

Федеральное государственное образовательное бюджетное учреждение  
высшего профессионального образования  
«ФИНАНСОВЫЙ УНИВЕРСИТЕТ  
ПРИ ПРАВИТЕЛЬСТВЕ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ»  
(Финансовый университет)

---

Департамент анализа данных, принятия решений  
и финансовых технологий

Дисциплина «Программирование в среде R»

П.Б. Лукьянов

МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ПО ВЫПОЛНЕНИЮ  
ЛАБОРАТОРНОЙ РАБОТЫ № 1

**Установка среды R и начало работы**

Для студентов, обучающихся по направлению подготовки  
«Прикладная информатика»  
(программа подготовки бакалавра)

Москва 2020

Язык R в настоящее время является одним из профессиональных инструментов специалиста, решающего следующие задачи:

- обработка данных различной природы
- выполнение статистических и оптимизационных расчетов
- анализ и визуализация результатов различных исследований
- подготовка аналитических отчетов на основании полученных результатов

Цель данной лабораторной работы – установка среды R на компьютер и выполнение первых команд для знакомства с особенностями работы с языком R.

Необходимо выполнить следующую последовательность действий:

- 1) Скачать дистрибутив (установочные файлы) среды R для той операционной системы, которая установлена на вашем компьютере
  - 2) Корректно установить (развернуть) среду R из этого дистрибутива
- Критерием того, что все установлено правильно, является успешное выполнение нескольких простейших команд на языке R.

### **1. Скачивание и установка дистрибутива R**

Дистрибутивы R, разные для разных операционных систем, размещены на официальных сайтах, входящих в сложную систему зеркал, называемую **CRAN – The Comprehensive R Archive Network** (сеть материалов среды R). Точкой входа в систему CRAN является страница с адресом <https://cran.r-project.org/> (рис. 1).

Для установки среды следует выбрать нужную вам операционную систему, перейти на соответствующую страницу и скачать дистрибутив.

Так, для ОС Windows нужно щелкнуть на строчке **Download R for Windows**, на следующем экране выбрать ссылку **install R for the first time**, после чего при переходе на новую страницу выбрать **Download R for Windows**.

На ваш компьютер будет скачан исполняемый файл, который после скачивания нужно запустить, просто щелкнув по нему для начала установки.

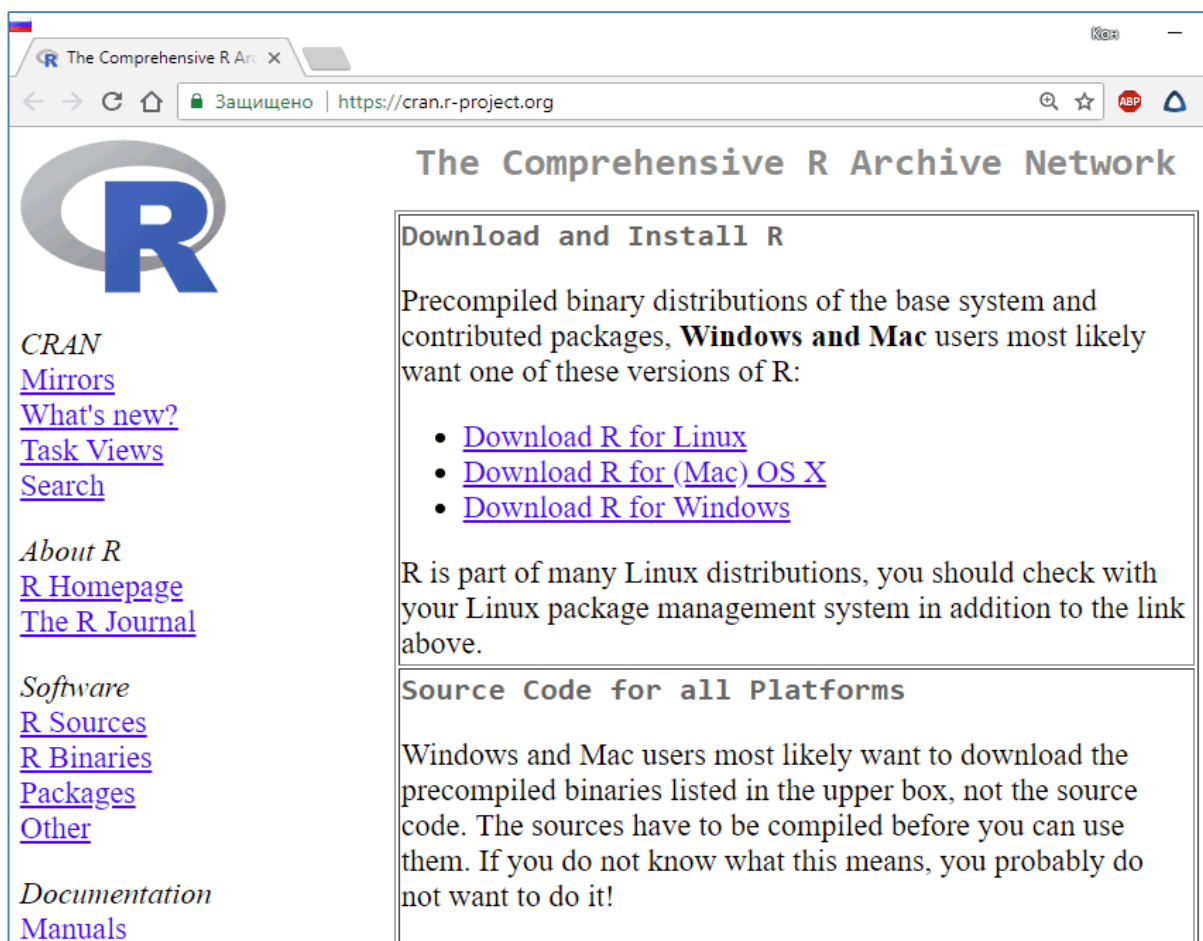


Рис. 1. Официальная стартовая страница R

Для разных операционных систем инструкции по установке могут отличаться, но всегда при запуске дистрибутива предлагается выбрать язык, папку установки среды, набор включаемых компонентов, набор иконок и т.д. Оставляем предустановленные значения и завершаем установку.

Если по каким-либо причинам необходимо изменить папку установки, в названии новой папки рекомендуется использовать символы английского алфавита, для исключения возможных проблем с кодировкой.

После установки запуск среды R выполняется через ярлык на рабочем столе или через вызов меню: Старт – Программы – R (для ОС Windows).

Во время установки в специальные системные папки операционной системы компьютера записываются файлы, необходимые для запуска и работы среды R. Возникает вопрос – что именно было установлено, достаточно ли этой простой установки для профессиональной работы и решения сложных задач?

В результате установки на компьютер записывается необходимый перечень библиотек и исполняемых файлов, которые входят в так называемое **ядро R** – минимальный набор программ и компонентов, необходимый для запуска среды R и начала работы. Остальные компоненты, необходимые для решения различных специфических задач, в случае необходимости могут быть установлены позже из самой среды R с помощью специальных команд.

Нужно представлять, что программирование на языке R происходит в специально разработанной среде (среде R), которая собирается как расширяемый конструктор из различных библиотек и модулей, объединенных в пакеты и согласованных между собой. Вычислительные, графические и прочие возможности полученного комплекта (среды R) зависят от набора установленных пакетов.

Когда придет время устанавливать дополнительные пакеты, в среде R нужно вызвать функцию `install.packages()`, используя следующий синтаксис:

```
install.packages("имя_пакета", dependencies=TRUE)
```

Обратите внимание, что передача в функцию `install.packages()` параметра `dependencies`, установленного в значение `TRUE`, вызовет гарантированную установку и/или обновление всех остальных пакетов, которые могут потребоваться при работе с устанавливаемым пакетом.

## 2. Запуск R

Рассмотрим запуск среды R в ОС Windows. Найдите соответствующие ярлыки на рабочем столе (рис. 2) или строчку R в меню Программы.



Рис. 2. Ярлыки для запуска R

Как видно из рисунка, на компьютер было установлено две версии R, одна 64-разрядная (Rx64) для запуска в 64-разрядной версии Windows, другая – 32-разрядная (Ri386), которая может работать и в 32-разрядной, и в 64-разрядной версиях Windows. Теоретически 64-разрядная версия R работает быстрее, но на начальном этапе изучения R разницу между версиями мы не обнаружим.

При первом запуске экран для работы в среде R выглядит следующим образом (см. рис. 3). Рисунок 3 показывает запущенную программу RGUI (R Graphical User Interface), которая является стандартной графической оболочкой для работы R. В работе с этой программой выделяют два режима:

**Первый режим – режим (интерфейс) командной строки**, и именно этот режим, также называемый режимом консоли, открывается по умолчанию.

*Определение.* **Интерфейс командной строки** (англ. Command line interface, CLI) — способ общения Пользователя с программой, при котором используется только текстовый интерфейс для передачи команд программе и для просмотра результатов работы программы. Также используется синоним для обозначения этого режима: «работа с консолью».

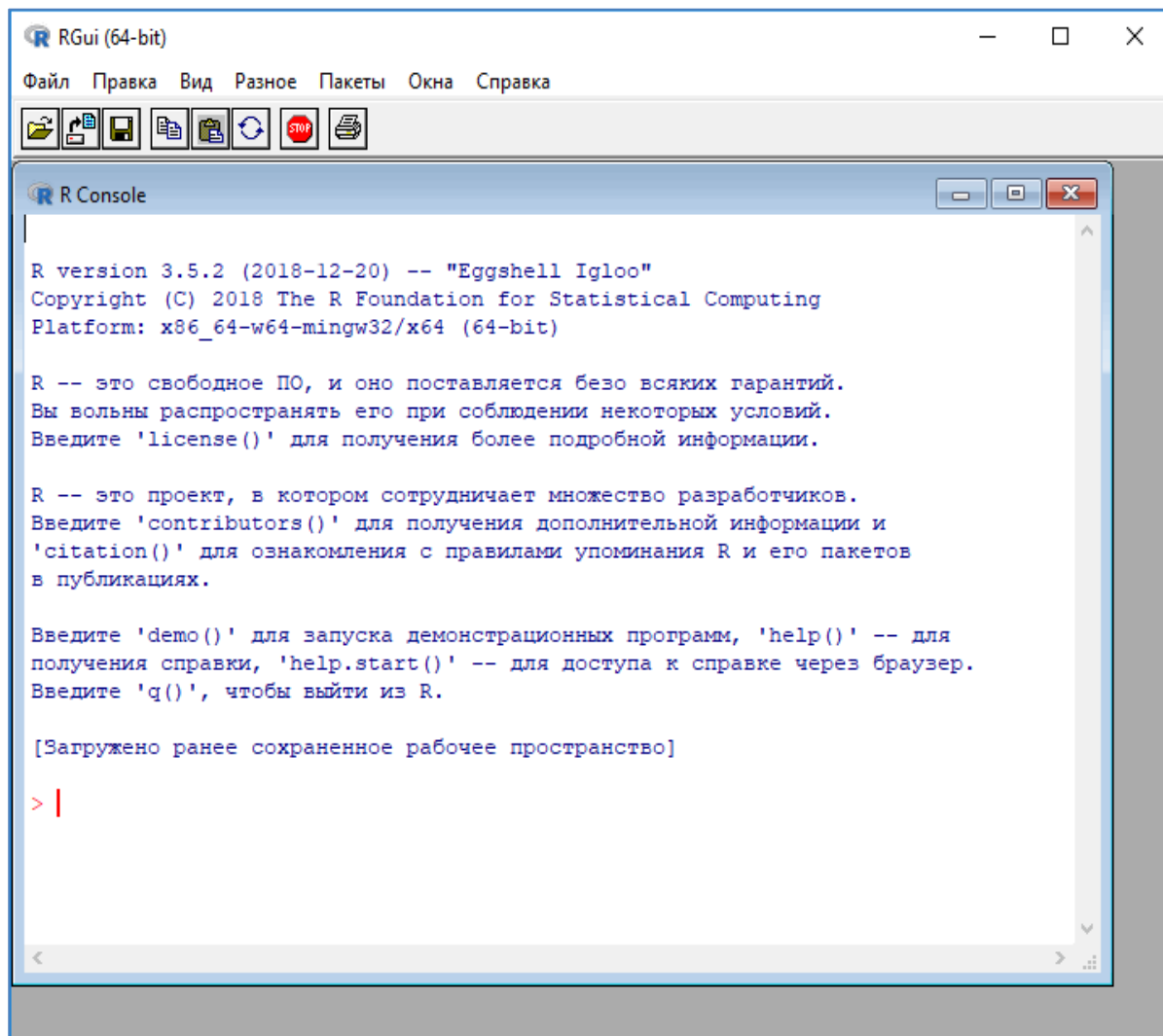


Рис. 3. Первый запуск среды R

Пользователь вводит команду, нажимает Enter, получает результат. Затем новый ввод команды, получение результата и т.д. В настоящее время этот режим используется редко, так как он подразумевает полностью ручной режим работы. Пользователь каждый раз вводит все команды, задает параметры функций и т.д., используя только клавиатуру.

Но у режима консоли есть свои плюсы: экономятся ресурсы компьютера, Пользователя ничего не отвлекает от его работы, Пользователь на каждом шаге расчетов отдает себе отчет в том, что он делает и какой результат хочет получить; расчетная функция, запущенная

из консоли, может работать быстрее, так как для вычислений доступно большее количество оперативной памяти.

Для работы с простейшими командами и знакомства с R этого режима достаточно, но для реализации сложных алгоритмов такой способ работы не слишком удобен.

**Второй режим – режим работы со скриптами.** Более эффективный подход заключается в том, что сначала всю программу в виде последовательности команд записывают в специальный файл-сценарий (script), а затем содержимое этого файла отправляется на выполнение. Среда R будет последовательно выполнять каждую строку такого файла. Для работы в этом режиме есть необходимые пункты меню (Файл – Новый скрипт, Файл - Открыть скрипт и т.д.) и специальные команды.

Такой построчный способ выполнения команд называется режимом интерпретации, в отличие от режима компиляции.

При выполнении программы в режиме компиляции команды программы сначала считываются специальной программой-компилятором, компилятор переводит инструкции программиста в машинные команды, эти команды оптимизируются, упрощаются, заменяются и только затем выполняются. Программа в режиме компиляции в общем случае работает быстрее и требует меньше оперативной памяти во время работы.

Выполнение программ на языке R в режиме интерпретатора связано с принципиальной особенностью языка R, заключающейся в его **кроссплатформенности** (см. Задание 3).

В настоящее время разработано и широко используется большое количество интегрированных сред, дублирующих RGUI и расширяющих ее возможности. В этих программах широко используются система меню, многооконный режим, отладчик кода, работа с мышью, подсветка синтаксиса, поддержка командной работы, встроенная помощь и многое другое:

- RCommander
- RStudio
- RKWard
- Revolution-R
- JGR
- Rattle
- RPanel
- ESS и др.

Традиционно рекомендуется начинать изучение R с работы в программе RGUI, как наиболее простой, и с консольного режима. Опыт работы с консолью пригодится в дальнейшем, в частности при развертывании программ на сервере.

Для написания сложных программ удобнее использовать второй режим RGUI, записывать инструкции программы в скрипт, а затем отправлять его на выполнение.

### **3. Помощь в R**

В среду R встроена система помощи, которую легко запустить и получить подсказку. Описание системы подсказок вызывается с помощью функции `help()`. Обратите внимание, что в R после имени функции всегда пишутся круглые скобки. Круглые скобки нужны для передачи аргументов (управляющих параметров) в функцию. Даже если аргументов у функции нет, скобки нужно писать в любом случае.

Наберите `help()`. Обратите внимание, что файлы с подсказками хранятся в формате `html` и выводятся браузером, установленным на вашем компьютере. Доступ к основным ресурсам с информацией по языку реализуется через вызов `help.start()` (рис. 4). Вызов этой функции локально запускает `html`-версию встроенной справочной системы R.



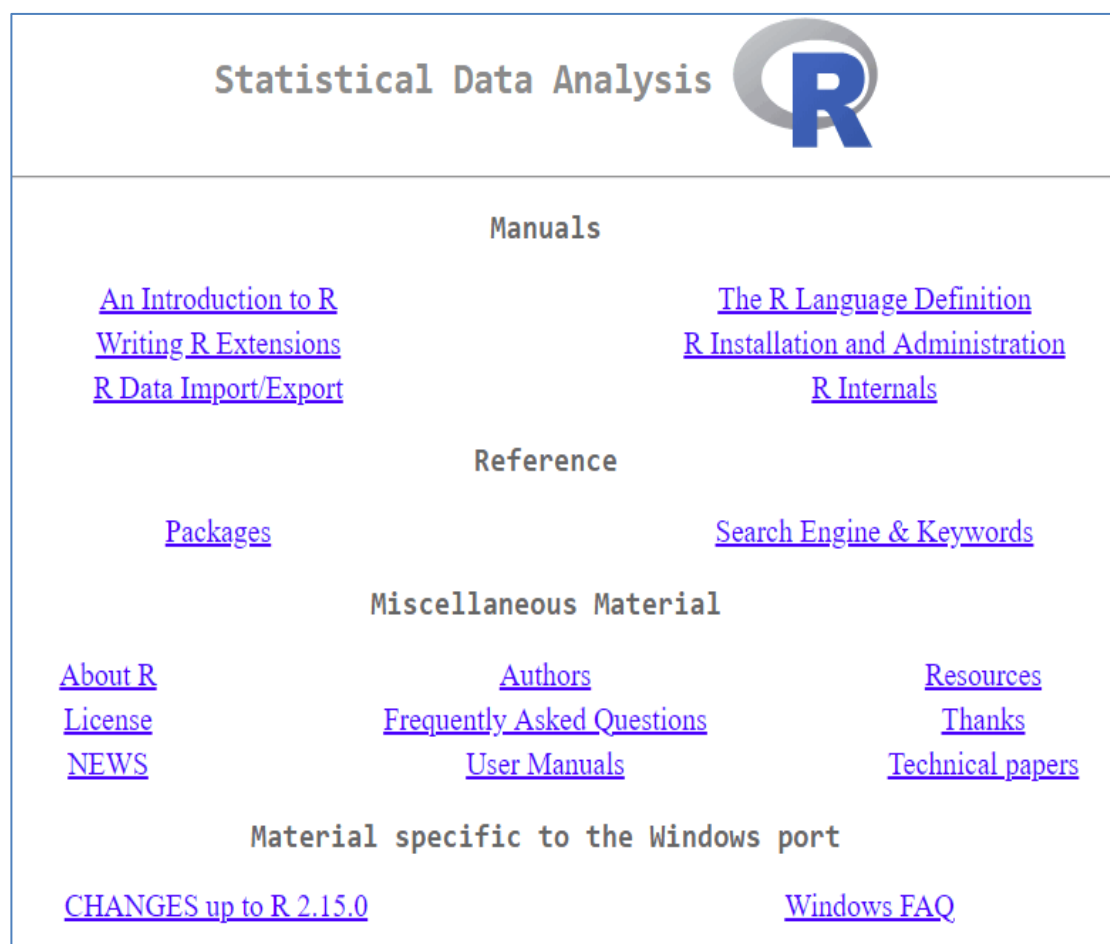


Рис. 4. Основные ресурсы для получения помощи

Помощь по отдельно взятой функции можно получить, вызвав функцию `help()` и задав ей как параметр имя нужной функции. Помощь можно получить еще быстрее, набрав `?имя_функции`.

По ссылкам, приведенным на рис. 4, мы можем получить помощь в виде заранее подготовленных руководств, справочников, ответов на типовые вопросы и т.д. Но что делать в случае, если ответа на вопрос найти не удастся? Куда обращаться за помощью?

Среда R – бесплатное и свободно распространяемое ПО, поэтому никто не обязан нам помогать и решать наши проблемы. Но так как в мире очень много людей, увлеченных R и готовых помочь другим в его

изучении, мы можем получить помощь от этих знатоков на специальных сайтах и форумах, каналах YouTube.

Приведем адрес самого популярного сайта вопросов и ответов: это англоязычный сайт <https://stackoverflow.com>. Есть и версия на русском: <https://ru.stackoverflow.com>. Вопросы на этих сайтах задаются фактически каждую минуту (рис. 5).

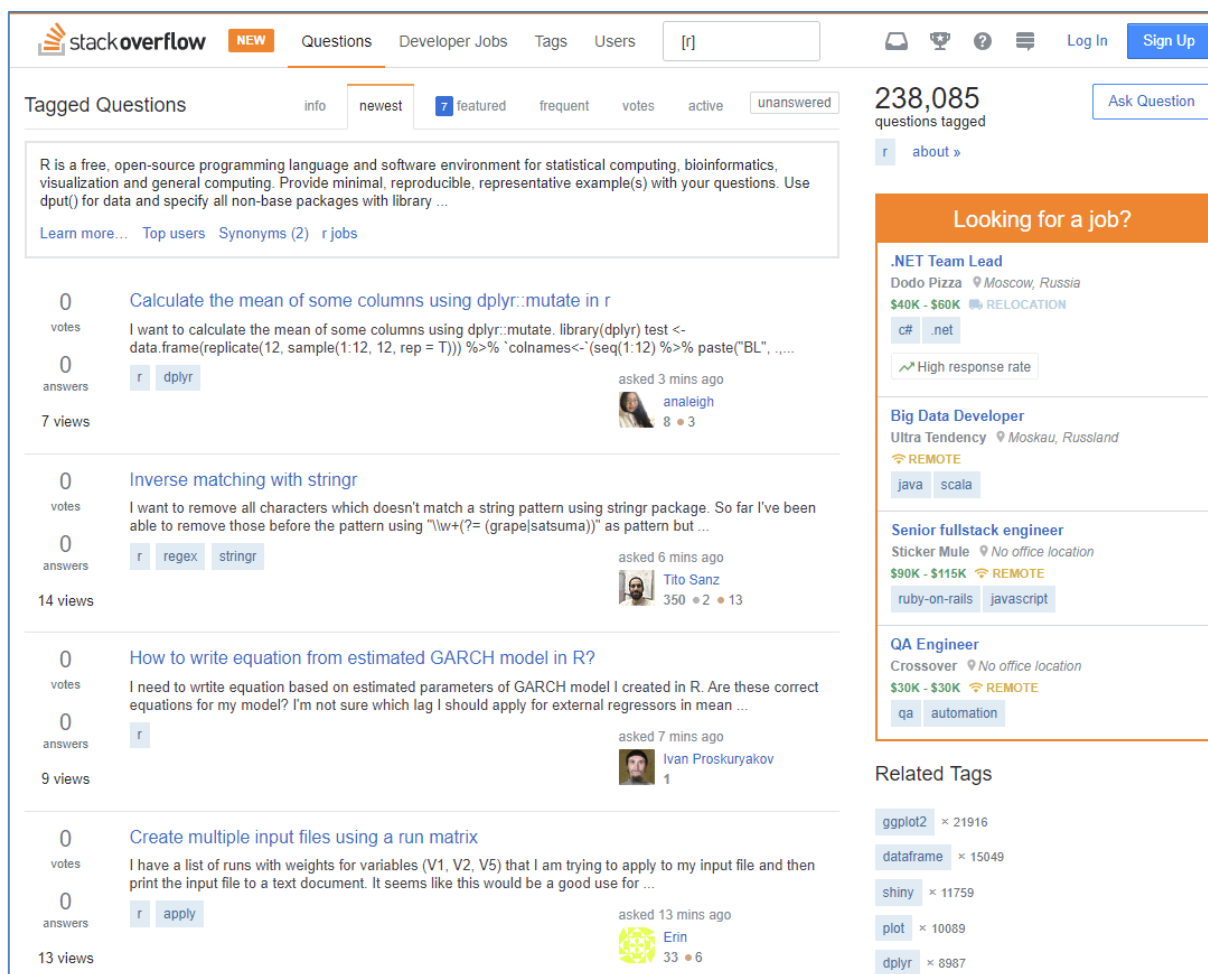


Рис. 5. Вопросы и ответы на сайте stackoverflow.com

#### 4. Выход из R

Изучим функцию выхода из среды R – функцию `quit()`. Наберите `help(quit)`. Из подсказки следует, что для выхода из R вместо `quit()` можно использовать `q()`.

Выйдите из R, проверив работу `quit()` и `q()`. При выходе из среды появляется вопрос «Сохранить рабочее пространство?» с вариантами ответа Да/Нет/Отменить (соответственно y/n/c). Пока отвечайте n (нет). Чтобы каждый раз не отвечать на этот вопрос, выходите из среды R с параметром “no”: `q(“no”)`.

Рабочее пространство (workspace) – это область оперативной памяти, в которой хранятся все созданные вами за время работы с R объекты (векторы, матрицы, таблицы, списки, функции, графики и т. п.). В конце сеанса работы с R мы можем сохранить копию рабочего пространства в файле и затем загрузить рабочее пространство во время следующего сеанса работы.

## Контрольные вопросы и задания

1. Не только среда R позволяет работать в режиме командной строки, в любой операционной системе можно запустить этот режим. Найти способы перехода в режим командной строки для ОС Windows (рис. 6, 7).

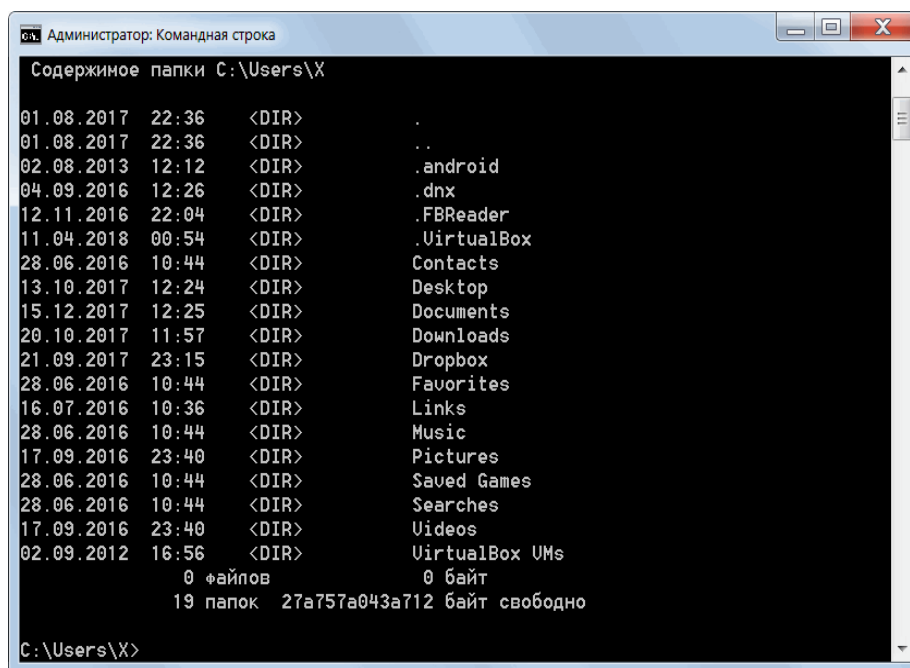


Рис. 6. Режим консоли для ОС Windows

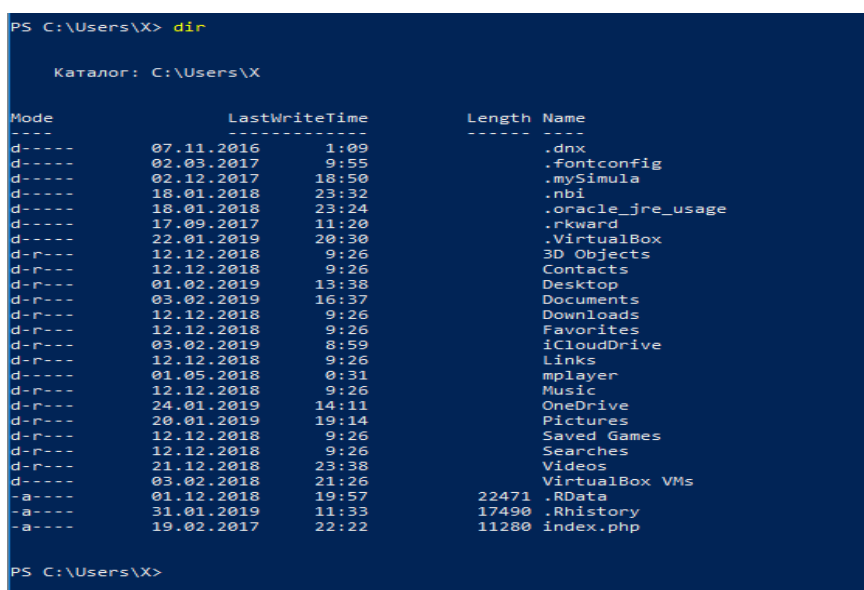


Рис. 7. Режим консоли для ОС Windows

2. Развитие Задания 1. Перейдя в режим консоли операционной системы, изучить работу 5-7 команд, доступных из консоли, выполнить следующие действия:

- создать папку, удалить папку, переименовать папку
- создать файл, удалить файл, переименовать файл
- перейти из текущей папки в созданную папку
- перейти на другой диск в заданную папку
- просмотреть содержимое папки
- копировать группу файлов из одной папки в другую с помощью одной команды
- запустить программу word
- запустить программу excel
- Запустить программу word с одновременным открытием какого-либо doc-файла
- Запустить среду R (после выполнения Задания 4)
- выйти из режима консоли и т.д.

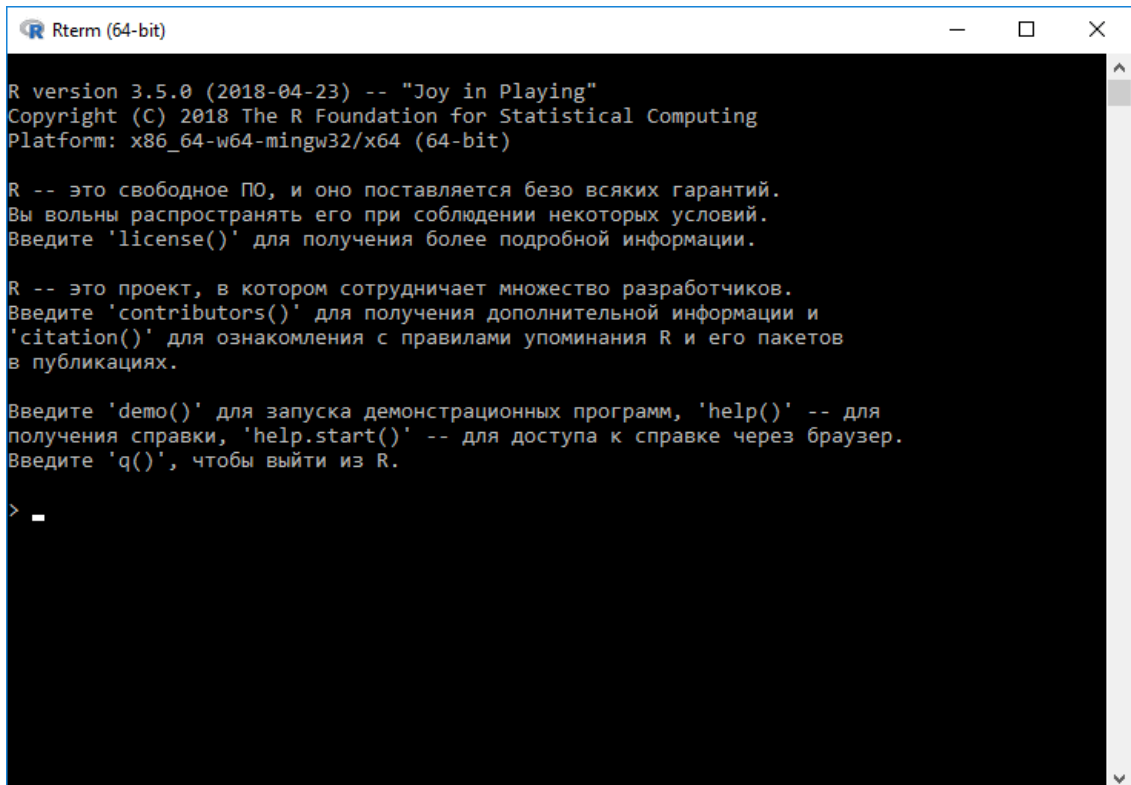
Информацию, необходимую для выполнения задания, найти самостоятельно.

3. Выяснить, что означает термин кроссплатформенность. Привести примеры кроссплатформенных языков. Выделить плюсы и минусы кроссплатформенных решений.

4. Установить среду R на своем домашнем компьютере, проверить корректность установки, запустив среду R и затем выйдя из нее.

5. Пройти регистрацию и создать учетные записи на сайтах [stackoverflow.com](https://stackoverflow.com) и [ru.stackoverflow.com](https://ru.stackoverflow.com)

6. Развитие Задания 5. Найти 5-10 вопросов по языку R на этих сайтах, понять, о чем в них идет речь и какие решения предлагают опытные программисты.
7. Среду R можно запустить и в классическом виде консольной программы (рис. 8). Найти способ, как это сделать.



```
Rterm (64-bit)

R version 3.5.0 (2018-04-23) -- "Joy in Playing"
Copyright (C) 2018 The R Foundation for Statistical Computing
Platform: x86_64-w64-mingw32/x64 (64-bit)

R -- это свободное ПО, и оно поставляется безо всяких гарантий.
Вы вольны распространять его при соблюдении некоторых условий.
Введите 'license()' для получения более подробной информации.

R -- это проект, в котором сотрудничает множество разработчиков.
Введите 'contributors()' для получения дополнительной информации и
'citation()' для ознакомления с правилами упоминания R и его пакетов
в публикациях.

Введите 'demo()' для запуска демонстрационных программ, 'help()' -- для
получения справки, 'help.start()' -- для доступа к справке через браузер.
Введите 'q()', чтобы выйти из R.

> _
```

Рис. 8. Запуск R в виде классической консольной программы

8. Найти, запустить и исследовать демонстрационные версии программ, которые автоматически были установлены при установке R. Обращать внимание на представленные варианты графиков и диаграмм, сравнить между собой графические возможности R и Excel.