

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)

## МИКРОКОНТРОЛЛЕР LOGO!

Рекомендовано редакционно-издательским советом федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования «Самарский национальный исследовательский университет имени академика С.П. Королева» в качестве методических указаний для студентов Самарского университета, обучающихся по основной образовательной программе высшего образования по направлению подготовки 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств

*Составитель Н.Г. Чернобровин*

САМАРА  
Издательство Самарского университета  
2020

УДК 004.9(075)

ББК 32.973я7

Составитель ***Н.Г. Чернобровин***

Рецензент канд. техн. наук, доц. А. О. Н о в и к о в

**Микроконтроллер LOGO!:** методические указания / составитель *Н.Г. Чернобровин*. – Самара: Издательство Самарского университета, 2020. – 20 с.: ил.

Методические указания являются частью цикла лабораторных работ по курсу «Основы управления техническими системами». В них рассмотрены основные функции микроконтроллера LOGO! и методика их реализации в виде блоков программы на языке логических схем.

Предназначены для подготовки бакалавров по направлению 11.03.03 Конструирование и технология электронных средств.

Составлены на кафедре конструирования и технологии электронных систем и устройств.

УДК 004.9(075)

ББК 32.973я7

**Цель работы:** Изучить структуру, конструкцию, меню и процедуру программирования логического микроконтроллера LOGO!

## 1 ЗНАКОМСТВО С LOGO!

LOGO! – это новый универсальный логический микроконтроллер фирмы «Сименс».

В LOGO! встроены:

- система управления;
- блок обслуживания и индикации;
- блок питания;
- интерфейс для программного модуля и кабеля связи с ПК;
- готовые практичные базовые функции, например задержка включения, задержка выключения и импульсное реле;
- реле времени (LOGO! 230RC LOGO! 230RCL LOGO! 24RC);

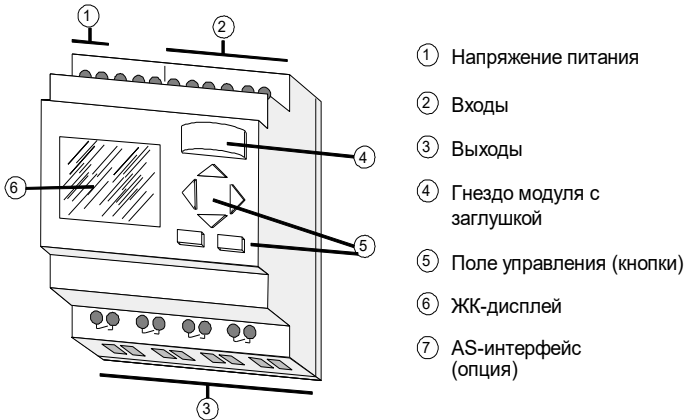
• а также входы и выходы в зависимости от типа прибора.

LOGO! имеется как для 24 В так и для 230 В:

- В виде стандартных вариантов с 6 входами и 4 выходами, встроенными в размер 72 x 90 x 55 мм.
- ...L – варианты с 12 входами и 8 выходами и расширенным объемом функций, встроенными в размер 126 x 90 x 55 мм.
- ...LB11 – варианты с 12 входами и 8 выходами и расширенным объемом функций с дополнительным подключением на шину AS-интерфейса, шина предоставляет в ваше распоряжение 4 дополнительных входа и 4 дополнительных выхода. И все это встроено в размер 126 x 90 x 55 мм.

## 1.1 Конструкция LOGO!

LOGO!... - Стандартное исполнение



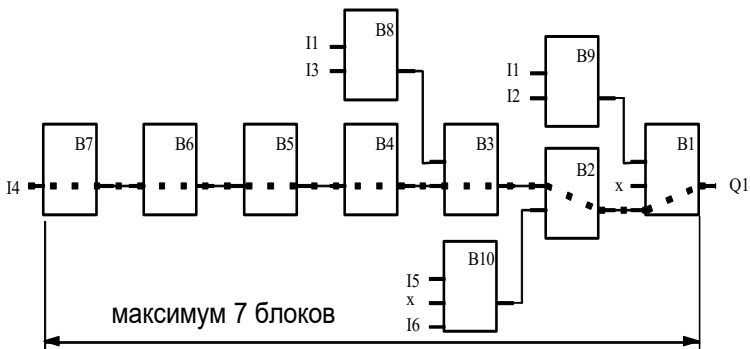
## 1.2 Объем памяти и размер одного подключения

Для программы (или электрической схемы, как вы хотите) действуют определенные границы:

- количество включаемых друг за другом блоков;
- ячейка памяти.

### Количество включаемых друг за другом блоков

Вы можете устанавливать между одним выходом и одним входом до **7 блоков**.



### **Объем памяти**

LOGO! контролирует занятость памяти и предлагает только те блоки, которые еще помещаются в LOGO!.

Существует несколько основных условий, на которые нужно обратить внимание:

- В одной программе можно контролировать параметры максимум **30 блоков**.

Напомним: блок может представлять собой простую функцию AND или сложную спецфункцию (например, счетчик часов рабочего времени).

- Если используется несколько спецфункций, то возможное число блоков уменьшается.

## **2 ПРОГРАММИРОВАНИЕ LOGO!**

Программированием мы называем ввод схем. Программа LOGO! – это собственно ничто другое, как электрическая схема, только немного по-другому изображенная.

Изображение адаптировано к панели индикации LOGO!. Необходимо преобразовать задачу в программу LOGO!:

- усвоить два основных понятия: **клемма и блок**;
- научиться составлять программу на основе традиционной схемы, используя в блоках программы основные и специальные функции LOGO!;
- ввести программу в LOGO!.

Далее следует научиться расширять программу и обрабатывать имеющиеся программы.

Для этого необходимо знать:

- все функции LOGO!;
- ввод в структуру меню LOGO!.

### 3 КЛЕММЫ LOGO!

Клеммами мы называем все подключения и состояния, которые могут применяться в LOGO!

Входы и выходы могут иметь состояние «0» или «1». Состояние «0» означает, что на входе нет напряжения, «1» означает, что напряжение есть. Но это, конечно, не ново для вас.

Клеммы hi, lo и x мы ввели, чтобы облегчить вам ввод программы. hi (high) имеет постоянный режим «1». lo (low) всегда в режиме «0».

Если вы не хотите включать в схему какой-нибудь вход блока, используйте клемму с обозначением x.

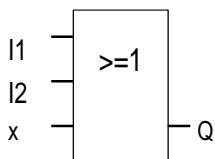
### 4 БЛОКИ И НОМЕРА БЛОКОВ

Блоком в LOGO! называется функция, преобразующая входную информацию в выходную. Раньше вы были вынуждены подключать провода к отдельным элементам в электрическом шкафу или распределительном щите.

При программировании соединяют клеммы с блоками. При этом просто выбирается из меню **Co** (от английского Connector – клемма) желаемое подключение.

Простейшими блоками являются логические операции:

- AND;
- OR;
- ...



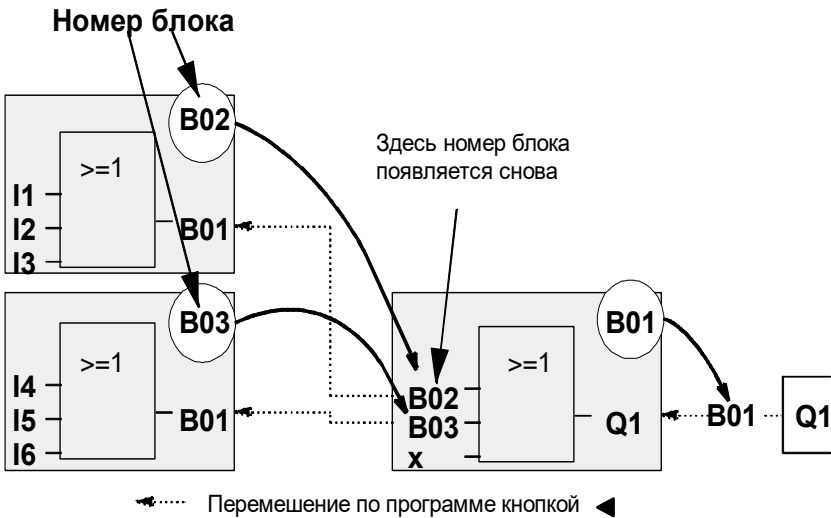
Здесь входы I1 и I2 подключены к блоку ИЛИ. Последний вход блока не используется и поэтому обозначен x.

Более мощными являются специальные функции:

- импульсное реле;
- счетчик;
- задержка включения;
- ...

При введении блока в программу LOGO! присваивает этому блоку номер.

Этим номером LOGO! показывает связь между блоками. Номера блоков служат таким образом сначала только для ориентирования в программе.

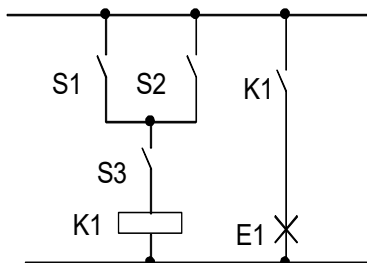


Номера блоков имеют, однако, еще одно преимущество: можно подключить почти каждый блок через его номер на вход текущего блока и таким образом многократно использовать промежуточный результат логической операции или других операций.

## 5 ОТ ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ СХЕМЫ К LOGO!

### Представление схемы включения в электрической схеме

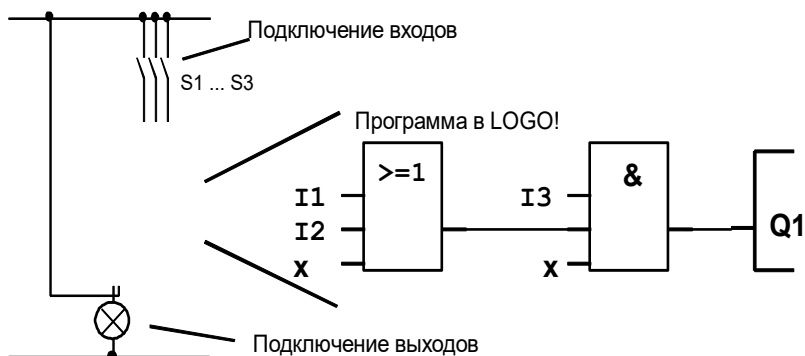
Известно представление схемы включения в виде электрической схемы. На рисунке представлен один из примеров:



Через переключатели (S1 ИЛИ S2) И S3 включается и выключается электроприемник E 1 (ИЛИ=OR; И=AND). Реле K1 притягивается, если S1 или S2 и дополнительно S3 закрыты.

### Реализация схемы с помощью LOGO!

В LOGO! создается схема, которая связывает между собой блоки и клеммы:



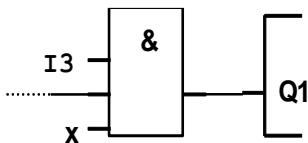
Создание схемы в LOGO! начинается с выхода схемы.

Выходом является нагрузка или реле, которое должно переключаться.

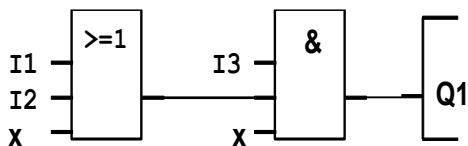


**Преобразуйте схему в блоки, двигаясь от выхода схемы ко входу:**

Шаг 1: На выходе Q1 последовательно подключен нормально открытый переключатель S3 с дополнительной переключающей частью. Последовательное включение соответствует блоку И:



Шаг 2: S1 и S2 включены параллельно. Параллельное включение соответствует блоку ИЛИ:



Полностью описав схему для LOGO, надо просто подключить входы и выходы LOGO!.

Переключатели S1 до S3 подключить к клеммам LOGO!:

- S1 подключен к зажиму I1 LOGO!
- S2 подключен к зажиму I2 LOGO!
- S3 подключен к зажиму I3 LOGO!

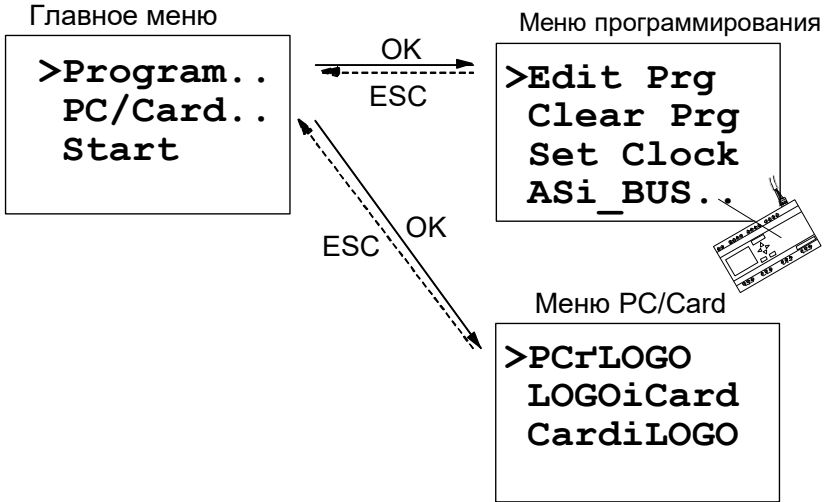
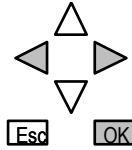
Так как используются только 2 входа блока ИЛИ, третий вход должен обозначаться как неиспользуемый. Для этого и служит x на входе.

Также использованы только 2 входа блока И. Третий вход поэтому обозначен как «неиспользуемый» символом x.

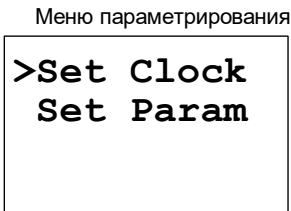
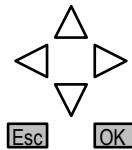
Выход блока И управляет реле на выходе Q1. На выход Q1 подключен электроприемник E1.

## 6 МЕНЮ LOGO!

Режим работы  
Программирование



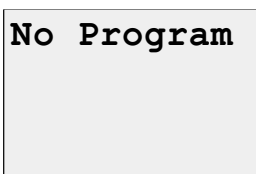
Режим работы  
Параметрирование



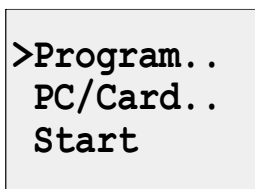
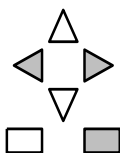
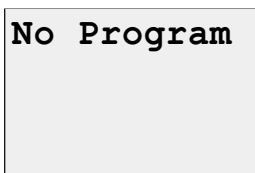
## 7 ВВОД И ЗАПУСК ПРОГРАММЫ

### 7.1 Переход на режим работы «Программирование»

При подключении LOGO! к сети и включении напряжения на дисплее появляется индикация:



Включите LOGO! в режиме работы «Программирование» нажмите клавиши ◀, ▶ и ОК одновременно.



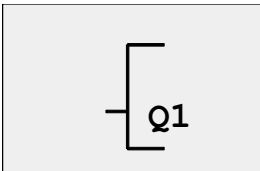
Главное меню LOGO!

Клавишами ▲ и ▼ можно передвигать знак > вверх и вниз. Подвинув знак > на Program и нажав клавишу ОК, LOGO! перейдут в меню программирования.

```
>Edit Prg
Clear Prg
Set Clock
ASi-Bus..
```

Меню программирования LOGO!  
Подключение ASi-шины  
произойдет только для  
вариантов LOGO!...LB11

Установить > на Edit Prg (для редактирования, т.е. ввода программы) и нажать клавишу **OK**. LOGO! показывает теперь первый выход:



Первый выход LOGO!

Клавишами **▲** и **▼** вы можете выбирать другие выходы. С этого момента начинается ввод схемы.

Если вы еще раз хотите посмотреть свою первую программу, с помощью клавиш **◀** или **▶** можете передвигать курсор по программе.

Выход из программы осуществляется следующим образом:

1. Назад в меню программирования: клавиша **ESC**.

Если вы не попали в меню программирования, то это значит, что вы забыли полностью включить какой-то блок. LOGO! показывает место в программе, где вы что-нибудь забыли сделать (LOGO! принимает только завершенные программы. Это надежнее и для вас!)

2. Назад в главное меню: клавиша **ESC**.

## 7.2 Переход LOGO! в RUN

3. > подвинуть на Start: клавиши **▲** или **▼**.

4. Подтвердить старт: клавиша **OK**.

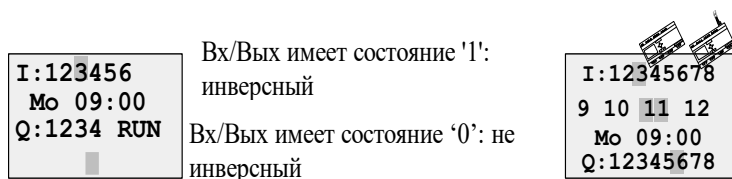
LOGO! переходит в RUN. В RUN LOGO! показывает следующий дисплей:



### Что значит: «LOGO! находится в RUN?»

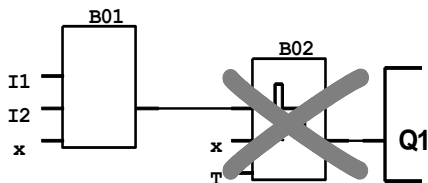
В RUN LOGO! выполняет программу. Для этого LOGO! считывает сначала состояние входов, выясняет с помощью заданной программы состояние выходов и включает/выключает реле на выходах.

Состояние входа или выхода LOGO! изображает так:



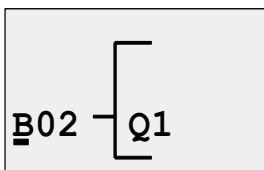
## 8 СТИРАНИЕ ОДНОГО БЛОКА

Предположим, вы хотите из нижеприведенной программы стереть блок V02 и V01 соединить напрямую с Q1.



Для этого выполните следующие действия:

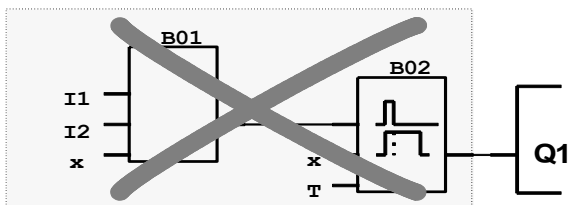
1. Переключите LOGO! в режим «Программирование» (3 кнопки).
2. Выберите кнопкой **OK** Edit Prg.
3. Установите курсор на вход Q1, т.е. под B02.  
Используйте для этого кнопку ◀:



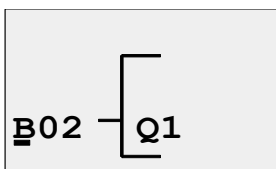
4. Нажать **OK**.
  5. Вместо блока B02 установить блок B01 прямо на выход Q1:
    - Выбрать список VN и нажать OK.
    - Выбрать B01 выбрать и нажать OK.
- Результат:** Блок B02 стерт. Вместо блока B02 прямо на выход подсоединяется блок B01.

## 9 СТИРАНИЕ НЕСКОЛЬКИХ ВЗАИМОСВЯЗАННЫХ БЛОКОВ

Предположим, что необходимо стереть из следующей программы блоки B01 и B02.



1. Переключите LOGO! в режим «Программирование» (3 кнопки).
2. Выберите кнопкой **OK** Edit Prg.
3. Установите курсор на вход Q1, т.е. под B02:



4. Нажмите клавишу **OK**.
5. Теперь вместо блока B02 зажим x на выход Q1:
  - Выберите список Co и нажмите OK.
  - Выберите x и нажмите OK.

**Результат:** Блок B02 стерт. С блоком B02 стертые все блоки, которые связаны с B02 (в примере это блок B01).

## 10 ИСПРАВЛЕНИЕ ОПЕЧАТОК

Корректировать опечатки с помощью LOGO! очень просто:

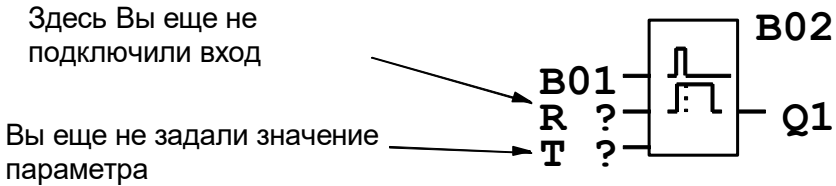
- Пока ввод еще не завершен, нужно, нажав ESC, вернуться на шаг назад.
- Если вы уже ввели, то просто введите заново:
  1. Установите курсор на ту позицию, где ошибка.
  2. Перейдите на режим ввода: клавиша **OK**.

3. Введите правильные данные для входа.

Замена одного блока другим возможна только в том случае, если у нового блока столько же входов, сколько и у старого. Но вы можете стереть старый блок и ввести новый, а также выбрать любой новый блок для ввода.

## 11 «?» НА ТАБЛО ИНДИКАЦИИ

Если вы ввели программу и хотите выйти из Edit Prg с помощью ESC, то LOGO! проверяет, подключены ли все входы всех блоков. Если вы забыли один вход, то LOGO! показывает первую позицию, где вы что-то забыли, и маркирует все неподключенные входы вопросительным знаком.



Теперь подключите вход и задайте значение параметра. Затем можете выйти из Edit Prg с помощью клавиши **ESC**.

## 12 СТИРАНИЕ ПРОГРАММЫ

Так вы стираете программу:

1. Включите LOGO! в режиме работы «Программирование»: клавиши ◀, ▶ и ОК одновременно.



```
>Program..
  PC/Card..
  Start
```

2. Установите > клавишами ▲ или ▼ на Program и нажмите **ОК**.

LOGO! переходит в меню Программирование

```
>Edit Prg
  Clear Prg
  Set Clock
```

3. Установите > на Clear Prg: клавиша ▲ или ▼.

4. Подтвердите Clear Prg: клавиша **ОК**.

Чтобы Ваша программа не была случайно стерта, мы строили еще опрос:

```
Clear Prg
>No
  Yes
```

Если вы не хотите стирать программу, то оставьте знак > на No и нажмите **ОК**.

Если вы уверены, что хотите стереть сохраненную в памяти LOGO! программу, то:

5. Установите знак > на Yes (Да): клавиша ▲ или ▼.

6. Нажмите **ОК**.

## КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ

1. Какова структура микроконтроллера LOGO!?

2. Что значат понятия «клемма» и «блок»?

3. Что входит в список основных функций LOGO!?

4. Что входит в список специальных функций LOGO!?
5. Как представляются блоки на дисплее LOGO!?
6. Как реализуются электрические схемы в LOGO!?
7. Какие ограничения накладываются на замещаемые схемы?

## ЛИТЕРАТУРА

1. Олссон, Г. Цифровые системы автоматизации и управления / Густав Олссон, Джангуидо Пиани. – Санкт-Петербург: Невский диалект, 2001.
2. Документация на русском языке по микросистемам LOGO!, S7-200. – Москва: Департамент техники автоматизации и приводов Сименс, 2015.

Методические материалы

**МИКРОКОНТРОЛЛЕР LOGO!**

*Методические указания*

Составитель ***Чернобровин Николай Григорьевич***

Редактор ***А.С. Никитина***

Компьютерная верстка ***А.С. Никитиной***

Подписано в печать 30.12.2020. Формат 60x84 1/16.

Бумага офсетная. Печ. л. 1,25.

Тираж 25 экз. Заказ . Арт. – 30(РЗМ)/2020.

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ  
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«САМАРСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ АКАДЕМИКА С.П. КОРОЛЕВА»  
(САМАРСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ)  
443086, САМАРА, МОСКОВСКОЕ ШОССЕ, 34.

---

Издательство Самарского университета.  
443086, Самара, Московское шоссе, 34.

