

Importance of dictions when teaching singer-actor

G.G. Sapargalieva

T.K. Zhurgenov Kazakh National Academy of Arts
(Almaty, Kazakhstan)

Abstract

Singing can be called a musical speech, and therefore the singing voice differs from the spoken one not only in range and strength, but also in timbre, that is, it differs in the so-called voice coloring. In the training of vocalists, it is important to understand that there is a close relationship between the diction of the vocalist and his voice formation. The activity and coherence of the work of articulatory organs determines the quality of pronunciation of speech sounds, legibility of words, or diction. This topic is relevant today - practice shows that many students of vocals need staging diction. In addition, vocal pedagogy necessarily involves teaching a clear and expressive pronunciation of words, as a necessary condition for the performance of a vocal work. And I must say that the expressiveness of diction cannot be obtained without certain techniques.

Keywords: vocals training; technique of singing diction; singing; articulation; vocal speech; speech technique; singing diction; diction of speech.

Редакцияға 15.10. 2019. қабылданды.

МРНТИ 50.00.01.

С.С. ЖУСУПБЕКОВ¹, Л.К. АБЖАНОВА¹, О. НАУРЫЗБАЕВ¹

¹Казахский национальный педагогический университет имени Абая (Алматы, Казахстан) zhussupbekovs@mail.ru; laulasyn@mail.ru; onauryzbaev865@gmail.com; <https://doi.org/10.51889/2020-1.2077-6861.13>

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ И ПАРАМЕТРИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ МОДЕЛИ НА ПРИМЕРЕ ВОДОГРЕЙНОГО АГРЕГАТА

Аннотация

Статья посвящена системным вопросам, связанным с принципами математического моделирования технологических объектов, и степени адекватности тех или иных математических описаний реальным процессам в этих системах. В статье с использованием метода наименьших квадратов (МНК) построена модель водогрейного агрегата, как ММО-система. Проведен анализ технологического процесса как сложный многосвязанный объект управления. На основе экспериментальных данных получена математическая модель в пространстве состояний водяного тракта. Установление адекватности математической модели реальному объекту осуществлялся путем непосредственного сравнения выходных величин объекта с выходными величинами модели. Приведены результаты сравнительной оценки переходных характеристик построенной математической модели и объекта управления. Из переходных характеристик объекта и математической модели следует, что математическая модель достаточно верно описывает качественно и количественно свойства моделируемого объекта, т. е. она адекватна моделируемому объекту. Изложенный материал позволяет научить студента исследовать процессы методом математического моделирования, включая составление математического описания, выбор метода решения, программную реализацию модели и проверку адекватности модели реальному объекту.

Ключевые слова: ММО-система; идентификация; математическая модель; Matlab; переходная характеристика; объект.

Сложность технических систем и технологических процессов, обосновывается тем, что все реальные системы обладают нелинейностями и многосвязностью [1]. В этих условиях, исследование данных систем является актуальной задачей, привлекающей исследователей систем управления.

Специфика многомерных (многосвязных) систем автоматического управления заключается в том, что поведение каждой управляемой координаты определяется всей совокупностью управляющих воздействий, образующих вектор управления, а также вектором возмущающих воздействий [2; 3].

Следствием этого является необходимость создания таких систем, управляющих одновременно несколькими взаимосвязанными параметрами некоторого физического процесса. То есть построение МИМО-систем [4].

Водогрейный агрегат как МИМО-система. Теплоэнергетические объекты также относятся к МИМО-системам. В таких объектах изменение одного управляющего воздействия вызывает изменение сразу нескольких управляемых переменных [5]. В качестве МИМО-системы рассмотрим водогрейный агрегат (Рисунок 1).

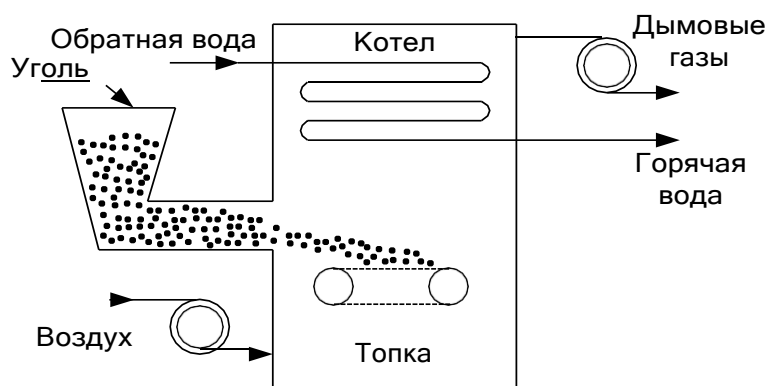


Рисунок 1. Схема водогрейного котла

Изучая процессы, протекающие в водогрейном котле, можно их разделить на следующие тракты (Рисунок 2): процесс горения и выделения тепла (топливный тракт); процесс нагревания воды (водяной тракт);

процесс нагревания воздуха (воздушный тракт), а также образование газа от горения и продвижение его по котлу (газовый тракт) [6; 7].

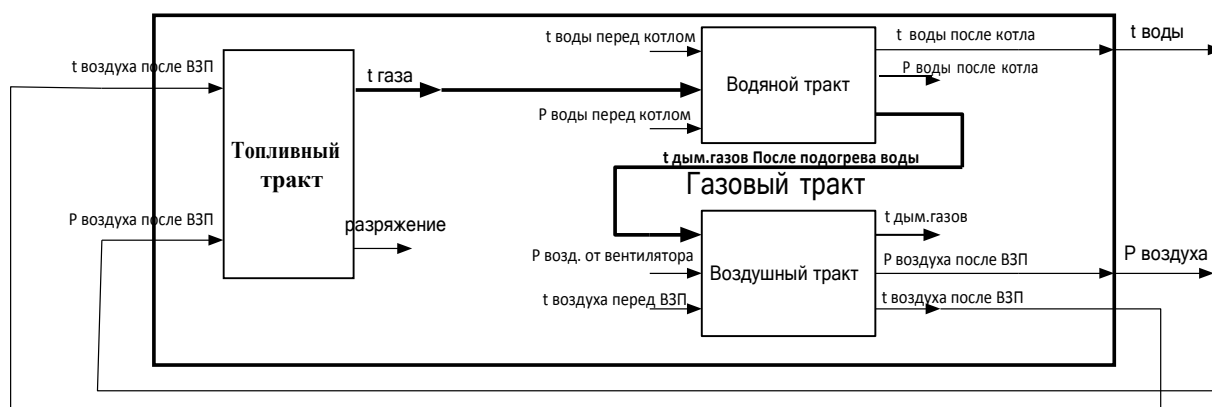


Рисунок 2. Схема водогрейного котла с трактами

На схеме показано влияние температуры дымовых газов, $T_{2,3,4}$, на все сигналы котлоагрегата, в том числе, на температуру воды и воздуха котлоагрегата, T_{5,T_1} , на давление воды, измеряемой на входе и выходе котлоагрегата, P_2 , на давление воздуха, P_1 [7].

Температура газов от горения является выходной величиной топливного тракта и входной величиной для водяного и воздушного тракта. По мере продвижения газа по газозвоздушному тракту передается тепло воде, подогреваемому воздуху, стенкам печи и трубам. Определенная часть тепла теряется на выходе.

Газовую часть составляют газоход, на входе которого стоит вентилятор, а на выходе – дымосос. Интенсивность процесса горения зависит от способа подвода и распределения воздуха между частицами топлива [8]. Этот процесс обеспечивается дутьевыми вентиляторами. Дымососы предназначены для отсасывания газов, образованных при горении. Этот тракт является главным, так как без временной подачи воздуха и высасывания образовавшегося газа процесс горения невозможен.

В топливном тракте осуществляется процесс горения топлива. Горение топлива является сплошным физико-химическим процессом, химическая сторона которого, представляет собой процесс окисления горючих элементов топлива кислородом. Данный процесс сопровождается выделением большого числа теплоты. Образовавшееся тепло передается воде через стенки труб. Качество нагревания жидкости напрямую зависит от интенсивности горения, которое в свою очередь зависит от таких факторов как: вид топлива, количества воздуха, количества горелок, форма горелок, а также их расположения.

В водяной части котла происходит нагревание воды. Процесс теплообмена в котле идет через водогазонепроницаемые теплопроводные стенки – обычно это трубы. Внутри труб происходит непрерывная циркуляция воды, а снаружи они омываются горячими топочными газами.

Воздушную часть составляет

воздухоподогреватель. Который нагревает воздух за счет газов. Воздух также находится в водогазонепроницаемых трубах, омываясь со всех сторон горячими газами. В дальнейшем нагретый воздух подается на вход топливного тракта.

Построение математической модели водогрейного агрегата и параметрическая идентификация модели. Наиболее важным этапом эксперимента идентификации является выбор математической модели системы. Этот выбор зависит от большого числа факторов: цели, преследуемые экспериментом, физическая природа процессов, априорные сведения об изучаемой системе и т. п. [9; 10].

После исследования процессов в котле, разделив условно его на четыре тракте, можно сказать что мы определили его структуру. Далее, для построения математической модели объекта необходимо определиться с видом уравнения, а также определить коэффициенты математической модели.

Математическое описание объекта следует выбирать таким образом, чтобы оно отражало физическую структуру объекта, и было удобно для выбора алгоритма управления. Для определения математической модели применен аппарат идентификации программы Matlab System Identification Toolbox – Ident [11; 12]. В качестве примера приведен процесс построения водяного тракта (Рисунок 3).

Идентифицированная модель соответствует реальному на 95.97%; 95.17%; 99.64% по каждому входу.

Введя в рассмотрение переменные состояний, обозначения для входных и выходных сигналов: , получим математическую модель водяного тракта в пространстве состояний, описывается системой дифференциальных уравнений:

$$\begin{cases} y_1 = -0.04961x_{12} + 0.04675x_{22} + 0.01371x_{32} + 0.05885x_{42} + 0.008307u_{12} + 0.0003465u_{22} - 0.01395u_{32} \\ y_2 = 0.00398x_{12} - 0.03104x_{22} - 0.02502x_{32} + 0.03469x_{42} + 0.007721u_{12} + 0.004266u_{22} - 0.003168u_{32} \\ y_3 = -0.06563x_{12} + 0.0003189x_{22} - 0.01519x_{32} + 0.00932x_{42} + 0.004473u_{12} + 0.003692u_{22} - 0.005254u_{32} \\ y_4 = -0.005768x_{12} - 0.04603x_{22} - 0.00672x_{32} - 0.1005x_{42} - 0.01443u_{12} + 0.002319u_{22} - 0.01081u_{32} \\ y_{12} = -0.007241x_{12} - 0.2951x_{22} + 0.0528x_{32} - 1.443x_{42} + 0.7502u_{12} + 0.02657u_{22} + 0.04783u_{32} \\ y_{22} = -5.043x_{12} - 2.786x_{22} + 0.04628x_{32} - 0.3949x_{42} + 0.05011u_{12} + 0.007442u_{22} + 0.5391u_{32} \\ y_{32} = -1.165x_{12} - 1.685x_{22} + 0.0731x_{32} - 0.01918x_{42} - 0.005816u_{12} + 0.05488u_{22} + 0.7384u_{32} \end{cases}$$

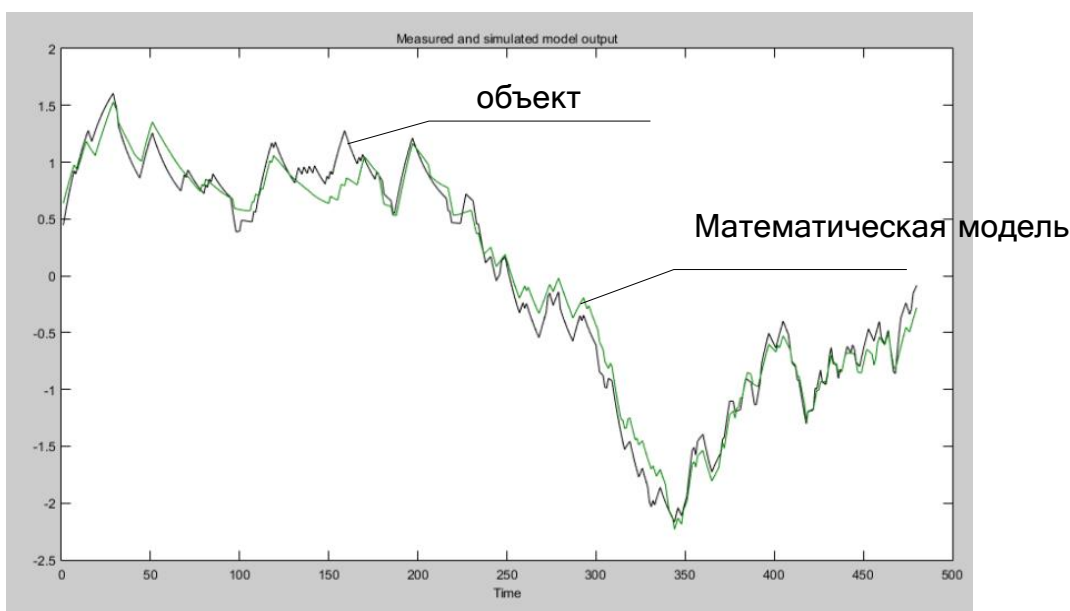


Рисунок 3. Результат параметрической идентификации котельного агрегата

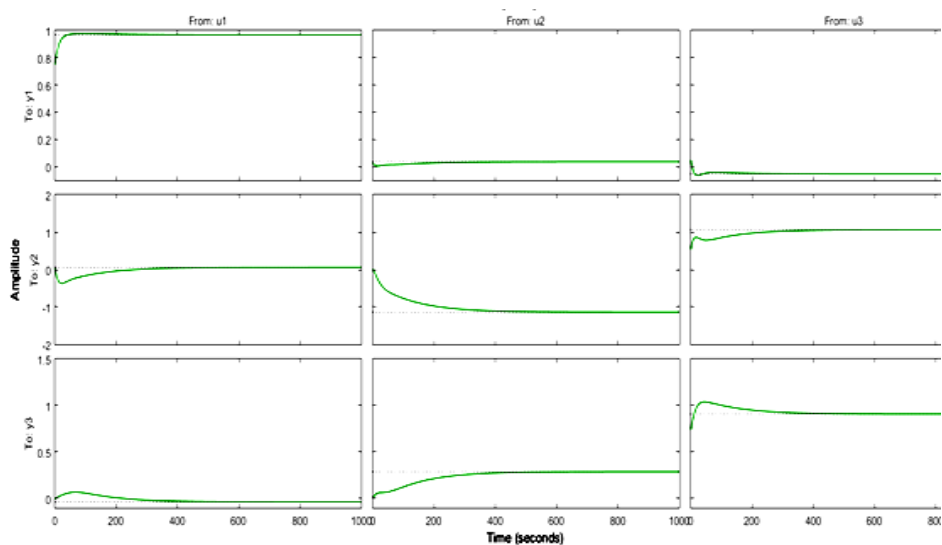


Рисунок 4. Переходные характеристики водяного тракта

Переходные процессы водяного тракта (Рисунок 4) показывают, что подсистема является устойчивой, так как переходные процессы сходятся к установившемуся состоянию [13-15].

В статье рассмотрен водогрейный агрегат, описаны процессы, протекающие в нем; сформирована функциональная схема водогрейного агрегата; выявлены взаимосвязи между входными и выходными сигналами. В результате, была определена

структура взаимосвязанного водогрейного агрегата в целом.

С использованием инструментария System Identification Toolbox MATLAB, с точностью от 90 до 99%, была построена адекватная математическая модель в пространстве состояний водяного тракта водогрейного котла. Данная математическая модель отражает все взаимосвязи водяного тракта.

Список использованных источников

- [1]. Пашков Л.Т. Математические модели процессов в паровых котлах. – М.: Институт компьютерных исследований, 2017. – 208 с.
- [2]. Федоткин, И.М. Математическое моделирование технологических процессов. – М.: Либроком, 2018. – 416 с.
- [3]. Самарский А.А., П.Н.Вабищевич. Вычислительная теплопередача. – М.: Либроком, 2012. – 784 с.
- [4]. Схиртладзе А.Г., Бочкарев С.В., Лыков А.Н. Автоматизация технологических процессов: Учебное пособие. – Старый Оскол: ТНТ, 2013. – 524 с.
- [5] Сидельковский Л.Н., Юренев В.Н. Котельные установки промышленных предприятий. – М.: Энергоатомиздат, 1988. – 528 с.
- [6] Мухин, О.А. Автоматизация систем теплогазоснабжения и вентиляции: учебное пособие для вузов. – М.: Альянс, 2015. – 304 с.
- [7] Abzhanova L.K., Mukhanov B.K., Akhmetov D.F. Development of Multiply Input Multiply Output Control System of the Boiler Aggregate //The 5th Electronic International Interdisciplinary Conference – ЕИIC, august 8-12. – 2016. – P.212-215.
- [8] Пономарев А.А. Модель газовоздушного тракта теплоэнергетического котла как объекта регулирования. Сборник научных трудов НГТУ. – 2010. – №3(61). – С.19-28.
- [9] Селиванов А.В., Селиванов Ю.В. Методы идентификации систем автоматического управления электроприводами постоянного тока //Вестник белорусского университета. – 2008 – №1(18) –134 с.
- [10] Zhussupbekov S.S., Ibrayeva L.K., Khan S.G., Komada P. The experience of application of measurement uncertainty evaluation methods in calibration. News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan Kazakh national research technical university named after K. I. Satpayev series of geology and technical sciences 4 (436) july – august 2019, .- Page 79-86.
- [11] Zhussupbekov S.S., Iskakova A.M., Wojcik W., Omirbekova Zh. Research and analysis of the physicochemical properties of coal and biomass //Информатика и прикладная математика: Материалы IV Международной научно-практической конференции, 25-29 сентября. – Алматы, 2019.
- [12] Тимофеев, В.Б. Компьютерное моделирование физических процессов в пакете MATLAB: Учебное пособие. – СПб.: Лань КИТ, 2015. – 736 с.
- [13] Ольхович Л. Автоматизированная оптимизация бизнеспроцессов //Л. Ольхович //Вестник Санкт-Петербургского государственного университета. Сер. 10: Прикладная математика, информатика, процессы управления. – 2008. – №3 – С.127-135.
- [14]. Ivliev A.V. Structure of ERP systems for small enterprises /Budikhin A.V., Pashkov D.A. //Information and telecommunication technologies in intelligent systems, 03-09 July, – Lugano: Schweiz.– 2010. – P.37-44.
- [15]. Жусупбеков С.С Микропроцессорные системы управления многосвязанными технологическими процессами /Сборник тезисов V Всемирного конгресса инжиниринга и технологии-WCET. – 2012. – С.13-14.

References

- [1]. Pashkov L.T. Matematicheskie modeli processov v parovykh kotlah. – M.: Institut komp'yuternykh issledovaniy, 2017. – 208 c.
- [2]. Fedotkin, I.M. Matematicheskoe modelirovanie tekhnologicheskikh processov. – M.: Librokom, 2018. – 416 c.
- [3]. Samarskiy A.A., P.N.Vabishchevich. Vychislitel'naya teploperedacha. – M.: Librokom, 2012. – 784 c.
- [4]. Skhirtladze A.G., Bochkarev S.V., Lykov A.N. Avtomatizatsiya tekhnologicheskikh processov: Uchebnoe posobie. – Staryj Oskol: TNT, 2013. – 524 c.
- [5] Sidel'kovskij L.N., Yurenev V.N. Kotel'nye ustanovki promyshlennykh predpriyatij. – M.: Energoatomizdat, 1988. – 528 s.
- [6] Muhin, O.A. Avtomatizatsiya sistem teplogazosnabzheniya i ventilyacii: uchebnoe posobie dlya vuzov. – M.: Al'yans, 2015. – 304 c.
- [7] Abzhanova L.K., Mukhanov B.K., Akhmetov D.F. Development of Multiply Input Multiply Output Control System of the Boiler Aggregate //The 5th Electronic International Interdisciplinary Conference – EIIC, august 8-12. – 2016. – P.212-215.
- [8] Ponomarev A.A. Model' gazovozdushnogo trakta teploenergeticheskogo kotla kak ob'ekta regulirovaniya. Sbornik nauchnykh trudov NGTU. – 2010. – №3(61). – С.19-28.
- [9] Selivanov A.V., Selivanov YU.V. Metody identifikatsii sistem avtomaticheskogo upravleniya elektroprivodami postoyannogo toka //Vestnik belorusskogo universiteta. – 2008 – №1(18) – 134 s.
- [10] Zhussupbekov S.S., Ibrayeva L.K., Khan S.G., Komada P. The experience of application of measurement uncertainty evaluation methods in calibration. News of the academy of sciences of the republic of Kazakhstan Kazakh national research technical university named after K. I. Satpayev series of geology and technical sciences 4 (436) july – august 2019, - Page 79-86.
- [11] Zhussupbekov S.S., Iskakova A.M., Wojcik W., Omirbekova Zh. Research and analysis of the physicochemical properties of coal and biomass //Informatika i prikladnaya matematika: Materialy IV Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskaya konferenciya, 25-29 sentyabrya. – Almaty, 2019.
- [12] Timofeev, V.B. Komp'yuternoe modelirovanie fizicheskikh processov v pakete MATLAB: Uchebnoe posobie. – SPb.: Lan' KPT, 2015. – 736 c.
- [13] Ol'hovich L. Avtomatizirovannaya optimizatsiya biznesprocessov /L. Ol'hovich //Vestnik Sankt-Peterburgskogo gosudarstvennogo universiteta. Ser. 10: Prikladnaya matematika, informatika, processy upravleniya. – 2008. – №3 – S.127-135.
- [14]. Ivliev A.V. Structure of ERP systems for small enterprises /Budikhin A.V., Pashkov D.A. //Information and telecommunication technologies in intelligent systems, 03-09 July, – Lugano: Schweiz.– 2010. – P.37-44.
- [15]. Zhussupbekov S.S. Mikroprocessornye sistemy upravleniya mnogovyazannymi tekhnologicheskimi processami /Sbornik tezisov V Vsemirnogo kongressa inzhiniringa i tekhnologii-WCET. – 2012. – S.13-14.

Математикалық модельдеу және су жылыту қондырғысының мысалын қолдана отырып модельді параметрлік сәйкестендіру

С.С.Жусупбеков¹, Л.К.Абжанов¹, О.Наурызбаев¹

¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті
(Алматы, Қазақстан)

Андатпа

Мақала технологиялық объектілерді математикалық модельдеу принциптерімен және жүйелердегі нақты процестерге белгілі бір математикалық сипаттамалардың жеткіліктілік дәрежесімен байланысты жүйелік мәселелерге арналған. Мақалада ең аз квадраттар әдісін (ең аз квадраттар) пайдаланып, су жылыту қондырғысының моделі МІМО жүйесі ретінде жасалған. Процесті күрделі басқарылатын күрделі объект ретінде талдау.

Тәжірибелік мәліметтер негізінде су жолының мемлекеттік кеңістігінде математикалық модель алынады. Математикалық модельдің нақты объектіге сәйкестігі объектінің шығыс мәндерін үлгінің шығыс мәндерімен тікелей салыстыру арқылы анықталды. Құрылған математикалық модель мен басқару объектісінің өтпелі сипаттамаларын салыстырмалы бағалау нәтижелері келтірілген.

Нысанның өтпелі сипаттамалары мен математикалық модельден математикалық модель модельденген объектінің қасиеттерін дәл және сапалы түрде сипаттайды, яғни модельденетін объектіге сәйкес келеді. Ұсынылған материал студенттерге математикалық модельдеу әдісі бойынша процестерді оқып үйренуге, соның ішінде математикалық сипаттаманы дайындауға, шешім әдісін таңдауға, үлгіні бағдарламалық қамтамасыз етуге және модельдің нақты объектімен сәйкестігін тексеруге мүмкіндік береді.

Ключевые слова: МИМО-жүйе; идентификация; математикалық модел; Matlab; өтпелі сипаттама; объект.

Mathematical modeling and parametric identification of a model using the example of a water-heating unit

S.S.Zhusupbekov¹, L.K.Abzhanova¹, O.Nauryzbaev¹

¹Abai University (Almaty, Kazakhstan)

Abstract

The article is devoted to systemic issues related to the principles of mathematical modeling of technological objects, and the degree of adequacy of certain mathematical descriptions to real processes in these systems. In the article using the least squares method (least squares), a model of a water-heating unit is constructed as a MIMO system. The analysis of the process as a complex multi-connected control object.

Based on the experimental data, a mathematical model is obtained in the state space of the water path. The adequacy of the mathematical model to the real object was established by directly comparing the output values of the object with the output values of the model. The results of a comparative assessment of the transition characteristics of the constructed mathematical model and the control object are presented.

From the transient characteristics of the object and the mathematical model, it follows that the mathematical model fairly accurately and qualitatively describes the properties of the modeled object, i.e., it is adequate to the modeled object. The material presented allows you to teach a student to study processes by the method of mathematical modeling, including the preparation of a mathematical description, the choice of a solution method, software implementation of the model and verification of the model's adequacy to a real object.

Key words: MIMO system; identification; mathematical model; Matlab; transient response; object.

Поступила в редакцию 27.11.2019.

FTAMP 14.25.07.

*Ұ.Қ. ҚЫЯКБАЕВА¹, А.Е. ИНИЯТОВА¹, Ж.Ж. АСАНХАНОВА,¹ Г.Қ. ШЫРЫНБАЕВА¹,
М.К. СУРАНШИЕВА¹*

*¹Абай атындағы Қазақ ұлттық педагогикалық университеті (Алматы, Қазақстан)
kyakbaeva@mail.ru; iniyatova.aidana@bk.ru; iniyatova.aidana@bk.ru; Agend66@mail.ru; mira-8.3@mail.ru; <https://doi.org/10.51889/2020-1.2077-6861.14>*

ӘЛЕУМЕТТІК ПЕДАГОГТИҢ ЖАСӨСПІРІМДЕРМЕН ТҰРҒЫЛЫҚТЫ МЕКЕН- ЖАЙЫ БОЙЫНША ЖҮРГІЗІЛЕТІН ЖҰМЫСЫ

Аңдатпа

Мақала авторлары әлеуметтік педагогтың тұрғылықты жері бойынша жасөспірімдермен жұмысын және әлеуметтік көмекке мұқтаж жасөспірімдерді немесе балалардың мекен-жайы бойынша отбасы жағдайын және оның әлеуметтік ортасындағы білім ортасын басшылыққа ала отырып қорғауды атап көрсетеді. Әлеуметтік