Аннотация:** известно, что передаточные числа коробки передач автомобиля существенно влияют на её скоростные свойства и топливную экономичность.

В статье рассмотрен вопрос определения числа ступеней и значения передаточных чисел коробок передач, обеспечивающих хорошие тяговые свойства и топливную экономичность автопоезда. Выбор передаточных чисел осуществлен по известным числовым рядам: арифметический, геометрический, динамический, гармонический. Тяговые свойства и топливная экономичность автопоезда при различных числовых рядах определены расчетным путем и проведен их сравнительный анализ.

**Ключевые слова:** передаточные числа коробки передач, число ступеней, автопоезд, числовые ряды: арифметический, геометрический, динамический, гармонический, тяговые свойства, топливная экономичность.

УДК 629.017

Доказано, что передаточные числа коробки передач существенно влияют на скоростные свойства и топливную экономичность автомобиля [1-4]. Задача отыскания ряда передаточных чисел, обеспечивающего минимальное время разгона для двух-, трех- и четырёхступенчатых коробок

передач при моменте сопротивления дороги  $M_c = \text{const}$ , была решена аналитически Н.К. Куликовым [1]. Найденный ряд передаточных чисел был назван динамическим:

$$u_1 = p, u_2 = \frac{p}{2}; u_3 = \frac{p}{3}, \dots, u_{p-1} = \frac{p}{p-1}, u_p = 1, \quad (1)$$

где  $p$  - число передач;

$u$  - передаточные числа.

В работе [2] аналогичная задача была решена для пятиступенчатой коробки передач с заданными значениями  $u_1$  и  $u_5$ . Расчеты выполнены для различных рядов передаточных чисел применительно к автопоезду с  $G_a = 27520$  кг,  $N_{e \max} = 132$  кВт,  $v_{a \max} = 90$  км/ч. Для конкретного типа дорог можно осуществить подбор передаточных чисел методом статистической оптимизации.

Однако для грузовых автомобилей и автопоездов целесообразно на первом этапе выбор передаточных чисел коробки передач осуществлять на основе числовых рядов.

Для анализа приняты передаточные числа по известным [1 и 3] числовым рядам:

1) арифметический ряд (прогрессия)

$$u_1 - u_2 = u_2 - u_3 = \dots = a; \quad (2)$$

2) геометрический ряд (прогрессия)

$$\frac{u_1}{u_2} = \frac{u_2}{u_3} = \frac{u_3}{u_4} = \dots = q; \quad (3)$$

3) гармонический ряд

$$\frac{1}{u_2} - \frac{1}{u_1} = \frac{1}{u_3} - \frac{1}{u_2} = m; \quad (4)$$

4) динамический ряд

$$u_1 = 2 u_2 = 3 u_3 = p; \quad (5)$$

Приняв передаточное число высшей передачи  $u_B = 1$ , получим силовой диапазон коробки передач  $D_{к.п.} = u_1 / u_B = u_1$ , а также

$$a = \frac{u_1 - 1}{p - 1}, \quad q = p - 1 \sqrt{u_1}, \quad m = \frac{1 - 1/u_1}{p - 1}, \quad (6)$$

Из уравнений (5) и (6) при  $u_1 = p$  получим  $m = 1/p$ . Следовательно, динамический ряд является частным случаем гармонического ряда при  $m = 1 / p$  ( $p$  — целое число, соответствующее числу передач).

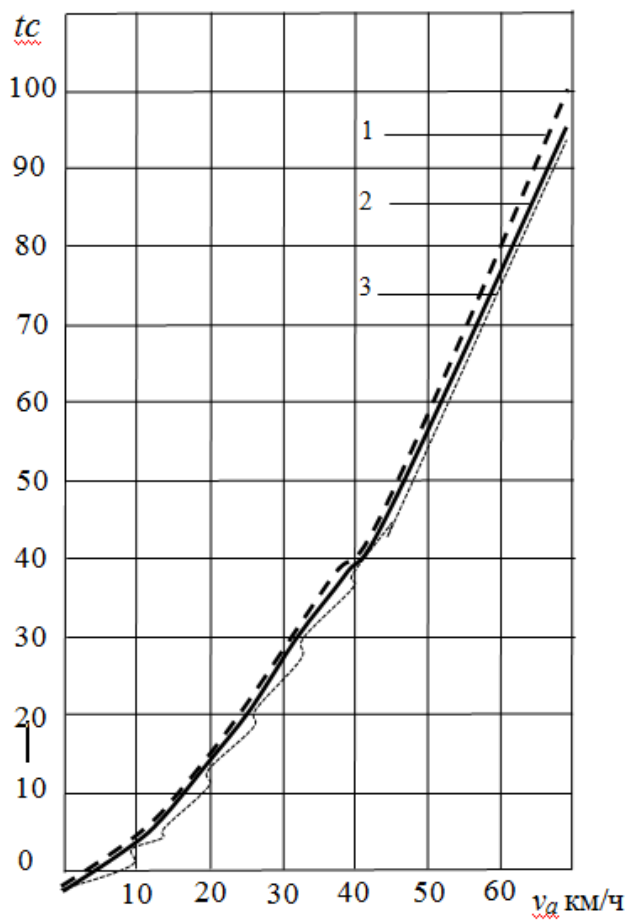


Рис. 1. Разгон при пяти передачах: 1 – арифметический ряд;  
2 – геометрический



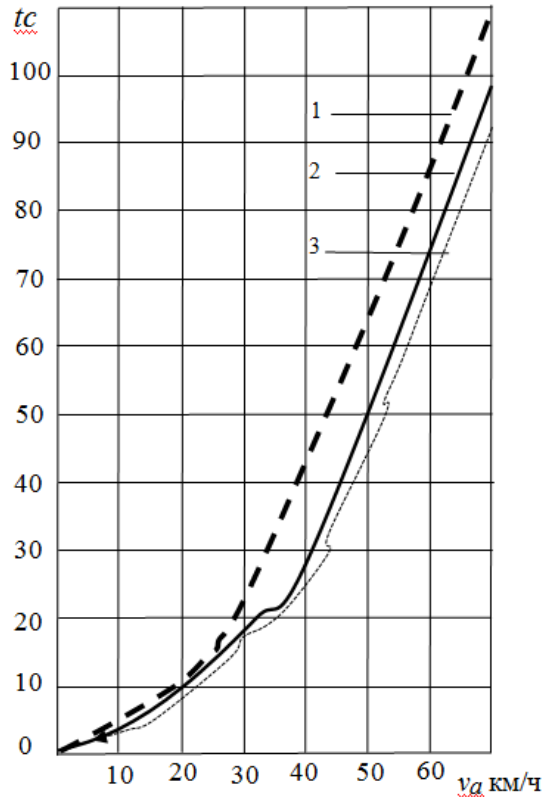


Рис. 2. Разгон при девяти передачах (обозначения те же, что на рис. 1)

Если передачи переключать при одном и том же режиме работы двигателя, например, при максимальной мощности двигателя  $N_{e \max}$ , тогда для всех рядов передаточных чисел линия  $u_n v_{a \max} = \text{const}$  будет гиперболой и уравнение (4) можно представить в виде  $v_{2\max} - v_{1\max} = v_{3\max} - v_{2\max} = \Delta v_a = \text{const}$ .

Таким образом, гармонический ряд соответствует равномерной разбивке шкалы скоростей ( $\Delta v_a = \text{const}$ ), арифметический - шкалы передаточных чисел ( $\Delta u_n = \text{const}$ ), а геометрический — шкалы угловых скоростей коленчатого вала двигателя ( $\Delta \omega_e = \text{const}$ ), а следовательно, и ( $\Delta N_e = \text{const}$ ).

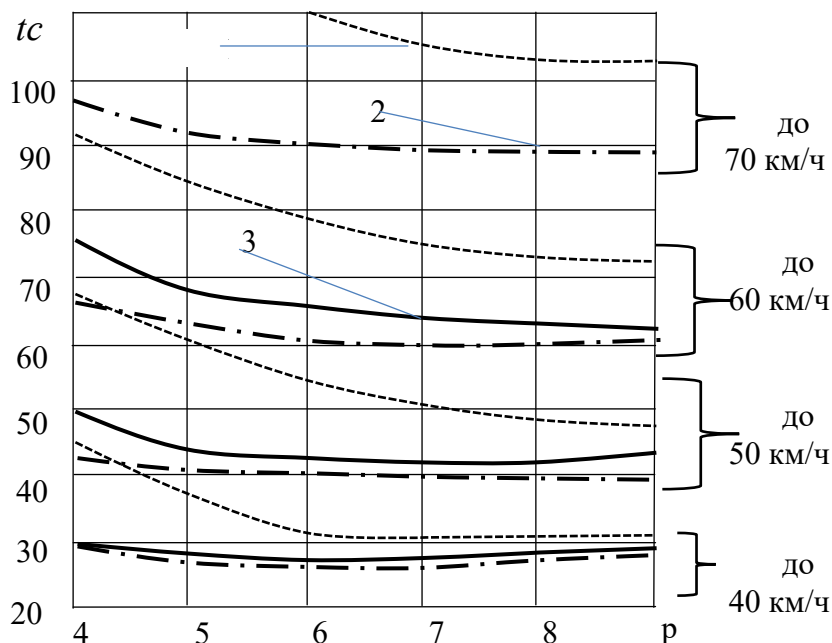


Рис. 3. Зависимость времени разгона от числа передач (обозначения те же, что на рис. 1)

Результаты расчета, приведенные на рис. 1-3, получены для следующих данных:  $M_N = 945 \text{ Нм}$ ,  $\omega_N = 230 \text{ с}^{-1}$ ,  $\eta_{\text{тр}} = 0,83$  с учетом привода вспомогательного оборудования,  $r_k = 0,518 \text{ м}$ ,  $u_{r.n} = 5,88$ ,  $G_a = 38 \text{ т}$ ,  $f_0 = 0,01$  и  $f_1 = 0,67 \cdot 10^{-5}$ ,  $K_{BF} = 4 \text{ Н.м}^{-2} \cdot \text{с}^2$ ,  $j^1 = 5 \text{ Н.м.с}^2$ .

Для учета времени переключения  $t_{\text{пер}}$  в уравнениях для  $n$  передачи было задано  $u_n = 0$  при  $0 \leq t \leq t_{\text{пер}}$  от  $v_{a \text{ max}}$  и определялось  $v_{a, \text{нач}}(n+1)$  для  $t = t_{\text{пер}}$ . Далее осуществлялся переход к расчету для  $n+1$  передачи. На рис.1-3 приведены результаты расчетов с  $t_{\text{пер}} = 1 \text{ с}$ .

Изменение  $t_{\text{пер}}$  мало влияет на функции  $t = f(v_a)$  для каждой включенной передачи и приводит обычно к смещению участков этой функции для каждой передачи при  $t_{\text{пер}} < 3 \text{ с}$ . С ростом  $t_{\text{пер}}$  увеличивается разница во времени разгона при средних и особенно при малых скоростях движения автомобиля, что наиболее заметно при большом числе передач, например, при девяти для  $t_{\text{пер}} = 1 \text{ с}$  (рис. 2). Увеличение  $t_{\text{пер}}$ , кроме того, приводит к нецелесообразности

использования низших передач для разгона, так как время переключения становится больше времени разгона на предыдущей передаче. Со снижением времени переключения до  $t_{пер} = 0$  уменьшается разница во времени разгона, особенно при малых скоростях движения автомобиля, когда более плотный ряд (арифметический) может дать меньшее время разгона. Однако при достаточно большом числе передач (в данном примере пять и более) эта разница невелика и перекрывается на больших скоростях значительным преимуществом более плотных в этой зоне рядов.

Из уравнения для  $\delta_n$  и принятых в расчетах значениях параметров получим  $\delta_n = 1,04 + 0,0166u_n^2$ . Малые значения коэффициента при  $u_n^2$ , вообще характерные для автопоездов, определяют целесообразность использования для разгонов передач с передаточными числами до 8 - 10, если пренебрегать временем переключения, т. е. если  $t_{пер} < 1/2 t_{рн}$ .

Для одиночных автомобилей (и автопоездов без груза) это значение обычно ограничивается 4-5. Используя зависимости

$$u_1 = \frac{\max G_a r_k}{M_{\max} u_{r,n} \eta_{тр}} \text{ и } u_{r,n} = \frac{\omega_N r_k}{u_B v_{a\max}};$$

получим выражение для силового диапазона

$$D_{k,n} = \frac{u_1}{u_B} = \frac{\max v_{a\max}}{R_d \eta_{тр} N_{уд}}; \quad (13)$$

Для приводимого примера расчета  $v_{a\max} = 25$  м/с (90 км/ч),  $\eta_{тр} = 0,83$ , коэффициент приспособляемости двигателя  $R_d = \frac{M_{e\max}}{M_N} = 1,1$ , удельная мощность  $N_{уд} = \frac{N_{e\max}}{G_a} = 5,7$  кВт/т,  $\alpha_{\max} = f_o + a_{\max} = 0,19$  (максимальный преодолеваемый подъем для автопоездов  $\alpha_{\max} = 0,18$  по ГОСТ 21398-95). Тогда  $D_{k,n} = 9$ , что характерно для автопоездов.

Принимая  $i_1 = 6$  и  $i_B = 1$ , рассмотрим влияние выбираемого ряда и числа передач на разгон автопоезда. Значения передаточных чисел для пятиступенчатой коробки передач приведены в таблице. Изменив передаточные числа двух низших передач, можно увеличить силовой диапазон до требуемых значений, но это приводит к некоторому ухудшению разгонных свойств.

Таблица 1. Влияние выбираемого ряда и числа передач на разгон автопоезда

Ряд	Передача					
	1	2	3	4	5	$\frac{u_n}{u_{n+1}}$
Арифметический $a = 1,25$	6	4,75	3,5	2,25	1	$\frac{a}{u_{n+1}} + 1$
Геометрический $q = 1,56$	6	3,84	2,45	1,56	1	$q$
Гармонический $m = 0,21$	5	2,66	1,72	1,265	1	$mu_n + 1$
Динамический $p = 5$	6 (5)	2,5	1,65	1,25	1	$\frac{n+1}{n}$

Из рис. 1 (разгон с пятью передачами) следует, что в начале разгона приблизительно до скорости 32 км/ч интенсивность разгона при всех трех рядах передаточных чисел почти одинаковая, причем разница уменьшается из-за потерь времени при переключениях передач.

Начиная со скорости движения автомобиля 32 км/ч очевидна значительная разница в интенсивности разгона - он происходит тем медленнее, чем раньше включается последняя высшая передача. Вследствие этого арифметический ряд с  $u_4 / u_5 = 2,25$  хуже, чем геометрический ряд с  $u_4 / u_5 = 1,265$ . Геометрический ряд хуже гармонического приблизительно со скорости движения автомобиля 47 км/ч. Время разгона до 60 км/ч (показатель скоростных свойств для автопоезда по ГОСТ 22576—77) при гармоническом ряде составляет 61 с, при геометрическом ряде - на 12% больше, при арифметическом -

на 39% больше. Увеличение числа передач (рис. 2) приводит к уменьшению этой разницы.

Из рис. 1-3 следует:

1. Гармонический ряд во время разгонов до любых значений скоростей, больших 30 км/ч, при любом числе передач от 5 до 9 обеспечивает наименьшее время разгона.

2. Гармонический ряд при пяти передачах обеспечивает меньшее время разгона до скоростей больших 30 км/ч, чем геометрический и арифметический ряды при значительно большем числе передач (до 9 - 10). Хотя для гармонического ряда заметен минимум по времени разгона при семи передачах (рис.3), но практически (разница не более 3%) Те же результаты обеспечиваются при пяти передачах.

3. Геометрический ряд при 9-10 передачах ( $q = 1,25/1,3$ ), что аналогично коробке передач с делителем, обеспечивает на 3- 4% большее время разгона до 60-70 км/ч по сравнению с пятью передачами гармонического ряда и на 6-8% меньшее время разгона при уменьшении числа передач до 5 ( $q = 1,56$ ).

4. Применение плотного ряда передаточных чисел для низших передач нецелесообразно, так как разгон существенно ухудшается из-за увеличения затрат времени на переключения передач (рис. 2, арифметический ряд).

Средняя скорость автопоезда при равномерном движении по равнинной дороге заметно увеличивается [5] с применением соотношения высших передач 1,25-1,3 вместо 1,5-1,6, особенно при использовании дизеля с невысоким коэффициентом приспособляемости и при малых подъемах порядка  $\alpha = 0,01$ .

Таким образом, приблизительно одинаковые (при некотором преимуществе гармонического ряда) разгонные свойства, топливную экономичность и средние скорости движения автопоезда можно обеспечить при геометрическом ряде с пятиступенчатой коробкой передач и с делителем, а также при гармоническом ряде только с пятиступенчатой коробкой передач.

## *Список литературы / References*

1. Куликов Я.К. Динамический ряд передаточных чисел коробки передач. М.: Автомобильная промышленность, 1958. № 12. С. 19-22.
2. Громов Д.И., Гелелес Л.Х. Расчет ряда передаточных чисел трансмиссии по условию минимума времени разгона автомобиля. М.: Автомобильная промышленность, 1969. № 11. С. 20—21.
3. Пути улучшения скоростных свойств и топливной экономичности автопоездов / Токарев А.А. и др. М.: НИИНавтопром, 1975. 70 с.
4. Нарбут А.П., Халиков Р.Т. Влияние характеристики двигателя и передаточных чисел коробки передач на среднюю скорость движения автопоезда. Экспресс-информация. НИИНавтопром, 1980. № 6. 4 с.

---

### **МЕТОДЫ РАЦИОНАЛЬНОЙ УТИЛИЗАЦИИ НЕФТЯНЫХ ОТХОДОВ В ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ОТРАСЛИ**

**Гадоев Б.Ш.<sup>1</sup>, Ортикова М.О.<sup>2</sup>, Ямалетдинова А.А.<sup>3</sup>**

<sup>1</sup>*Гадоев Бахтиёр Шарифович – студент;*

<sup>2</sup>*Ортикова Махфуза Обиджон кизи – студент;*

<sup>3</sup>*Ямалетдинова Айгуль Ахмадовна – соискатель,  
факультет технологии нефти и газа,*

*Бухарский инженерно-технологический институт,  
г. Бухара, Республика Узбекистан*

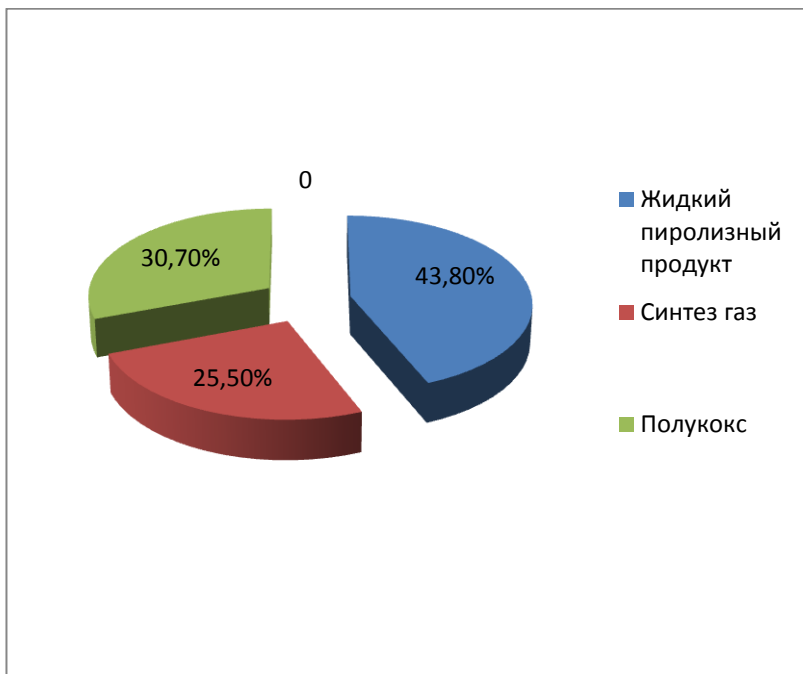
***Аннотация:** в настоящее время проблема утилизации нефтяных отходов – нефтешламов, становится все более актуальной. В данной статье рассматриваются методы утилизации нефтешламов, а также указываются их положительные и отрицательные стороны. При этом анализируются способы применения данных методов в энергетической промышленности.*

**Ключевые слова:** нефтешлам, битуминозные остатки, гравитационное отстаивание, поверхностно-активные вещества (ПАВ).

В настоящий момент сложилась ситуация сокращения мировых запасов энергоресурсов, а также актуальным становится вопрос рациональной переработки и утилизации нефтяных отходов, в связи с чем именно современный и правильный подход к утилизации нефтепродуктов может значительно повысить экономичность использования запасов энергоресурсов, с помощью которой отрасль может не только значительно улучшить экологическую ситуацию в мире, но и существенно повысить его экономический потенциал.

Нефтешламы содержат нефть, воду, твердые частицы различного диаметра. Зачастую нефтешламы образуют стойкую, не расслаивающуюся эмульсию, что затрудняет процесс ее полной переработки. В настоящее время методы утилизации нефтешламов можно классифицировать на: термические – сжигание в открытых амбарах, печах различных типов, получение битуминозных остатков, сжигание нефтяных шламов в виде нескольких водных эмульсий и утилизация выделяющегося тепла и газов; физические – перемешивание и физическое разделение нефтешламов; химические – экстрагирование с помощью растворителей, отверждение с применением добавок; биологические – микробиологическое разложение в почве непосредственно в местах хранения, биотермическое разложение.

Термические методы переработки нефтешламов: сжигание в открытых амбарах; сжигание в печах различного типа и конструкций; пиролиз. В результате термической переработки нефтешлама получают полукокс, жидкий пиролизный продукт и синтез-газ, процентное содержание веществ показано на рисунке 1.



*Рис. 1. Процентное содержание веществ, полученных при термическом методе переработки нефтяных отходов*

Данные методы не требуют больших капитальных затрат, применяются для многих видов отходов, высокая степень разложения, получение ценных продуктов. К недостаткам термического метода относятся большие затраты по очистке и нейтрализации дымовых газов, неполное сгорание нефтепродуктов, высокая опасность загрязнения воздушного бассейна продуктами сгорания.

2) Физические методы переработки нефтешламов: разделение отходов в центробежном поле; гравитационное отстаивание.

Отстаивание нефтешламов – это метод, который является очень медленным процессом, не приносящим должного эффекта, как в технологическом, так и в экологическом плане. Для применения данного метода необходимо использовать значительные объёмы определённых химических средств, а также подыскивать большие площади земли для размещения отстойников нефтяных отходов, что является затруднительным для тех предприятий, которые не



располагают большими площадями для использования отходов в этих целях.

3) Химические методы переработки нефтешламов: — затвердевание путем диспергирования с реагентами; окисление; нейтрализация. Высокая эффективность процесса переработки нефтесодержащих отходов. К недостаткам относится применение специального оборудования и реагентов.

4) Биологические методы переработки нефтешламов: биоразложение путем внесения (смешивания) нефтесодержащих отходов в пахотный слой земли; биоразложение с применением специальных штаммов бактерий, биогенных добавок и подачи воздуха.

Биологический метод требует незначительные капитальные затраты, но у него длительный процесс переработки отходов, опасность загрязнения почвы вредными соединениями.

Методы утилизации нефтешламов хоть и направлены на улучшение экологической ситуации в мире, но они так же могут оказаться куда более вредными для окружающей среды, чем их отсутствие. Так, например, при нагреве нефтешлама (выпаривание) значительная часть вредных веществ, прямым образом, попадает в атмосферу. Главный недостаток всех известных технологий переработки и утилизации нефтешламов является низкая производительность и высокие энергетические, материальные и финансовые затраты на их реализацию.

Организовать процесс с рентабельностью применяемых методов довольно сложно, так как внедрение той или иной технологии зависит, во-первых, от состава и характеристики сырья, во-вторых, от профиля предприятия и его технических возможностей. Данные факторы тормозят полную и интенсивную переработку нефтешламов без нанесения вреда окружающей среде.

Анализ вышеперечисленных методов показал, что каждая из этих известных технологий имеет свои преимущества и недостатки. Тем не менее, уже сейчас реально из

нефтешламов получают много полезных продуктов, в частности товарную нефть, топливо для котельных установок, некоторые строительные материалы. Общим недостатком всех известных технологий утилизации и переработки нефтешламов является их низкая производительность и высокие материальные, энергетические и финансовые затраты на их реализацию. Кроме того, они не позволяют осуществить полную и интенсивную переработку и утилизацию нефтешламов, тем более с предельной экологической безопасностью для окружающей среды. Именно эти недостатки и не позволяют эффективно решить проблему полной и интенсивной утилизации различных нефтешламов.

### *Список литературы*

1. Тимофеев Э.А., Курамшина Н.Г. Утилизация нефтесодержащих отходов и применение их в строительной отрасли // Молодой ученый, 2016. № 30. С. 139-142.
2. Джураев К.А., Аминова А.С., Гайбуллаев С.А. Основные методы обезвреживания и утилизации нефтеотходов // Молодой ученый, 2014. № 10 (69). С. 136-137.
3. Жумаев Қ.К., Турсунов Б.Ж., Шомуродов А., Мухиддинов Ж.Ж. Нефт шламнинг атроф муҳитга таъсири Science and education February, 2021 / Volume 2. Issue 2. 115-120, 181-185 стр.
4. Sharipov M.S. et al. TASHLAMA GAZLARNI NOAN'ANAVIY USULLARDA TOZALASH // Science and Education, 2021. Т. 2. № 3. С. 136-141.

### КОМПЬЮТЕРНАЯ ТОМОГРАФИЯ В ЛУЧЕВОЙ ДИАГНОСТИКЕ УРЕТЕРОЛИТИАЗА

Мардиева Г.М.<sup>1</sup>, Омонов М.Р.<sup>2</sup>, Умаров Ф.У.<sup>3</sup>,  
Тажимуратова И.Р.<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Мардиева Гульшод Маматмурадовна – к.м.н., доцент;

<sup>2</sup>Омонов Мухаммад Равианович - студент магистратуры;

<sup>3</sup>Умаров Фаррух Умарович – клинический ординатор;

<sup>4</sup>Тажимуратова Ирода Рузматовна - клинический  
ординатор,

кафедра лучевой диагностики и терапии,

Самаркандский государственный медицинский институт,

г. Самарканд, Республика Узбекистан

**Аннотация:** проведен анализ результатов обследования 40 пациентов с уролитиазом методом МСКТ. МСКТ позволила выявить ряд патологических изменений, сопровождающих уретеролитиаз и мочеточниковую обструкцию: пиелокаликоуретероэктазию, увеличение почки, снижение денситометрических показателей паренхимы, отек перинефральной и периуретеральной клетчатки, перинефральную и периуретеральную тяжесть, скопление жидкости вокруг почки и мочеточника. Выраженность косвенных признаков уретеролитиаза имеет четкую зависимость от длительности обструкции мочевых путей.

**Ключевые слова:** МСКТ, уролитиаз, мочеточник, конкременты.

**Введение.** Распознавание уретеролитиаза и его сложных, многосторонних проявлений, несмотря на достижения медицины в последние десятилетия, остается актуальной клинической и диагностической проблемой [1, 8, 12].

С одной стороны, мочекаменная болезнь, которая является хроническим мультифакторным заболеванием, характеризующимся нарушением обменных процессов в организме, развитием местных патологических изменений в

органах мочевыделительной системы с образованием в ней конкрементов, получила широкое распространение и не имеет тенденции к снижению [2, 7, 13].

Частота заболеваемости уролитиазом в большинстве развитых стран достигла, по данным ВОЗ, 1-2%, получила название народной или еще одной болезни цивилизации. В структуре урологических больных он занимает второе место после воспалительных неспецифических заболеваний почек и мочевых путей. Больные с конкрементами почек и мочеточников составляют 20-40% всего контингента урологических стационаров, количество больных увеличивается, поражается самая трудоспособная часть населения (наиболее часто, в возрасте 30-55 лет) [3,5,6,9,11].

С другой стороны, использование наиболее широко применяемых (обзорная и экскреторная урография, ретроградная пиелография) и некоторых новых методов лучевой диагностики (таких как УЗИ, МРТ, сцинтиграфия) данного заболевания, часто не позволяет своевременно и точно определить характер патологии, дифференцировать его от других сходных по клиническим проявлениям процессов, что сказывается на результатах лечения пациентов. Уролитиаз является одной из наиболее частых причин смертности урологических больных [4,10].

Проблема выявления уретеролитиаза остается весьма актуальной. Больные с камнями почек и мочеточников составляют до 40% всего контингента урологических стационаров, количество их увеличивается. при этом поражается самая трудоспособная часть населения [5,6].

**Цель исследования** - изучить возможности компьютерной томографии в диагностике уретеролитиаза.

**Материал и методы.** В основу работы положен анализ результатов обследования 40 пациентов, которые были направлены в отделение компьютерной томографии с подозрением на почечную колику и у которых в результате комплексного лучевого обследования были выявлены конкременты мочеточников. МСКТ выполнялась на спиральном томографе PHILIPS Brilliance 16.

Мужчины чаще страдали уролитиазом - 22 случаев, что составило 55,0% от всех пациентов, женщин было 18 (45,0%). На возрастную группу 20-40 лет приходится 17 случаев почечной колики, т.е., болели люди наиболее активного возраста.

**Результаты исследования.** Камни в правом мочеточнике определялись несколько чаще, чем в левом - 19 и 18 случаев (47,5% и 45,0%). С обеих сторон камни в мочеточниках определялись у 3 больных (7,5%).

Наиболее частыми жалобами пациентов были: боли у всех 40 больных (100,0%), при этом основная локализация боли в половые органы и уретру отмечалась в 14 случаях (35,0%), в поясницу в 16 случаях (40,0%). Анамнестически острое начало приступов боли было у 36 пациентов (90,0%), у 34 больных (85,0%) начало заболевания сопровождалось рвотой. Жалобы на учащенное мочеиспускание предъявили 17 человек (42,5%). Почти каждый третий пациент предъявлял жалобы на тошноту и сухость во рту (34 случая – 85,0%), 12 больных (30,0%) жаловались на озноб. Наиболее часто определялись: положительный симптом Пастернацкого – у 38 пациентов (95,0%).

Обнаруженные в наблюдениях конкременты располагались: в 22,5% в верхней трети (в прилоханочном отделе) мочеточников, в 25% - в средней трети, в 52,5% - в нижней трети мочеточника.

Камни любого химического состава имели плотность выше 78 ед. НУ. Плотность оксалатов и фосфатов выше 450 ед. НУ, а уратов и цистиновых камней - ниже 450 ед. НУ.

Наиболее часто (67,5%) камни фиксировались в дистальных отделах мочеточников. В прилоханочном отделе конкременты выявляются в 20,0% случаев. На наиболее протяженную часть мочеточника - от уровня лоханочно-мочеточникового сегмента до нижней его трети - приходилось только 7,5% конкрементов.

Отмечена закономерность размеров выявляемых камней в зависимости от локализации в мочеточнике. Средние размеры конкрементов уменьшались по его ходу:  $0,9 \pm 0,5$  см в

прилоханочном отделе;  $0,6 \pm 0,4$  см - в средней трети;  $0,4 \pm 0,3$  см - в юкставезикальном отделе;  $0,4 \pm 0,2$  см - в устье мочеточника.

Все камни имели плотности, значительно превышающие плотность мягких тканей. Выявление при КТ камня в просвете мочеточника в большинстве наблюдений трудностей не вызывало. В некоторых случаях помогало наличие «мякотканного ободка» вокруг конкремента, обусловленного отеком стенок мочеточника на этом уровне.

Помимо прямого признака уретеролитиаза КТ-исследование позволило выявить ряд косвенных признаков - патологических изменений, сопровождающих обструкцию верхних мочевых путей. Проанализирована частота выявления данных признаков в зависимости проведения КТ-исследования от начала клинической картины почечной колики (появления болевого приступа). Данные представлены в таблице 1.

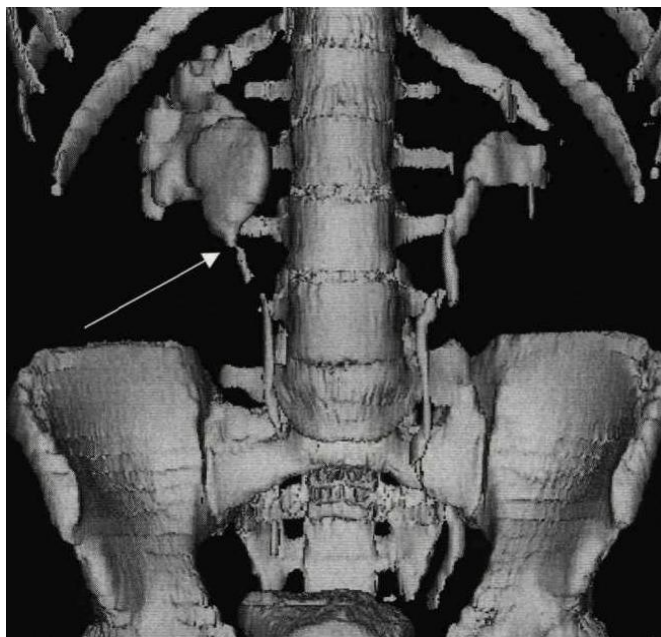
Признаки обструкции мочевых путей проявлялись при томографии в виде пиелозктазии и уретерозктазии (92,5% и 95% соответственно). Признаки Отек почки идентифицировался в виде утолщения капсулы и нечеткости контуров почки 28%. Утолщение стенок лоханки отмечалось в 57%, а увеличение почки в 28% наблюдений, в 52% случаев верифицировано снижение плотности паренхимы почки (рис. 1).

*Таблица 1. Частота выявления вторичных признаков обструкции верхних мочевых путей в зависимости от времени от проведения КТ исследования*

№	Признаки	Время обследования (час)		
		1-4	4-14	Свыше 14
		Частота выявления признака (%)		
1	<b>Признаки обструкции мочевых путей</b>			
1.1	Пиелокаликоектазия	75,0	87,5	92,5
1.2	Уретероектазия	82,5	95,0	97,0
2.	<b>Признаки отека почки</b>			
2.1	Утолщение капсулы нечеткость контуров почки	0	20,0	27,5
2.2	Утолщение стенок лоханки	22,5	45,0	57,5
2.3	Увеличение почки	7,5	25,0	27,5
2.4	Снижение плотности паренхимы почки	27,5	42,5	52,5
3.	<b>Признаки перинефральных, периуретеральных изменений</b>			
3.1	Перинефральная тяжистость	12,5	51,5	70,0
3.2	Периуретеральная тяжистость	5,0	47,5	60,0
3.3	Перинефральное скопление жидкости	0	10,0	12,5
3.4	Периуретеральное скопление жидкости	0	7,5	7,5
4.	<b>Местные изменения в месте расположения конкремента, Отек стенок мочеточника</b>			
4.1	Наличие «мягкотканого» ободка вокруг камня	60,0	77,5	87,5

Признаки перинефральных, периуретеральных изменений были также характерны при уретеролитиаза. Так, перинефральная тяжесть констатировалась в 70%, периуретеральная тяжесть – 60%. В 12% характерно было перинефральное и периуретеральное скопление жидкости.

Местные изменения в месте расположения конкремента, отек стенок мочеточника проявляемое в виде наличия «мягкотканного» ободка вокруг камня визуализировалось в преимущественном числе наблюдений (87%).



*Рис. 1. Трехмерная реконструкция верхних мочевыводящих путей пациента с вазоренальным конфликтом справа: определяется расширение чашечно-лоханочной системы правой почки и сдавление правого мочеточника ниже лоханочно-мочеточникового сегмента*

Уретероэктазия была наиболее часто встречающимся признаком уретеролитиаза - она выявлена у 38 пациентов (95,0%). При этом в первые 4 часа она определялась у 82,5% больных, в течение последующих 10 часов - у 95,0%, свыше 14 часов - у 97,5% больных. При этом ширина просвета была практически одинаковой на всем протяжении и составляла



0,4-1,5 см. Степень расширения мочеточника в большинстве наблюдений (90,0%) была пропорциональна расширению ЧЛС почки и имела зависимость от размера конкремента, коррелируя с выраженностью клинической картины почечной колики. В 2 наблюдениях степень расширения ЧЛС была меньше степени расширения мочеточника.

Как видим, данная методика позволяет выявлять ряд патологических изменений, сопровождающих уретеролитиаз и мочеточниковую обструкцию: пиелокаликоуретероэктазию, увеличение почки, снижение денситометрических показателей паренхимы, отек перинефральной и периуретеральной клетчатки, перинефральную и периуретеральную тяжесть, скопление жидкости вокруг почки и мочеточника.

**Выводы.** Рентгеновская компьютерная томография является эффективным лучевым методом диагностики уретеролитиаза, позволяющая выявлять ряд патологических изменений, сопровождающих мочеточниковую обструкцию. Выраженность косвенных признаков уретеролитиаза имеет четкую зависимость от длительности обструкции мочевых путей.

### *Список литературы*

1. *Алиев М.Х., Мусеибов Е.А.* Современные проблемы эпидемиологии, диагностики и лечения осложнений мочекаменной болезни // Вестник проблем биологии и медицины, 2019. Т. 2. № 1 (149). С. 102-104.
2. *Азимов С.И., Гуламов М.Х., Каримов Б.С.У.* Роль универсального урологического вопросника в мониторинге урологической патологии у больных туберкулезом // Вестник науки и образования, 2020. № 23-2 (101).
3. *Бахронов Ж.Ж., Тешаев Ш.Ж.* Морфометрическая характеристика частей нефрона почек крыс в норме и при воздействии антисептика-стимулятора дорогова фракции 2 на фоне хронической лучевой болезни // Проблемы биологии и медицины, 2020. № 4. С. 138-140.

4. *Мардиева Г.М., Облобердиева П.О.К., Казаков С.Ю.У.* Лучевые методы исследования в диагностике портальной гипертензии (обзор литературы) // Вопросы науки и образования, 2020. № 41 (125).
5. *Набиев Б.Б., Худойбердиев Д.К.* Анатомия плодных органов лимфоидной системы человека (обзор литературы) // Достижения науки и образования, 2020. № 16 (70).
6. *Тешаев Ш.Ж.* Морфометрические показатели семенников крыс и их изменения при воздействии хлората магния и которана // Морфология, 2008. Т. 133. № 2. С. 133с-133с.
7. *Хамидова Н.К., Рузиева М.Х., Файзиев Х.Б.* Антропометрические параметры детей с различными пороками сердца (обзор литературы) // Вестник науки и образования, 2020. № 24-3 (102).
8. *Янова Э.У., Мардиева Г.М.* Что такое аномалия Киммерле и как она влияет на кровообращение в вертебробазиллярной зоне (обзор литературы) // Журнал неврологии и нейрохирургических исследований, 2020. Т. 1. № 2.
9. *Bakhodirova Sh.F., Ikhtiyarova G.A., Aslonova M.J., Davlatov S.S.* (2020). Features of perinatal outcomes in women after supporting reproductive technologies. *European Journal of Molecular & Clinical Medicine*. 7(2). 6350-6356.
10. *Beknazarova K.N. et al.* Stages of Genital Endometriosis by Ultrasound Examination // *International Engineering Journal For Research & Development*, 2021. Т. 6. № 3. С. 1-4.
11. *Ikhtiyarova G.A., Dustova N.K., Khasanova M.A., Suleymanova G.S. & Davlatov S.S.* (2021). Pathomorphological changes of the placenta in pregnant women infected with coronavirus COVID-19. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1), 1935-1942. doi: 10.31838/ijpr/2021.13.01.283.
12. *Kudratova, D.Sh, Ikhtiyarova G.A. & Davlatov S.S.* (2021). Medical and social problems of the development of congenital malformations during a pandemic. *International Journal of Pharmaceutical Research*, 13(1). 756-760. doi: 10.31838/ijpr/2021.13.01.130.

13. *Negmatulleva M.N. et al.* Features of the state of the circulatory system mother and fetus in the second trimester of pregnancy in women with mitral stenosis of rheumatic etiology // *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical sciences*, 2020. № 7. С. 6.

# **НАУЧНОЕ ИЗДАНИЕ**

**ИЗДАТЕЛЬСТВО  
«НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ»**

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:  
153008, Г. ИВАНОВО, УЛ. ЛЕЖНЕВСКАЯ, Д. 55, 4 ЭТАЖ  
ТЕЛ.: +7 (915) 814-09-51.**

**[HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATION.RU](https://scientificpublication.ru)  
[EMAIL: INFO@SCIENTIFICPUBLICATIONS.RU](mailto:info@scientificpublications.ru)**

**ИЗДАТЕЛЬ:  
ООО «ОЛИМП»  
УЧРЕДИТЕЛЬ: ВАЛЬЦЕВ СЕРГЕЙ ВИТАЛЬЕВИЧ  
108814, Г. МОСКВА, УЛ. ПЕТРА ВЯЗЕМСКОГО 11/2**



ИЗДАТЕЛЬСТВО «НАУЧНЫЕ ПУБЛИКАЦИИ»  
HTTPS://SCIENTIFICPUBLICATIONS.RU  
EMAIL: INFO@SCIENTIFICPUBLICATIONS.RU

 **РОСКОНАДЗОР**  
СВИДЕТЕЛЬСТВО ЭЛ № ФС 77–65699



INTERNATIONAL STANDARD  
SERIAL NUMBER 2542-081X

Российская  
книжная палата  
**ТАСС**

 Google™  
scholar

 **РОССИЙСКИЙ  
ИМПАКТ-ФАКТОР**  
IMPACT-FACTOR.RU



Вы можете свободно делиться (обмениваться) — копировать и распространять материалы и создавать новое, опираясь на эти материалы, с ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ указанием авторства. Подробнее о правилах цитирования: <https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/deed.ru>

ЦЕНА СВОБОДНАЯ