

10.06.2015 02:31

[Стороженко, Андрей](#)

[Стороженко, Андрей](#)

[Стороженко, Андрей](#)

4 июня 2015 года на кафедре архитектурно-строительных конструкций факультета Мордовского государственного университета им. Н.П.Огарёва был проведен информационный семинар

25.04.2015 11:18

[Стороженко, Андрей](#)

[Стороженко, Андрей](#)

25 апреля 2015 года на юридической факультете Мордовского государственного университета им. Н.П.Огарёва был проведен информационный семинар

Архив номеров

[Июль 2017](#)

[Июль 2017](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июль 2016](#)

- [Огарев-online 2019](#)
- [December 2018](#)
- [November 2018](#)
- [October 2018](#)
- [September 2018](#)
- [August 2018](#)
- [July 2018](#)
- [June 2018](#)
- [May 2018](#)
- [April 2018](#)
- [March 2018](#)
- [February 2018](#)
- [January 2018](#)
- [December 2017](#)
- [November 2017](#)
- [October 2017](#)
- [September 2017](#)
- [August 2017](#)
- [July 2017](#)
- [June 2017](#)
- [May 2017](#)

RSS-подписка

- [Atom](#)
- [RSS](#)
- [JSON](#)

 Огарев-online

480 members



 23 +
19 m
17 f

© 2019 г. [Ogarov-online](#). Электронное периодическое издание для студентов и аспирантов
Учредитель: ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарева»
И.М. Фадеева - инициатор и руководитель проекта, тел. 47-62-01, email: fadeeva5@yandex.ru

© 2019 г. Арт-
АртеVision Creatives
Антон Резниченко

Предложить статью

13

Технические науки → Выпуск 13

Разделы

19.07.2018

[Биологические науки](#)
[Исторические науки](#)
[Культурология](#)
[Медицинские науки](#)
[Науки о Земле](#)
[Педагогические науки](#)
[Политические науки](#)
[Психологические науки](#)
[Сельскохозяйственные науки](#)
[Социологические науки](#)
[Технические науки](#)
[Физико-математические науки](#)
[Филологические науки](#)
[Философские науки](#)
[Химические науки](#)
[Экономические науки](#)
[Юридические науки](#)

Общая информация

[О журнале](#)
[Правила публикации](#)
[Все авторы журнала](#)
[Список статей](#)
[Новости](#)
[Уроки](#)
[Ключевые слова](#)
[Счётчик статей](#)
[Редакция](#)
[Часто задаваемые вопросы](#)
[Контакты](#)

Правовая информация

Свидетельство о регистрации СМИ Эл № ФС 77 - 52910 от 20 февраля 2013 года выдано Роскомнадзором

ISSN 2311-2468 (Online)

[«Огарёв-online» в РИНЦ](#)

Последние новости

09.11.2015 10:26
[Наше издание вошло в научную электронную библиотеку КиберЛенинка](#)
Уважаемые коллеги, полнотекстовая версия Электронного периодического издания для студентов и аспирантов «Огарёв-online» включена в научную электронную библиотеку КиберЛенинка. Это прочесть целиком →

10.06.2015 02:21
[Информационный семинар на архитектурно-строительном факультете](#)

4 июня 2015 года на кафедре строительных конструкций архитектурно-строительного факультета Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва был проведен информационный семинар ...

Рубрика: [Элементная база, аппаратные и программные средства технических систем](#)

Очередной выпуск раздела «Технические науки» (рубрика «Элементная база, аппаратные и программные средства технических систем») подготовлен по материалам IV-й Международной научно-технической конференции «Интеграционные процессы в научно-техническом и образовательном пространстве» (секция «Автоматическое управление, телематика и автоматизация»), которая проходила 19 апреля 2018 г. в форме видео-конференции. В него вошли статьи студентов, аспирантов, преподавателей, инженерных работников Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва и Кыргызского государственного технического университета им. И. Разакова (Республика Кыргызстан). В выпуске нашли отражение результаты исследований, связанных с вопросами построения современных систем управления технологическими процессами и разработкой современного программного обеспечения.

Ответственный редактор выпуска – к.т.н. профессор О. В. Шишов.
Перевод и корректура – к.филол.н. С. С. Панфилова.

[Бальзамов Александр Юрьевич, Клементьев Владислав Юрьевич, Коротков Максим Валерьевич - Автоматизированная система технической диагностики электрических параметров цепей оперативного постоянного тока](#)

[Беспалов Николай Николаевич, Ваничкин Александр Дмитриевич, Дьяков Петр Филиппович, Кондрашин Денис Сергеевич - Озонаторное устройство с таймерным управлением](#)

[Беспалов Николай Николаевич, Панькин Кирилл Юрьевич - Оптимизация величин некоторых параметров линейных источников питания на основе стабилизаторов напряжения](#)

[Заводунов Артем Олегович, Славкин Александр Сергеевич, Шишов Олег Викторович - Представление современных сетевых технологий АСУ ТП в учебном процессе](#)

[Батырканов Жениш Исакунович, Кадыркулова Кыял Кудайбердиевна, Мамбетдинов Исламбек Маматбекович - Разработка системы управления шаговыми приводами трехзвенного манипулятора](#)

[Батырканов Жениш Исакунович, Кудакеева Гулида Маданбековна - Проблемы и подходы к распознаванию объектов в задачах обработки аэрокосмических снимков](#)

[Кошоева Бибигуль Бейшенбековна, Мамбетисаев Санжар Нурланович, Текебаев Нурсултан Туратбекович - Разработка системы автоматизации измерения уровня воды на гидрологическом посту с возможностью мониторинга данных в облачном сервисе](#)

[Джолдошов Бекболот Оморович, Темиркулова Наргис Темиркуловна, Терентьева Елена Юрьевна - Структурный синтез устройства управления резервуарами](#)

[Балаясов Павел Петрович, Мускатиньев Александр Валентинович - Особенности эксплуатации силовых тиристоров в последовательных цепях мощных преобразователей](#)

[Волков Антон Владимирович, Троянский Алексей Валерьевич, Шишов Олег Викторович - Применение метода сингулярного разложения для контроля качества натриевых ламп высокого давления](#)

Технические науки → Выпуск 09

Рубрика: [Современные вопросы строительных материалов и конструкций](#)

В очередном выпуске раздела «Технические науки» представлены статьи студентов, аспирантов и преподавателей архитектурно-строительного факультета Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва, а также Азербайджанского университета архитектуры и строительства и Балаковского инженерно-технологического института — филиала Национального исследовательского ядерного университета МИФИ. В выпуске нашли отражение результаты исследования перспективных строительных композитов, в том числе самоуплотняющихся бетонных смесей, эпоксидных композиционных материалов, вакуумированных теплоизоляционных панелей, композиций на основе модифицированных минеральных вяжущих, в том числе с низкой водопотребностью, а также результаты практической реализации методов проектирования внешнего армирования деревянных элементов на основе функционально-градентных композиционных материалов, методы прогнозирования ресурса железобетонных монолитных плит перекрытий и способов защиты железобетонных резервуаров, анализ материалов по теме высотного строительства в России.

Ответственный редактор выпуска – д.т.н. доцент Т.А. Низина.
Перевод и корректура – к.филол.н. СС. Панфилова.

[Долгов Иван Павлович, Киселев Николай Николаевич, Куприяшкина Людмила Ивановна, Нурлыбаев Руслан Ергалиевич, Селяев Владимир Павлович - Разработка вакуумных панелей на основе микрокремнезема из наноструктурированного порошка частиц диатомита](#)

[Гарышкина Екатерина Николаевна - Прогнозирование ресурса железобетонных монолитных плит перекрытия](#)

[Балыков Артемий Сергеевич, Володин Владимир Владимирович, Гаджиева Улвия Мухлис Кыял, Коровин Дмитрий Игоревич, Низина Татьяна Анатольевна, Смакаев Равиль Маратович - Исследование реотехнологических характеристик цементных и минеральных суспензий при разработке самоуплотняющихся бетонных смесей](#)

25.04.2015 11:18

[Информационный семинар на юридическом факультете](#)

23 апреля 2015 года на Юридическом факультете Мордовского государственного университета им. Н.П. Огарёва проведен информационный семинар по написанию научной статьи в ... [Прочсть целиком](#)

Архив номеров

[Февраль 2019](#)

[Декабрь 2018](#)

[Август 2018](#)

[Июль 2018](#)

[Июнь 2018](#)

[Май 2018](#)

[Апрель 2018](#)

[Март 2018](#)

[Февраль 2018](#)

[Январь 2018](#)

[Декабрь 2017](#)

[Ноябрь 2017](#)

[Октябрь 2017](#)

[Сентябрь 2017](#)

[Август 2017](#)

[Июль 2017](#)

[Июнь 2017](#)

[Май 2017](#)

[Апрель 2017](#)

[Март 2017](#)

[Февраль 2017](#)

[Январь 2017](#)

[Декабрь 2016](#)

[Ноябрь 2016](#)

[Октябрь 2016](#)

[Сентябрь 2016](#)

[Август 2016](#)

[Июль 2016](#)

[Июнь 2016](#)

[Май 2016](#)

[Апрель 2016](#)

[Март 2016](#)

[Февраль 2016](#)

[Январь 2016](#)

[Ноябрь 2015](#)

[Октябрь 2015](#)

[Июль 2015](#)

[Июнь 2015](#)

[Май 2015](#)

[Апрель 2015](#)

[Март 2015](#)

[Февраль 2015](#)

[Январь 2015](#)

[Декабрь 2014](#)

[Ноябрь 2014](#)

[Октябрь 2014](#)

[Сентябрь 2014](#)

[Август 2014](#)

[Июль 2014](#)

[Июнь 2014](#)

[Май 2014](#)

[Апрель 2014](#)

[Март 2014](#)

[Февраль 2014](#)

[Январь 2014](#)

[Декабрь 2013](#)

[Ноябрь 2013](#)

[Голяев Евгений Сергеевич, Долгова Владислава Алексеевна, Куприяшкина Елена Игоревна, Куприяшкина Людмила Ивановна, Седова Анна Алексеевна - Защита конструкций железобетонных резервуаров в условиях хранения воды](#)

[Ледайкин Александр Сергеевич, Уткина Вера Николаевна - Развитие высотного строительства в России](#)

[Антипов Иван Олегович, Низин Дмитрий Рудольфович, Низина Татьяна Анатольевна, Попова Анастасия Ивановна, Чернов Алексей Николаевич - Влияние интенсивности актиниметрических параметров на изменение декоративных характеристик эпоксидных композитов в процессе натурального экспонирования](#)

[Кильдеев Ильдар Рашитьевич, Панчина Анастасия Алексеевна, Терешкин Иван Петрович - Исследование физико-механических свойств и химического сопротивления композитов на основе безгипсовых портландцементных вяжущих с низкой водопотребностью](#)

[Карев Дмитрий Викторович, Коротин Александр Иванович, Седина Елена Александровна - Оптимизация свойств цементных композиций на основе минеральных вяжущих путем применения комплексной добавки «Реламикс М2»](#)

[Лазарев Александр Львович, Полторацкий Дмитрий Михайлович, Тянякин Илья Алексеевич - Практическая реализация методов проектирования внешнего армирования деревянных элементов на основе функционально-градиентных композиционных материалов](#)

[Артамонов Денис Александрович, Башкаев Дмитрий Сергеевич, Григорьева Анастасия Андреевна, Козлатников Иван Сергеевич - Анализ изменения микротвердости эпоксидных полимеров в процессе натурального климатического воздействия](#)

Технические науки → Выпуск 15

Рубрика: [Элементная база, аппаратные и программные средства технических систем](#)

Очередной выпуск раздела «Технические науки» (рубрика «Элементная база, аппаратные и программные средства технических систем») подготовлен по материалам III-й Международной научно-технической конференции «Интеграционные процессы в научно-техническом и образовательном пространстве» (секция «Автоматическое управление, телематика и автоматизация»), которая проходила 17 мая 2017 г. в форме видео-конференции. В него вошли статьи студентов, аспирантов, преподавателей, инженерных работников Национального исследовательского Мордовского государственного университета им. Н. П. Огарёва и Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова (Республика Кыргызстан). В выпуске нашли отражение результаты исследований, связанных с вопросами построения современных систем управления технологическими процессами и разработкой современного программного обеспечения.

Ответственный редактор выпуска – к.т.н., профессор О. В. Шишов.
Перевод и корректура – к.филол.н. С. С. Панфилова.

[Афонин Виктор Васильевич, Кевбрин Владислав Андреевич - Параметрическая оптимизация многокомпонентной светодиодной системы](#)

[Жуков Сергей Александрович, Шишов Олег Викторович - Оптимизация режимов работы системы управления наложения полимерной изоляции при изготовлении кабельной продукции](#)

[Слугин Александр Геннадьевич, Шишов Олег Викторович - Повышение эффективности управления котлом стерилизации на производстве консервной продукции](#)

[Батырканов Жениш Исакунович, Беялов Шайбек Асланбекович, Кадыркулова Кыял Кудайбердиевна - Синтез алгоритмов управления шаговыми приводами 3D-принтера по осуществлению предписанных движений](#)

[Батырканов Жениш Исакунович, Кудакеева Гулида Маданбековна, Свбанкулова Жылдызгул Жаныбековна - Подход к распознаванию зрительных образов на основе эталонных образов и обучения](#)

[Джолдошов Бекболот Оморович, Сартов Таштанбай Эсенович, Темиркулова Наргис Темиркуловна - Динамическое проектирование управляющего устройства гидрогенератора с учетом возмущений](#)

[Беспалов Николай Николаевич, Евишев Алексей Владимирович, Зорькин Александр Владимирович, Ильин Михаил Владимирович, Капитонов Сергей Сергеевич - Дистанционная диагностика состояния полупроводниковых приборов устройств силовой электроники](#)

[Кошоева Бибигуль Бейшенбековна, Лайлиев Ахмед Алысбекович - Разработка системы микроконтроллерного управления электроотоплением жилого дома](#)

[Волков Антон Владимирович, Ионова Екатерина Игоревна - Использование метода наблюдения потока для определения температуры ротора синхронного двигателя с постоянными магнитами](#)

[Карасев Александр Вениаминович - Исследование системы управления обратимым трехфазным выпрямителем в среде PSIM](#)

Технические науки → Выпуск 11

Рубрика: [Современные вопросы строительных материалов и конструкций](#)

В очередном выпуске раздела «Технические науки» представлены статьи студентов, аспирантов и преподавателей архитектурно-строительного факультета ФГБОУ ВО «Национальный исследовательский Мордовский государственный университет им. Н.П. Огарёва», а также Казахского национального технического университета имени К.И. Сатпаева и Ташкентского архитектурно-строительного института. В выпуске нашли отражение результаты исследования перспективных строительных композитов, в том числе вакуумированных теплоизоляционных панелей, модифицированных цементных композитов и высокопрочных мелкозернистых бетонов на их основе, полимерных композиционных

15

06.11.2017

11

06.08.2017

БАТЫРКАНОВ Ж. И., КАДЫРКУЛОВА К. К., МАМАТБЕКОВ И. М.
РАЗРАБОТКА СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ШАГОВЫМИ ПРИВОДАМИ
ТРЕХЗВЕННОГО МАНИПУЛЯТОРА

Аннотация. Рассматривается проблема синтеза законов управления шаговыми электроприводами кинематических звеньев трехзвенного манипулятора по осуществлению движения по предписанной программе. Для синтеза искомых законов управления шаговыми приводами использована математическая модель шагового привода, где скорость шагового двигателя определяется исключительно количеством управляющих импульсов, подаваемых на шаговый двигатель за заданный отрезок времени. При синтезе законов управления предписанная программа движения задана в табличной форме.

Ключевые слова: шаговый двигатель, предписанная траектория, манипулятор, закон управления.

BATYRKANOV ZH. I., KADYRKULOVA K. K., MAMATBEKOV I. M.
DEVELOPMENT OF CONTROL SYSTEM
FOR STEPPER MOTOR THREE-LINK MANIPULATOR

Abstract. The article considers the synthesis of control laws for stepper electric drives of three-link manipulator's kinematic links for implementing motion according to the prescribed program. To synthesize the required control laws, a mathematical model of the stepper drive is used, where the speed of the stepper motor is determined solely by the number of control pulses delivered to the stepper motor for a given length of time. The prescribed program of motion is given in tabular form.

Keywords: stepper motor, prescribed trajectory, manipulator, control law.

Сегодня на промышленных предприятиях крайне востребованы автоматизированные системы, построенные на применении различных роботов и роботизированных комплексов. Актуальны также инновационные технологические решения, которые помогают наладить эффективный производственный процесс и в то же время минимизировать отрицательное воздействие производства на работников.

Все это способствовало внедрению на предприятия промышленных роботов, отличающихся высокой производительностью, не требующих времени на отдых, исключая ошибки в работе.

Любой промышленный робот состоит из трех подсистем: манипулятора; информационно-измерительной подсистемы; управляющей подсистемы. Существуют различные типы манипуляторов, которые характеризуются различной кинематической структурой. Кинематическая структура определяет степени подвижности и траекторию движения кинематических звеньев в пространстве.

В настоящее время в манипуляторах промышленных роботов в качестве привода для кинематических звеньев широко начинают использоваться электроприводы на шаговых двигателях.

В этой связи предлагаемый достаточно универсальный подход синтеза законов управления движением кинематических звеньев манипулятора по предписанным траекториям является актуальной практически значимой проблемой.

Рассмотрим трехзвенный манипулятор, кинематическая структура которого представлена на рисунке 1.

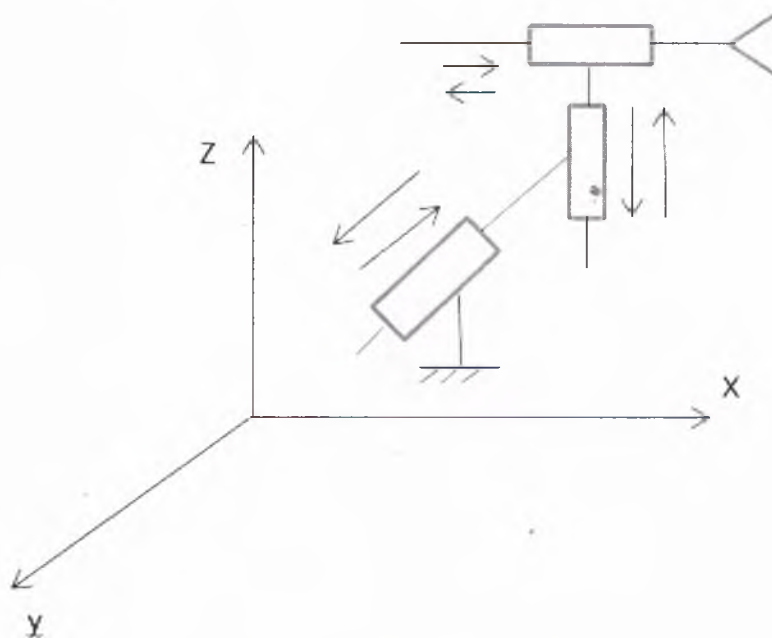


Рис. 1. Кинематическая структура трехзвенного манипулятора.

Каждое звено манипулятора приводится в движение своим шаговым электроприводом.

В работе решается задача осуществления движения рабочего органа манипулятора (захватного устройства) по заданной предписанной программе движения.

В общем случае, когда предписанную программу движения невозможно отобразить аналитически, остается единственной вариант отображения предписанной траектории движения в табличной форме, где траектория отображается через контрольные точки (с указанием их декартовых координат), проходимых в заданные дискретные моменты времени.

Далее используется математическая модель объекта управления (в нашем случае – трехшаговые приводы), в котором в явном виде связаны между собой декартовые координаты проходимых контрольных точек в дискретные моменты времени t_k, t_{k+1} с количеством управляющих импульсов, подаваемых на шаговые двигатели за заданный отрезок времени t_k, t_{k+1} .

Рассмотрим методику синтеза на следующем простом модельном примере.

Предписанная программа задана в табличной форме в виде таблицы 1. Геометрически предписанная траектория движения отображается в виде прохождения рабочего органа манипулятора по вершинам пирамиды (см. рис. 2).

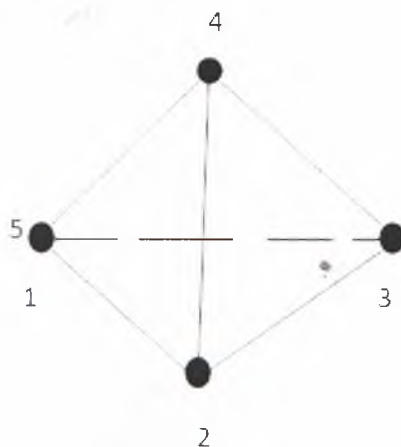


Рис. 2. Контрольные точки предписанной программы движения.

Движение начинается с вершины 1. Далее осуществляется переход к вершинам 2, 3, 4, 5. Программа движения отображается в виде таблицы 1.

Предписанная программа движения в табличной форме

t_k	$t_0=0$	$t_1=1$	$t_2=2$	$t_3=3$	$t_4=4$
X_k	0	1;2,3,...	2,3,4,...	1.5;1.6,...	0
Y_k	0	1;2,3,...	2,3,4,...	1.5;1.6,...	0
Z_k	0	0	0	2,3,...	0

X_k, Y_k, Z_k – координаты рабочего органа по осям x, y, z в дискретный момент t_k .

Для синтеза искомых законов управления шаговыми приводами по осуществлению движения по предписанной программе заданной в табличной форме в виде табл.1. нами выведена [1] математическая модель дискретного движения трехшаговых приводов по осям X, Y, Z в виде системы (1)

$$\begin{cases} X_{k+1} = X_k + n_{kx} \cdot L_{шx}; \\ Y_{k+1} = Y_k + n_{ky} \cdot L_{шy}; \\ Z_{k+1} = Z_k + n_{kz} \cdot L_{шz}. \end{cases} \quad (1)$$

где: X_k, Y_k, Z_k – координаты рабочего органа по осям x, y, z в дискретный момент t_k ;

$X_{k+1}, Y_{k+1}, Z_{k+1}$ – координаты к моменту времени t_{k+1} ;

$L_{шx}, L_{шy}, L_{шz}$ – соответствующие величины линейных перемещений рабочего органа по осям x, y, z от действия одиночных импульсов;

n_{kx}, n_{ky}, n_{kz} – необходимое количество управляющих импульсов, подаваемых на отрезке времени $[t_k, t_{k+1}]$ на шаговые двигатели для осуществления движения по осям x, y, z .

Из (1) и таблицы 1 компьютер вычисляет необходимые количества импульсов по формулам:

$$\begin{cases} n_{kx} = \frac{X_{k+1} - X_k}{L_{шx}}; \\ n_{ky} = \frac{Y_{k+1} - Y_k}{L_{шy}}; \\ n_{kz} = \frac{Z_{k+1} - Z_k}{L_{шz}}. \end{cases} \quad (2)$$

При выводе системы (1) учитывалось, что на вал роторов шаговых двигателей посажены зубчато-винтовые передаточные механизмы.

Компьютерное моделирование решаемой задачи осуществлено при помощи самостоятельно разработанных программ. Кроме того, использовался пакет MATLAB (см. рис. 3).

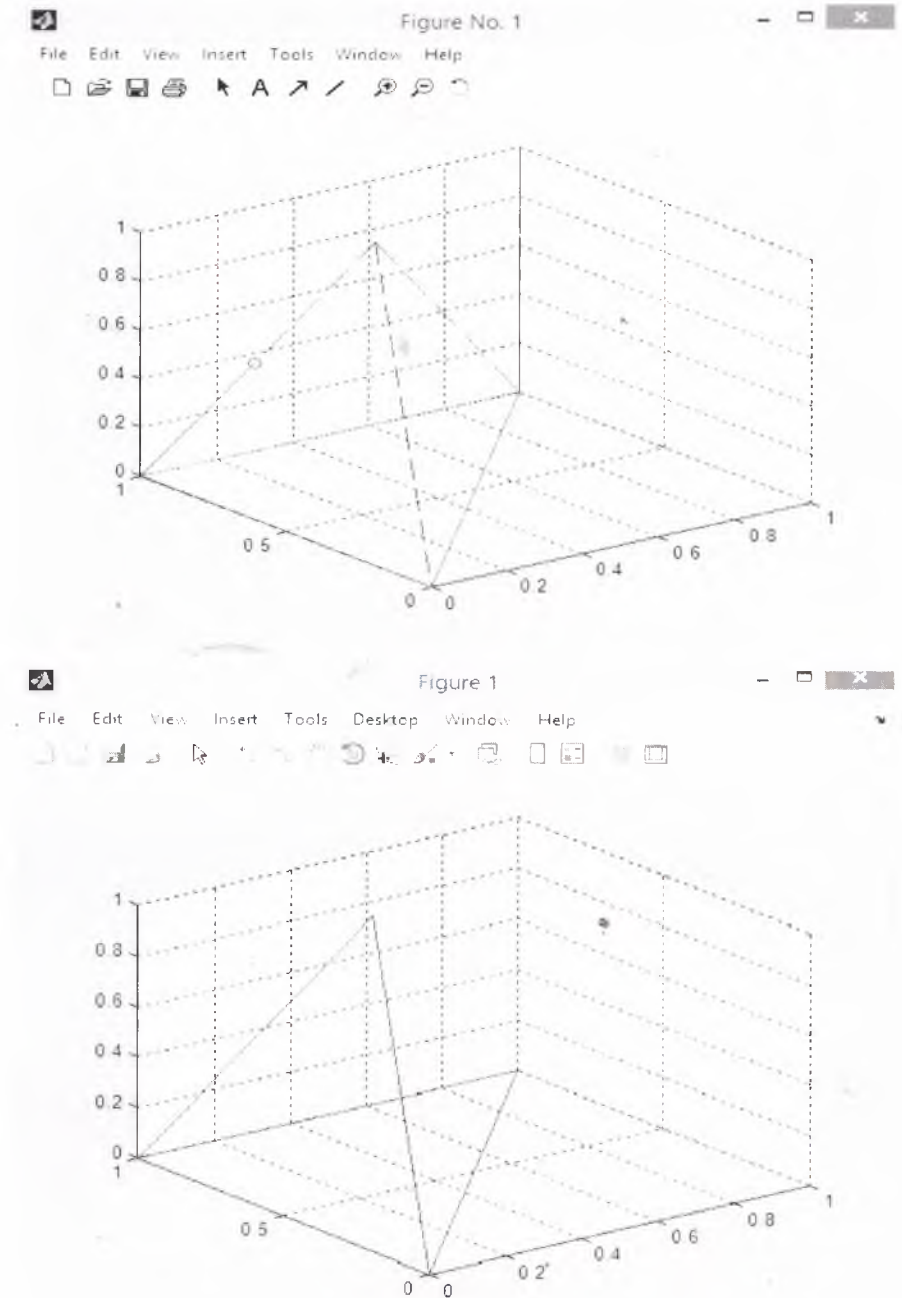


Рис. 3. Результаты компьютерного моделирования.

Результаты моделирования показывают, что движение действительно происходит по заданной предписанной программе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Батырканов Ж. И., Кадыркулова К. К. Синтез законов управления для осуществления движения объекта по предписанной программе // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2015. – №1 (29). – С. 143–155.
2. Батырканов Ж. И., Кадыркулова К. К., Беялов Ш. А. Управление шаговым приводом 3d-принтера: математическая модель и вопросы технической реализации // Прикаспийский журнал: управление и высокие технологии. – 2016. – № 1 (33). – С. 128–138.
3. Батырканов Ж. И., Кадыркулова К. К. Синтез законов управления по осуществлению движения по предписанной программе // Вестник науки Костанайского социально-технического университета имени академика Зулхарной Алдамжар. – 2014. – № 3. – С. 40–46.