

Тема практики: «Научно исследовательская работа»

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Индивидуальное задание 1 .....	4
2	Индивидуальное задание 2 .....	14
2.1	Реферат .....	14
2.2	Презентация .....	27
Приложение А	Приложение А .....	34
Приложение Б	Приложение Б .....	40

## 1 Индивидуальное задание 1

# Хаотическая динамика пологих, гибких прямоугольных в плане оболочек под действием внешней сдвиговой знакопеременной нагрузки.

Иванов И.И., Петров П.П., Федоров Ф.Ф.

*adress@email.ru*

Работа посвящена управлению нелинейными колебаниями пологих, гибких прямоугольных в плане оболочек под действием сдвиговой знакопеременной нагрузки. Были построены карты характера колебаний для разных геометрических параметров оболочки, что позволяет управлять поведением системы и избегать опасных режимов ее работы, связанных с динамической потерей устойчивости и хаотическими колебаниями. Впервые на основе вейвлет анализа исследованы сценарии перехода колебаний пластины в хаотические.

## Введение:

### 1. Основные уравнения

В рамках нелинейной классической теории рассмотрим оболочки на прямоугольном плане с постоянной жесткостью и плотностью при действии знакопеременного внешнего сдвигового давления. Исходными являются уравнения теории пологих оболочек, записанные в безразмерном виде [14]:

$$\frac{1}{12(1-\mu^2)}(\nabla_\lambda^4 w) - k_{x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - k_{x_1} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} - L(w, F) - \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - \varepsilon \frac{\partial w}{\partial t} - q(x_1, x_2, t) + 2S \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y} = 0, \quad (1.1)$$

$$\nabla_\lambda^4 F + k_{x_2} \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} + k_{x_1} \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} + \frac{1}{2} L(w, w) = 0$$

где

$$\nabla_\lambda^4 = \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^4}{\partial x_1^4} + \lambda^2 \frac{\partial^4}{\partial x_2^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial x_1^2 \partial x_2^2},$$

$$L(w, F) = \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1 \partial x_2} - \text{известный нелинейный оператор,}$$

$w$  и  $F$  - функция прогиба и усилия.

Система (1.1) приведена к безразмерному виду с использованием следующих безразмерных параметров:  $\lambda = a/b$ ;  $x_1 = a\bar{x}_1$ ,  $x_2 = b\bar{x}_2$ ;  $k_{x_1} = a^2/R_{x_1}(2h)$ ,  $k_{x_2} = b^2/R_{x_2}(2h)$  - получены безразмерные параметры оболочки по  $x_1$  и по  $x_2$  соответственно;  $w = 2h\bar{w}$  - прогиб;  $F = E(2h)^3 \bar{F}$  - функция усилий;  $t = t_0 \bar{t}$  - время;

$q = \frac{E(2h)^4}{a^2 b^2} \bar{q}$  - внешнее давление;  $\varepsilon = (2h)\bar{\varepsilon}$  - коэффициент демпфирования среды,

$S = \frac{E(2h)^3}{ab} \bar{S}$  - внешняя сдвиговая нагрузка. Черточка над безразмерными параметрами

для простоты опущена. Также введены следующие обозначения:  $a, b$  - размеры оболочки в плане по  $x_1$  и по  $x_2$  соответственно;  $\mu$  - коэффициент Пуассона.

К уравнениям (1.1) присоединим граничные условия:

Опирающие на гибкие несжимаемые (нерастяжимые) ребра:

$$w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} = 0 \text{ при } x_1 = 0; 1; \quad (1.2)$$

$$w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} = 0 \text{ при } x_2 = 0; 1$$

$$\text{Начальные условия: } w(x_1, x_2)|_{t=0} = 0, \quad \frac{\partial w}{\partial t} = 0 \quad (1.3)$$

После приведения к нормальному виду методом конечных разностей с аппроксимацией  $O(h^2)$  по пространственным переменным система (1.1) – (1.3) решается методом Рунге-Кутты четвертого порядка точности. Шаг по времени выбирается по правилу Рунге.

### Результаты и их анализ

Целью работы является изучение характера колебаний оболочек в зависимости от ее геометрических параметров.

Были построены карты типа колебаний размером 300x300 для управляющих параметров  $\{s_0, \omega_p\}$  (рис.2-4) с использованием метода конечных разностей при количестве деления отрезка  $n = 14$  для системы (1.1) – (1.2).

Идентификация типа колебаний при построении данных карт  $\{s_0, \omega_p\}$  для каждого сигнала  $w(t)$  проводилась с помощью анализа спектра мощности  $S(\omega_p)$  и показателей Ляпунова. Таким образом, при построении одной такой карты необходимо проанализировать спектр мощности  $S(\omega_p)$  для каждого набора управляющих параметров, т.е. решать 90000 задач.

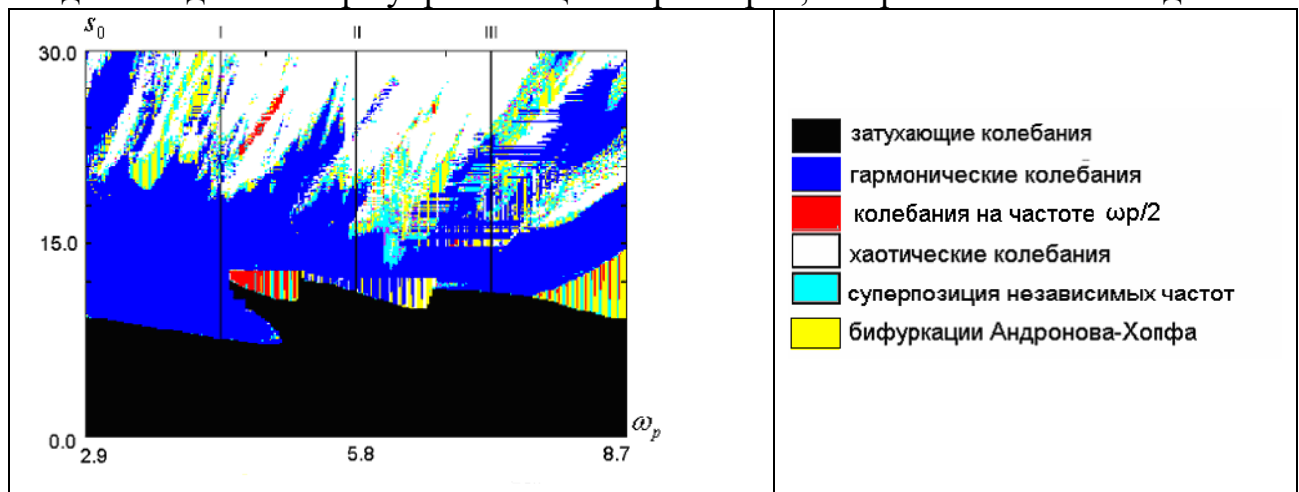


Рис 2. Карта характера колебаний в зависимости от амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 0$ .

С увеличением амплитуды внешнего сдвигового воздействия характер колебаний становится гармоническим, что соответствует безопасному режиму воздействия на исследуемую конструкцию. Далее, с ростом амплитуды сдвиговой нагрузки система переходит в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот, зоны бифуркаций Андронова – Хопфа, таким образом, такие наборы параметров внешнего воздействия соответствуют переходным зонам.

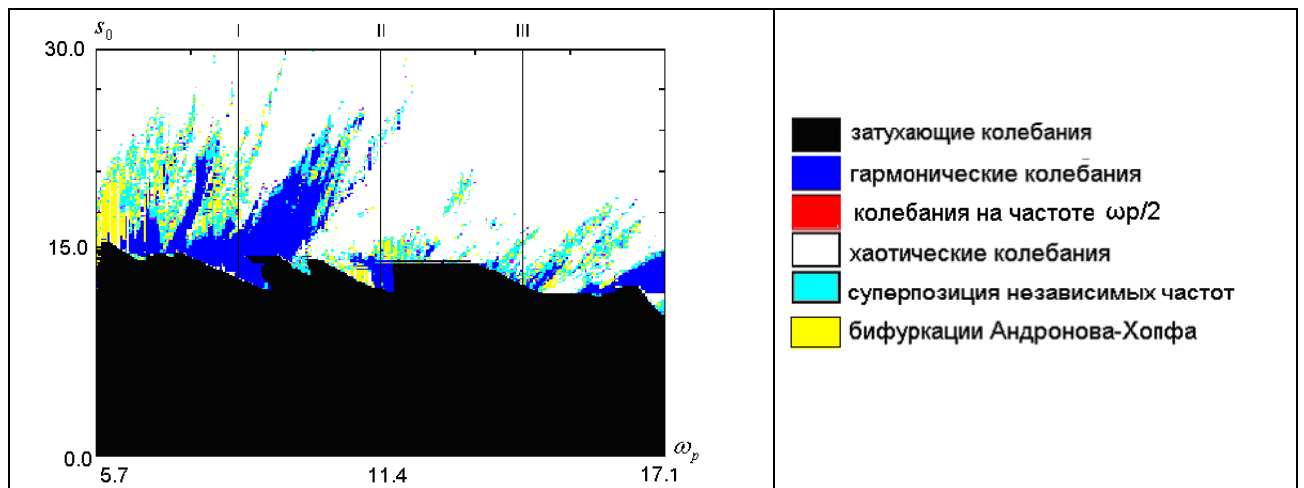


Рис 3. Карта характера колебаний в зависимости от амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 12$ .

При рассмотрении карты (рис. 3), выяснилось, что при значениях амплитуды сдвиговой нагрузки  $s_0 \leq 15$  колебания системы также носят затухающий характер. Дальнейшее увеличение амплитуды сдвиговой нагрузки приводит систему в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот.

Рассмотрим последовательно все варианты геометрических параметров оболочки.

Таблица 1

Сценарий перехода колебаний пластины в хаос при частоте внешней нагрузки  $\omega_p = \omega_0 = 5.8$

$S_0$	Спектр мощности Фурье	Двумерный вейвлет спектр	Трехмерный вейвлет спектр
13.44			
$\omega_1 = 2.9, \omega_p = 5.8$			
13.49			
$\omega_1 = 2.9, \omega_2 = 1.45, \omega_3 = 4.35, \omega_p = 5.8$			
13.500078125			
13.6			

В результате численных экспериментов установлено, что единого сценария перехода в хаос для рассматриваемых систем нет. В зависимости от геометрических параметров оболочки и частоты внешней знакопеременной сдвиговой нагрузки сценарии существенно меняются. Было получено несколько сценариев большая часть из которых -

новые: сценарий Фейгенбаума (и посчитана константа Фейгенбаума), сценарии Помо – Манневиля трех различных модификаций, сценарии Рюеля - Такенса - Ньюхауса четырех различных модификаций и принципиально новый сценарий (ПНС).

### Литература

1. **Awrejcewicz J., Krysko V.** Nonclassic Thermoelastic Problem in Nonlinear Dynamics of Shells. Springer – Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo. 2003. 430 p.
2. **Awrejcewicz J., Krysko V., Krysko A.** Spatial – Temporal Chaos and Solutions Exhibited by Von Karman Model // International Journal of Bifurcations and Chaos. 2002. V. 12. № 7. P. 1465 -1513.
3. **Awrejcewicz J., Krysko V.A.** Feigenbaum Scenario Exhibited by Thin Plate Dynamics // Nonlinear Dynamics. 2001. № 24. P. 373-398.
4. **Awrejcewicz J., Krysko V.A., Vakakis A. F.** Nonlinear Dynamics of Continuous Elastic Systems, Springer-Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo. 2004. 356 p.
5. **Крысько В.А., Кравцова И.В.** «Динамика и статика секториальных оболочек» Саратов: Вестник СГТУ, № 3, 2004.
6. **Крысько В.А., Кравцова И.В.** «Стохастические колебания гибких осесимметричных шарнирно-подвижных по контуру сферических оболочек», Известия ВУЗов, № 1, 2004 г., с. 3 – 13.

```

\documentclass[oneside,final,14pt]{extreport}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{vmargin}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amsfonts}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{tabularx}
\usepackage{array}
\usepackage{multirow}
\usepackage{longtable}
\usepackage[a4paper]{geometry}
\setpapersize{A4}
\setmarginsrb{2cm}{1.5cm}{1cm}{1.5cm}{0pt}{0mm}{0pt}{13mm}
\usepackage{indentfirst}
\sloppy

\begin{document}

\begin{flushright}
\textbf{УДК 539.3}
\end{flushright}

\begin{center}
\textbf{Хаотическая динамика пологих, гибких, прямоугольных в плане оболочек под действием}
↪ \textbf{внешней сдвиговой знакопеременной нагрузки}\\
Иванов И.И., Петров П.П., Федороф Ф.Ф.\\
\textit{address@email.ru}
\end{center}

\small
Работа посвящена управлению нелинейными колебаниями пологих, гибких прямоугольных в плане
↪ оболочек под действием сдвиговой знакопеременной нагрузки. Были построены карты
↪ характера колебаний для разных геометрических параметров оболочки, что позволяет
↪ управлять поведением системы и избегать опасных режимов ее работы, связанных с
↪ динамической потерей устойчивости и хаотическими колебаниями. Впервые на основе вейвлет
↪ анализа исследованы сценарии перехода колебаний пластины в хаотические.

\bigskip
\large
\hspace{1cm} \textbf{Введение}

\hspace{0.25cm} \textbf{1. Основные уравнения}

\bigskip
\normalsize

```



В рамках нелинейной классической теории рассмотрим оболочки на прямоугольном плане с  
 ↪ постоянной жесткостью и плотностью при действии знакопеременного внешнего сдвигового  
 ↪ давления. Исходными являются уравнения теории пологих оболочек, записанные в  
 ↪ безразмерном виде [14]:

```
\[ \label{f1}
\begin{split}
&\frac{1}{12(1-\mu^2)} (\nabla_{\lambda}^4 w) - k_{x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - L(w, F) - \\
&\quad \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - \varepsilon \frac{\partial w}{\partial t} - q(x_1, x_2, t + 2S \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}) = \nabla_{\lambda}^4 F + \\
&\quad k_{x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} + k_{x_1} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} + \frac{1}{2} L(w, w) = 0 \text{ ,} \\
\end{split}
\tag{1.1}
\]
```

где

```
\[
\begin{split}
&\nabla_{\lambda}^4 = \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^4}{\partial x_1^4} + \lambda^2 \frac{\partial^4}{\partial x_2^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial x_1^2 \partial x_2^2} \\
&\quad L(w, F) = \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1 \partial x_2} \\
&\quad \text{-- известный нелинейный оператор,} \\
&W \text{ ; } F \text{ -- функция прогиба и усилия}
\end{split}
\]
```

Система (\ref{f1}) приведена к безразмерному виду с использованием следующих безразмерных  
 ↪ параметров:  $\lambda = ab$ ;  $x_1 = ax_1$ ,  $x_2 = bx_2$ ;  $k_{x_1} = a^2 / R_{x_1}$   
 ↪ (2h),  $k_{x_2} = b^2 / R_{x_2}$  (2h) -- получены безразмерные параметры оболочки по  $x_1$  и по  
 ↪  $x_2$  соответственно;  $w = 2hw$  -- прогиб;  $F = E(2h)^3 F$  -- функция усилий;  $t = t_0$   
 ↪  $t$  -- время;  $q = \frac{E(2h)^4}{a^2 b^2} q$  -- внешнее давление;  $\varepsilon =$   
 ↪ (2h) $\varepsilon$  -- коэффициент демпфирования среды,  $S = \frac{E(2h)^3}{ab} S$  --  
 ↪ внешняя сдвиговая нагрузка. Черточка над безразмерными параметрами для простоты опущена.  
 ↪ Также введены следующие обозначения:  $a, b$  -- размеры оболочки в плане по  $x_1$  и по  
 ↪  $x_2$  соответственно;  $\mu$  -- коэффициент Пуассона.

К уравнениям (\ref{f1}) присоединим граничные условия: \\  
 Опираие на гибкие несжимаемые нерастяжимые рёбра:

```
\[
\begin{split} \label{f2}
&w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} \\
&\quad = 0 \text{ ; } \text{при} \text{ ; } x_1 = 0; 1 \\
&w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} \\
&\quad = 0 \text{ ; } \text{при} \text{ ; } x_2 = 0; 1
\end{split}
\]
```

```

\end{split}
\tag{1.2}
\]
\[\label{f3}
w(x_1, x_2)|_{t=0} = 0, \frac{\partial w}{\partial t} = 0
\tag{1.3}
\]

```

После приведения к нормальному виду методом конечных разностей с аппроксимацией  $O(h^2)$  по пространственным переменным система (\ref{f1}) - (\ref{f3}) решается методом Рунге-Кутты четвертого порядка точности. Шаг по времени выбирается по правилу Рунге.

### \textbf{Результаты и их анализ}

Целью работы является изучение характера колебаний оболочек в зависимости от ее геометрических параметров.

Были построены карты типа колебаний размером 300x300 для управляющих параметров  $S_0, w_p$  (рис. 2-4) с использованием метода конечных разностей при количестве деления отрезка  $n = 14$  для системы (\ref{f1}) - (\ref{f2}).

Идентификация типа колебаний при построении данных карт  $S_0, w_p$  для каждого сигнала  $w(t)$  проводилась с помощью анализа спектра мощности  $S(w_p)$  и показателей Ляпунова. Таким образом, при построении одной такой карты необходимо проанализировать спектр мощности  $S(w_p)$  для каждого набора управляющих параметров, -т.е. решать 90000 задач.

```
\setcounter{figure}{1}
```

```

\begin{figure} [h]
\begin{center}
\includegraphics[scale=0.7]{./pic_1.png} \caption{Карта характера колебаний в зависимости от
амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 0$ } \label{pic_2}
\end{center}
\end{figure}

```

С увеличением амплитуды внешнего сдвигового воздействия характер колебаний становится гармоническим, что соответствует безопасному режиму воздействия на исследуемую конструкцию. Далее, с ростом амплитуды сдвиговой нагрузки система переходит в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот, зоны бифуркаций Андронова - Хопфа, таким образом, такие наборы параметров внешнего воздействия соответствуют переходным зонам.

```

\begin{figure} [h]
\begin{center}
\includegraphics[scale=0.7]{./pic_2.png} \caption{Карта характера колебаний в зависимости от
амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 12$ } \label{pic_3}
\end{center}
\end{figure}

```

При рассмотрении карты рис. \ref{pic\_3}, выяснилось, что при значениях амплитуды сдвиговой нагрузки  $s_0 \leq 15$  колебания системы также носят затухающий характер. Дальнейшее увеличение амплитуды сдвиговой нагрузки приводит систему в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот.

Рассмотрим последовательно все варианты геометрических параметров оболочки.

```
\begin{longtable}{|p{2.8cm}|p{4cm}|p{4cm}|p{4cm}|}
\hline
\multirow{1}{*}[-3mm]{\hspace{1.2cm}$S_0$} & Спектр мощности Фурье & Двумерный вейвлет спектр & &
\multicolumn{4}{c}{\hspace{1.2cm}Трехмерный вейвлет спектр} \\
\hline
\multirow{1}{*}[8mm]{\hspace{0.9cm}$13.44$} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_1_1} & & &
\includegraphics[scale=0.25]{./tabl_1_2} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_1_3} \\
\hline
\multicolumn{4}{c}{\hspace{1.2cm}$w_1 = 2.9, w_p = 5.8$} \\
\hline
\multirow{1}{*}[7mm]{\hspace{0.9cm}$13.49$} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_2_1} & & &
\includegraphics[scale=0.25]{./tabl_2_2} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_2_3} \\
\hline
\multicolumn{4}{c}{\hspace{1.2cm}$w_1 = 2.9, w_2 = 5.8, w_3 = 4.35, w_p = 5.8$} \\
\hline
\multirow{1}{*}[8mm]{\hspace{0.9cm}$13.500078125$} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_3_1} & & &
\includegraphics[scale=0.25]{./tabl_3_2} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_3_3} \\
\hline
\multirow{1}{*}[8mm]{\hspace{0.9cm}$13.6$} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_4_1} & & &
\includegraphics[scale=0.25]{./tabl_4_2} & \includegraphics[scale=0.25]{./tabl_4_3} \\
\hline
\end{longtable}
```

В результате численных экспериментов установлено, что единого сценария перехода в хаос для рассматриваемых систем нет. В зависимости от геометрических параметров оболочки и частоты внешней знакопеременной сдвиговой нагрузки сценарии существенно меняются. Было получено несколько сценариев большая часть из которых - новые: сценарий Фейгенбаума (и посчитана константа Фейгенбаума), сценарии Помо - Манневиля трех различных модификаций, сценарии Рюеля - Такенса - Ньюхауса четырех различных модификаций и принципиально новый сценарий (ПНС).

```
\begin{thebibliography}{00}
\bibitem{} \textbf{Awrejcewicz J., Krysko V.}- Nonclassic Thermoelastic Problem in Nonlinear
Dynamics of Shells. Springer - Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo. 2003. 430
p
\bibitem{} \textbf{Awrejcewicz J., Krysko V., Krysko A.} Spatial - Temporal Chaos and
Solutions Exhibited by Von Karman Model // International Journal of Bifurcations and
Chaos. 2002. V. 12. № 7. P. 1465 -1513.
\bibitem{} \textbf{Awrejcewicz J., Krysko V.A.} Feigenbaum Scenario Exhibited by Thin Plate
Dynamics // Nonlinear Dynamics. 2001. № 24. P. 373-398.
```

`\bibitem{} \textbf{Awrejcewicz J., Krysko V.A., Vakakis A. F.} Nonlinear Dynamics of`  
`↪ Continuous Elastic Systems, Springer-Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo.`  
`↪ 2004. 356 p.`  
`\bibitem{} \textbf{Крысько В.А., Кравцова И.В.} «Динамика и статика секториальных оболочек»`  
`↪ Саратов: Вестник СГТУ, № 3, 2004.`  
`\bibitem{} \textbf{Крысько В.А., Кравцова И.В.} «Стохастические колебания гибких`  
`↪ осесимметричных шарнирно-подвижных по контуру сферических оболочек», Известия ВУЗов, №`  
`↪ 1, 2004 г., с. 3 - 13.`  
  
`\end{thebibliography}`  
`\end{document}`

Результат компиляции представлен в приложении А

## 2 Индивидуальное задание 2

### 2.1 Реферат

```
\documentclass[bachelor, och, referat]{SCWorks}
% параметр - тип обучения - одно из значений:
%   спец      - специальность
%   bachelor  - бакалавриат (по умолчанию)
%   master    - магистратура
% параметр - форма обучения - одно из значений:
%   och       - очное (по умолчанию)
%   zaoch     - заочное
% параметр - тип работы - одно из значений:
%   referat   - реферат
%   coursework - курсовая работа (по умолчанию)
%   diploma   - дипломная работа
%   pract     - отчет по практике
%   pract     - отчет о научно-исследовательской работе
%   autoref   - автореферат выпускной работы
%   assignment - задание на выпускную квалификационную работу
%   review    - отзыв руководителя
%   critique  - рецензия на выпускную работу
% параметр - включение шрифта
%   times     - включение шрифта Times New Roman (если установлен)
%              по умолчанию выключен
\usepackage[T2A]{fontenc}
\usepackage[cp1251]{inputenc}
\usepackage{graphicx}

\usepackage[sort,compress]{cite}
\usepackage{amsmath}
\usepackage{amssymb}
\usepackage{amsthm}
\usepackage{fancyvrb}
\usepackage{longtable}
\usepackage{array}
\usepackage[english,russian]{babel}
\usepackage{caption}
\captionsetup[figure]{font= normalsize, labelfont=normalsize}

\usepackage[colorlinks=true]{hyperref}
\usepackage{float}
\usepackage{caption}
```

```

\captionsetup[figure]{font= normalsize, labelfont=normalsize}

\begin{document}

% Кафедра (в родительном падеже)
\chair{дискретной математики и информационных технологий}

% Тема работы
\title{Среда рабочего стола GNOME}

% Курс
\course{2}

% Группа
\group{221}

% Факультет (в родительном падеже) (по умолчанию "факультета КНиИТ")
%\department{факультета КНиИТ}

% Специальность/направление код - наименование
%\napravlenie{02.03.02 "--- Фундаментальная информатика и информационные
↪ технологии}
%\napravlenie{02.03.01 "--- Математическое обеспечение и администрирование
↪ информационных систем}
\napravlenie{09.03.01 "--- Информатика и вычислительная техника}
%\napravlenie{09.03.04 "--- Программная инженерия}
%\napravlenie{10.05.01 "--- Компьютерная безопасность}

% Для студентки. Для работы студента следующая команда не нужна.
%\studenttitle{Студентки}

% Фамилия, имя, отчество в родительном падеже
\author{Устюшина Богдана Антоновича}

% Заведующий кафедрой
\chttitle{доцент, к.\,ф.-м.\,н.} % степень, звание
\chname{Л.\,Б.\,Тяпаев}

% Научный руководитель (для реферата преподаватель проверяющий работу)
\satitle{должность, степень, звание} %должность, степень, звание
\saname{В.\,А.\,Поздняков}

```

% Семестр (только для практики, для остальных  
% типов работ не используется)  
\term{8}

% Наименование практики (только для практики, для остальных  
% типов работ не используется)  
\practtype{Преддипломная}

% Продолжительность практики (количество недель) (только для практики,  
% для остальных типов работ не используется)  
\duration{4}

% Даты начала и окончания практики (только для практики, для остальных  
% типов работ не используется)  
\practStart{30.04.2021}  
\practFinish{27.05.2021}

% Год выполнения отчета  
\date{2021}

\maketitle

% Включение нумерации рисунков, формул и таблиц по разделам  
% (по умолчанию - нумерация сквозная)  
% (допускается оба вида нумерации)  
\secNumbering

\tableofcontents

\intro

Среда рабочего стола (СРС) англ. desktop environment (DE) - разновидность  
→ графических интерфейсов пользователя, основанная на метафоре рабочего  
→ стола.

Такая среда обеспечивает пространство, называемое рабочим столом, на котором  
→ появляются окна, пиктограммы, панели и другие элементы. Обычно  
→ поддерживаются механизмы, объединяющие разные части среды, - например,  
→ drag-n-drop (перенос данных между окнами с помощью указательного  
→ устройства). Назначение рабочего окружения - создание интуитивного способа  
→ взаимодействия пользователя с компьютером. \cite{1} \cite{2}

Самыми распространёнными средами рабочего стола являются:

```
\begin{itemize}
\item
    Explorer (ОС Microsoft Windows)
\item
    Aqua (Apple OS X)
\end{itemize}
\bigskip
```

В Unix-подобных операционных системах наиболее популярными средами являются:

```
\begin{itemize}
\item
    GNOME
\item
    KDE Plasma
\item
    Cinnamon
\item
    XFCE
\end{itemize}
\bigskip
```

```
\textbf{Цель данной работы -- показать все возможности рабочей среды GNOME, её
↪ свойств и деталей.}
\bigskip
```

В ходе работы мы:

```
\begin{enumerate}
\item
    Познакомимся с историей создания рабочей среды GNOME.
\item
    Узнаем об архитектуре проекта и особенностях разработки GNOME.
\item
    Рассмотрим основные элементы интерфейса, сравнивая их с другими
    ↪ популярными операционными системами (в частности, Windows).
\end{enumerate}
```



\section{Общие сведения о GNOME}

\subsection{Компоненты проекта}

GNOME (GNU Network Object Model Environment) - одна из популярных сред

- рабочего стола в мире Linux. Она постоянно поддерживается и довольно легко
- интегрируется с аппаратным и программным обеспечением.

GNOME Shell - Графическая оболочка среды рабочего стола GNOME. GNOME Shell

- управляет рабочим столом и отвечает за такие базовые функции, как запуск
- приложений и переключение между окнами. GNOME Shell тесно интегрирован с
- Mutter, который является следующим поколением оконного менеджера Metacity.

Согласно заявлению на сайте GNOME:

\textit{Проект GNOME предоставляет две вещи: рабочую среду GNOME, интуитивно

- понятную и привлекательную для пользователей, и платформу разработки GNOME
- - обширный каркас для создания приложений, интегрируемых с рабочей
- средой.}

\bigskip

\textbf{Цели проекта:}

\begin{itemize}

\item

создание полностью свободной рабочей среды;

\item

простота пользовательского интерфейса, доступность для пользователей вне  
→ зависимости от их технических навыков и физических ограничений;

\item

интернационализация и локализация;

\item

обеспечение простой разработки приложений, интегрируемых со средой, на  
→ различных языках программирования;

\item

постоянный цикл разработки и выпуска новых версий.

\end{itemize}

\bigskip

Для работы GNOME Shell необходима современная видеокарта. В то же время, для

- относительно устаревших систем был доступен режим совместимости,
- основанный на классической оболочке GNOME, начиная с релиза 3.8
- используется Gnome-Shell с драйвером llvmpipe. GNOME Shell используется по
- умолчанию в некоторых дистрибутивах Linux, например, в Fedora (с 15
- версии).

#### \subsection{Историческая справка}

Проект GNOME был основан в августе 1997 года Мигелем де Икасой и Федерико

- Меной Кинтеро как попытка создать полностью свободную рабочую среду для
- операционной системы GNU/Linux.

В то время популярность в среде Linux набирала KDE. Но KDE основана на

- инструментарии Qt фирмы Trolltech, который тогда был проприетарным
- продуктом. Чтобы не допустить ухудшения ситуации, была инициирована
- разработка GNOME – новой свободной рабочей среды на основе инструментария
- GTK+, созданного ранее для графического редактора The GIMP и
- распространяемого на условиях GNU LGPL.

В 2000 году версия Qt 2.2 была выпущена на условиях GNU GPL, в результате чего

- лицензионные проблемы KDE были ликвидированы. Однако проект GNOME, к тому
- времени уже достаточно развитый, продолжил своё существование, а к
- настоящему моменту снискал массовую популярность и используется по
- умолчанию во многих дистрибутивах UNIX. Однако данный вопрос стал актуален
- и в 2021 году, после сокращения бесплатного срока поддержки LTS-версий со
- стороны QT.

Как и большинство свободного ПО, проект GNOME не имеет строгой и чёткой

- организации. Обсуждение разработки GNOME происходит в нескольких списках
- рассылки, доступных для всех.

В августе 2000 года был создан GNOME Foundation (фонд GNOME) для решения

- административных задач, общения с прессой и как точка взаимодействия с
- организациями, заинтересованными в разработке приложений для GNOME.

#### \subsection{Цели и ориентиры}

Начиная с GNOME версии 2.0 большую важность в развитии проекта принимают

- соображения практичности, простоты и удобства использования среды, в том
- числе для неопытных или физически ограниченных пользователей. Эта
- тенденция нашла своё выражение в статье Хэвока Пеннингтона
- «Пользовательский интерфейс свободных программ» (англ. «Free Software
- UI»). Ключевым моментом в этой статье стала идея о том, что каждая
- функциональная нагрузка и каждая опция настройки в программе имеет свою
- цену: зачастую лучше выбрать один, оптимальный вариант поведения
- программы, чем реализовывать множество вариантов и заставлять пользователя
- выбирать один из них.

Результатом стала разработка «Руководства по созданию человеческого интерфейса

- GNOME» (англ. GNOME Human Interface Guidelines, HIG). HIG - руководство,
- призванное помочь разработчикам в создании высококачественных,
- непротиворечивых и удобных графических интерфейсов. Как одно из
- последствий применения HIG, многие настройки, ранее доступные в GNOME,
- были признаны разработчиками проекта ненужными или малозначительными для
- большинства пользователей и удалены из основных диалоговых окон настройки.

\subsection{Локализация}

За локализацию среды GNOME отвечает проект перевода GNOME (англ. \textit{GNOME

- Translation Project}). Перевод пользовательского интерфейса и документации
- производится с помощью инструментария gettext.

\bigskip

\textbf{Статистика для GNOME 2.32:}

\begin{itemize}

\item

на 34 языка переведено более 90\% строк пользовательского интерфейса;

\item

ещё на 30 языков переведено от 50\% до 90\% строк;

\item

на русский язык переведено 99\% строк пользовательского интерфейса и  
→ 45 % строк документации.

\end{itemize}

\subsection{История версий GNOME}

Первая стабильная версия GNOME была запущена 3 марта 1999 года; в данной

- таблице представлен список версий программы, начиная с 3.0: \cite{3}

```

\begin{longtable}{|p{1.5cm}|p{2.5cm}|p{9cm}|}
\hline
Версия & Дата & Заметки \\
\hline
3.0 & 6 апреля 2011 & Переход на GTK+ 3. Использование оболочки GNOME Shell и
→ оконного менеджера Mutter по умолчанию. Интеграция мгновенного обмена
→ сообщениями в оболочку. Однооконный интерфейс Центра управления. Новая
→ тема Adwaita по умолчанию. Новый внешний вид системных диалогов и
→ уведомлений. Переход на систему настроек GSettings. Крупные обновления
→ многих стандартных приложений, в том числе Nautilus, Gedit, Evince, Yelp и
→ Cheese. \\
\hline
3.2 & 28 сентября 2011 & Добавлены сетевые учётные записи, поддержка
→ web-приложений, менеджер контактов, менеджер документов и файлов, функция
→ предварительного просмотра файлов в файловом менеджере, обновлена
→ документация. \\
\hline
3.4 & 28 марта 2012 & Обновлённый внешний вид приложений GNOME 3, среди
→ которых Документы, Eirphany (Сейчас называется Web) и менеджер контактов
→ GNOME. Добавлены поиск документов, меню приложений и новые анимированные
→ приложения. Обновлены элементы интерфейса и анимации. \\
\hline
3.6 & 26 сентября 2012 & -- \\
\hline
3.8 & Март 2013 & -- \\
\hline
3.10 & Сентябрь 2013 & -- \\
\hline
3.12 & Март 2014 & -- \\
\hline
3.14 & Сентябрь 2014 & -- \\
\hline
3.16 & Март 2015 & -- \\
\hline
3.18 & Сентябрь 2015 & -- \\
\hline
3.20 & Март 2016 & -- \\
\hline
3.22 & Сентябрь 2016 & Добавлена функция множественного переименования файлов,
→ улучшена поддержка Wayland. \\

```

\hline

3.24 & Март 2017 & Добавлен режим ночной подсветки, улучшена область уведомлений, расширена поддержка самодостаточных пакетов Flatpak, модернизация браузера Eirphany. \\

\hline

3.26 & Сентябрь 2017 & Улучшение поиска, анимация раскрытия и сворачивания окон, поддержка цветных Еmoji, отключение системного лотка, редизайн конфигуратора, новая панель настройки экрана, поддержка синхронизации с Firefox в Eirphany. \\

\hline

3.28 & Март 2018 & Поддержка изменчивых шрифтов, возможность установки меток в файловом менеджере, поддержка устройств с интерфейсом Thunderbolt 3, удаление возможности размещения пиктограмм на рабочем столе, новое приложение GNOME Usage. \\

\hline

40 & 24 марта 2021 & Переход на ветку GTK 4 с GTK 3, что повлекло значительные изменения в интерфейсе оболочки, отказ от вертикальной навигации в пользу интуитивно понятного горизонтального режима. Команда обновила аватары и добавила экранные жесты с тремя касаниями. Файловый менеджер Nautilus обзавелся поддержкой времени создания файлов. В gvfs внедрили двухфактор и мультиплексирование соединений для sftp. В композитном менеджере Mutter улучшена поддержка XWayland.

Изменилась схема нумерации. Один из разработчиков Emanuele Bassi пояснил это тем, что предыдущая схема нумерации стала слишком громоздкой. Следующим номером версии должен был бы стать 3.40, и данный релиз является 40-м, если считать с нуля. \\

\hline

41 & 22 сентября 2021 & Обновленный Центр приложений, новая программа Connections, режимы Энергопотребления \\

\hline

42 & 23 Марта 2022 & Добавлен глобальный тёмный режим интерфейса. Переход системных приложений на GTK4 и libadwaita. Переделан инструмент для создания скриншотов. Добавлена возможность записи экрана. \\

\hline

\end{longtable}

\section{Архитектура и разработка}

\subsection{Платформы}

Несмотря на то, что GNOME изначально была средой для GNU/Linux, сейчас она

- может быть запущена на большинстве UNIX-подобных систем: AIX, IRIX,
- разновидностях BSD, HP-UX; а также частично была адаптирована фирмой Sun
- Microsystems для ОС Solaris вместо устаревшего CDE. Sun Microsystems также
- выпустила Java Desktop System - рабочую среду на базе GNOME. Существует
- порт GNOME для Cygwin, способный работать под управлением Microsoft
- Windows.

## `\subsection{Архитектура}`

В основе среды GNOME лежит ряд библиотек и технологий. Некоторые из них

- разрабатываются как часть самого проекта GNOME, иные же являются
- результатом работы других проектов (например, freedesktop.org) и
- используются в других рабочих средах (KDE, Xfce).

В основном GNOME написана на языке Си (205), однако для библиотек GNOME

- существуют механизмы (так называемые привязки, англ. bindings),
- позволяющие использовать их из других языков. Поэтому многие приложения
- для GNOME пишутся на языках Vala (42), Python (32), C++ (17), JavaScript
- (12) и других. (В скобках указано количество репозиторияев.)

Центральную роль в GNOME играет инструментарий GTK+, который предоставляет

- средства для создания графических интерфейсов. В состав GTK+ также входят
- вспомогательные библиотеки:

## `\begin{enumerate}`

### `\item`

GLib - библиотека удобных функций для программирования на Си;

### `\item`

GObject - объектно-ориентированный каркас для программирования на Си;

### `\item`

ATK - библиотека специальных возможностей для пользователей с физическими

- ограничениями;

### `\item`

Pango - библиотека для вывода текста в широком спектре письменностей.

## `\end{enumerate}`

GTK+ написан на Си, однако всё больше GNOME-приложений разрабатываются на  
→ языках более высокого уровня. Это стало возможным благодаря тому, что в  
→ GTK+ изначально предусмотрена возможность относительно простого построения  
→ интерфейсов для других языков. Существуют надстройки для таких языков  
→ программирования, как Vala, C++ (gtkmm), Python (PyGTK), Perl (gtk2-perl),  
→ Java (java-gnome), Ruby (ruby-gnome2), C\# (Gtk\#), Tcl (Gnocl) и многих  
→ других. Только в программах, являющихся частью официального релиза GNOME,  
→ используются C, C++, C\#, Python и Vala. [19]

\section{Интерфейс и основные элементы GNOME}

\subsection{Главное меню}

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.6]{pic1.png}}
    \caption{Main Menu}
    \label{fig:mainmenu}
\end{figure}
```

На рисунке \ref{fig:mainmenu} сразу бросается в глаза то, что панелей тут две,  
→ в отличие от Windows: сверху и снизу. Это очень удобно, особенно когда мы  
→ добавим апплеты, настроим погоду, но об этом чуть позже. На верхней панели  
→ слева находится главное меню. Оно состоит из трех пунктов.

Первый пункт: \textbf{Applications (Программы)}. Это аналог Пуск -- Программы  
→ в Windows: рисунок \ref{fig:applications}

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.6]{pic2.png}}
    \caption{Applications}
    \label{fig:applications}
\end{figure}
```

Программы отсортированы по категориям, что значительно облегчает их поиск.  
→ Каждый раз, когда вы будете ставить новую программу, она появится здесь,  
→ если у неё имеется графический интерфейс. Конечно, есть исключения из  
→ правил, но мы их пока рассматривать не будем. Здесь находится неполный  
→ список того, что установлено, некоторые элементы спрятаны (например  
→ архиватор), но их можно отобразить.

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.7]{pic3.png}}
```

```

        \caption{Places}
        \label{fig:places}
\end{figure}

```

Следующее меню: `\textbf{Places (Переход)}` (Рисунок `\ref{fig:places}`). В этом

- меню содержатся ярлыки на быстрый переход к определенным каталогам в вашем
- домашнем каталоге, на диски Windows, сеть, последние документы и прочее.

```

\newpage

```

```

\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.6]{pic4.png}}
    \caption{System}
    \label{fig:system}
\end{figure}

```

Третий пункт меню: `\textbf{System (Система)}` (Рисунок `\ref{fig:system}`).

- Аналог ему - панель управления Windows. Только здесь все управление
- разделено на две категории: параметры и администрирование. Разница между
- ними в том, что настройки из первой категории носят персональный характер,
- в то время как настройки из категории "администрирование" влияют на всю
- систему в целом.

Справа от меню можно увидеть иконки, при нажатии на которые открываются

- приложения. Это аналог панели запуска приложений. Разница состоит в том,
- что никакой панели тут нет, это просто три разных иконки. Иконки запуска
- приложений можно добавлять, удалять, перемещать. (Рисунок `\ref{fig:apps}`)

```

\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.6]{pic5.png}}
    \caption{Apps}
    \label{fig:apps}
\end{figure}

```

```

\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.6]{pic6.png}}
    \caption{Tray}
    \label{fig:tray}
\end{figure}

```



Теперь обратим внимание на верхнюю панель справа (Рисунок \ref{fig:tray}). Это

- область уведомлений, некоторых программ и служебных апплетов. Одним
- словом, системный трей. Слева обычно идут уведомления системы: если
- требуется рестарт или найдены обновления для системы. Далее вы видите
- менеджер сети. С помощью него можно настроить сеть. Затем идут статус
- батареи ноутбука, настройка звука и текущее время.

Когда запущены приложения, нижняя панель отображает их. Это аналог

- \textbf{панели задач} в Windows (Рисунок \ref{fig:taskpanel}). Также слева
- имеется иконка, нажав на которую вы свернете все окна и увидите рабочий
- стол (Win+D в Windows или аналогичная иконка).

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.9]{pic7.png}}
    \caption{Task Panel}
    \label{fig:taskpanel}
\end{figure}
```

Самая последняя иконка, это корзина. До нее -- \textbf{переключатели рабочих}

- столов}. В GNOME, в отличие от Windows (до Windows 10) несколько рабочих
- столов. По умолчанию их 2, но количество можно менять.

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.9]{pic8.png}}
    \caption{Desktop Switcher}
    \label{fig:desktopsw}
\end{figure}
```

Рассмотрим файловый менеджер рабочей среды GNOME. По умолчанию, в рабочей

- среде GNOME им является \textit{Nautilus} (Рисунок \ref{fig:nautilus}).
- \cite{4}

```
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.75]{pic9.png}}
    \caption{Nautilus}
    \label{fig:nautilus}
\end{figure}
```

```
\conclusion
```

В завершение реферата хотелось бы отметить, что GNOME -- наиболее популярная и  
→ наиболее простая в освоении рабочая среда, особенно при переходе на неё с  
→ одной из операционных систем серии Windows. Вся вышеозвученная информация  
→ должна помочь освоиться с данной средой тем, кто впервые переходит на  
→ Linux с ОС Windows.

```
\begin{thebibliography}{99}
\bibitem{1} Статья Википедии о среде рабочего стола. \ URL:
→ https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\_environment
\label{1}
\bibitem{2} Статья Википедии об оконных менеджерах. \ URL:
→ https://en.wikipedia.org/wiki/Window\_manager
\label{2}
\bibitem{3} Статья Википедии об среде рабочего стола GNOME. \ URL:
→ https://ru.wikipedia.org/wiki/GNOME
\label{3}
\bibitem{4} Обзор элементов среды рабочего стола GNOME. \ URL:
→ https://fap.sbras.ru/node/285
\label{4}
\end{thebibliography}

\end{document}
```

## 2.2 Презентация

```
\documentclass [8pt] {beamer}
\usetheme{Antibes}
\usepackage[utf8]{inputenc}
\usepackage[russian]{babel}
\usepackage{indentfirst}
\usepackage{graphicx}
\usepackage{hyperref}

\sloppy

\title[] {Среда рабочего стола GNOME}
\author{Устюшин Б. А.}
\institute[] {<<НИУ СГУ>>}
\date{2022}

\begin{document}

\begin{frame}
```

```
\titlepage
\end{frame}
```

```
\section{Введение}
\begin{frame}
\huge
```

```
Сегодня мы:
\vskip0.25cm
\large
```

```
\begin{itemize}
\item
    Познакомимся с историей создания рабочей среды GNOME.
\item
    Узнаем об архитектуре проекта и особенностях разработки GNOME.
\item
    Рассмотрим основные элементы интерфейса, сравнивая их с другими
    → популярными операционными системами (в частности, Windows).
\end{itemize}
\end{frame}
```

```
\subsection{Среда рабочего стола}
\begin{frame}
\centering
\Huge
Что такое среда рабочего стола?
\end{frame}
```

```
\begin{frame}
\begin{columns}[T]
\column{0.5\textwidth}
\centering
\huge
```

```
Среды Windows и Apple
\vskip0.25cm
\large
```

```
\begin{itemize}
\item
```

```

        Explorer (OC Microsoft Windows)
\item
        Aqua (Apple OS X)
\end{itemize}
\column{0.5\textwidth}
\centering
\huge

Среды ОС Linux
\vskip0.25cm
\large

\begin{itemize}
\item
        GNOME
\item
        KDE Plasma
\item
        Cinnamon
\item
        XFCE
\end{itemize}
\end{columns}
\end{frame}

\subsection{Общие сведения о GNOME}
\begin{frame}
\Huge

Компоненты проекта:
\vskip0.25cm
\large

\begin{itemize}
\item
        GNOME (GNU Network Object Model Environment)
\item
        GNOME Shell
\end{itemize}
\end{frame}

```

```
\begin{frame}
```

```
\Huge
```

Цели проекта:

```
\vskip0.25cm
```

```
\large
```

```
\begin{itemize}
```

```
\item
```

создание полностью свободной рабочей среды;

```
\item
```

простота пользовательского интерфейса, доступность для пользователей вне  
→ зависимости от их технических навыков и физических ограничений;

```
\item
```

интернационализация и локализация;

```
\item
```

обеспечение простой разработки приложений, интегрируемых со средой, на  
→ различных языках программирования;

```
\item
```

постоянный цикл разработки и выпуска новых версий.

```
\end{itemize}
```

```
\end{frame}
```

```
\subsection{Архитектура и разработка}
```

```
\begin{frame}
```

```
\Huge
```

```
\centering
```

Архитектура и разработка

```
\end{frame}
```

```
\begin{frame}
```

```
\Huge
```

```
\centering
```

Элементы GTK+, используемые в GNOME:

```
\vskip0.25cm
```

```
\large
```

```
\begin{itemize}
```

```

\item
    GLib - библиотека удобных функций для программирования на Си;
\item
    GObject - объектно-ориентированный каркас для программирования на Си;
\item
    ATK - библиотека специальных возможностей для пользователей с физическими
    → ограничениями;
\item
    Pango - библиотека для вывода текста в широком спектре письменностей.
\end{itemize}
\end{frame}

```

```

\section{Обзор основных компонентов GNOME. Сравнение с Windows}

```

```

\begin{frame}
\Huge
\centering
Обзор основных компонентов GNOME. Сравнение с Windows
\end{frame}

```

```

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.5]{pic1.png}}
    \caption{Main Menu}
\end{figure}
\end{frame}

```

```

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.5]{pic2.png}}
    \caption{Applications}
\end{figure}
\end{frame}

```

```

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.3]{pic3.png}}
    \caption{Places}
\end{figure}
\end{frame}

```

```

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.5]{pic4.png}}
    \caption{System}
\end{figure}
\end{frame}

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.5]{pic5.png}}
    \caption{Apps}
\end{figure}
\end{frame}

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.5]{pic6.png}}
    \caption{Tray}
\end{figure}
\end{frame}

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.75]{pic7.png}}
    \caption{Task Panel}
\end{figure}
\end{frame}

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.75]{pic8.png}}
    \caption{Desktop Switcher}
\end{figure}
\end{frame}

\begin{frame}
\begin{figure}[H]
    \center{\includegraphics[scale=0.45]{pic9.png}}
    \caption{Nautilus}
\end{figure}
\end{frame}

```

```
\section{Заключение}
```

```
\begin{frame}
```

```
\Huge
```

```
\centering
```

```
Заключение
```

```
\end{frame}
```

```
\section{Ссылки на источники}
```

```
\large
```

```
\begin{frame}
```

```
\begin{thebibliography}{00}
```

```
\bibitem{} \href{URL:
```

```
→ https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\\_environment}{Статья Википедии о  
→ среде рабочего стола.}
```

```
\bibitem{} \href{URL: https://en.wikipedia.org/wiki/Window\\_manager}{Статья  
→ Википедии об оконных менеджерах.}
```

```
\bibitem{} \href{URL: https://ru.wikipedia.org/wiki/GNOME}{Статья Википедии об  
→ среде рабочего стола GNOME.}
```

```
\bibitem{} \href{URL: https://fap.sbras.ru/node/285}{Обзор элементов среды  
→ рабочего стола GNOME.}
```

```
\end{thebibliography}
```

```
\end{frame}
```

```
\section{}
```

```
\Huge
```

```
\begin{frame}
```

```
\centering
```

```
Спасибо за внимание!
```

```
\end{frame}
```

```
\end{document}
```

Результат компиляции представлен в приложении Б



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

### Приложение А

# Хаотическая динамика пологих, гибких, прямоугольных в плане оболочек под действием внешней сдвиговой знакопеременной нагрузки

Иванов И.И., Петров П.П., Федороф Ф.Ф.  
address@email.ru

Работа посвящена управлению нелинейными колебаниями пологих, гибких прямоугольных в плане оболочек под действием сдвиговой знакопеременной нагрузки. Были построены карты характера колебаний для разных геометрических параметров оболочки, что позволяет управлять поведением системы и избегать опасных режимов ее работы, связанных с динамический потерей устойчивости и хаотическими колебаниями. Впервые на основе вейвлет анализа исследованы сценарии перехода колебаний пластины в хаотические.

## Введение

### 1. Основные уравнения

В рамках нелинейной классической теории рассмотрим оболочки на прямоугольном плане с постоянной жесткостью и плотностью при действии знакопеременного внешнего сдвигового давления. Исходными являются уравнения теории пологих оболочек, записанные в безразмерном виде [14]:

$$\begin{aligned} & \frac{1}{12(1-\mu^2)}(\nabla_\lambda^4 w) - k_{x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - k_{x_1} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} - L(w, F) - \frac{\partial^2 w}{\partial t^2} - \varepsilon \frac{\partial w}{\partial t} - \\ & q(x_1, x_2, t + 2S \frac{\partial^2 w}{\partial x \partial y}) = \nabla_\lambda^4 F + k_{x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} + k_{x_1} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} + \frac{1}{2} L(w, w) = 0, \end{aligned} \quad (1.1)$$

где

$$\begin{aligned} \nabla_\lambda^4 &= \frac{1}{\lambda^2} \frac{\partial^4}{\partial x_1^4} + \lambda^2 \frac{\partial^4}{\partial x_2^4} + 2 \frac{\partial^4}{\partial x_1^2 \partial x_2^2}, \\ L(w, F) &= \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} + \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} - 2 \frac{\partial^2 w}{\partial x_1 \partial x_2} \frac{\partial^2 F}{\partial x_1 \partial x_2} - \text{известный нелинейный оператор,} \end{aligned}$$

$W$  и  $F$  – функция прогиба и усилия

Система (1.1) приведена к безразмерному виду с использованием следующих безразмерных параметров:  $\lambda = ab$ ;  $x_1 = ax_1$ ,  $x_2 = bx_2$ ;  $k_{x_1} = a^2/R_{x_1}(2h)$ ,  $k_{x_2} = b^2/R_{x_2}(2h)$  – получены безразмерные параметры оболочки по  $x_1$  и по  $x_2$  соответственно;  $w = 2hw$  – прогиб;  $F = E(2h)^3 F$  – функция усилий;  $t = t_0 t$  – время;  $q = \frac{E(2h)^4}{a^2 b^2} q$  – внешнее давление;  $\varepsilon = (2h)\varepsilon$  – коэффициент демпфирования среды,  $S = \frac{E(2h)^3}{ab} S$  – внешняя сдвиговая нагрузка. Черточка над безразмерными параметрами для простоты опущена. Также введены следующие обозначения:

$a, b$  – размеры оболочки в плане по  $x_1$  и по  $x_2$  соответственно;  $\mu$  – коэффициент Пуассона.

К уравнениям (1.1) присоединим граничные условия:  
Опираие на гибкие несжимаемые нерастяжимые рёбра:

$$\begin{aligned} w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_1^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_1^2} = 0 \text{ при } x_1 = 0; 1 \\ w = 0; \frac{\partial^2 w}{\partial x_2^2} = 0; F = 0; \frac{\partial^2 F}{\partial x_2^2} = 0 \text{ при } x_2 = 0; 1 \end{aligned} \quad (1.2)$$

$$w(x_1, x_2)|_{t=0} = 0, \frac{\partial w}{\partial t} = 0 \quad (1.3)$$

После приведения к нормальному виду методом конечных разностей с аппроксимацией  $O(h^2)$  по пространственным переменным система (1.1) – (1.3) решается методом Рунге-Кутты четвертого порядка точности. Шаг по времени выбирается по правилу Рунге.

### Результаты и их анализ

Целью работы является изучение характера колебаний оболочек в зависимости от ее геометрических параметров.

Были построены карты типа колебаний размером 300x300 для управляющих параметров  $S_0, w_p$  (рис. 2-4) с использованием метода конечных разностей при количестве деления отрезка  $n = 14$  для системы (1.1) – (1.2).

Идентификация типа колебаний при построении данных карт  $S_0, w_p$  для каждого сигнала  $w(t)$  проводилась с помощью анализа спектра мощности  $S(w_p)$  и показателей Ляпунова. Таким образом, при построении одной такой карты необходимо проанализировать спектр мощности  $S(w_p)$  для каждого набора управляющих параметров, -т.е. решать 90000 задач.

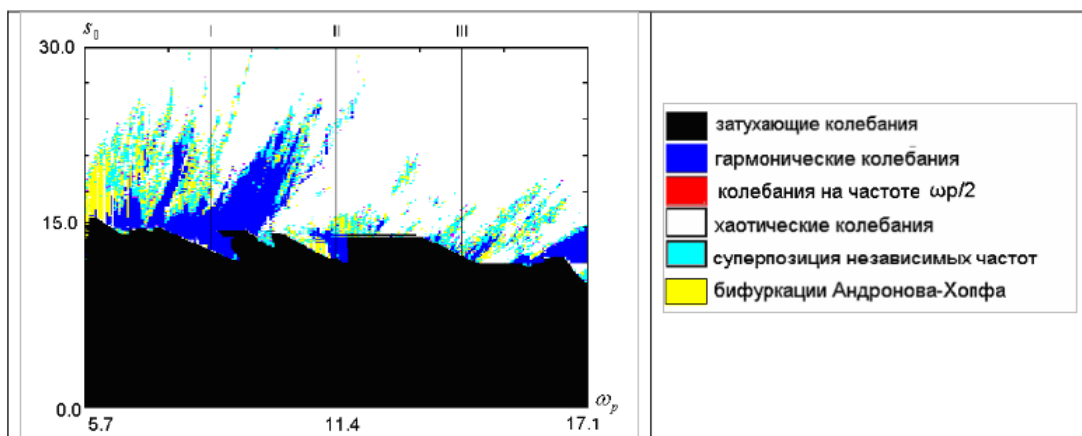


Рис. 2: Карта характера колебаний в зависимости от амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 0$

С увеличением амплитуды внешнего сдвигового воздействия характер колебаний становится гармоническим, что соответствует безопасному режиму воздействия на исследуемую конструкцию. Далее, с ростом амплитуды сдвиговой нагрузки система переходит в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот, зоны бифуркаций Андронова – Хопфа, таким образом, такие наборы параметров внешнего воздействия соответствуют переходным зонам.

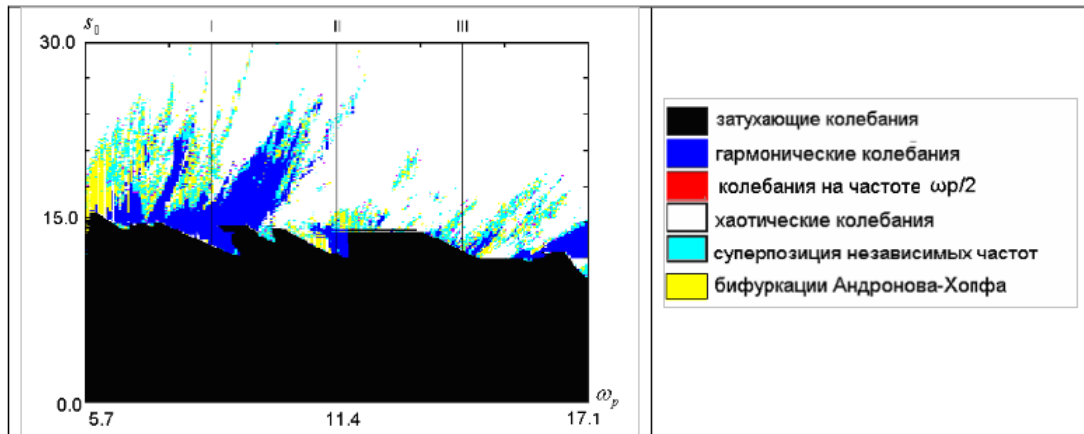
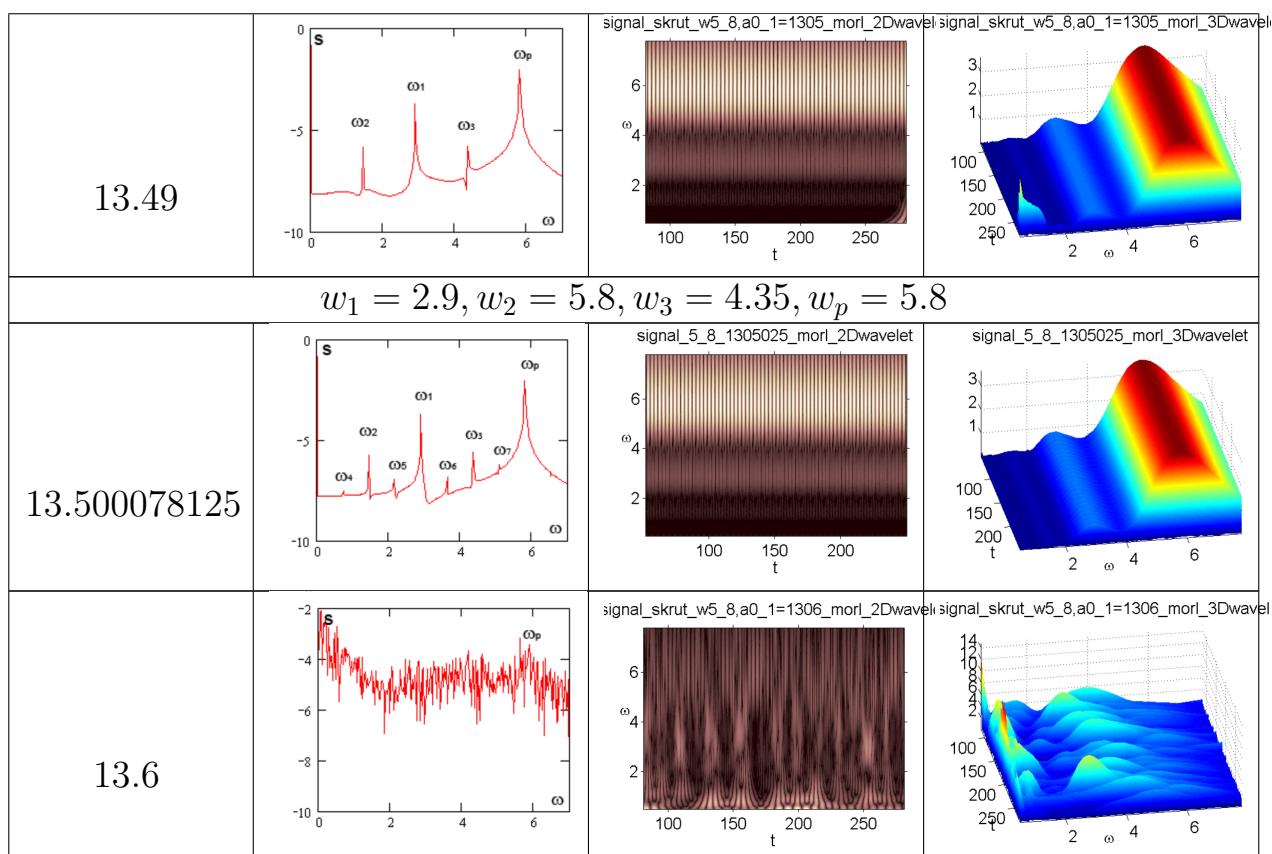


Рис. 3: Карта характера колебаний в зависимости от амплитуды и частоты внешнего воздействия  $k_x = k_y = 12$

При рассмотрении карты рис. 3, выяснилось, что при значениях амплитуды сдвиговой нагрузки  $s_0 \leq 15$  колебания системы также носят затухающий характер. Дальнейшее увеличение амплитуды сдвиговой нагрузки приводит систему в неустойчивое состояние, т. е. появляются зоны независимых частот.

Рассмотрим последовательно все варианты геометрических параметров оболочки.

$S_0$	Спектр мощности Фурье	Двумерный вейвлет спектр	Трёхмерный вейвлет спектр
13.44			
$w_1 = 2.9, w_p = 5.8$			



В результате численных экспериментов установлено, что единого сценария перехода в хаос для рассматриваемых систем нет. В зависимости от геометрических параметров оболочки и частоты внешней знакопеременной сдвиговой нагрузки сценарии существенно меняются. Было получено несколько сценариев большая часть из которых - новые: сценарий Фейгенбаума (и посчитана константа Фейгенбаума), сценарии Помо – Манневиля трех различных модификаций, сценарии Рюеля - Такенса - Ньюхауса четырех различных модификаций и принципиально новый сценарий (ПНС).

# Литература

- [1] **Awrejcewicz J., Krysko V.**- Nonclassic Thermoelastic Problem in Nonlinear Dynamics of Shells. Springer – Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo. 2003. 430 p
- [2] **Awrejcewicz J., Krysko V., Krysko A.** Spatial – Temporal Chaos and Solutions Exhibited by Von Karman Model // International Journal of Bifurcations and Chaos. 2002. V. 12. № 7. P. 1465 -1513.
- [3] **Awrejcewicz J., Krysko V.A.** Feigenbaum Scenario Exhibited by Thin Plate Dynamics // Nonlinear Dynamics. 2001. № 24. P. 373-398.
- [4] **Awrejcewicz J., Krysko V.A., Vakakis A. F.** Nonlinear Dynamics of Continuous Elastic Systems, Springer-Verlag, Berlin, New York, London, Paris, Tokyo. 2004. 356 p.
- [5] **Крысько В.А., Кравцова И.В.** «Динамика и статика секториальных оболочек» Саратов: Вестник СГТУ, № 3, 2004.
- [6] **Крысько В.А., Кравцова И.В.** «Стохастические колебания гибких осесимметричных шарнирно-подвижных по контуру сферических оболочек», Известия ВУЗов, № 1, 2004 г., с. 3 – 13.

## ПРИЛОЖЕНИЕ Б

### Приложение Б

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ИМЕНИ Н. Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»**

**СРЕДА РАБОЧЕГО СТОЛА GNOME**

**РЕФЕРАТ**

студента 2 курса 221 группы  
направления 09.03.01 — Информатика и вычислительная техника  
факультета КНиИТ  
Устюшина Богдана Антоновича

Проверил

должность, степень, звание

\_\_\_\_\_

В. А. Поздяков

Саратов 2021



## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	3
1 Общие сведения о GNOME .....	4
1.1 Компоненты проекта .....	4
1.2 Историческая справка .....	4
1.3 Цели и ориентиры .....	5
1.4 Локализация .....	6
1.5 История версий GNOME .....	6
2 Архитектура и разработка .....	10
2.1 Платформы .....	10
2.2 Архитектура .....	10
3 Интерфейс и основные элементы GNOME .....	12
3.1 Главное меню .....	12
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	17
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ .....	18

## ВВЕДЕНИЕ

Среда рабочего стола (СРС) англ. desktop environment (DE) — разновидность графических интерфейсов пользователя, основанная на метафоре рабочего стола.

Такая среда обеспечивает пространство, называемое рабочим столом, на котором появляются окна, пиктограммы, панели и другие элементы. Обычно поддерживаются механизмы, объединяющие разные части среды, — например, drag-n-drop (перенос данных между окнами с помощью указательного устройства). Назначение рабочего окружения — создание интуитивного способа взаимодействия пользователя с компьютером. [1] [2]

Самыми распространёнными средами рабочего стола являются:

- Explorer (ОС Microsoft Windows)
- Aqua (Apple OS X)

В Unix-подобных операционных системах наиболее популярными средами являются:

- GNOME
- KDE Plasma
- Cinnamon
- XFCE

**Цель данной работы — показать все возможности рабочей среды GNOME, её свойств и деталей.**

В ходе работы мы:

1. Познакомимся с историей создания рабочей среды GNOME.
2. Узнаем об архитектуре проекта и особенностях разработки GNOME.
3. Рассмотрим основные элементы интерфейса, сравнивая их с другими популярными операционными системами (в частности, Windows).

## 1 Общие сведения о GNOME

### 1.1 Компоненты проекта

GNOME (GNU Network Object Model Environment) — одна из популярных сред рабочего стола в мире Linux. Она постоянно поддерживается и довольно легко интегрируется с аппаратным и программным обеспечением.

GNOME Shell — Графическая оболочка среды рабочего стола GNOME. GNOME Shell управляет рабочим столом и отвечает за такие базовые функции, как запуск приложений и переключение между окнами. GNOME Shell тесно интегрирован с Mutter, который является следующим поколением оконного менеджера Metacity.

Согласно заявлению на сайте GNOME:

*Проект GNOME предоставляет две вещи: рабочую среду GNOME, интуитивно понятную и привлекательную для пользователей, и платформу разработки GNOME — обширный каркас для создания приложений, интегрируемых с рабочей средой.*

#### Цели проекта:

- создание полностью свободной рабочей среды;
- простота пользовательского интерфейса, доступность для пользователей вне зависимости от их технических навыков и физических ограничений;
- интернационализация и локализация;
- обеспечение простой разработки приложений, интегрируемых со средой, на различных языках программирования;
- постоянный цикл разработки и выпуска новых версий.

Для работы GNOME Shell необходима современная видеокарта. В то же время, для относительно устаревших систем был доступен режим совместимости, основанный на классической оболочке GNOME, начиная с релиза 3.8 используется Gnome-Shell с драйвером llvmpipe. GNOME Shell используется по умолчанию в некоторых дистрибутивах Linux, например, в Fedora (с 15 версии).

### 1.2 Историческая справка

Проект GNOME был основан в августе 1997 года Мигелем де Икасой и Федерико Меной Кинтеро как попытка создать полностью свободную рабо-

чую среду для операционной системы GNU/Linux.

В то время популярность в среде Linux набирала KDE. Но KDE основана на инструментарии Qt фирмы Trolltech, который тогда был проприетарным продуктом. Чтобы не допустить ухудшения ситуации, была инициирована разработка GNOME — новой свободной рабочей среды на основе инструментария GTK+, созданного ранее для графического редактора The GIMP и распространяемого на условиях GNU LGPL.

В 2000 году версия Qt 2.2 была выпущена на условиях GNU GPL, в результате чего лицензионные проблемы KDE были ликвидированы. Однако проект GNOME, к тому времени уже достаточно развитый, продолжил своё существование, а к настоящему моменту снискал массовую популярность и используется по умолчанию во многих дистрибутивах UNIX. Однако данный вопрос стал актуален и в 2021 году, после сокращения бесплатного срока поддержки LTS-версий со стороны QT.

Как и большинство свободного ПО, проект GNOME не имеет строгой и чёткой организации. Обсуждение разработки GNOME происходит в нескольких списках рассылки, доступных для всех.

В августе 2000 года был создан GNOME Foundation (фонд GNOME) для решения административных задач, общения с прессой и как точка взаимодействия с организациями, заинтересованными в разработке приложений для GNOME.

### 1.3 Цели и ориентиры

Начиная с GNOME версии 2.0 большую важность в развитии проекта принимают соображения практичности, простоты и удобства использования среды, в том числе для неопытных или физически ограниченных пользователей. Эта тенденция нашла своё выражение в статье Хэвока Пеннингтона «Пользовательский интерфейс свободных программ» (англ. «Free Software UI»). Ключевым моментом в этой статье стала идея о том, что каждая функциональная нагрузка и каждая опция настройки в программе имеет свою цену: зачастую лучше выбрать один, оптимальный вариант поведения программы, чем реализовывать множество вариантов и заставлять пользователя выбирать один из них.

Результатом стала разработка «Руководства по созданию человеческого интерфейса GNOME» (англ. GNOME Human Interface Guidelines, HIG).

HIG — руководство, призванное помочь разработчикам в создании высококачественных, непротиворечивых и удобных графических интерфейсов. Как одно из последствий применения HIG, многие настройки, ранее доступные в GNOME, были признаны разработчиками проекта ненужными или малозначительными для большинства пользователей и удалены из основных диалоговых окон настройки.

## 1.4 Локализация

За локализацию среды GNOME отвечает проект перевода GNOME (англ. *GNOME Translation Project*). Перевод пользовательского интерфейса и документации производится с помощью инструментария gettext.

### Статистика для GNOME 2.32:

- на 34 языка переведено более 90% строк пользовательского интерфейса;
- ещё на 30 языков переведено от 50% до 90% строк;
- на русский язык переведено 99% строк пользовательского интерфейса и 45

## 1.5 История версий GNOME

Первая стабильная версия GNOME была запущена 3 марта 1999 года; в данной таблице представлен список версий программы, начиная с 3.0: [\[3\]](#)

Версия	Дата	Заметки
3.0	6 апреля 2011	Переход на GTK+ 3. Использование оболочки GNOME Shell и оконного менеджера Mutter по умолчанию. Интеграция мгновенного обмена сообщениями в оболочку. Однооконный интерфейс Центра управления. Новая тема Adwaita по умолчанию. Новый внешний вид системных диалогов и уведомлений. Переход на систему настроек GSettings. Крупные обновления многих стандартных приложений, в том числе Nautilus, Gedit, Evince, Yelp и Cheese.

3.2	28 сентяб- ря 2011	Добавлены сетевые учётные записи, поддержка web-приложений, менеджер контактов, менеджер документов и файлов, функция предварительного просмотра файлов в файловом менеджере, обновлена документация.
3.4	28 марта 2012	Обновлённый внешний вид приложений GNOME 3, среди которых Документы, Eirphany (Сейчас называется Web) и менеджер контактов GNOME. Добавлены поиск документов, меню приложений и новые анимированные приложения. Обновлены элементы интерфейса и анимации.
3.6	26 сентяб- ря 2012	—
3.8	Март 2013	—
3.10	Сентябрь 2013	—
3.12	Март 2014	—
3.14	Сентябрь 2014	—
3.16	Март 2015	—
3.18	Сентябрь 2015	—
3.20	Март 2016	—
3.22	Сентябрь 2016	Добавлена функция множественного переименования файлов, улучшена поддержка Wayland.

3.24	Март 2017	Добавлен режим ночной подсветки, улучшена область уведомлений, расширена поддержка самодостаточных пакетов Flatpak, модернизация браузера Epirhany.
3.26	Сентябрь 2017	Улучшение поиска, анимация раскрытия и сворачивания окон, поддержка цветных Еmoji, отключение системного лотка, редизайн конфигуратора, новая панель настройки экрана, поддержка синхронизации с Firefox в Epirhany.
3.28	Март 2018	Поддержка изменчивых шрифтов, возможность установки меток в файловом менеджере, поддержка устройств с интерфейсом Thunderbolt 3, удаление возможности размещения пиктограмм на рабочем столе, новое приложение GNOME Usage.

40	24 марта 2021	Переход на ветку GTK 4 с GTK 3, что повлекло значительные изменения в интерфейсе оболочки, отказ от вертикальной навигации в пользу интуитивно понятного горизонтального режима. Команда обновила аватары и добавила экранные жесты с тремя касаниями. Файловый менеджер Nautilus обзавелся поддержкой времени создания файлов. В gvfs внедрили двухфактор и мультиплексирование соединений для sftp. В композитном менеджере Mutter улучшена поддержка XWayland. Изменилась схема нумерации. Один из разработчиков Emmanuele Bassi пояснил это тем, что предыдущая схема нумерации стала слишком громоздкой. Следующим номером версии должен был бы стать 3.40, и данный релиз является 40-м, если считать с нуля.
41	22 сентября 2021	Обновленный Центр приложений, новая программа Connections, режимы Энергопотребления
42	23 Марта 2022	Добавлен глобальный тёмный режим интерфейса. Переход системных приложений на GTK4 и libadwaita. Переделан инструмент для создания скриншотов. Добавлена возможность записи экрана.



## 2 Архитектура и разработка

### 2.1 Платформы

Несмотря на то, что GNOME изначально была средой для GNU/Linux, сейчас она может быть запущена на большинстве UNIX-подобных систем: AIX, IRIX, разновидностях BSD, HP-UX; а также частично была адаптирована фирмой Sun Microsystems для ОС Solaris вместо устаревшего CDE. Sun Microsystems также выпустила Java Desktop System — рабочую среду на базе GNOME. Существует порт GNOME для Cygwin, способный работать под управлением Microsoft Windows.

### 2.2 Архитектура

В основе среды GNOME лежит ряд библиотек и технологий. Некоторые из них разрабатываются как часть самого проекта GNOME, иные же являются результатом работы других проектов (например, freedesktop.org) и используются в других рабочих средах (KDE, Xfce).

В основном GNOME написана на языке Си (205), однако для библиотек GNOME существуют механизмы (так называемые привязки, англ. bindings), позволяющие использовать их из других языков. Поэтому многие приложения для GNOME пишутся на языках Vala (42), Python (32), C++ (17), JavaScript (12) и других. (В скобках указано количество репозиторийев.)

Центральную роль в GNOME играет инструментарий GTK+, который предоставляет средства для создания графических интерфейсов. В состав GTK+ также входят вспомогательные библиотеки:

1. GLib — библиотека удобных функций для программирования на Си;
2. GObject — объектно-ориентированный каркас для программирования на Си;
3. ATK — библиотека специальных возможностей для пользователей с физическими ограничениями;
4. Pango — библиотека для вывода текста в широком спектре письменностей.

GTK+ написан на Си, однако всё больше GNOME-приложений разрабатываются на языках более высокого уровня. Это стало возможным благодаря тому, что в GTK+ изначально предусмотрена возможность относительно простого построения интерфейсов для других языков. Существуют надстрой-

ки для таких языков программирования, как Vala, C++ (gtkmm), Python (PyGTK), Perl (gtk2-perl), Java (java-gnome), Ruby (ruby-gnome2), C# (Gtk#), Tcl (Gnocl) и многих других. Только в программах, являющихся частью официального релиза GNOME, используются C, C++, C#, Python и Vala.[19]

## 3 Интерфейс и основные элементы GNOME

### 3.1 Главное меню

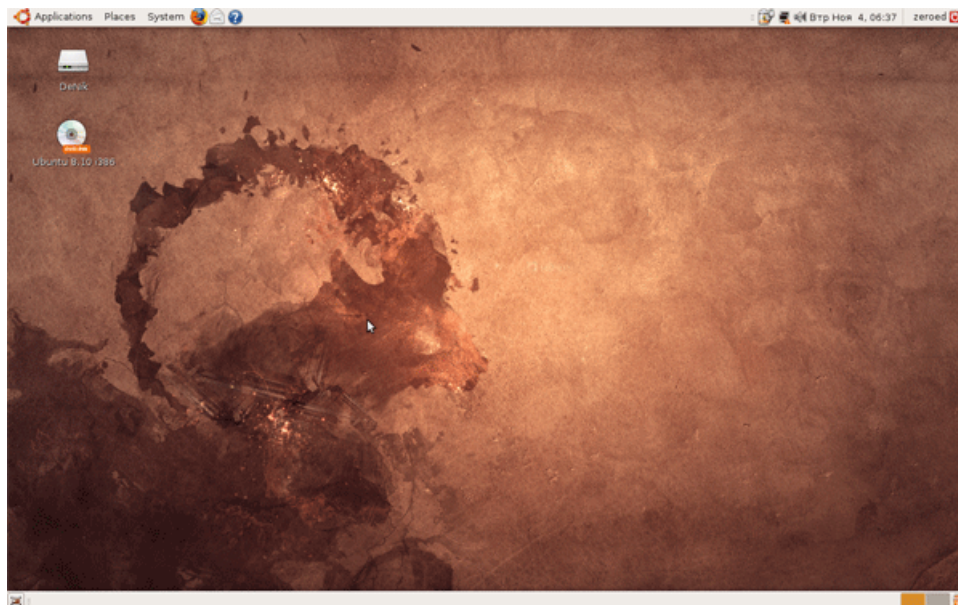


Рисунок 1 – Main Menu

На рисунке 1 сразу бросается в глаза то, что панелей тут две, в отличие от Windows: сверху и снизу. Это очень удобно, особенно когда мы добавим апплеты, настроим погоду, но об этом чуть позже. На верхней панели слева находится главное меню. Оно состоит из трех пунктов.

Первый пункт: **Applications (Программы)**. Это аналог Пуск – Программы в Windows: рисунок 2

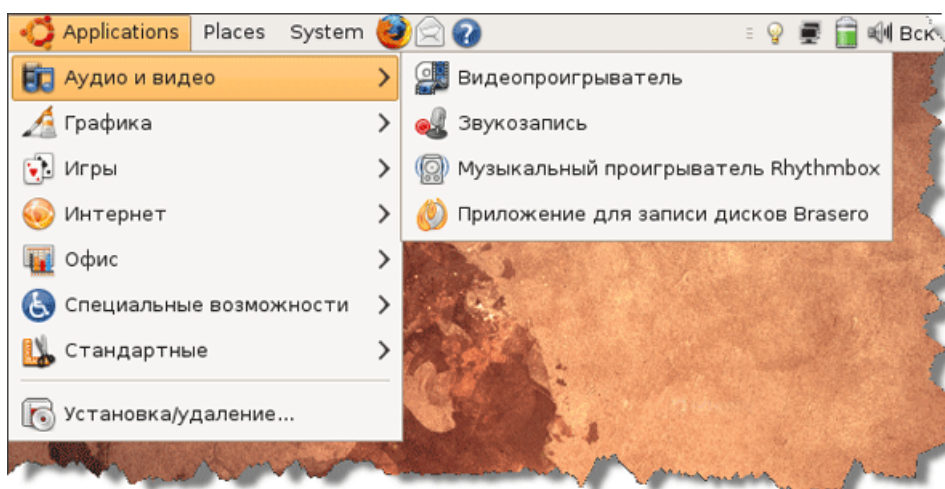


Рисунок 2 – Applications

Программы отсортированы по категориям, что значительно облегча-

ет их поиск. Каждый раз, когда вы будете ставить новую программу, она появится здесь, если у неё имеется графический интерфейс. Конечно, есть исключения из правил, но мы их пока рассматривать не будем. Здесь находится неполный список того, что установлено, некоторые элементы спрятаны (например архиватор), но их можно отобразить.

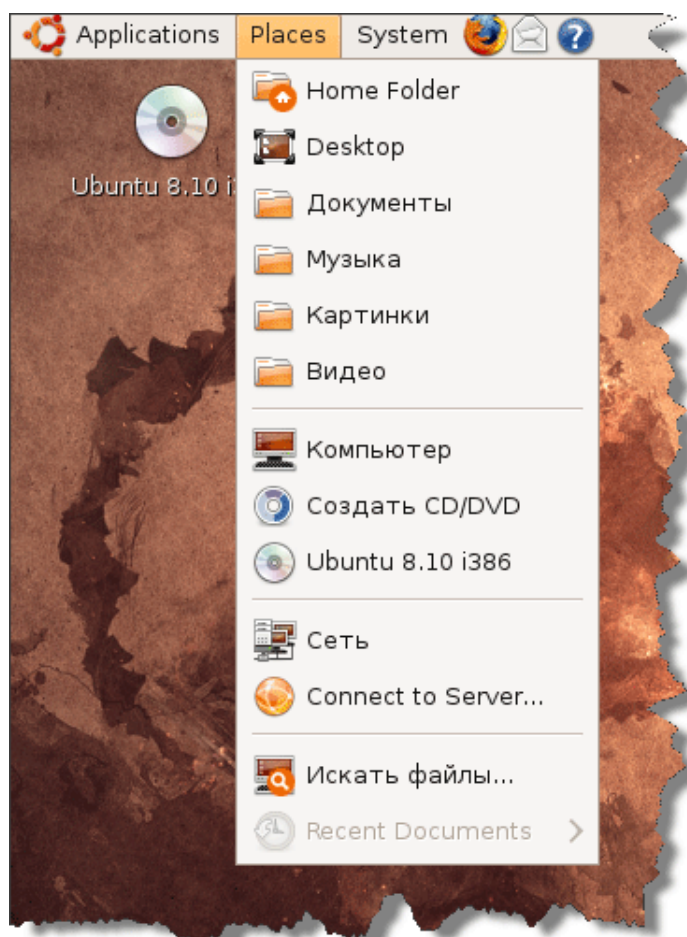


Рисунок 3 – Places

Следующее меню: **Places (Переход)** (Рисунок 3). В этом меню содержатся ярлыки на быстрый переход к определенным каталогам в вашем домашнем каталоге, на диски Windows, сеть, последние документы и прочее.

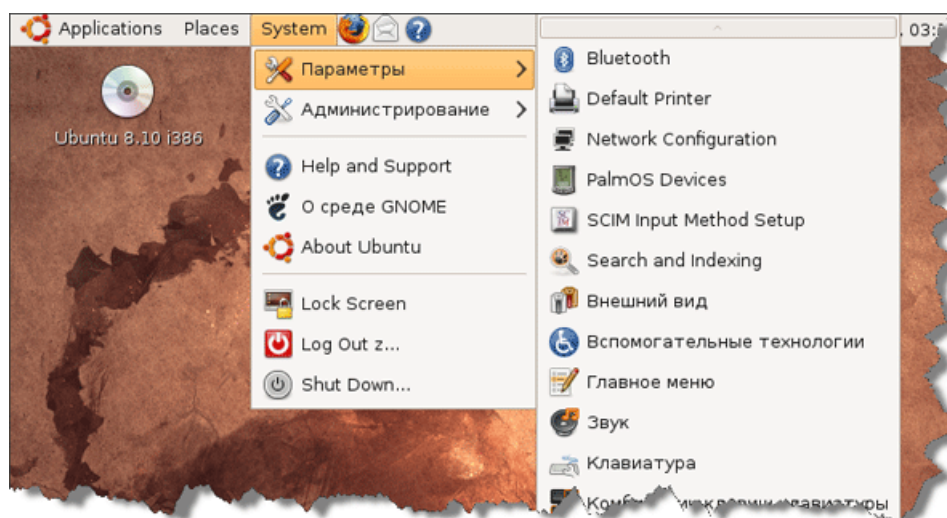


Рисунок 4 – System

Третий пункт меню: **System (Система)** (Рисунок 4). Аналог ему - панель управления Windows. Только здесь все управление разделено на две категории: параметры и администрирование. Разница между ними в том, что настройки из первой категории носят персональный характер, в то время как настройки из категории "администрирование" влияют на всю систему в целом.

Справа от меню можно увидеть иконки, при нажатии на которые открываются приложения. Это аналог панели запуска приложений. Разница состоит в том, что никакой панели тут нет, это просто три разных иконки. Иконки запуска приложений можно добавлять, удалять, перемещать. (Рисунок 5)

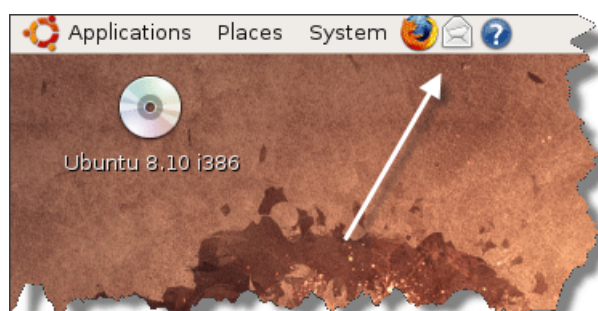


Рисунок 5 – Apps



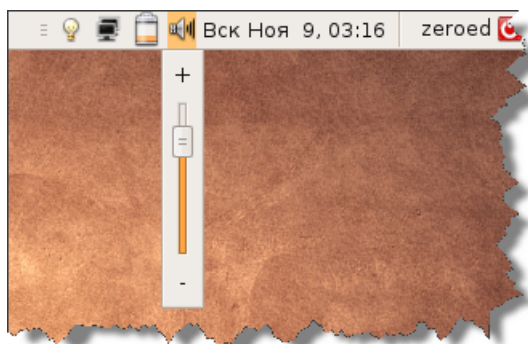


Рисунок 6 – Tray

Теперь обратим внимание на верхнюю панель справа (Рисунок 6). Это область уведомлений, некоторых программ и служебных апплетов. Одним словом, системный трей. Слева обычно идут уведомления системы: если требуется рестарт или найдены обновления для системы. Далее вы видите менеджер сети. С помощью него можно настроить сеть. Затем идут статус батареи ноутбука, настройка звука и текущее время.

Когда запущены приложения, нижняя панель отображает их. Это аналог **панели задач** в Windows (Рисунок 7). Также слева имеется иконка, нажав на которую вы свернете все окна и увидите рабочий стол (Win+D в Windows или аналогичная иконка).

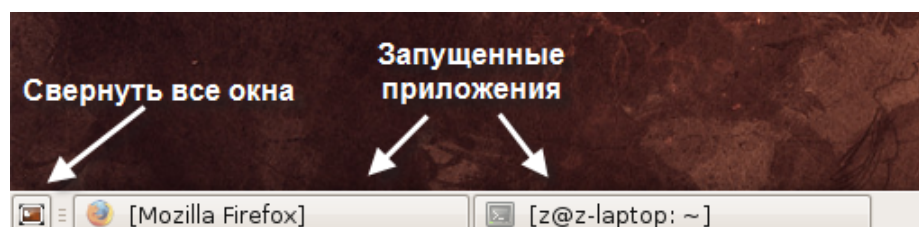


Рисунок 7 – Task Panel

Самая последняя иконка, это корзина. До нее – **переключатели рабочих столов**. В GNOME, в отличие от Windows (до Windows 10) несколько рабочих столов. По умолчанию их 2, но количество можно менять.

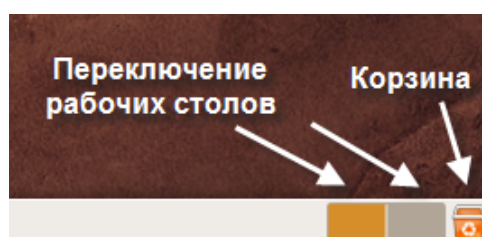


Рисунок 8 – Desktop Switcher

Рассмотрим файловый менеджер рабочей среды GNOME. По умолчанию, в рабочей среде GNOME им является *Nautilus* (Рисунок 9). [4]

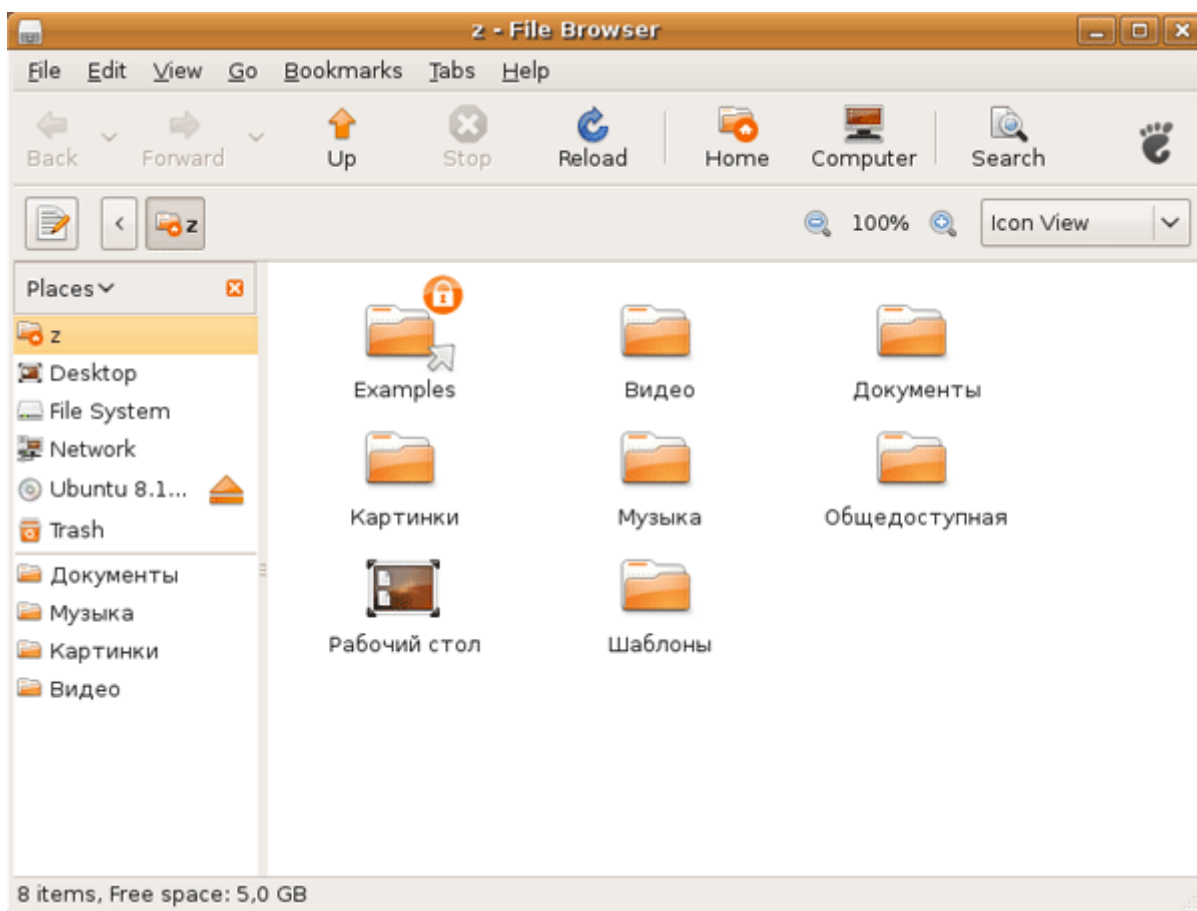


Рисунок 9 – Nautilus

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В завершение реферата хотелось бы отметить, что GNOME – наиболее популярная и наиболее простая в освоении рабочая среда, особенно при переходе на неё с одной из операционных систем серии Windows. Вся вышеозвученная информация должна помочь освоиться с данной средой тем, кто впервые переходит на Linux с ОС Windows.



## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Статья Википедии о среде рабочего стола.  
URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop\\_environment](https://en.wikipedia.org/wiki/Desktop_environment)
- 2 Статья Википедии об оконных менеджерах.  
URL: [https://en.wikipedia.org/wiki/Window\\_manager](https://en.wikipedia.org/wiki/Window_manager)
- 3 Статья Википедии об среде рабочего стола GNOME.  
URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/GNOME>
- 4 Обзор элементов среды рабочего стола GNOME.  
URL: <https://fap.sbras.ru/node/285>

# Среда рабочего стола GNOME

Устюшин Б. А.

«НИУ СГУ»

2022

## Сегодня мы:

- Познакомимся с историей создания рабочей среды GNOME.
- Узнаем об архитектуре проекта и особенностях разработки GNOME.
- Рассмотрим основные элементы интерфейса, сравнивая их с другими популярными операционными системами (в частности, Windows).

Что такое среда рабочего стола?

## Среды Windows и Apple

- Explorer (ОС Microsoft Windows)
- Aqua (Apple OS X)

## Среды ОС Linux

- GNOME
- KDE Plasma
- Cinnamon
- XFCE

## Компоненты проекта:

- GNOME (GNU Network Object Model Environment)
- GNOME Shell

## Цели проекта:

- создание полностью свободной рабочей среды;
- простота пользовательского интерфейса, доступность для пользователей вне зависимости от их технических навыков и физических ограничений;
- интернационализация и локализация;
- обеспечение простой разработки приложений, интегрируемых со средой, на различных языках программирования;
- постоянный цикл разработки и выпуска новых версий.

# Архитектура и разработка



## Элементы GTK+, используемые в GNOME:

- GLib — библиотека удобных функций для программирования на Си;
- GObject — объектно-ориентированный каркас для программирования на Си;
- ATK — библиотека специальных возможностей для пользователей с физическими ограничениями;
- Pango — библиотека для вывода текста в широком спектре письменностей.

# Обзор основных компонентов GNOME. Сравнение с Windows

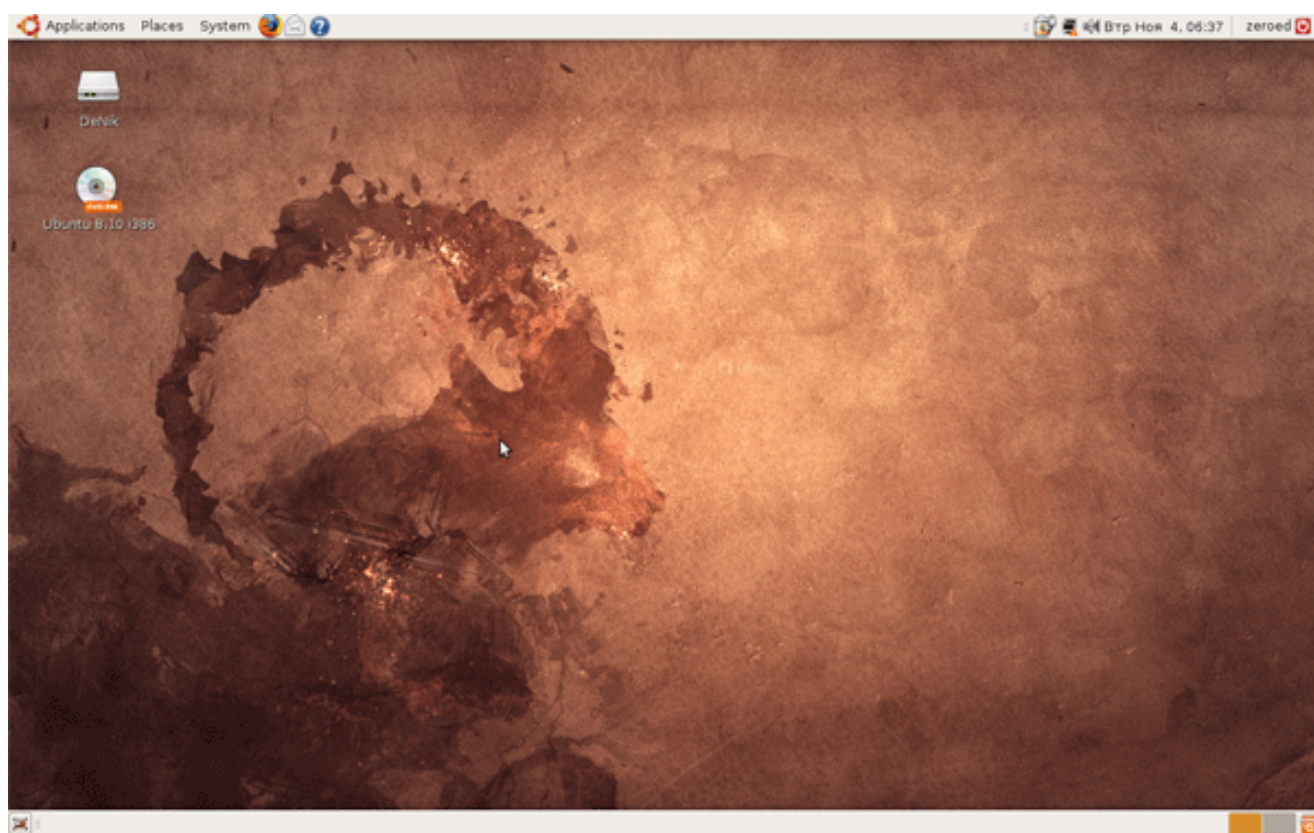


Рис.: Main Menu

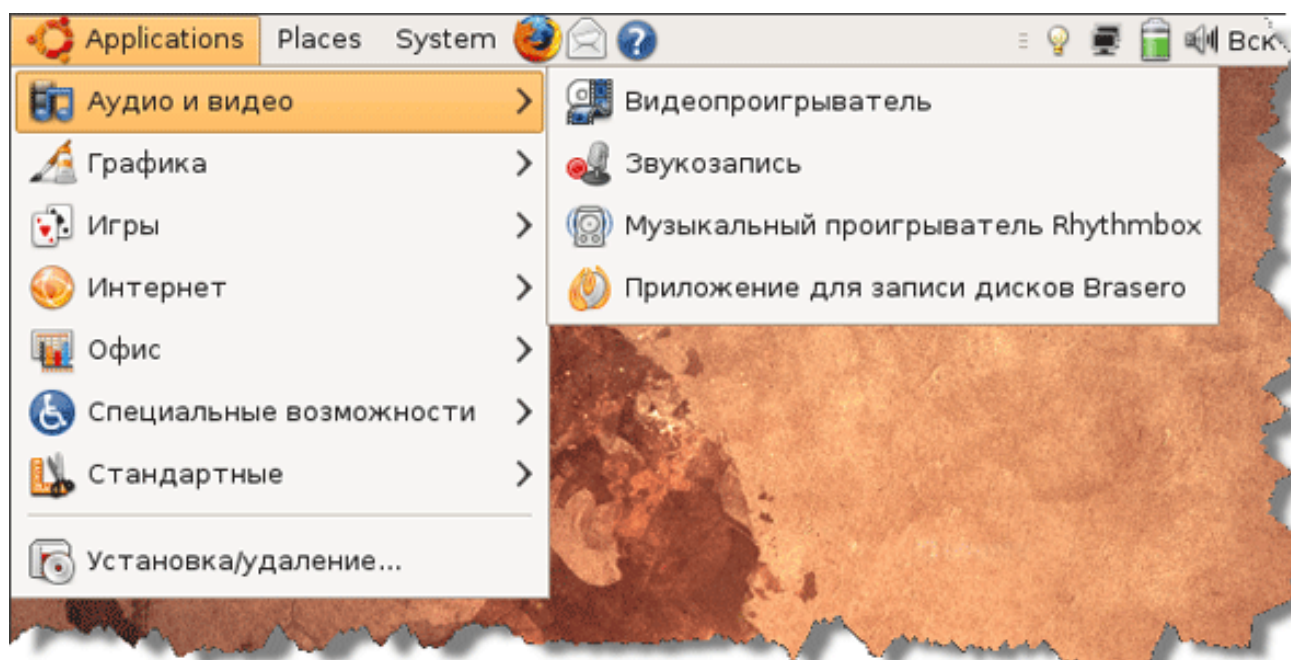


Рис.: Applications

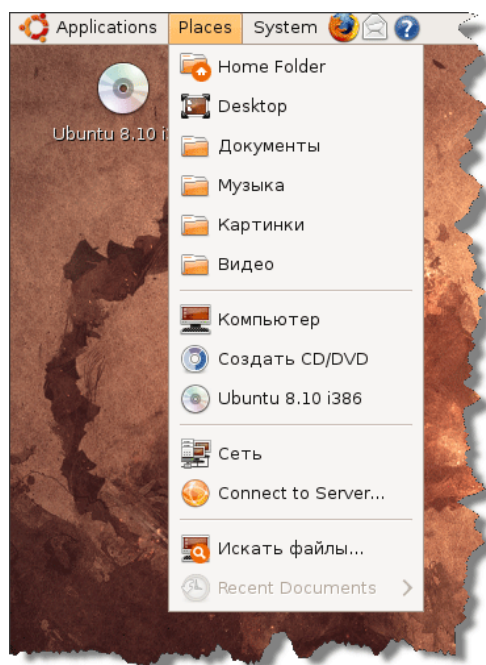


Рис.: Places

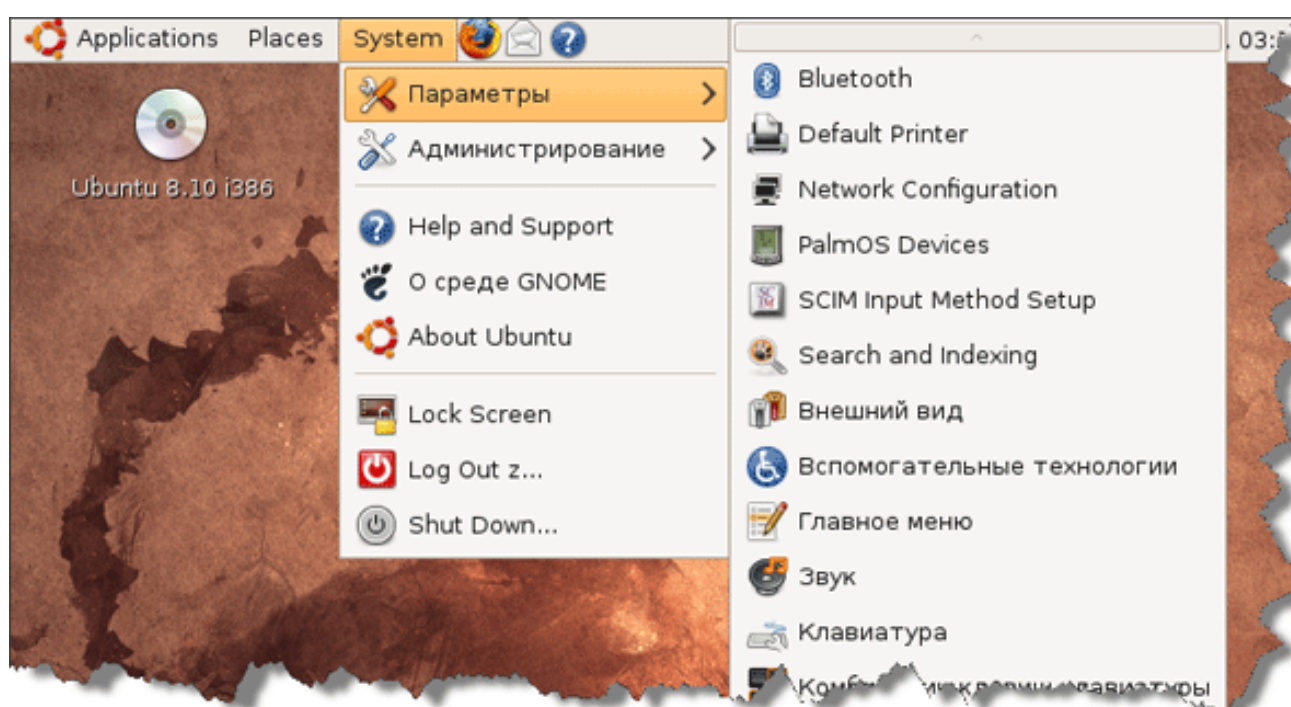


Рис.: System

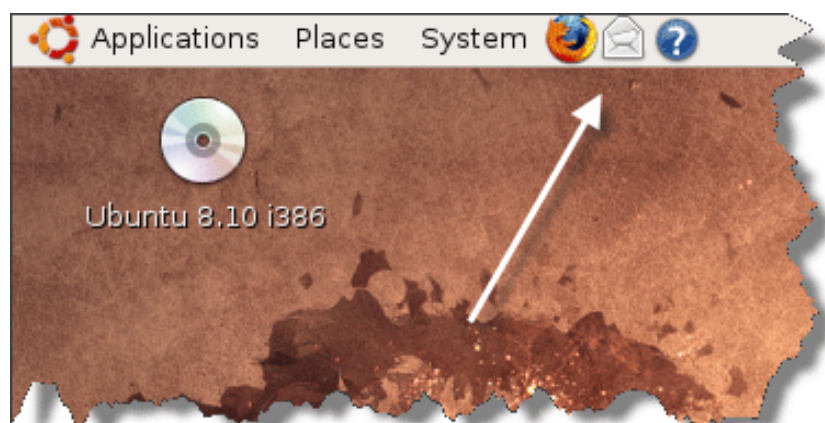


Рис.: Apps



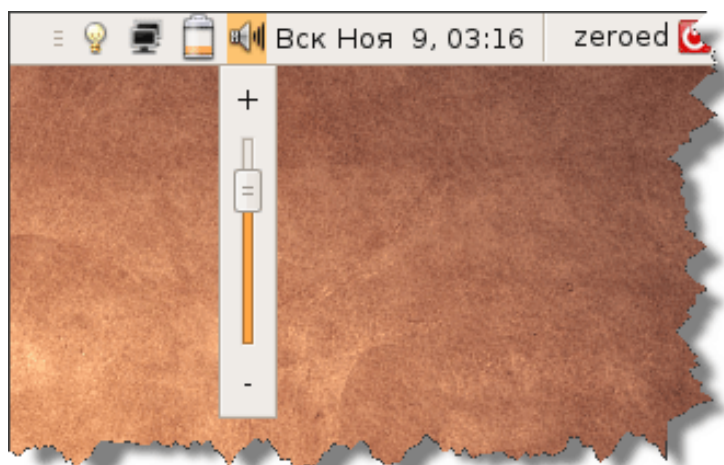


Рис.: Tray



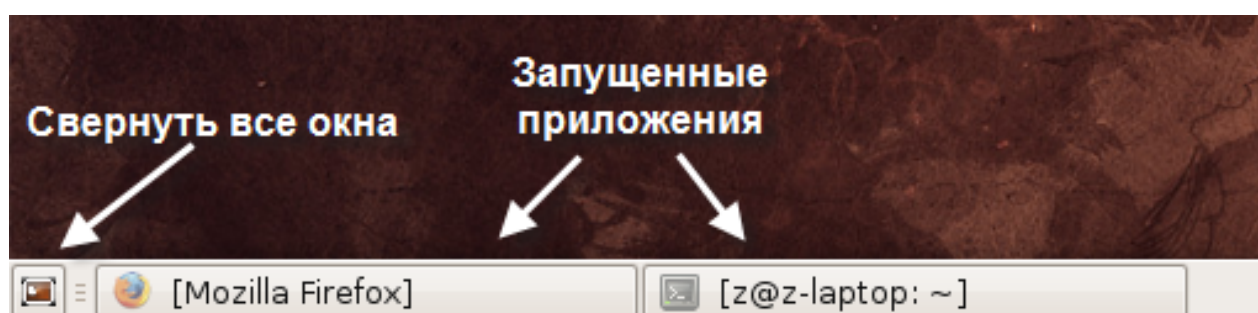


Рис.: Task Panel

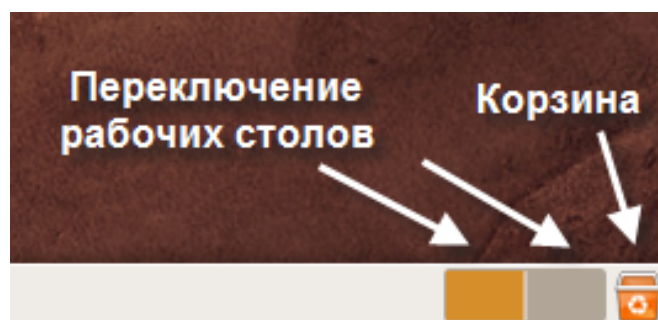


Рис.: Desktop Switcher

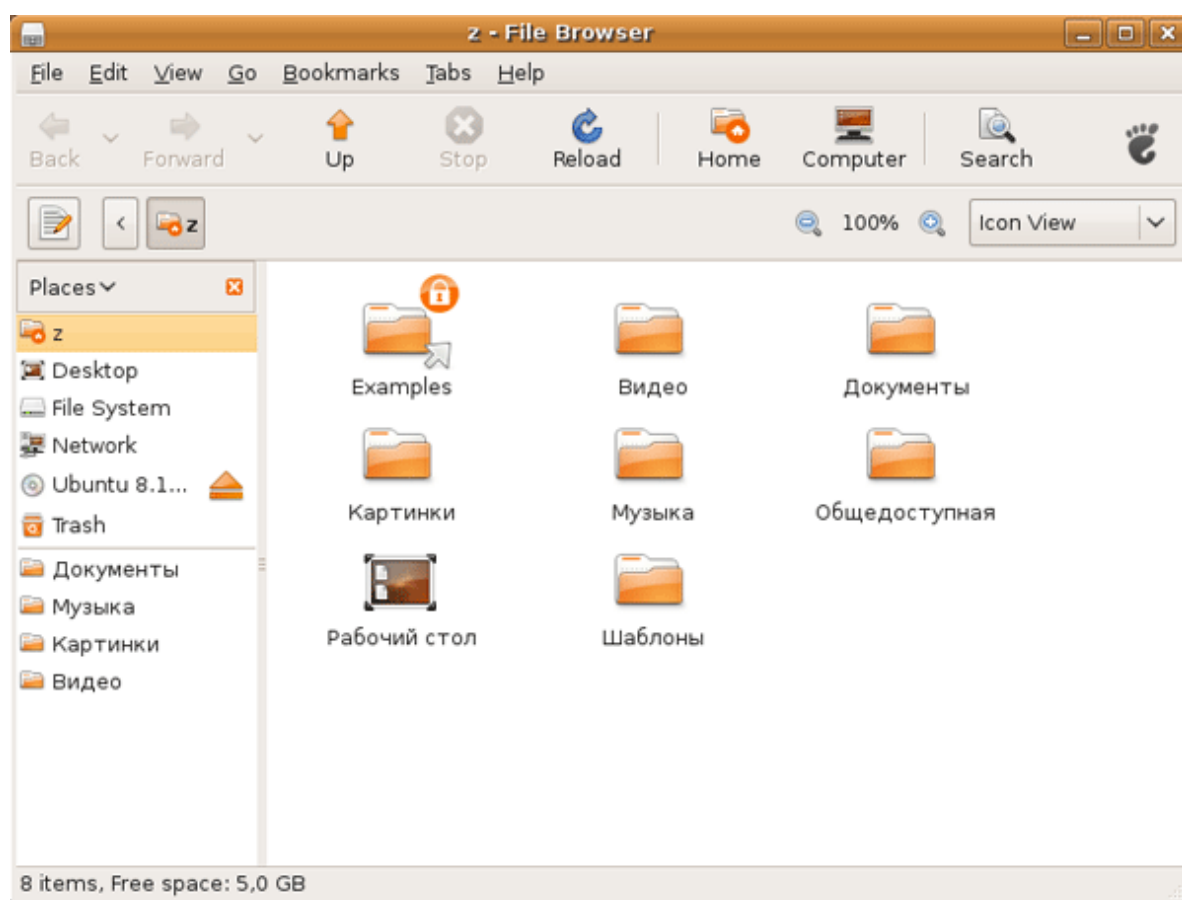


Рис.: Nautilus

# Заключение



[Статья Википедии о среде рабочего стола.](#)



[Статья Википедии об оконных менеджерах.](#)



[Статья Википедии об среде рабочего стола GNOME.](#)



[Обзор элементов среды рабочего стола GNOME.](#)

Спасибо за внимание!