
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университетінің
ҒЫЛЫМИ ЖУРНАЛЫ

НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ
Павлодарского государственного университета имени С. Торайгырова

ПМУ ХАБАРШЫСЫ

Физика-математикалық сериясы
1997 жылдан бастап шығады



ВЕСТНИК ПГУ

Физико-математическая серия
Издается с 1997 года

№ 2 (2019)

Павлодар

СВИДЕТЕЛЬСТВО

о постановке на учет, переучет периодического печатного издания,
информационного агентства и сетевого издания

№ 17023-Ж

выдано

Министерством информации и коммуникаций Республики Казахстан

Тематическая направленность

публикация материалов в области физики, математики,
механики и информатики

Подписной индекс – 76135

Бас редакторы – главный редактор

Тлеукенов С. К.

доктор ф.-м.н., профессор

Заместитель главного редактора

Испулов Н. А., *к.ф.-м.н., доцент*

Ответственный секретарь

Куанышева Р. С.

Редакция алқасы – Редакционная коллегия

Отелбаев М. О., *д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК*

Уалиев Г. У., *д.ф.-м.н., профессор, академик НАН РК*

Рахмон А. Х., *доктор PhD (Пакистан)*

Ткаченко И. М., *д.ф.-м.н., профессор (Испания)*

Демкин В. П., *д.ф.-м.н., профессор (Россия)*

Бактыбаев К. Б., *д.ф.-м.н., профессор*

Кумеков С. Е., *д.ф.-м.н., профессор*

Куралбаев З., *д.ф.-м.н., профессор*

Оспанов К. Н., *д.ф.-м.н., профессор*

Донбаев К. М., *д.-ф.-м.н.*

Ибраев Н. Х., *д.ф.-м.н.*

Кутербеков К. А., *д.ф.-м.н., профессор*

Шокубаева З. Ж., *технический редактор*

За достоверность материалов и рекламы ответственность несут авторы и рекламодатели
Редакция оставляет за собой право на отклонение материалов
При использовании материалов журнала ссылка на «Вестник ПГУ» обязательна

МАЗМҰНЫ

МАТЕМАТИКА

Ажеалиев Ш., Әбікенова Ш., Тауғынбаева Ф.

Дәл мәлімет бойынша Радон түрлендіруінің К(Е)Д зеттеуі9

Калидолдай А. Х., Насихат Ж., Мухтаров М.

Теңдеуіне кездейсоқ үрдіс әсер ететін жүйені тиімді басқару есебі19

ФИЗИКА

Аринов Е., Испулов Н. А., Кадир А.

Брикард типті бір секциялы кеңістіктік механизмнің
кинематикасы туралы28

Слям А. С., Таничев К. С.

Микроконтроллерлер арқылы басқару мүмкіндігі бар далалық
транзисторларда тұрақты токтың электр қозғалтқыштары үшін
драйвер жасау39

ИНФОРМАТИКА

Асаинова А. Ж., Адрішев Н. М.

Адам мен компьютердің өзара әрекеттесуін талдау және модельдеу50

Комарова В. В., Улихина Ю. В.

Бұлтты жүйе тұжырымдамасы59

Кумуков Т. Р., Улихина Ю. В., Пудич Н. Н.

Жасанды интеллектті дамыту66

Найманова Д. С., Абліш Р. М.

Оқу іс-әрекеті мектебін басқаруда автоматтандыру үшін ERP жүйесінің
мүмкіндіктері73

Шахаева Д. Т., Найманова Д. С.

Тестілеу нәтижесінің бағалау үлгілері80

БАҒЫТТАР БОЙЫНША ҒЫЛЫМИ-МЕТОДОЛОГИЯЛЫҚ ЗЕРТТЕУЛЕР

Абдрахманов М. А., Токжигитова А. Н.

Web-сайт жасаудың технологиялары86

Бапиев И. М., Утегенов Н. Б.

Қазіргі ақпараттық технологиялар және оларды қашықты оқытуда қолдану94

Авторларға арналған ережелер103

Жарияланым этикасы109

СОДЕРЖАНИЕ

МАТЕМАТИКА

Калидолдай А. Х., Насихат Ж., Мухтаров М.

Задача оптимального управления системы со случайными процессами уравнения9

Ажгалиев Ш., Абикенова Ш., Таугынбаева Г.

К(В)П исследование преобразования Радона по точной информации19

ФИЗИКА

Аринов Е., Испулов Н. А., Abdul Qadir

О кинематике односекционного пространственного механизма типа брикарда28

Слям А. С., Таничев К. С.

Разработка драйвера для электродвигателей постоянного тока на полевых транзисторах с возможностью управления посредством микроконтроллеров39

ИНФОРМАТИКА

Шахаева Д. Т., Найманова Д. С.

Модели оценки результатов тестирования50

Асаинова А. Ж., Адришев Н. М.

Анализ и моделирование человеко-компьютерного взаимодействия59

Комарова В. В., Улихина Ю. В.

Концепция облачных систем66

Найманова Д. С., Абліш Р. М.

Возможности системы ERP для автоматизации в управлении школой учебной деятельности73

Кумуков Т. Р., Улихина Ю. В., Пудич Н. Н.

Развитие искусственного интеллекта80

НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ

Бапиев И. М., Утегенов Н. Б.

Современные информационные технологии и их использование в дистанционном обучении86

Абдрахманов М. А., Токжигитова А. Н. Технологии разработки web-сайтов	94
Правила для авторов	103
Публикационная этика	109

CONTENT

MATHEMATICS

Kalidolay A. H., Nasihat J., Muhtarov M. The optimal control problem of a system with random processes of the equation.....	9
Azhgaliev Sh., Abikenova Sh., Taugynbaeva G. C(N)D research of the Radon transform by accurate information	18

PHYSICS

Arinov E., Ispulov N. A., Qadir A. On the kinematics of a single-section spatial mechanism of the Bricard type	28
Slyam A. S., Tanichev K. S. Development of a driver for DC motors with field effect transistors with the ability to control through microcontrollers	39

INFORMATICS

Shakhayeva D. T., Naymanova D. S. Test scores models	50
Asainova A. Zh., Adrishev N. M. Analysis and modeling of human-computer interaction	59
Komarova V. V., Ulikhina Yu. V. The concept of cloud systems	66
Naimanova D. S., Ablish R. M. ERP system opportunities for automation in the management of school educational activities	73
Kumukov T. R., Ulikhina Yu. V., Pudich N. N. Development of artificial intelligence	80

SCIENTIFIC AND METHODOLOGICAL BRANCH RESEARCHES

Bapiyev I. M., Utegenov N. B. Modern information technologies and their use in remote learning	86
--	----

ГРНТИ 27.25.19

Ш. Ажгалиев¹, Ш. Абикенова², Г. Таугынбаева³

^{1,2}к.ф.м.н., с.н.с., Институт теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан;

³PhD, с.н.с., Институт теоретической математики и научных вычислений, Евразийский национальный университет имени Л. Н. Гумилева, г. Нур-Султан, 010000, Республика Казахстан
e-mail: ¹nepash@mail.ru, ²shabik_29@mail.ru, ³galija_1981tau@mail.ru

К(В)П ИССЛЕДОВАНИЕ ПРЕОБРАЗОВАНИЯ РАДОНА ПО ТОЧНОЙ ИНФОРМАЦИИ

В статье представлены результаты исследования в контексте К(В)П преобразования Радона, как одного из видов числовой информации в задаче приближенного восстановления функций. Данный подход, есть аббревиатурного термина - Компьютерного (вычислительного) перечника, идея которого введена в научный оборот в 1996 году, и в дальнейшем последовательно развита до текущего состояния общей постановки задачи восстановления. Суть предлагаемого подхода заключается в оптимальной компьютерной обработке математических моделей в реальных условиях искаженных данных. Первым шагом в решении задачи в контексте К(В)П является исследование поставленной задачи по точной информации. Представленные научные результаты получены в рамках грантового финансирования МОН РК проекта AP05132938 «Преобразование Радона в задачах дискретизации».

Ключевые слова: компьютерный (вычислительный) перечник, восстановление функции, преобразование Радона, точная информация, классы функций.

ВВЕДЕНИЕ

С определением Компьютерного (вычислительного) перечника (далее – К(В)П) связаны многие известные понятия вычислительной математики и теории приближений. Например, «Математическая модель». Математические модели как математические представления реальностей в

самых различных их проявлениях выступают в самых разных формах и видах. Математические представления оформляются на языке математических понятий и символики, основополагающими из которых являются функции, производные, интегралы, уравнения – дифференциальные, интегральные, алгебраические и т.д.

Математические модели, как правило, по сути своей объекты бесконечны. Поэтому ставится задача приближения бесконечных математических объектов конечными, с возможностью последующей вычислительной реализации. Такие задачи называются задачами дискретизации, формулировки которой по точной и по неточной информации ставятся в различных постановках (см., напр., [1-20] и имеющуюся в них библиографию).

Помимо «математической модели», как наиболее известного понятия численного анализа в статье также рассматриваются такие понятия как «Числовая информация объема N», «Алгоритм переработки числовой информации объема N», «Вычислительный агрегат» и т.п.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

В постановке задачи К(В)П начальным является следующее определение

$$\delta_N(\varepsilon_N; D_N)_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; D_N)_Y \equiv \inf_{(l^{(N)}, \varphi_N) \in D_N} \delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y, \quad (1)$$

где

$$\delta_N(\varepsilon_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \delta_N(\varepsilon_N; T; F; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y \equiv \sup_{\substack{f \in F \\ |\gamma_N^{(\tau)}| \leq 1 (\tau=1, \dots, N)}} \left\| Tf(\cdot) - \varphi_N(l_N^{(1)}(f) + \gamma_N^{(1)} \varepsilon_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}(f) + \gamma_N^{(N)} \varepsilon_N^{(N)}) \right\|_Y. \quad (1)$$

Поясним суть каждого элемента в определении (1).

При некотором $k (k = 1, 2, \dots)$ пусть даны нормированные пространства $X^{(1)}, \dots, X^{(k)}$ и Y числовых функций, определенных на множествах $\Omega_{X^{(1)}}, \dots, \Omega_{X^{(k)}}$ и Ω_Y соответственно, а также множества $F^{(j)} \subset X^{(j)} (j = 1, \dots, k)$.

Математическая модель задается посредством оператора $T = Tf = u(y, f) \equiv u(y, f_1, \dots, f_k)$, действующего из $F = F^{(1)} \times \dots \times F^{(k)}$ в Y .

Числовая информация объема N. Пусть также даны целые положительные числа N_1, \dots, N_k , вектор $\varepsilon^{(N)} = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_k) \in R^N (N = N_1 + \dots + N_k)$, составленный

$$I = M \left\{ \int_0^T \varphi[\tau, x(\tau), u(\tau)] d\tau + \lambda [T, x(T)] \right\}.$$

из векторов $\varepsilon_j = (\varepsilon_j^{(1)}, \dots, \varepsilon_j^{(N_j)})$ с неотрицательными компонентами $\varepsilon_j^{(i)} \geq 0 (j = 1, \dots, k; i = 1, \dots, N_j)$.

Числовая информация $l^{(N)} = (l_1, \dots, l_k), l_j = (l_j^{(1)}, \dots, l_j^{(N_j)}), l_j^{(i)}(\cdot) : F^{(j)} \rightarrow C, (j = 1, \dots, k; i = 1, \dots, N_j)$ объема $N (N = N_1 + \dots + N_k)$ об f из класса F снимается определенных на нем линейных функционалов $l^{(N)} = (l_1, \dots, l_k), l_j = (l_j^{(1)}, \dots, l_j^{(N_j)}) (j = 1, \dots, k; i = 1, \dots, N_j)$ (в общем случае не обязательно линейных).

Алгоритм переработки информации $\varphi_N(z_1, \dots, z_N; \cdot) : C^N \times \Omega_Y \rightarrow C$ есть соответствие, которое при всяком фиксированном $z_j = (z_j^{(1)}, \dots, z_j^{(N_j)}) (j = 1, \dots, k)$ $u = u(t, x(t))$.

как функция от (\cdot) есть элемент Y , где C , как обычно, есть поле комплексных чисел.

Всюду ниже запись $\varphi_N \in Y$ будет означать, что φ_N удовлетворяет всем перечисленным выше условиям, через $\{\varphi_N\}_Y$ обозначим множество, составленное из всех $\varphi_N \in Y$.

Далее определим вычислительный агрегат восстановления по точной информации $(l^{(N)}, \varphi_N) \equiv (l^{(N)}, \varphi_N; x) = (l_N^{(1)}(f), \dots, l_N^{(N)}(f); \varphi_N; x)$ для функции $f \in F$ действующей по правилу $\varphi_N(l_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}; x)$.

Восстановление по неточной информации проводится следующим образом. Сначала задаются границы неточности – вектор $\varepsilon^{(N)} = (\varepsilon_1, \dots, \varepsilon_k) \in R^N, \varepsilon_j = (\varepsilon_j^{(1)}, \dots, \varepsilon_j^{(N_j)})$ с неотрицательными компонентами. Затем точные значения $l_N^{(\tau)}(f)$ заменяются с заданной точностью $\varepsilon_N^{(\tau)} \geq 0$ на приближенные значения $z_\tau \equiv z_\tau(f), |z_\tau(f) - l_N^{(\tau)}(f)| \leq \varepsilon_N^{(\tau)} (\tau = 1, \dots, N)$, числа $z_\tau \equiv z_\tau(f) (\tau = 1, \dots, N)$ перерабатываются посредством алгоритма φ_N до функции $\varphi_N(z_1(f), \dots, z_N(f); \cdot)$, которая и будет составлять вычислительный агрегат $(l^{(N)}, \varphi_N) \equiv \varphi_N(z_1(f), \dots, z_N(f); \cdot)$, построенный по информации точности $\varepsilon_N = (\varepsilon_N^{(1)}, \dots, \varepsilon_N^{(N)})$. В случае $\varepsilon_N = (0, \dots, 0)$ будем говорить о восстановлении «по точной информации».

Пусть $D_N \equiv D_N(F)_Y$ – данный набор комплексов $(l_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)}; \varphi_N) \equiv (l^{(N)}, \varphi_N)$, подчеркнем, операторов восстановления «по точной информации».

Величины (1) – (2) будем называть «информативной мощностью набора вычислительных комплексов $D_N \equiv D_N(F)_Y$ точности $\varepsilon_N = (\varepsilon_N^{(1)}, \dots, \varepsilon_N^{(N)})$ ».

Обозначим через $M_N \equiv M_N(F)_Y$ произвольное множество, составленное из N – членных последовательностей функционалов $l^{(N)} \equiv (l_N^{(1)}, \dots, l_N^{(N)})$ над линейной оболочкой F .

Тогда величины (1)–(2) с $D_N(F)_Y = M_F(F)_Y \times \{\varphi_N\}$ будут называться «информативной мощностью набора функционалов M_N точности $\varepsilon_N = (\varepsilon_N^{(1)}, \dots, \varepsilon_N^{(N)})$ ».

Записи $A \ll B (B \geq 0)$ и $A \succ B (A \geq 0, B \geq 0)$ соответственно означают $|A| \leq cB$ и одновременное выполнение $A \ll B$ и $B \ll A$. В целях сокращения речи будем говорить «Вычислительный агрегат $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N) \in D_N$ поддерживает оценку снизу $\mathcal{D}_N \ll \delta_N(0; T; F; D_N)_Y$ », если выполнены неравенство $\delta_N(0; T; F; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y \ll \mathcal{D}_N$.

В рамках приведенных обозначений и определений, проблема оптимального восстановления по неточной информации, оформленная под названием «Компьютерный (вычислительный) поперечник», заключается, в собирательном смысле, в последовательном решении нижеследующих трех задач – К(В)П-1, К(В)П-2 и К(В)П-3:

При заданных T, F, Y, D_N (фиксированных всюду по последующему контексту)

К(В)П-1: Находится порядок $\succ \delta_N(0; D_N)_Y \equiv \delta_N(0; T; F; D_N)_Y$, – информативная мощность набора вычислительных агрегатов $D_N \equiv D_N(F)_Y$.

К(В)П-2: Производится построение конкретного вычислительного агрегата $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ из $D_N \equiv D_N(F)_Y$, поддерживающего порядок $\succ \delta_N(0; D_N)_Y$, для которого исследуется задача существования и нахождения последовательности $\tilde{\varepsilon}_N \equiv \tilde{\varepsilon}_N(D_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)) \equiv (\tilde{\varepsilon}_N^{(1)}, \dots, \tilde{\varepsilon}_N^{(N)})$ с неотрицательными компонентами, – К(В)П-2 – предельной погрешности (соответствующей вычислительному агрегату $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$), такой, что $\delta_N(0; D_N)_Y \succ \delta_N(\tilde{\varepsilon}_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y = \sup \left\{ \|Tf(\cdot) - \bar{\varphi}_N(z_1(f), \dots, z_N(f))\|_Y : f \in F, |\bar{l}_\tau(f) - z_\tau(f)| \leq \varepsilon_N^{(\tau)} (\tau = 1, \dots, N) \right\}$ с одновременным выполнением $\forall \eta_N \uparrow +\infty (0 < \eta_N < \eta_{N+1}, \eta_N \rightarrow +\infty)$: $\overline{\lim}_{N \rightarrow +\infty} \delta_N(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y / \delta_N(0; D_N)_Y = +\infty$.

К(В)П-3: Устанавливается массивность предельной погрешности $\tilde{\varepsilon}_N(D_N; (\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N))_Y$: находится как можно большое множество $D_N(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$ (обычно связанных со структурой исходного $(\bar{l}^{(N)}, \bar{\varphi}_N)$) вычислительных агрегатов $(l^{(N)}, \varphi_N)$, построенных по всевозможным (не обязательно линейным) функционалам l_1, \dots, l_N , таких, что для каждого из них выполнено соотношение $\forall \eta_N \uparrow +\infty (0 < \eta_N < \eta_{N+1}, \eta_N \rightarrow +\infty)$: $\overline{\lim}_{N \rightarrow +\infty} \delta_N(\eta_N \tilde{\varepsilon}_N; (l^{(N)}, \varphi_N))_Y / \delta_N(0; D_N)_Y = +\infty$.

Отметим, что подзадача К(В)П-1 представляет собой Компьютерный (вычислительный) поперечник по точной информации, т.е. при $(\varepsilon_N \equiv 0)$. Данная

задача заключается в получении оценок сверху и оценок снизу (желательно совпадающих с точностью до констант) для величины

$$\delta_N(0, D_N)_Y \equiv \delta_N(D_N; T; F; 0)_Y = \min_{N_1 + \dots + N_k = N} \inf_{(l^{(N_1, \dots, N_k)}, \varphi_N) \in D_{N_1, \dots, N_k}} \delta_N((l^{(N_1, \dots, N_k)}, \varphi_N); T; F)_Y \quad (3)$$

где

$$\delta_N((l^{(N_1, \dots, N_k)}, \varphi_N); T; F; l^{(N_1, \dots, N_k)})_Y \equiv \sup_{f \in F} \left\| u(\cdot; f) \varphi_N(l_1^{(N_1)}(f), \dots, l_1^{(N_1)}(f), \dots, l_k^{(N_k)}(f), \dots, l_k^{(N_k)}(f)) \right\|_Y \quad (4)$$

и в указании вычислительного агрегата, реализующего оценку сверху.

Тем самым, имеем две самостоятельные задачи, одна из которых заключается в получении оценок снизу погрешности восстановления всех вычислительных агрегатов из заданного множества D_N , другая – в нахождении оценок сверху для конкретных вычислительных агрегатов из D_N (построение которых, разумеется, можно продолжить с точки зрения улучшения вычислительных характеристик).

Различные постановки задач восстановления функций получаются при различном выборе множества вычислительных агрегатов, исследованию которых посвящен ряд работ (см. [1-8]). Конкретизация наборов функционалов и алгоритмов переработки числовой информации порождает многочисленные постановки задач.

Нами в качестве оператора $T(f)$ и функционалов $l(f)$ соответственно в определении К(В)П (3)-(4) исследована следующая конкретизация задачи: $Tf = f$ восстановление функций, $l(f) = R(f; t, \theta)$ значения преобразования Радона $R(f; t, \theta)$ функции f , определенной на D

$$R(f; t, \theta) := \int_{I(t, \theta)} f(x, y) ds = \int_{-\sqrt{1-t^2}}^{\sqrt{1-t^2}} f(t \theta_1 - s \theta_2, t \theta_2 + s \theta_1) ds,$$

где

$$(t, \theta) \in C, I := I(t, \theta) = \{(x, y) : x \theta_1 + y \theta_2 = t\} \cap D,$$

$$D = \{x = (x_1, x_2) \in R^2 : |x| = \sqrt{x_1^2 + x_2^2} \leq 1\},$$

$$S \equiv \{\theta = (\theta_1, \theta_2) : \theta_1^2 + \theta_2^2 = 1\},$$

$$C = [-1, 1] \times S \equiv \{(p, \theta) : -1 \leq p \leq 1, \theta = (\theta_1, \theta_2) : \theta_1^2 + \theta_2^2 = 1\}.$$

Преобразование Радона и формула обращения были введены Радонем в работе [9]. Обзор основных сведений о преобразовании Радона может быть найден в монографиях [10-12]. В последнее время количество работ, посвященных приближенным вычислениям с использованием преобразований Радона, неуклонно растет. Отметим только некоторые из них, наиболее близкие нашей тематике исследований [13-19].

Нами в качестве функциональных классов рассматриваются классы функций $F_s^r(D)$, являющихся сужением функций из классов Коробова E_s^r на

круг $D = \{(x, y): x^2 + y^2 \leq 1\}$. Далее приведем определение исследуемого функционального класса [3].

Класс Коровова E_S^r – есть множество всех 1-периодических по каждой переменной функций f таких, что ее тригонометрические коэффициенты Фурье

$$\hat{f}(m) = \hat{f}(m_1, m_2) = \int_{[0,1]^2} f(x_1, x_2) \cdot e^{-2\pi i(m_1 x_1 + m_2 x_2)} dx_1 dx_2$$

$$(m = (m_1, m_2) \in Z^2)$$

удовлетворяют неравенству

$$|\hat{f}(m_1, m_2)| \leq \frac{1}{(\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^r},$$

где используется обозначение $\bar{u} = \max(1, |u|)$.

Нами доказаны следующие теоремы.

Теорема 1. Пусть дано число $r > 2$ и положительное число $\varepsilon < r - 1$.

Тогда справедливо соотношение $\delta_N(0, f; R(f; t, \theta), F_2^r(D))_{L^\infty} \ll N^{-\frac{(r-\varepsilon)}{2}+1}$, где константа в неравенстве зависит только от r, ε .

Теорема 2. Пусть дано число $r > 1$. Тогда справедливо соотношение $\delta_N(0, f; R(f; t, \theta), F_2^r(D))_{L^\infty} \gg N^{-r+\frac{1}{2}}$, где константа в неравенстве зависит только от r .

В доказательстве теоремы используется полученная ранее оценка величины (3)-(4) для функций из классов Соболева $W_2^p(0,1)^2$ [см.20].

Доказательство теоремы 1. Положим $2\rho = 2r - 2\varepsilon - 1 > 1$. Тогда каждая функция f из класса E_S^r будет принадлежать пространству Соболева $W_2^p(0,1)^2$ периодических функций.

Для доказательства этого факта используем эквивалентное (с точностью до умножения на постоянную) определение пространства Соболева, а именно, это множество всех 1-периодических по каждой переменной функций f таких, что ее тригонометрические коэффициенты Фурье удовлетворяют

$$\sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} |\hat{f}(m_1, m_2)|^2 \cdot (\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{2\rho} \leq 1.$$

Действительно, используем неравенство $(\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{2\rho} \leq (\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^{2\rho}$.

Стало быть

$$\sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} |\hat{f}(m_1, m_2)|^2 \cdot (\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{2\rho}$$

$$\leq \sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} |\hat{f}(m_1, m_2)|^2 \cdot (\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^{2\rho}$$

$$\ll \sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} \frac{1}{(\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^{2r-2\rho}} =$$

$$= \sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} \frac{1}{(\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^{1+2\varepsilon}} = \left(\sum_{t \in Z} \frac{1}{\bar{t}^{1+2\varepsilon}} \right)^2 \ll 1.$$

Очевидно, что сужение каждой функции $W_2^p(0,1)^2$ на круг D будет принадлежать пространству $W_2^p(D)$.

Следовательно, для получения искомой оценки можно применить оценку восстановления функций из классов $W_2^p(D)$ [20]:

$$\delta_N(0, f; R(f; t, \theta), F_2^r(D))_{L^\infty} \leq \delta_N(0, f; R(f; t, \theta), W_2^p(D))_{L^\infty} \ll N^{-\frac{\rho}{2}+\frac{1}{2}}$$

$$= N^{-\frac{(r-\varepsilon)}{2}+1}.$$

Таким образом, теорема 1 доказана.

Доказательство теоремы 2. Очевидно, что доказательства оценки снизу достаточно для каждого набора N прямых привести функцию, которая равна 0 вдоль каждой из прямых, и наибольшее значение которой удовлетворяет неравенству, приведенному в формулировке теоремы 2.

Вначале покажем, что имеет место вложение $W_2^{2r} \subset E_S^r$.

Действительно, пусть $f \in W_2^{2r}$. Тогда

$$\sum_{(m_1, m_2) \in Z^2} |\hat{f}(m_1, m_2)|^2 \cdot (\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{4r} \leq 1.$$

$$\text{Отсюда следует, что } |\hat{f}(m_1, m_2)| \leq \frac{1}{(\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{2r}}.$$

Далее, используя неравенство о среднем арифметическом и среднем геометрическом $a + b \geq 2\sqrt{ab}$, имеем $(\bar{m}_1 + \bar{m}_2)^{2r} \geq 2^r \cdot (\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^r$.

$$\text{Таким образом, } |\hat{f}(m_1, m_2)| \leq \frac{1}{(\bar{m}_1 \cdot \bar{m}_2)^r}.$$

Наконец воспользуемся оценкой снизу, полученной для случая восстановления из пространств Соболева [20], а именно, была построена

функция $f \in W_2^{2r} \subset E_2^r$ такая, что преобразования Радона вдоль этих прямых

$$\text{равны } 0 \text{ и } \frac{\|f\|_{L^\infty}}{\|f\|_{W_2^r}} \gg N^{-r+\frac{1}{2}}.$$

Тем самым, теорема доказана.

ВЫВОДЫ

Для многих конкретных случаев поставленная задача К(В)П о нахождении оптимальных порядков восстановления функций была решена на основе оригинальных методов построения агрегатов приближения вкупе с методами доказательств их неулучшаемости. Предлагается постановка и решение в рамках общей задачи К(В)П, где в качестве числовой информации впервые рассмотрены преобразования Радона. Последующая вычислительная реализация имеет весьма широкую сферу применения в науке и технике, в частности в компьютерной томографии. Таким образом, в масштабах Казахстана предлагается дальнейшее исследования перспективной тематики, которое реализует новое направление на международном уровне.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Темиргалиев, Н., Жубанышева, А. Ж.** Теория приближений, Вычислительная математика и Численный анализ в новой концепции в свете Компьютерного (вычислительного) поперечника // Вестн. ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Серия Мат. – 2018. – Т. 124 – № 3. – С. 8–88.
- 2 **Темиргалиев, Н., Таугынбаева, Г. Е., Абикенова, Ш. К.** Дискретизация решений уравнений в частных производных в контексте Компьютерного (вычислительного) поперечника // Вестн. ЕНУ им. Л. Н. Гумилева. Серия Мат. – 2019, – Т.126 – №1. – С.8–52.
- 3 **Коробов, Н. М.** Теоретико-числовые методы в приближенном анализе. М., Физматгиз, 1963 г.
- 4 **Temlyakov, V. N.** On approximate recovery of functions with bounded mixed derivative // J. Complexity. – 1993. – № 9. – P. 41–59.
- 5 **Смоляк, С. А.** Об оптимальном восстановлении функций и функционалов от них: // Дисс. . . . канд. физ.- матем. наук. – М., 1965. – Орг. п/я 2325. С. 118–119.
- 6 **Кудрявцев, С. Н.** Наилучшая точность восстановления функций конечной гладкости по их значениям в конечном числе точек. // Изв. РАН. Сер. Матем. – 1998. – Т.62. № 1. – С. 21–58.
- 7 **Трибель, Х.** Теория интерполяции, функциональные пространства, дифференциальные операторы./ Трибель Х. – М. : Мир. – 1980.

8 **Никольский, С. М.** Приближение функций многих переменных и теоремы вложения. / Никольский С.М. – М. : Наука. – 1977.

9 **Radon, J.** Uber die Bestimmung von Funktionen durch ihre Integralwerte längs gewisser Mannigfaltigkeiten. // Berichte Sächsischte Akademie der Wissenschaften, Leipzig, Math.-Phys. Kl. – 1917. – Т.69. – P. 262–277.

10 **Deans, S. R.** The Radon Transform and some of its Applications. / S. R. Deans. – Wiley, 1983.

11 **Natterer, F.** The Mathematics of Computerized Tomography. Classics in Applied Mathematics. / F. Natterer. – SIAM, 2001.

12 **Natterer, F. A.** Sobolev Space Analysis of Picture Reconstruction. // SIAM Journal on Applied Mathematics. – 1980. –V. 39 – No. 3.–p. 402–411.

13 **Beckmann, M. and Iske, A.** Sobolev error estimates for filtered back projection reconstructions // International Conference on Sampling Theory and Applications (SampTA), – Tallin, – 2017–p. 251–255.

14 **Marr, R.** On the reconstruction of a function on a circular domain from a sampling of its line integrals. // J. Math. Anal. Appl., – 1974. – № 45.–p. 345–357.

15 **Logan, B., Shepp, L.** Optimal reconstruction of a function from its projections.//Duke Math. J. – 1975. – №42–p. 645–659.

16 **Georgieva, I., Hofreither, C., Koutschan, C., Pillwein, V., Thanatipanonda, T.** Harmonic interpolation based on Radon projections along the sides of regular polygons.// Cent. Eur. J. Math – 2013. – Т. 11. – № 4–p. 609–620.

17 **Осколков, К. И.** Рельефная аппроксимация, анализ Фурье–Чебышева и оптимальные квадратурные формулы. // Тр. МИАН. – 1997. – Т. 219 – С. 269–285.

18 **Maierov, V. E., Oskolkov, K. I., Temlyakov, V. N.** Gridge approximation and Radon compass// Approximation Theory : A volume dedicated to B. Sendov. B. Bojanov (Ed.) – DARBA, Sofia, – 2002.–p. 284–309.

19 **Kononov, V. N., Leviatan, D., Maierov, V. E.** Approximation of Sobolev classes by polynomials and ridge functions // Journal of Approximation Theory, – 2009 – № 159–p. 97–108.

20 **Темиргалиев, Н., Ажгалиев, Ш., Абикенова, Ш., Таугынбаева, Г.** О задаче приближенного восстановления функций из классов Соболева по значениям их преобразований Радона. //Вестник национального ядерного центра Республики Казахстан, – 2018 – № 4, С. 32–35.

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

Ш. Ажгалиев¹, Ш. Әбікенова², Ф. Таугынбаева³

Дәл мәлімет бойынша Радон түрлендіруінің К(Е)Д зеттеуі

^{1,2,3}Теориялық математика және ғылыми есептеулер институты,

Л. Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті,
Нұр-Сұлтан қ., 010000, Қазақстан Республикасы.
Материал баспаға 27.05.19 түсті.

Sh. Azhgaliev¹, Sh. Abikenova², G. Taugynbaeva³

C(N)D research of the Radon transform by accurate information

^{1,2,3}Institute of Theoretical Mathematics and Scientific Computations,
L. N. Gumilyov Eurasian National University,
Nur-Sultan, 010000, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.05.19.

Мақалада функцияны жуықтау есебіндегі сандық мәліметтің бір түрі – Радон түрлендірулері бойынша алынған $K(E)D$ зерттеулерінің нәтижелері берілген. Бұл тәсіл идеясы 1996 жылы ғылыми айналымға енгізіліп, кейіннен жуықтау есебінің жалпы қойылымының қазіргі жағдайына дейінгі дамуы болып табылатын – Компьютерлік (есептеуіш) диаметр атты жаңа терминнің қысқартылған түрі. Ұсынылған тәсілдің мәні дәл емес мәліметтер бойынша математикалық модельдерге оптималді компьютерлік өңдеу жасауда. $K(E)D$ контекстіндегі мәселені шешудегі алғашқы қадам – мәселені дәл мәліметпен жуықтау. Алынған ғылыми нәтижелер Қазақстан Республикасы Білім және ғылым министрлігінің гранттық қаржыландыруы, AP05132938 «Дискретизация есептеріндегі Радон түрлендірулері» жобасы аясында алынды.

The paper presents the results of the study in the context of the $C(C)D$ of Radon transform, as one of the types of the numerical information in the task of reconstruction function. The given approach is an abbreviation of the new term Computer (computational) diameter, which has been introduced into the science turnover in the 1996 year and in the subsequent, was developed to the current state in of the general task of the recovery. The essence of the approach consists in optimal computer processing by mathematical models in real conditions of inaccurate data. The first step to solve the task is to solve in the context of $C(C)D$ using accurate information. The presented scientific results were carried out in the framework of grant financing of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, project AP05132938 «Radon Transform in Discretization Problems».

FTAMP 27.37.17

А. Х. Калидолдай¹, Ж. Насихат², М. Мухтаров³

¹магистр, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

²магистрант, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

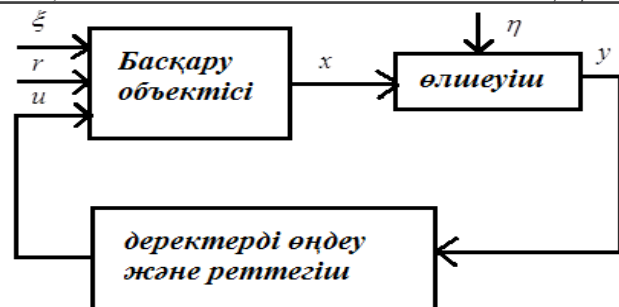
³ф.-м.ғ.к., профессор, Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы
e-mail: ¹aitolkynnur@gmail.com, ²jakok_kz@mail.ru, ³magaz1939@mail.ru

ТЕҢДЕУІНЕ КЕЗДЕЙСОҚ ҮРДІС ӘСЕР ЕТЕТІН ЖҮЙЕНІ ТИІМДІ БАСҚАРУ ЕСЕБІ

Мақалада басқару жүйесінің құрылымын анықтауға мүмкіндік беретін аналитикалық жобалаудың әдістерінің бірі – стохастикалық динамикалық бағдарлау әдісі қарастырылады. Стохастикалық тиімді басқару есебінің қойылуы көрсетіледі. Динамикалық бағдарлау әдісі тиімді басқару функциясын объекті күйінің фазалық функциясы түрінде анықтауға мүмкіндік береді. Мақалада динамикалық бағдарлау әдісін квадраттық сапа белгісі негізіндегі сызықты объектіні басқарудың бір мысалына қолдануын көрсетіледі. Егер жүйені кіру амалына кездейсоқ үрдіс әсер етпейтін болса, онда $D(t) \equiv 0$. Бұл амал тиімді басқару функциясының шамасына әсер етпейді. Осыдан, стохастикалық есептеге тиімді реттегіш детерминистикалық есептегі реттегішке ұқсас анықталады. Бұл жағдайда $\xi(t)$ кездейсоқ функциясы тек кему функциясына ғана әсер етеді. Егер A, B, V, S матрицалары тұрақты болса, онда тиімді басқару функциясы $-K = V + A^{-1}K + KA - KBS^{-1}B^{-1}K$ Риккати теңдеуінің шешімі арқылы анықталады.

Кілтті сөздер: динамикалық бағдарлау, стохастикалық динамикалық бағдарлау әдісі, Беллман теңдеуі, кему функциясы, Риккати теңдеуі.

Кездейсоқ әсерлер мен кедергі шарттары орындалатын кері байланыс басқару жүйесін 1-суреттегі блок-схема түрінде көрсетуге болады.



Сурет 1 – Басқару жүйесінің блок-схемасы

x векторымен біріктірілген координаталары бар басқару объектісіне r сыртқы әсері, ξ шу әсері және u басқару әсер етеді. u басқару функциясы x басқару объектісінің күйі туралы қолда бар ақпарат негізінде шығарылады. Осы жерде басқару жүйесінің құрылымын анықтауға мүмкіндік беретін аналитикалық жобалаудың әдістерінің бірі көрсетілген, атап айтқанда стохастикалық динамикалық бағдарлау.

Стохастикалық тиімді басқару есебінің қойылуын көрсетейік. Басқару объектісі дифференциалдық теңдеулер жүйесімен берілісін:

мұндағы $x - n$ өлшемді вектор, $u - q$ өлшемді вектор, $f(t, x, u) - n$ өлшемді вектор-функция, $G(t) - [n, m]$ өлшемді матрица, $\xi -$ объектіге әсер ететін m өлшемді вектор, ол сипаттамалары төмендегідей қалыпты үлестірілген ақ шу болып табылады

$$\left. \begin{aligned} M\xi(t) &= 0; \\ M\xi(t_1)\xi^*(t_2) &= Q(t_1)\delta(t_1 - t_2) \end{aligned} \right\}$$

Есептің шарты мүмкін болатын барлық V басқарулардың ішінен төменде көрсетілген J функционалын минимумдайтын $u(\tau), \tau \in [0, T]$ басқару функциясын таңдау болып саналады:

Осында қарастырылып отырған басқару объектісі практикалық есептер үшін ең жиі кездесетіні болып табылады.

Объектіге әсер ететін ξ векторының сипаттамасы бойынша $x(t)$ фазалық координаталар векторы диффузиялық типтегі марков процесін құрайды.

Басқару ереже бойынша кері байланыс схемасы бойынша жүзеге асады. Бұл басқаруды объектінің фазалық координата функциясы ретінде анықтау қректігін көрсетеді

Динамикалық бағдарлау әдісі тиміді басқару функциясын объекті күйінің фазалық функциясы түрінде анықтауға мүмкіндік береді.

Динамикалық бағдарлау әдісін көрсетейік. Айталық t уақыт мезгілінде жүйе $x(t) = x$ күйінде болсын. Қандай да бір $u(\tau), \tau \in [t, T]$ басқару кезіндегі сапа белгісі келесі шамамен бағалансын

$$W_t = M \left\{ \int_t^T \varphi[\tau, x(\tau), u(\tau)] d\tau + \lambda[T, x(T)] | x(t) = x \right\},$$

бұл шаманы қалған кему деп атаймыз. Бұл өрнек $x(t)$ векторының күйіне қатысты шартты математикалық күтімді білдіреді. Қалған кему шамасы t уақыт мезгіліне, x объектінің күйіне және $u(\tau), \tau \in [t, T]$ басқару заңына тәуелді, яғни

$$W = W[t, x, u(\tau), \tau \in [t, T]].$$

Тиімді басқару кезінде жететін W минималдық мәні W_0 Беллман функциясы деп аталады:

$$\begin{aligned} W_0(t, x) &= \min_{\substack{u(\tau) \in U \\ \tau \in [t, T]}} W[t, x, u(\tau), \tau \in [t, T]] = \\ &= \min_{\substack{u(\tau) \in U \\ \tau \in [t, T]}} M \left\{ \int_t^T \varphi[\tau, x(\tau), u(\tau)] d\tau + \lambda[T, x(T)] | x(t) = x \right\}. \end{aligned}$$

Беллман шартына сәйкес еркін t уақыт мезгіліне басқару қалған кемуді минимумдайтын болып тандалынады. Ол оған дейінгі t мезгіліндегі басқаруға тәуелсіз және t уақыт мезгіліде $x(\tau), \tau \in [0, t]$ векторының x күйіне жету жолына да тәуелді емес. Бұл ереже W_0 Беллман функциясына сәйкес келетін теңдеуді алу негізі болып табылады. Қарапайым есептеулерден соң Беллман теңдеу төмендегідей болады:

$$\begin{aligned} -\frac{\partial W_0}{\partial t} &= \min_{u \in U} \left\{ \varphi(t, x, u) + f^*(t, x, u) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} + \right. \\ &\quad \left. + \frac{1}{2} tr \left[G(t) Q(t) G^*(t) \frac{\partial^2 W_0(t, x)}{\partial x \partial x^*} \right] \right\}. \end{aligned}$$

Беллман теңдеуі анық шекаралық шарттарға ие:

$$W_0(T, x) = \lambda(T, x).$$

Қарастырылып отырған есепте u_0 деп тиімді басқару функциясын белгілейміз. Олай болса Беллман теңдеуіне сәйкес $W_0(t, x)$ минималдық кему келесі теңдеуді қанағаттандырады:

$$-\frac{\partial W_0}{\partial t} = \varphi(t, x, u) + f^*(t, x, u) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} + \frac{1}{2} tr \left[G(t) Q(t) G^*(t) \frac{\partial^2 W_0(t, x)}{\partial x \partial x^*} \right].$$

Динамикалық бағдарлау әдісін квадраттық сапа белгісі негізіндегі сызықты объектіні басқарудың бір мысалына қолдануын көрсетейік.

Басқару жүйесі келесі сызықты дифференциалдық теңдеу арқылы берілген болсын

$$\dot{x} = A(t)x + B(t)u + D(t)\xi, \tag{1}$$

мұндағы x – n өлшемді вектор; u – q өлшемді басқару векторы; $A(t)$ – $n \times n$ өлшемді, $B(t)$ – $n \times q$ өлшемді, $D(t)$ – $n \times m$ өлшемді матрицалар; ξ – объектіге әсер ететін m өлшемді вектор, ол қалыпты үлестірілген және сипаттамалары

$$\left. \begin{aligned} M\xi(t) &= 0; \\ M\xi(t_1)\xi^*(t_2) &= Q(t_1)\delta(t_1 - t_2) \end{aligned} \right\} \tag{2}$$

түрінде анықталған ақ шу, мұндағы $\delta(t)$ – дельта функция, Q – $m \times m$ өлшемді оң анықталған симметриялық матрица.

Басқару сапасын бағалайтын квадраттық функционал келесі түрде берілген

$$I = M \left\{ \int_0^T [x^*(\tau) V(\tau)x(\tau) + u^*(\tau) S(\tau)u(\tau)] d\tau + x^*(T) \Lambda x(T) \right\} \tag{3}$$

мұндағы $V(\tau)$, $S(\tau)$ – сәйкесінше $n \times n$ және $n \times p$ өлшемді оң анықталған симметриялық матрица; Λ – $n \times n$ өлшемлі оң анықталған симметриялық матрица $f(m) = f(m_1, m_2) = \int_{[0,1]^2} f(x_1, x_2) \cdot e^{-2\pi i(m_1 x_1 + m_2 x_2)} dx_1 dx_2$ мдау керек.

Қарастырылып отырған тиімді басқару есебінің шешімін анықтау үшін динамикалық бағдарлау әдісін қолданайық. Бұл жағдайда Беллман теңдеуі келесі түрде жазылады:

$$-\frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} = \min_{u \in U} \left\{ x^* V(t)x + u^* S(t)u + [A(t)x + B(t)u]^* \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} + \frac{1}{2} tr \left[G(t) D(t) G^*(t) \frac{\partial^2 W_0(t, x)}{\partial x \partial x^*} \right] \right\} \tag{4}$$

шекаралық шарттары

$$W_0(T, x) = x^* \Lambda x. \tag{5}$$

Айталық, басқаруға ешқандай қатаң шектеу қойылмаған болсын және векторлардың кез келген мүшесі $-\infty < u_i < +\infty, i = 1, 2, \dots, q$ шартын қанағаттандырсын. Осы тұжырым

бойынша кез келген $\alpha(t, x, u)$ функциясын u бойынша минимумдау шарты келесі алгебралық теңдеулер жүйесі арқылы жазылады:

$$\left. \frac{\partial \alpha(t, x, u)}{\partial u} \right|_{u=u_0} = 0.$$

(4) теңдеуге қолданып, бұл жүйе келесі түрге ие болады:

$$2S(t)u_0 + B^*(t) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} = 0. \tag{6}$$

Тиімді басқару үшін келесі өрнекті аламыз

$$u_0 = -\frac{1}{2} S^{-1}(t) B^*(t) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x}. \tag{7}$$

(7) теңдеуі тиімді басқару мен $W_0(t, x)$ Беллман функциясы арасындағы функционалдық байланысы көрсетеді.

$W_0(t, x)$ табу үшін (7) өрнекті (4) формулаға қою арқылы, дербес туындылы теңдеуді аламыз:

$$-\frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} = x^* V(t)x - \frac{1}{4} \left(\frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} \right)^* B(t) S^{-1}(t) B^*(t) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} +$$

$$+ x^* A^*(t) \frac{\partial W_0(t, x)}{\partial x} + \frac{1}{2} tr \left[G(t) D(t) G^*(t) \frac{\partial^2 W_0(t, x)}{\partial x \partial x^*} \right]. \quad (8)$$

(8) теңдеудің шешімін төмендегі квадраттық түрде іздейміз:

$$W_0(t, x) = k_0(t) + k_1^*(t)x + x^* K_2(t)x, \quad (9)$$

мұндағы $k_0(t)$ – скалярлық функция, $k_1(t)$ және $K_2(t)$ – сәйкесінше вектор және матрица. (9) шешімді (8) теңдеуге қойып және теңдеудің екі жағын да x тәуелсіз, x бойынша сызықты және x -ке квадраттық тәуелді мүшелерін теңестіру арқылы $k_0(t)$, $k_1(t)$, $K_2(t)$ функцияларына қатысты жай дифференциалдық теңдеулер жүйесін аламыз:

$$\begin{cases} \dot{k}_0(t) = -\frac{1}{4} k_1^*(t) B(t) S^{-1}(t) B^*(t) k_1(t) \\ \quad + tr \left[G(t) D(t) G^*(t) K_2(t) \right] \\ -\dot{k}_1(t) = -K_2(t) B(t) S^{-1}(t) B^*(t) k_1(t) + \\ \quad + A^*(t) k_1(t); \\ -\dot{K}_2(t) = V(t) + A^*(t) K_2(t) + K_2(t) A(t) - \\ \quad - K_2(t) B(t) S^{-1}(t) B^*(t) K_2(t). \end{cases}$$

Пайда болған жүйенің бастапқы шарттары (5) формулаға сәйкес келесідей жазылады:

$$k_0(T) = 0; \quad k_1(T) = 0; \quad K_2(T) = \Lambda.$$

Бастапқы шарты нөлге тең сызықты біртекті дифференциалдық теңдеуге сәйкес келетін $k_1(t)$ функциясы нөлге тең екенін көру қиын емес. Осыдан

$$W_0(t, x) = k_0(t) + x^* K_2(t)x, \quad (10)$$

мұндағы $k_0(t)$ және $K_2(t)$ симметриялық матрицаның элементтері жай дифференциалдық теңдеулер жүйесін қанағаттандырады

$$\left. \begin{aligned} -\dot{k}_0 &= tr \left[G S G^* K_2 \right] \\ -\dot{K}_2(t) &= V + A^* K_2 + K_2 A - K_2 B S^{-1} B^* K_2 \end{aligned} \right\} \quad (11)$$

бастапқы шарттар

$$k_0(T) = 0; \quad K_2(T) = \Lambda. \quad (12)$$

(7) формулаға сәйкес тиімді басқару түрі келесідей болады

$$u_0 = -S^{-1} B^* K_2 x. \quad (13)$$

Егер жүйені кіру амалына кездейсоқ үрдіс әсер етпейтін болса, онда $D(t) \equiv 0$. Бұл амал (6) тиімді басқару функциясының шамасына әсер етпейді. Осыдан, стохастикалық есептеге тиімді реттегіш детерминистикалық есептегі реттегішке ұқсас анықталады. Бұл жағдайда $\xi(t)$ кездейсоқ функциясы тек кему функциясына ғана әсер етеді.

Егер A, B, V, S матрицалары тұрақты болса, яғни

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}, \quad V = \begin{pmatrix} 0 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix}, \quad S = 1,$$

онда (6) тиімді басқару функциясы $-\dot{K} = V + A^* K + KA - KBS^{-1} B^* K$ Риккати теңдеуінің шешімі арқылы анықталады. Бұл жағдайда Риккати теңдеуінің шешімін келесі түрде жазуға болады:

$$K = \frac{1}{\varphi} \begin{pmatrix} ch(t-t_1) & -sh(t-t_1) \\ -sh(t-t_1) & (1+t-t_1)sh(t-t_1) \end{pmatrix}.$$

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 **Острем, К. Ю.** Введение в стохастическую теорию управления. – М. : Мир, 1973. – 324 б.

2 **Параев Ю. И.** Теория оптимального управления. – Томск : Изд. Томского университета, 1986 – 164 б.

3 **Ройтенберг Я. Н.** Автоматическое управление. – М. : Наука, 1978. – 552 б.

Материал баспаға 27.05.19 тусті.

А. Х. Калидолдай¹, Ж. Насихат², М. Мухтаров³

Задача оптимального управления системы со случайными процессами уравнения

^{1,2,3}Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан. Материал поступил в редакцию 27.05.19.

A. H. Kalidolday¹, J. Nasihat², M. Muhtarov³

The optimal control problem of a system with random processes of the equation

^{1,2,3}Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology,
S. Toraighyrov Pavlodar State University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.05.19.

*В статье рассматривается один из методов аналитического проектирования, позволяющий определить структуру системы управления – метод стохастического динамического программирования. Приводится постановка задачи стохастического оптимального управления. Метод динамического программирования позволяет определить оптимальную функцию управления как фазовую функцию состояния объекта. В статье демонстрируется использование метода динамического программирования на одном примере линейного управления объектами на основе квадратичного критерия качества. Если случайный процесс не влияет на вход в систему, то $D(t) \equiv 0$. Эта операция не влияет на значение оптимальной функции управления. Следовательно, оптимальный регулятор для стохастической задачи определяется аналогично регулятору в детерминистской задаче. В этом случае случайная функция $\xi(t)$ влияет только на функцию потери. Если матрицы A, B, V, S устойчивы, то оптимальная функция управления $- \dot{K} = V + A^*K + KA - KBS^{-1}B^*K$ определяется решением уравнения Риккати.*

The article discusses one of the methods of analytical design, which allows to determine the structure of the control system - the method of stochastic dynamic programming. The formulation of the stochastic optimal control problem is given. The method of dynamic programming allows you to determine the optimal control function as a phase function of the state of the object. The article demonstrates the use of the dynamic programming method on one example of linear control of objects based on a quadratic quality criterion. If the random process does not affect the login, then $D(t) \equiv 0$. This operation does not affect the value of the optimal control function. Consequently, the optimal controller for the stochastic problem is determined similarly to the controller in the deterministic problem. In this case, the random function $\xi(t)$ only affects

*the loss function. If the matrices A, B, V, S are stable, then the optimal control function $- \dot{K} = V + A^*K + KA - KBS^{-1}B^*K$ is determined by solving the Riccati equation.*

ГРНТИ 531.8

Е. Аринов¹, Н. А. Испулов², Abdul Qadir³¹ Жезказганский университет имени О. А. Байконурова,
г. Жезказган, 100600, Республика Казахстан² Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан³ Sukkur Institute of Business Administration, Sindh, Pakistan**О КИНЕМАТИКЕ ОДНОСЕКЦИОННОГО
ПРОСТРАНСТВЕННОГО МЕХАНИЗМА ТИПА БРИКАРДА**

В работе рассмотрен параллельный манипулятор и получены численные результаты решения прямой задачи кинематики. Для определения абсолютных положений подвижной платформы при заданных обобщенных координатах в прямой задаче использован итерационный метод решения кинематики многоконтурных стержневых параллельных манипуляторов с различными кинематическими парами.

Ключевые слова: Параллельный манипулятор, кинематические пары, прямая задача кинематики.

ВВЕДЕНИЕ

Актуальность исследования. Казахская школа под научным руководством академика Умирбека Арислановича Джолдасбекова внесла значительный вклад в исследовании в области специальных видов пространственных механизмов. На основе этих механизмов за последние годы созданы их структурные схемы, исследованы теоретические основы кинематики, динамики [1-2].

Довольно обширные работы зарубежных ученых посвящены структурно-кинематическому аналитическому и экспериментальному исследованию пространственных механизмов.

Предметом кинематики механизмов с автоматическим управлением, ведущее звено которое приведется в движение от приводов по определенной программе, является описание его пространственного положения как функции времени.

Задачи кинематики механизмов приходится решать на различных этапах проектирования. При этом приходится определять как положения их звеньев относительно инерциальной системы координат (ИСК) по известному закону ведущего звена и заданной кинематической схеме и геометрических параметров, так и закон движения ведущего звена, обеспечивающего относительные их положения.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Первая из этих задач называется прямой, а вторая – обратной задачей о положениях механизмов. Обратная задача кинематики возникает более часто, чем прямая. Несмотря на это, первая основная задача кинематики механизмов является важным как в теоретическом, так и прикладном плане наряду с обратной задачей. Для ряда механизмов замкнутого типа не вызывают сложности обратная задача о положениях, в то время как прямая задача приводит к нелинейным уравнениям.

В работе [3] представлено решение матричных уравнений, необходимых для анализа кинематики замкнутых одноконтурных стержневых пространственных механизмов, содержащих вращательные и цилиндрические кинематические пары (КП).

Анализ проведенного обзора литературы показывает, что разработка специальных видов пространственных механизмов с поступательными и вращательными кинематическими парами для возможности повсеместного применения, решения и анализа их прямой задачи о положениях с помощью универсальных машинных алгоритмов и программ является актуальной задачей.

Прямая задача кинематики решаются различными методами. Наиболее часто используются приближенные методы. В предлагаемой работе представлены алгоритмические аспекты моделирования на быстродействующих ПЭВМ задачи определения абсолютных положений звеньев одноконтурного пространственного механизма с одной степенью свободы, с применением эффективного машинно-ориентированного итерационного метода Уикер-Денавит-Хартенберга с шестью параметрами [4] для безусловной оптимизации применяемых алгоритмов. Этот метод позволяет осуществить исчерпывающий анализ кинематики любого звена, любой точки пространственного механизма относительно ИСК, в силу общности аналитического подхода, кроме того, он может быть запрограммирован для машинного счета.

Основные соотношения кинематики пространственного механизма с вращательными и поступательными кинематическими парами. Объект

исследования – пространственный рычажный механизм типа Брикарда с замкнутой кинематической цепью с одной степенью свободы.

Инерциальную систему координат (ИСК) XYZ свяжем с неподвижным звеном (рисунок 1). Относительное движение сочленений передается звеньями, в результате чего они занимают в пространстве заданное положение по отношению ИСК.

Для описания вращательных и поступательных связей между соседними звеньями Уикер-Денавит-Хартенберг предложили матричный метод [3]. Смысл этого метода состоит в формировании и определении однородной матрицы преобразования размерностью 4×4 для описания взаимного пространственного положения двух смежных звеньев механизма. В работах [1-2] эта матрица используется для кинематического анализа манипуляторов.

В общем случае механизм имеет произвольное число контуров L , произвольное число степеней свободы p . Каждый контур состоит из n_j звеньев, где $j=1, \dots, L$ – число контуров.

Для каждого звена определяются правые ортогональные трехгранники $x_{ji}y_{ji}z_{ji}$ и $x_{j(i+1)}y_{j(i+1)}z_{j(i+1)}$, жестко связанные на двух его концах, взаимно ортогональными осями; т.е. повороты от оси x_{ji} к y_{ji} или от оси $x_{j(i+1)}$ к $y_{j(i+1)}$ на угол 90° происходит против часовой стрелки, если смотреть с положительного направления осей z_{ji} и $z_{j(i+1)}$ соответственно, где $i=1, \dots, n$ – число звеньев.

Поскольку вращательное или поступательное сочленение имеет только одну степень свободы, каждая система координат $x_{ji}y_{ji}z_{ji}$ механизма соответствует $(i+1)$ -му сочленению и связана i -м звеном. Когда происходит движение в i -м сочленении, i -е звено начинает двигаться относительно $(i-1)$ -го звена. Поскольку i -я система координат связана с i -м звеном, она движется вместе с ним. Поэтому n -я система координат движется вместе с последним n -м звеном механизма.

Каждая система координат формируется на основе следующих правил (см. рисунок 1) [3,4]:

- оси z_{ji} , $z_{j(i+1)}$ являются характерными осями движения соответствующих пар и направлены вдоль оси i -го и $(i+1)$ -го сочленения соответственно, а направления этих осей выбираются произвольно;

- ось $x_{j(i+1)}$ образована общим перпендикуляром h_{ji} , направленным от оси z_{ji} к $z_{j(i+1)}$. Если же z_{ji} и $z_{j(i+1)}$ пересекаются, то ориентацию оси $x_{j(i+1)}$ можно выбрать произвольно;

- ось x_{ji} выбрана произвольно;

- оси y_{ji} и $y_{j(i+1)}$ дополняют оси x_{ji} , z_{ji} и $x_{j(i+1)}$, $z_{j(i+1)}$ до правой декартовой системы координат.

Ось Z ИСК направлена по характерной оси движения первого сочленения.

Когда характерные оси движения предыдущей и последующей КП механизма расположены между собой произвольным образом, геометрию и положение любого звена можно полностью описать с шестью параметрами Уикер (рисунок 1) [3,4].

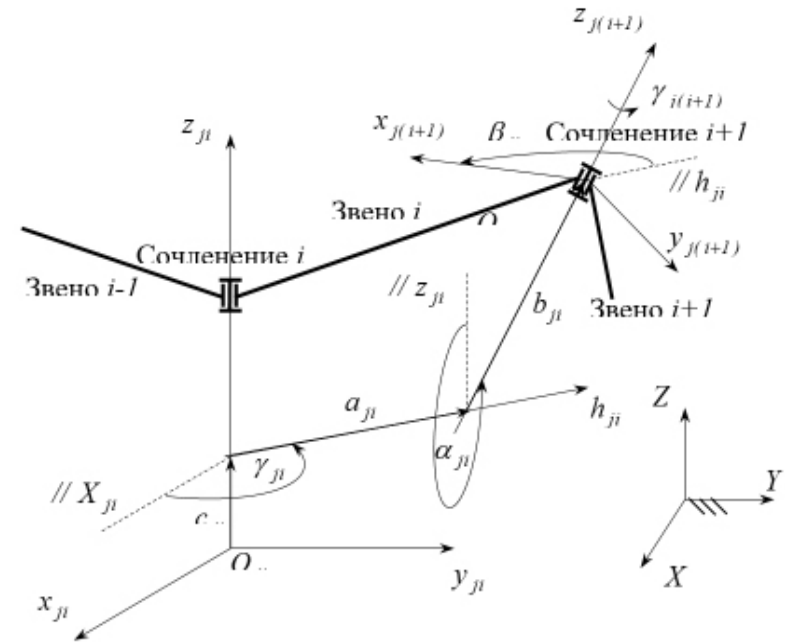


Рисунок 1 – Система координат i -го звена и параметры Уикер-Денавит-Хартенберга

Для вращательных сочленений параметры c_{ji} , a_{ji} , α_{ji} , b_{ji} , β_{ji} являются характеристиками сочленения, постоянными для данного типа ППМ, а γ_{ji} является переменной величиной, изменяющейся при движении i -го звена относительно $(i-1)$ -го. Для поступательных сочленений c_{ji} является переменной величиной, а остальные 5 параметров – постоянными.

Параметры c_{ji} , γ_{ji} , a_{ji} , α_{ji} , b_{ji} , β_{ji} для каждого звена необходимо измерять в соответствии со следующими принятыми обозначениями [1-4]:

c_{ji} – расстояние между пересечением оси z_{ji} с осью h_{ji} и началом i -й системы координат, и отсчитывается вдоль положительного направления оси z_{ji} ;

- γ_{ji} – присоединенный угол, т.е. угол, на которой надо повернуть ось x_{ji} вокруг оси z_{ji} против хода часовой стрелки, чтобы ее направление совпало с направлением оси h_{ji} ;

- a_{ji} – линейное смещение, т.е. расстояние между пересечением оси z_{ji} с осью h_{ji} и оси $z_{j(i+1)}$, и отсчитываемое вдоль оси h_{ji} , т.е. кратчайшее расстояние между осями z_{ji} и $z_{j(i+1)}$;

- α_{ji} – угловое смещение, т.е. угол, на которой надо повернуть ось $z_{j(i+1)}$ против хода часовой стрелки вокруг оси h_{ji} , чтобы ее направление совпало с направлением оси $z_{j(i+1)}$;

- b_{ji} – расстояние от направления оси h_{ji} до направления оси $x_{j(i+1)}$, измеряемое по положительному направлению оси $z_{j(i+1)}$;

- β_{ji} – угол между положительными направлениями h_{ji} и оси $x_{j(i+1)}$, измеряемый против хода часовой стрелки относительно положительного направления оси $z_{j(i+1)}$.

Запишем основное уравнение итерационного процесса:

$$B_{j1} + B_{j2} + \dots + B_{jl} + \dots + B_{j(n-1)} \cong I - B_{j0} \quad (1)$$

Здесь $B_{j0} = \bar{S}_{j1}\bar{S}_{j2}\dots\bar{S}_{jn}$,

$$B_{j1} = (\bar{S}_{j1} \frac{\partial \bar{S}_{j2}(c_{j2})}{\partial c_{j2}} \bar{S}_{j2} \dots \bar{S}_{jk} \dots \bar{S}_{j(l-1)} \dots \bar{S}_{j(n-1)} \bar{S}_{jn}) dc_{j1},$$

$$B_{jl} = (\bar{S}_{j1} \bar{S}_{j2} \dots \bar{S}_{jk} \dots \bar{S}_{j(l-1)} \frac{\partial \bar{S}_{jl}(\gamma_{jl})}{\partial \gamma_{jl}} \bar{S}_{jl} \dots \bar{S}_{j(n-1)} \bar{S}_{jn}) d\gamma_{jl}, \quad (2)$$

где матрица $[S_{ji}]$ является расширенной матрицей перехода для кинематической пары.

Хотя уравнение (1) в развернутом виде остается очень громоздким и содержит много операций перемножения матриц, оно имеет симметричную форму и может быть легко реализовано на вычислительной машине.

Основное уравнение (1) решается относительно $d\gamma_{jl}$ и dc_{jl} .

Для любого положения механизма величины γ_{jp} известны как входные углы, где p - число степеней свободы. Каждая из величин $a_{ji}, \alpha_{ji}, c_{ji}, \beta_{ji}, b_{ji}$ также известны, поскольку эти величины характеризуют размеры механизма.

Необходимо определить остальные переменные γ_{jl} и c_{ji} итерационным методом:

$$\gamma_{jl} = \bar{\gamma}_{jl} + d\gamma_{jl} \text{ и } c_{jl} = \bar{c}_{jl} + dc_{jl} \quad (3)$$

где l - число зависимых параметров, $\bar{\gamma}_{jl}$ и \bar{c}_{jl} – начальные оценки и $d\gamma_{jl}$ и dc_{jl} – ошибки начальных оценок $\bar{\gamma}_{jl}$ и \bar{c}_{jl} по отношению к точной величине.

Координаты кинематических пар (КП) механизма в ИСК определяются элементами первого столбца матрицы S_{ji} .

Для решения прямой задачи кинематики, т.е. для нахождения неизвестных углов поворота $d\gamma_{jl}$ используется итерационный метод Гаусса-Зейделя [5], суть которого заключается в нижеследующем:

- общем случае r -е уравнение системы из N уравнений для момента времени $t + \Delta t$ может быть записано в виде

$$\sum_{l=1}^{r-1} B_{rl} d\gamma_{jl} + B_{rr} d\gamma_{jr} + \sum_{l=r+1}^N B_{rl} d\gamma_{jl} = B_{j0}; \quad (4)$$

- из этого уравнения можно найти

$$d\gamma_{jr} = B_{rr}^{-1} \left\{ B_{j0} - \sum_{l=1}^{r-1} B_{rl} d\gamma_{jl} - \sum_{l=r+1}^N B_{rl} d\gamma_{jl} \right\}; \quad (5)$$

- если процесс итераций таков, что в правой части используются последние приближения δ_l , то для k -й итерации имеем

$$d\gamma_{jr}^k = B_{rr}^{-1} \left\{ B_{j0} - \sum_{l=1}^{r-1} B_{rl} d\gamma_{jl}^k - \sum_{l=r+1}^N B_{rl} d\gamma_{jl}^{k-1} \right\}. \quad (6)$$

Часто для уточнения решения используется прием, состоящий в умножении разности между итерациями для $d\gamma_{jl}$ на некоторый коэффициент и представлении уточненной величины $d\gamma_{jl}$ в виде

$$d\gamma_{jr}^k = d\gamma_{jr}^{k-1} + \Delta (d\gamma_{jr}^{k*} - d\gamma_{jr}^{k-1}), \quad (7)$$

где $d\gamma_{jr}^{k*}$ – вычисленная ранее величина, а Δ - коэффициент верхней релаксации, значение которого обычно лежит между 1 и 2.

Итерационный метод Гаусса-Зейделя легко программируется. Каждое уравнение итерируется в соответствии с (6), и найденное значение уточняется в соответствии с (7). Процесс повторяется столько раз, сколько необходимо для получения приемлемого решения, причем сходимость обычно оценивается путем вычисления разности между двумя последовательными приближениями.

Алгоритм и анализ перемещений пространственного механизма типа Брикарда. Для проверки эффективности итерационного метода Уикер-Денавит-Хартенберга была составлена программа на ПЭВМ для одноконтурного пространственного механизма типа Брикарда (рисунок 2) с соответствующими геометрическими и кинематическими характеристиками по разработанному последовательному алгоритму:

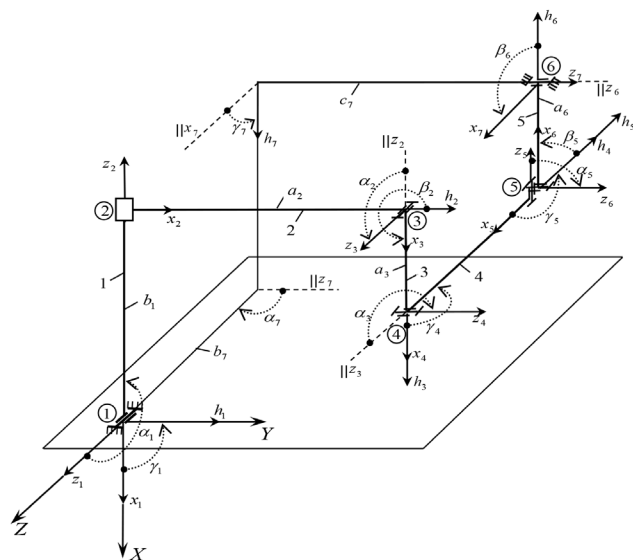


Рисунок 2— Пространственный механизм типа Брикарда

– задаются начальные геометрические размеры и кинематические характеристики механизма. Записывается символическое уравнение, образуется однородная матрица преобразования размерностью 4x4 для описания взаимного пространственного положения двух смежных звеньев механизма, которая несет информацию о поступательном и вращательном перемещении. Вычисляется произведение матриц преобразования, которое полностью описывает геометрию механизма;

– образуются матрицы для составления уравнения приближения для определения ошибок начальной оценки по отношению к точной величине неизвестных углов поворота;

– рассчитываются полные углы поворота;

– проводится анализ кинематики механизма.

Описание программы, реализована на персональных компьютерах серии IBM PC в профессиональной версии Fortran 90 MP с математической библиотекой IMSL фирмы Visual Numerics, Inc [5].

Контур механизма образуется звеньями, которые ограничены поступательными и вращательными парами 1-2-3-4-5-6 (рисунок 2).

Координаты точек механизма в неподвижной системе координат XYZ, совпадающей при $t = 0$ с системой $x_1y_1z_1$, определяются элементами первого столбца матрицы S_{ji} .

Кинематические пары на рисунке пронумеровано жирными цифрами, а звенья механизма - нежирными арабскими цифрами. Длины звеньев принимают следующие значения:

$$l_1 = l_2 = 0.05 \text{ м}, \quad l_3 = l_4 = l_5 = l_1 / 2 \text{ м} \quad (8)$$

ИСК XYZ жестко соединена со звеном 1, начало которой находится в узле 1. Так как механизм имеет $p = 1$ степень свободы, то в механизме имеется $(N - p)$ зависимых углов для вращательной и перемещение для поступательной КП, где N – число КП.

Достаточно точные начальные оценки и начальные данные этих параметров, т.е. геометрию любого звена и его положение относительно предыдущего звена для исследуемого механизма при произвольном расположении оси движения предыдущей и последующей его кинематических пар можно описать с шестью параметрами Уикер-Денавита-Хартенберга и символическое уравнение запишется в виде:

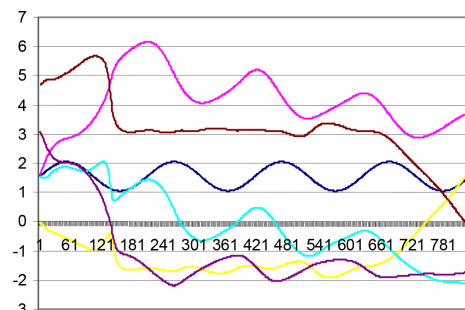
$$R_{11} \begin{vmatrix} c_{11} \\ \gamma_{11} \\ a_{11} \\ \alpha_{11} \\ b_{11} \\ \beta_{11} \end{vmatrix} R_{12} \begin{vmatrix} c_{12} \\ \gamma_{12} \\ a_{12} \\ \alpha_{12} \\ b_{12} \\ \beta_{12} \end{vmatrix} \dots R_{ln} \begin{vmatrix} c_{ln} \\ \gamma_{ln} \\ a_{ln} \\ \alpha_{ln} \\ b_{ln} \\ \beta_{ln} \end{vmatrix} = I. \quad (9)$$

или для контура имеет вид:

$$R_{11} \begin{vmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & -l_1\sqrt{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 2l_1\sqrt{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ R_{12} & l_2 & R_{13} & 0 & R_{14} & l_2\sqrt{3} & R_{15} & 0 & R_{16} & l_2 & R_{17} & 0 & R_{18} & l_1 & R_{19} & 0 \\ 0 & 0 & 0 & \frac{3\pi}{2} & 0 & 0 & \frac{3\pi}{2} & 0 & 0 & \frac{\pi}{2} & 0 & 0 & \frac{3\pi}{2} \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -l_2 & 0 & 0 & 0 & l_2 & 0 & 0 & 0 & l_2\sqrt{3} \\ 0 & 0 & \frac{\pi}{2} & \frac{\pi}{2} & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & 0 & \pi \end{vmatrix} = I$$

Расчет кинематики механизма проводится по разработанному алгоритму и программе.

Изменение углов поворота (в радианах, вертикальная ось) кинематических пар механизма по времени (горизонтальная ось) показано на рисунке 3.



— кривая угла γ_{j1} , — кривая угла γ_{j2} , — кривая угла γ_{j3} , — кривая угла γ_{j4} ,
— кривая угла γ_{j5} , — кривая угла γ_{j6}

Рисунок 3 – Изменение углов поворота звеньев $\gamma_{jl}, (l = \overline{2,6})$ пространственного механизма типа Брикарда

На рисунке 4 показано изменение координат механизма по соответствующим осям в ИСК в зависимости от времени. По горизонтальной оси отложено время в секундах, по вертикальной оси – значения перемещений точек сочленения звеньев механизма в метрах.

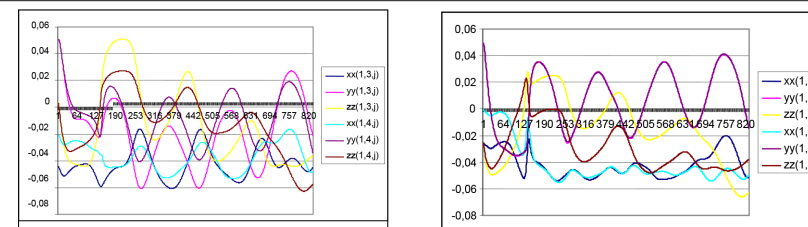


Рисунок 4 – Изменения перемещений точек сочленения звеньев механизма типа Брикарда

ВЫВОДЫ

С применением эффективного машинно-ориентированного метода Уикер-Денавит-Хартенберга решена прямая задача кинематики пространственного механизма типа Брикарда; представлены алгоритмические аспекты моделирования на ПЭВМ задачи кинематики, разработана прикладная программа на языке высокого уровня и проведен кинематический анализ вышеуказанного механизма. Разработанный алгоритм и пакет прикладных программ на основе метода Уикер-Денавит-Хартенберга показывает применимости их для широкого класса пространственных одноконтурных и многоконтурных стержневых механизмов с вращательными и поступательными кинематическими парами.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Joldasbekov, U. A., Baigunchekov, Zh. Zh. Kinematic Analysis and Synthesis of High Class Spatial Mechanisms. – The Theory of Machines and Mechanisms // Proceedings of the 8-th World Congress – Prague, 1991 – Vol.1 –р. 543–547.
- 2 Baigunchekov, Zh., Nurakhmetov, B., Sartaev K., Izambetov M., Myrzageldieva Zh. New parallel manipulator with cylindrical joints // The First IFToMM Asian Conference on Mechanism and Machine Science. – Taipei, Taiwan, October 21 – 25, 2010.–р. 212–216.
- 3 Уикер, Денавит, Хартенберг. Итерационный метод анализа перемещений пространственных механизмов // Конструирование и технология машиностроения. – 1965. – № 1. – С. 169–176.
- 4 Уикер Мл. Динамика пространственных механизмов. Часть 1. Точные уравнения движения // Конструирование и технология машиностроения. – 1969. – № 1. – С. 264–270.
- 5 Бартеньев, О. В. ФОРТРАН для профессионалов. Математическая библиотека IMSL. – М. : ДИАЛОГ МИФИ, 2000. – В 3-х частях.

Е. Аринов¹, Н. А. Испулов², А. Кадир³

Брикард типті бір секциялы кеңістіктік механизмнің кинематикасы туралы

¹Ө. А. Байқоңыров атындағы Жезқазған университеті,
Жезқазған қ., 100600, Қазақстан Республикасы;

²С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы;

³Sukkur Institute of Business Administration,
Sindh, Pakistan.

Материал баспаға 27.05.19 түсті.

E. Arinov¹, N. A. Ispulov², A. Qadir³

On the kinematics of a single-section spatial mechanism of the Bricard type

¹Zhezkazgan Baikonurov University,
Zhezkazgan, 100600, Republik of Kazakhstan;

²S. Toraighyrov Pavlodar State University
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan,

³Sukkur Institute of Business Administration,
Sindh, Pakistan.

Material received on 27.05.19.

Бұл жұмыста параллель манипулятор қарастырылған және кинематиканың тура есебінің сандық мәндері алынды. Жалпылама координаттары берілгенде, қозғалмалы платформаның абсолют орындарын анықтау үшін әртүрлі кинематикалық жұптары бар көпконтурлы стерженді параллель манипуляторлардың кинематикасының тура есебін шығару үшін итерациялық әдіс қолданылды.

This paper considers parallel manipulator and numerical results of direct kinematic problem solution. In order to define absolute positions of movable platform with generalized coordinates set in the direct kinematic problem, iterative method for kinematic solution of multiloop bar parallel manipulators with various kinematic pairs is used.

А. С. Слям¹, К. С. Таничев²

^{1,2}магистрант, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан
e-mail: ¹aztechell@gmail.ru; ²t.k.s.11.05.1995@gmail.ru

РАЗРАБОТКА ДРАЙВЕРА ДЛЯ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЕЙ ПОСТОЯННОГО ТОКА НА ПОЛЕВЫХ ТРАНЗИСТОРАХ С ВОЗМОЖНОСТЬЮ УПРАВЛЕНИЯ ПОСРЕДСТВОМ МИКРОКОНТРОЛЛЕРОВ

В данной работе предоставлен вариант создания драйвера для электродвигателей постоянного тока с потреблением тока больше 2 ампер, на полевых транзисторах с изолированным затвором (mosfet) по схеме H-мост.

Ключевые слова: драйвер, двигатели постоянного тока, H-мост, микроконтроллер, транзисторы.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время в большом количестве разнообразных машин, инструментов и устройств широко используются электродвигатели постоянного тока (ДПТ). В частности в робототехнике, при создании различных мобильных (колёсных, шагающих, гусеничных и т.д.) роботов [1].

На практике широкое распространение получили коллекторные и бесколлекторные ДПТ.

Достоинства коллекторных двигателей:

- малая стоимость;
- простая система управления;
- 2-обмоточные коллекторные двигатели, обладающие высоким крутящим моментом и способные работать на постоянном и переменном токе.

Особенности эксплуатации коллекторных двигателей:

- щетки требуют периодического обслуживания, понижают надежность двигателя;
- в процессе коммутации возникают электрические искры и электромагнитные помехи;

– затруднен отвод тепла от перегревающегося ротора.

Преимущества бесколлекторных двигателей:

– высокая эффективность;

– отсутствие щеток, обеспечивающее повышенную надежность, снижение затраты на обслуживание;

– линейность тока/крутящего момента;

– упрощенный отвод тепла.

Особенности применения бесколлекторных двигателей:

– более сложная система управления с обратной связью по положению ротора;

– пульсации крутящего момента [2].

Двигатели постоянного тока со щетками работают на постоянном токе и, в принципе, не нуждается в отдельной управляющей электронике, так как вся необходимая коммутация происходит внутри двигателя. Во время работы двигателя на вращающемся коммутаторе ротора скользят две статические щетки и держат обмотки под напряжением. Направление движения вращения устанавливается полярностью напряжения питания. Если управлять двигателем нужно только в одну сторону, то питающий ток можно подать через реле или другим простым включением [3].

Для полноценного управления ДПТ необходим драйвер, который обеспечивает работу двигателей, задавая направление и скорость вращения, и управляется сигналами от микроконтроллера.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Существует множество драйверов для двигателей в виде интегральных микросхем, а также оформленных в виде готовых модулей.

В любительской электротехнике чаще всего применяются драйверы на микросхеме L293D или более мощный L298n. Кроме того, есть специализированные микросхемы, такие как L6234D, использующие полевые транзисторы в качестве ключей, что позволяет значительно улучшить КПД устройства [4].

В основе практически всех драйверов двигателей постоянного тока используется электросхема называемая Н-мостом (H bridge). Основным элементом схемы является электронный ключ. Принципиальная схема моста напоминает букву «Н», отсюда название устройства. В схему входят 4 ключа расположенных попарно, слева и справа, а между ними включена нагрузка (Рисунок 1).

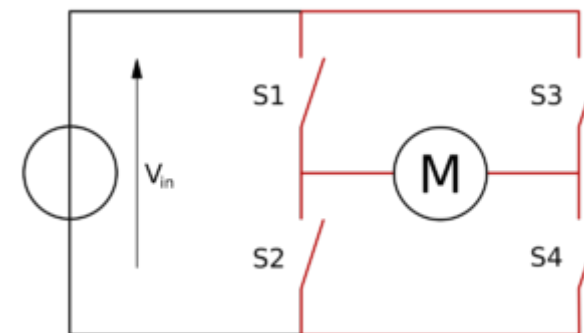


Рисунок 1 – Общая схема Н-моста

На схеме видно, что переключатели должны включаться попарно и по диагонали. Когда включен 1 и 4 ключ, электродвигатель вращается по часовой стрелке. 2 и 3 ключи обеспечивают работу двигателя в противоположном направлении. При включении двух ключей по вертикали слева или справа произойдет короткое замыкание. Каждая пара по горизонтали закорачивает обмотки двигателя и вращения не произойдет. На рисунке 2 проиллюстрировано, что происходит, когда мы меняем положение переключателей:

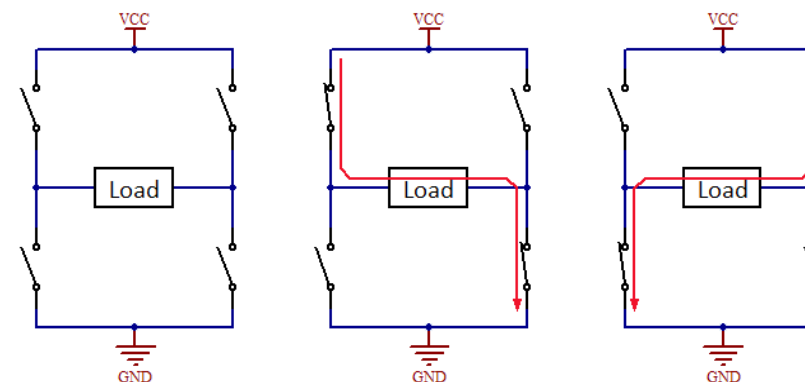


Рисунок 2 – Общая схема работы Н-моста

В качестве ключей может выступать всё, что угодно: реле, полевые транзисторы, биполярные транзисторы.

На рынке электроники в широком спектре представлены драйверы двигателей постоянного тока в виде микросхем и плат, с разными характеристиками по току и напряжению, по диапазону рабочих температур и по типу корпуса. Но в основном они являются маломощными и имеют максимальный ток в 2 А и не подходят для более мощных двигателей [6,7]. Для решения этой проблемы возникла необходимость создания драйвера относительно высокой мощности. Для этого была создана собственная вариация электросхемы H-мост.

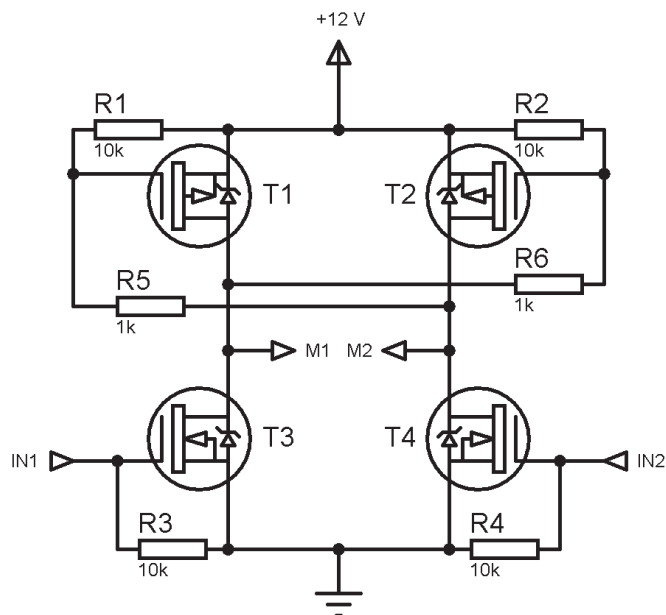


Рисунок 3 – Принципиальная схема драйвера.
 R1, R2, R3, R4 – резисторы номиналом 10 кОм,
 R5, R6 – резисторы номиналом 1 кОм,
 T1, T2 – p-канальные полевые транзисторы,
 T3, T4 – n-канальные полевые транзисторы,
 IN1, IN2 – входы управления,
 M1, M2 – выходы на двигатель

Также в схему можно добавить индикацию питания подключив между плюсом и минусом питания светодиод с ограничивающим резистором (с рекомендуемым значением 1кОм), а также можно добавить светодиоды параллельно двигателю для индикации направления движения.

Для драйверов желательно подбирать комплементарные пары транзисторов. Комплементарная пара – пара транзисторов, сходных по абсолютным значениям параметров, но имеющих разные типы проводимостей. В биполярной технике – это транзисторы p-n-p и n-p-n. А в полевой – транзисторы с p- и n-каналом [8].

В данной работе использованы p-канальные транзисторы IRF9540N, и n-канальные транзисторы IRF540N. Их характеристики указаны в таблице 1 и таблице 2.

Таблица 1 – Характеристики p-канального полевого транзистора IRF9540N

Максимальное напряжение сток-исток (U_{ds}) $U_{си}$, В	100
Максимальный ток сток-исток при 25C (I_d) $I_{си}$ макс., А	23
Максимальное напряжение затвор-исток (U_{gs}) $U_{зи}$ макс., В	±20
Сопротивление канала в открытом состоянии (R_{ds}) $R_{си}$ вкл., мОм	117
Максимальная рассеиваемая мощность (P_d) $P_{си}$ макс., Вт	140
Крутизна характеристики, S	5.3
Максимальная температура канала (T_j)	175
Тип корпуса	TO-220
Пороговое напряжение на затворе, В	4

Таблица 2 – Характеристики n-канального полевого транзистора IRF540N

Максимальное напряжение сток-исток (U_{ds}) $U_{си}$, В	100
Максимальный ток сток-исток при 25C (I_d) $I_{си}$ макс., А	30
Максимальное напряжение затвор-исток (U_{gs}) $U_{зи}$ макс., В	±20
Сопротивление канала в открытом состоянии (R_{ds}) $R_{си}$ вкл., мОм	77
Максимальная рассеиваемая мощность (P_d) $P_{си}$ макс., Вт	150
Крутизна характеристики, S	87
Максимальная температура канала (T_j)	175
Тип корпуса	TO-220
Пороговое напряжение на затворе, В	4

Важнейшей характеристикой силовых элементов моста, в качестве которых сегодня часто используют полевые транзисторы с изолированным затвором, является величина сопротивления открытого канала между истоком и стоком транзистора – $R_{DS(ON)}$. Значение $R_{DS(ON)}$ во многом определяет тепловые характеристики блока и энергетические потери. С увеличением температуры $R_{DS(ON)}$ также растет, а ток и напряжение на обмотках уменьшаются [9].

При подаче логической единицы (5В) на вход IN1 транзисторы T2 и T3 переходят в открытое состояние и ток начинает течь через транзистор T2 на выход M2 и через нагрузку на выход M1, и через транзистор T3 течет в землю. При прекращении подачи входного напряжения на IN1 транзисторы T2 и T3 переходят в закрытое состояние. При подаче напряжения на вход IN2 ток будет протекать через транзисторы T1 и T4, при этом направление тока на двигателе будет противоположным. При подаче напряжения на входы IN1 и IN2 одновременно ток все транзисторы переходят в открытое состояние и ток протекает через них, минуя двигатель при этом на транзисторах возникает большой ток и транзисторы начинают нагреваться, вплоть до выхода из строя. Поэтому такое включение не следует допускать.

Также на входы IN1 и IN2 можно подавать ШИМ сигнал для управления скоростью двигателей постоянного тока. Использование управляющих сигналов с ШИМ позволяет уменьшить пульсации крутящего момента и обеспечить более плавное вращение ротора двигателя. В идеале частота ШИМ должна быть выше 20 кГц, чтобы избежать акустического шума. Но с увеличением частоты растут потери на транзисторах моста в процессе коммутации.

Из-за индуктивных свойств нагрузки в виде обмоток форма тока в ней не соответствует форме подаваемого напряжения ШИМ. После подачи импульса напряжения ток нарастает постепенно, а в паузах ток плавно затухает из-за возникновения в обмотках противо-ЭДС. Наклон кривой на графике тока, амплитуда и частота пульсаций влияют на рабочие характеристики двигателя (пульсации крутящего момента, шум, мощность и так далее).

Для ускоренного затухания в обмотках электродвигателей возбуждаемого эффектом противо-ЭДС тока используют диоды в обратном включении, шунтирующие переходы «сток-исток» транзисторов, либо закорачивают обмотки через переходы «сток-исток» двух транзисторов, одновременно включенных в разных плечах моста.

На рисунке 4 представлена вариант схемы с возможностью управления всеми четырьмя транзисторами отдельно. Для управления р-канальными транзисторами использованы биполярные транзисторы, использование полевых транзисторов нецелесообразно. Управляющие биполярные транзисторы могут быть относительно маломощными, например: 2SC2235, BC337-25, 2N2222A. Эта схема дает возможность резко остановить двигатель открыв только транзисторы T3 и T4.

Рекомендуется на питание схемы ставить «блокировочный конденсатор». Блокировочный конденсатор – конденсатор, установленный таким образом, что он шунтирует питание микросхемы и действует как местный источник питания. Для надёжности можно поставить конденсатор на 1000 мкф и 16 В [10].

При реализации схемы важно организовать «общую землю» между источником питания и управляющим микроконтроллером или платой. При отсутствии «общей земли» в лучшем случае двигателя не запустятся, в худшем – плата выйдет из строя.

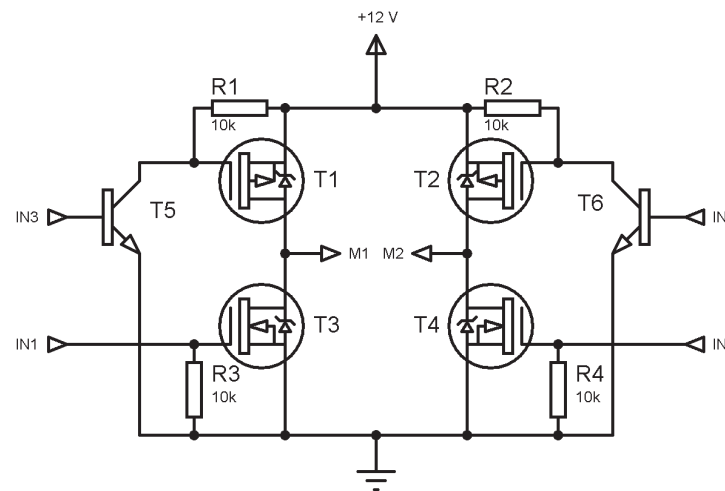


Рисунок 4 – Принципиальная схема драйвера с четырьмя входами управления
 R1, R2, R3, R4 – резисторы номиналом 10 кОм,
 R5, R6 – резисторы номиналом 1 кОм,
 T1, T2 – р-канальные полевые транзисторы,
 T3, T4 – n-канальные полевые транзисторы,
 T5, T6 – Биполярные NPN транзисторы,
 IN1, IN2, IN3, IN4 – входы управления,
 M1, M2 – выходы на двигатель

Примерные варианты расположения элементов на плате показаны на рисунках 5.1 и 5.2. Оранжевые дорожки – это нижний слой, а желтые это верхний слой платы. Рисунки выполнены в программе Fritzing.

На рисунках имеются два параллельных выхода для подключения двигателей, это нужно для реализации так называемого «танкового хода». Это наиболее распространенный тип силовой передачи в соревновательной робототехнике [11].

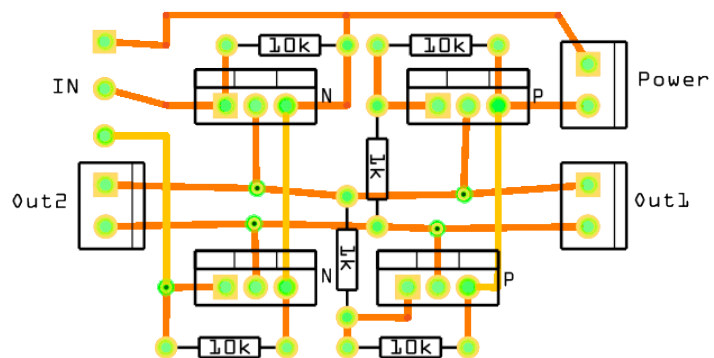


Рисунок 5.1 – Вариант расположения элементов на плате

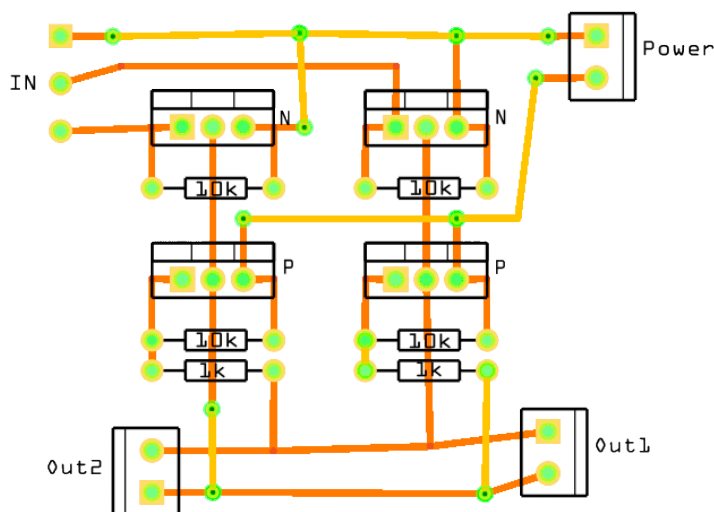


Рисунок 5.2 – Вариант расположения элементов на плате

На рисунке 6 показана тестовая реализация схемы на паечной макетной плате. Схема была протестирована с двумя двигателями постоянного тока JGB37-555 на 12 В, а управление осуществлялось платой Arduino Mega. Тесты показали роботоспособность платы, малые потери напряжения (менее 1 В) и возможность управлять скоростью посредством ШИМ.

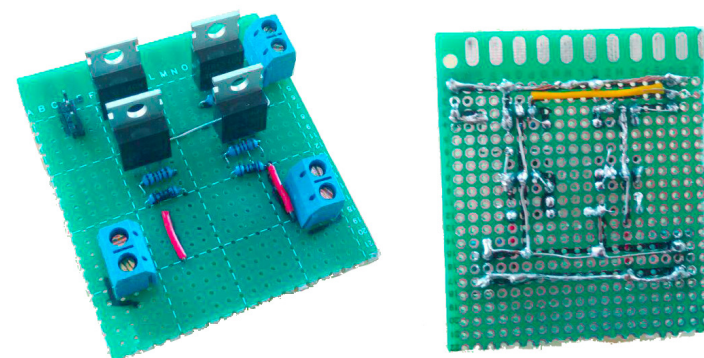


Рисунок 6 – Тестовая реализация схемы на паечной макетной плате

На рисунке 7 показан вариант реализации схемы на печатной плате. Рисунок выполнен в программе EasyEDA.

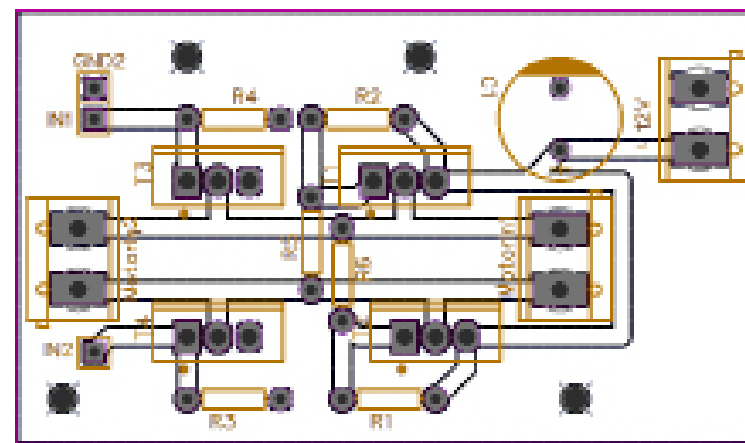


Рисунок 7 – Вариант реализации схемы на печатной плате

ВЫВОДЫ

В результате выполнения работы был разработан драйвера для электродвигателей постоянного тока на полевых транзисторах. Разработана схема электрическая принципиальная устройства, предложено словесное описание алгоритма работы. Для улучшения эффективности работы была создана собственная вариация электросхемы Н-мост.

Указаны наиболее вероятные критические для силового транзистора ситуации. Для повышения надежности силовой транзистор выбран с запасом по импульсному току и обратному напряжению.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 [Электронный ресурс]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Электродвигатель_постоянного_тока
- 2 [Электронный ресурс]. – <https://www.compel.ru/lib/ne/2016/5/4-drayveryi-ot-ti-upravlyay-lyubyim-elektrodvigatelem>
- 3 [Электронный ресурс]. – <http://home.roboticlab.eu/ru/examples/motor/dc>
- 4 [Электронный ресурс]. – <https://robots4life.ru/drayver-dvigateley>
- 5 [Электронный ресурс]. – <https://arduino-master.ru/uroki-arduino/shema-raboty-n-mosta-dlya-upravleniya-dvigatelyami/#i>
- 6 [Электронный ресурс]. – <https://www.chipdip.ru/catalog/electric-motors-drivers>
- 7 [Электронный ресурс]. – <https://www.chipdip.ru/catalog-show/arduino-motor-control>
- 8 [Электронный ресурс]. – <https://chipinfo.pro/elements/transistors/ruspairs.shtml>
- 9 [Электронный ресурс]. – <https://www.compel.ru/lib/ne/2016/5/4-drayveryi-ot-ti-upravlyay-lyubyim-elektrodvigatelem>
- 10 [Электронный ресурс]. – <https://habr.com/ru/post/146987/>
- 11 [Электронный ресурс]. – http://vex.examen-technolab.ru/lessons/unit_9_drivetrain_design/93/

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

А. С. Слям¹, К. С. Таничев²

Микроконтроллерлер арқылы басқару мүмкіндігі бар далалық транзисторларда тұрақты токтың электр қозғалтқыштары үшін драйвер жасау

^{1,2}Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар, 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 27.05.19 түсті.

A. S. Slyam¹, K. S. Taniehev²

Development of a driver for DC motors with field effect transistors with the ability to control through microcontrollers

^{1,2}Faculty of Physics, Mathematic and Information Technology,

S. Toraighyrov Pavlodar State University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.05.19.

Бұл жұмыста 2 ампер көп ток тұтынылатын тұрақты токтың электр қозғалтқыштарына арналған драйверді жасау нұсқасы берілген, H-мост схемасы бойынша оқшауланған қақпағы бар далалық транзисторларда (mosfet).

In this paper, we provide an option for creating a driver for DC motors with a current consumption of more than 2 amperes, on field effect transistors with an insulated gate (mosfet) according to the n-bridge circuit.

ГРНТИ 20.15.08

А. Ж. Асаинова¹, Н. М. Адрішев²¹к.п.н., профессор, Инновационный Евразийский университет,

г. Павлодар, 140000, Республика Казахстан

²Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,

г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

e-mail: ¹asal_fr@mail.ru, ²boob_off@mail.ru**АНАЛИЗ И МОДЕЛИРОВАНИЕ ЧЕЛОВЕКО-КОМПЬЮТЕРНОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ**

В статье рассматриваются анализ и моделирование человеко-компьютерного взаимодействия, также отмечается обзор проектов в области ТUI, используемых в области игр и геймификации. В статье проанализированы индикаторы человеко-компьютерного взаимодействия и модели взаимодействия человека с компьютером

Ключевые слова: человеко-компьютерное взаимодействие, индикаторы, моделирование, анализ, геймификация.

ВВЕДЕНИЕ

На протяжении уже почти полвека клавиатура и мышь остаются основным средством человеко-компьютерного взаимодействия и успешно дополняют графический интерфейс пользователя. Все это вместе получило название WIMP (окна, иконки, мыши, указатели).

Однако в последние годы новые технологии стали обычными. Практически все проекты TUI содержат следующие инновации из списка: сенсорный экран, акселерометр, компьютерная мышь, компьютерное зрение, сенсоры различного типа. По мере признания, упрощения и массового внедрения эти интерфейсные устройства и методы становятся обыденностью и используются в традиционных GUI интерфейсах.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Сенсорные экраны. Элограф (Elograph) – сенсорная панель, которая хоть и не была похожа на современные прозрачные экраны, но стала первой вехой в истории развития всей технологии. Это одно из базовых устройств, лежащих в основе материального интерфейса. Ее изобретение

принадлежит Сэмюел Хёрсту из университета штата Кентукки в 1971 г. Настоящий прозрачный сенсорный экран доктор Хёрст представил миру уже через три года. А еще через три года, в 1977, его компания Elographics запатентовала резистивный экран, до сих пор являющийся одним из самых популярных экранов. В феврале 1994 г. фирма Elographics сменила название на Elo Touch.

Экран с поддержкой мультитача появился в 1984 г. Это была емкостная прозрачная панель, наложенная поверх ЭЛТ-монитора. В ее создании принимал участие Боб Бойе (Bob Boie) из Bell Lab.

В 1993 г. Apple представил MessagePad H1000 на платформе Newton. Это была одна из первых попыток производства массового карманного компьютера с поддержкой рукописного ввода и сенсорным дисплеем.

В 2007 г. Apple выпустил iPhone, после которого сенсорный мультитач дисплей и акселерометр стали стандартом де-факто для всех карманных устройств.

Акселерометр. Акселерометр представляет собой устройство, которое измеряет собственное ускорение. Акселерометр является наиболее простым способом определить положение в пространстве. В настоящее время им оснащаются практически все телефоны и переносные компьютеры.

Компьютерная мышь

Координатное устройство ввода для управления курсором и отдачи различных команд компьютеру. Современные браузеры и некоторые программы поддерживают жесты мышью. 9 декабря 1968 г. компьютерная мышь была представлена на показе интерактивных устройств в Калифорнии. Патент на этот гаджет получил Дуглас Энгельбарт в 1970 г.

В 2009 г. фирмой Apple была представлена мышь Magic Mouse, являющаяся первой в мире мышью с сенсорным управлением и поддержкой технологии мультитач. Вместо кнопок, колесиков и прочих элементов управления в этой мыши используется сенсорный тачпад, позволяющий при помощи различных жестов осуществлять нажатия, прокрутку в любом направлении, масштабирование картинки, переходы по истории документов и проч.

Компьютерное зрение – теория и технология, которые могут производить обнаружение, отслеживание и классификацию объектов. В случае интерфейсов обычно используется для распознавания человеческих жестов и мимики. Как научная дисциплина компьютерное зрение относится к технологии создания искусственных систем, которые получают информацию из изображений. Видеоданные могут быть представлены множеством форм, таких как видеопоследовательность,

изображения с различных камер или трехмерные данные, например с устройства Kinect или медицинского сканера. Современное компьютерное зрение широко использует методы искусственного интеллекта.

Обзор проектов в области TUI, используемых в области игр и геймификации

Bricks. Это одна из базовых разработок идеолога TUI Хироши Исии. Проект позволяет манипулировать объектами на экране через физические объекты. Развитием этого проекта является более известный metaDESK, где пользователь может манипулировать географическими картами [1].

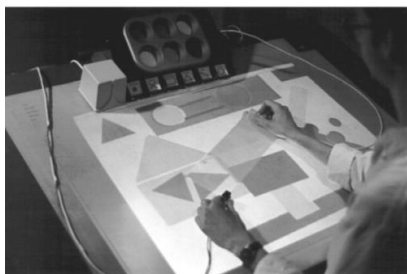


Рисунок 1 – Проект в области TUI

MetaDESK. Одна из самых известных платформ, следующая принципам TUI. Это платформа для изучения дизайна материальных пользовательских интерфейсов. metaDESK объединяет несколько 2D- и 3D-графических дисплеев с набором физических предметов и инструментов и воспринимает массив оптических, механических и электромагнитных датчиков поля. Задача metaDESK – связать физические инструменты с их цифровым воплощением [2].



Рисунок 2 – Платформа metaDESK

Горизонтальная поверхность metaDESK представляет собой большой проекционный дисплей, над которым на подвижном кронштейне перемещается дополнительный жидкокристаллический монитор. Конструкция использует оптические, механические и электромагнитные датчики, которые отслеживают положение в пространстве каждой части системы. metaDESK, наследуя идеи проекта Bricks, стал прообразом многих устройств, в том числе Microsoft Surface, и даже появлялся в фантастических фильмах [4].

Triangles. Набор-конструктор, позволяющий строить из треугольников замысловатые фигуры и просматривать, что получилось на экране компьютера. Треугольники представляют собой физический интерфейс компьютера в виде строительного набора из одинаковых плоских пластиковых треугольников. Треугольники соединяются вместе как физически, так и в цифровом виде через магнитные проводящие соединения. Когда части контактируют друг с другом, конкретные соединения могут вызвать определенные цифровые события, что дает простое, но мощное средство физического взаимодействия с цифровой информацией.

ActiveCube. Проект разработан Университетом Осаки. Это кубики, которые могут быть собраны пользователем в любую структуру, наподобие конструктора Лего. Однако из-за наличия микропроцессора в каждом кубе и параллельного интерфейса передачи данных блок кубиков «понимает» текущую конфигурацию в реальном времени. Компьютер читает коллективную группу блоков через подключение главного блока и отображает всю группу на экране. Если пользователь переставляет блоки, то на экране появляется конечная конфигурация в реальном времени. Проект напоминает Triangles, но создан разными группами разработчиков независимо друг от друга [3].



Рисунок 3 – ActiveCube

Индикаторы человеко-компьютерного взаимодействия

Индикаторы ЧКВ представляют собой доступные наблюдению и, в отдельных случаях, измерению характеристики рассматриваемого взаимодействия. Эти характеристики раскрываются как феноменологические сущности в контексте познавательной, творческой, игровой деятельности субъекта через: 1) субъектный опыт пользователя ресурсами ЧКВ; 2) языковые инструменты ЧКВ. Реальность, данная нам в ощущениях, отражается в субъектном опыте. Здесь следует отметить, что многообразие субъектного опыта может порождать столько смыслов и интерпретаций, сколько задействовано субъектов в мыслительном эксперименте и даже более, поскольку каждый субъект конструирует множество различных сценариев. Языковые инструменты более унифицированы, поскольку ориентируются на общие парадигмальные установки, но и они не лишены уникального «почерка» субъекта [5-7].

Система рассматриваемых характеристик основывается на представлении ЧКВ как сложного, многомерного, многоуровневого, динамически развивающегося неравновесного, становящегося процесса. Существенную роль в этой системе необходимо от-водить, на наш взгляд, социальной активности пользователя, от-крытого диалогу с «другим», независимого в выборе интересующей его информации, средств и каналов коммуникации.

Модели взаимодействия человека с компьютером

Рассмотрим базовые модели, способные радикально преобразить характер взаимодействия людей и компьютерных технологий к 2020 г. Каждый из них представляет определенный комплекс перспектив и проблем, а следовательно, и задач, которые предстоит решать в будущем. Эксперты выделяют пять базовых тенденций, которые не только повлияют на технические аспекты такого взаимодействия, но и затронут те или иные ценности, окажут серьезные социальные эффекты. Обусловленные ими направления исследований и разработок систематизированы в табл. 1.

Остановимся более детально на проявлениях рассматриваемых трендов.

Повестка исследований в сфере взаимодействия человека с компьютером, обусловленная базовыми тенденциями ближайших десяти лет (табл.1).

Таблица 1 – Модели и тенденции взаимодействия человека с компьютером

Проблемы взаимодействия человека с ИКТ	Социальные, политические и этические аспекты
Трансформация интерфейса	
Способы взаимодействия человека с устройствами, не имеющими явно выраженного интерфейса; возможность контролировать работу и управлять информацией Механизмы сочетания новых интерактивных технологий и традиционных способов взаимодействия с окружающей средой Пересмотр понятий «пользователь» и «интерфейс» Обучение взаимодействию с технологическими экосистемами Последствия сбоев в работе технологических экосистем Способы передачи информации между взаимосвязанными устройствами, обеспечение конфиденциальности и безопасности	Использование имплантируемых биодатчиков в разных сферах Этичность проведения скрытого мониторинга человеческого организма Этические аспекты внедрения невидимых интерактивных устройств в общественных местах Постоянное информирование пользователей о взаимодействии с невидимыми устройствами Отказ от скрытого внешнего мониторинга Законодательное регулирование локальных действий, способных оказывать глобальные последствия Распределение ответственности за предотвращение и ликвидацию последствий сбоев технологических экосистем
Усиление технологической зависимости	
Выявление потребностей в новых технологиях Идентификация технологий, которые в 2020 г. получат распространение; оценка их влияния на профессиональные компетенции Разработка технологий, позволяющих «выжить» в случае поломки критически важных устройств Приемлемые способы коммуникации с компьютерами Распределение задач между компьютерами и человеком Надежность компьютеров, сохранение их подконтрольности владельцам	Перечень навыков, которые будут «упразднены» новыми технологиями; оценка этого процесса Распределение ответственности за возникновение сбоев в технологических экосистемах Готовность общества доверять компьютерам в той же степени, что и высококвалифицированным профессионалам; передача им определенных человеческих функций Социальные последствия распространения искусственного интеллекта
Гиперподключенность	
Определение персональных данных для общего доступа Выявление истинной личности онлайн-овых собеседников Анализ механизма возникновения массовой реакции онлайн-сообщества на действия отдельного пользователя Разработка инструментов контроля и управления действиями онлайн-сообщества	Определение необходимых механизмов адаптации к жизни в цифровом мире, оценка их совместимости с текущими практиками Анализ влияния социальных сетей на отдельного человека, социальные группы и общество в целом Поддержка порядка в цифровом обществе, предотвращение неправомерного использования коммуникационных технологий Оценка потенциала технологий для мобилизации социальных групп

Развитие электронной памяти	
<p>Определение инструментов эффективного управления большими объемами персональных данных</p> <p>Обеспечение конфиденциальности и безопасности при предоставлении доступа к цифровым следам</p> <p>Информирование пользователей об их цифровых следах</p> <p>Обеспечение обратной связи и контроля со стороны наблюдаемых в тех случаях, где это желательно</p> <p>Обеспечение баланса между получением необходимых персональных сведений и сохранением конфиденциальности</p>	<p>Этически приемлемое и ответственное управление доступом к персональной информации</p> <p>Правовые последствия распространения цифровых следов, фиксирующих персональную хронику</p> <p>Разработка этических принципов управления данными мониторинга, их соблюдение</p> <p>Определение ответственных за проектирование мониторинговых систем, обеспечивающих баланс между правами частных лиц и интересами общества</p> <p>Оценка вклада мониторинга в изменение поведения социальных групп</p>
Рост вовлеченности в научную и творческую деятельность	
<p>Оценка влияния автоматизации на когнитивные способности человека</p> <p>Сохранение творческой вовлеченности пользователя при взаимодействии с компьютером</p> <p>Разработка новых инструментов для решения научных и иных задач, поиска возможностей, стимулирования креативности</p> <p>Предоставление пользователям большего контроля над цифровыми ресурсами</p>	<p>Оценка влияния электронных помощников на будущий облик экспертной деятельности</p> <p>Изучение степени зависимости ученых от новых инструментов и характера влияния последних на процесс изобретательства</p> <p>Определение вероятности достижения критической точки, в которой проектировщики перестанут понимать сложность собственных разработок</p> <p>Распределение ответственности за принятие решений о расширении «полномочий» технологий</p> <p>Анализ вклада новых форм творческого взаимодействия в изменение ролей разработчиков программного обеспечения, дизайнеров и инженеров-эргономистов</p>

Причинно-следственные механизмы поведения «электронного народа» пока мало изучены. Однако в будущем возникнет спрос на решения, позволяющие ими управлять. Развитие электронной памяти. Человеческая и компьютерная память устроены по-разному. Первой свойственно вспоминать, забывать, отсеивать второстепенное и сохранять главное (и то, и другое – субъективно); вторая хранит всю информацию и выдает по требованию. Эта особенность последней открывает невиданные ранее возможности мониторинга деятельности людей, зачастую без их осведомленности и согласия.

ВЫВОДЫ

Многие вызовы в области человеко-компьютерного взаимодействия носят беспрецедентный характер и не имеют аналогов. Исходя из того, что меняется сама повестка научных исследований в рассматриваемой сфере, требуется разработка новых концепций, включая профессиональный язык, который бы отражал тонкости человеческих ценностей и позволил осознать будущую роль личности в сложной цифровой экосистеме. Следует приоритезировать ценности с учетом поддерживающего, укрепляющего либо ограничивающего влияния на них тех или иных технологий. В новой концепции люди и технологии будут рассматриваться как часть сложного мира, полного возможностей и ограничений. Это подразумевает пересмотр понятийного аппарата на самых разных уровнях и более глубокого познания всего многообразия социальных отношений. Так, пользователь должен восприниматься как многогранная личность с желаниями, мечтами и заботами, являющаяся частью гигантской многоуровневой экосистемы, а методы оценки его поведения — комбинировать анализ человеческого фактора и когнитивных процессов с исследованием культурологических аспектов, смысловых и ценностных систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 **Ishii, H., Ullmer, B.** Tangible bits : towards seamless interfaces between people, bits and atoms // In Proceedings of the ACM SIGCHI Conference on Human factors in computing systems. – ACM, 1997. P. 234–241.
- 2 **Seufert, E. B.** Freemium economics : Leveraging analytics and user segmentation to drive revenue. – Elsevier, 2013.
- 3 **Osipov, I. V., Nikulchev, E., Volinsky, A. A., Prasikova, A. Y.** Study of gamification effectiveness in online e-learning systems // International Journal of advanced computer science and applications, 2015. – Vol. 6. – No. 2.–p. 71–77.
- 4 **Djaouti, D., Alvarez, J., Jessel, J. P.** Classifying serious games: the G/P/S model // Handbook of research on improving learning and motivation through educational games: Multidisciplinary approaches. – 2011. – Vol. 2.–p. 118–136.
- 5 **Scott, M. J., Ghinea, G.** Integrating fantasy role-play into the programming lab: exploring the 'projective identity' hypothesis // Proceeding of the 44th ACM technical symposium on Computer science education. – ACM, 2013.–p. 119–122. – [Электронный ресурс]. – doi:10.1145/2445196.2445237.
- 6 **Тихонов, К.** Руками не трогать? // Компьютерра. Сентябрь 2008. old.computerra.ru/terralab/archive/input/378840/
- 7 **Perenson, M. J.** Microsoft Debuts 'Minority Report'-Like Surface Computer // PCWorld. – May, 2007. – [Электронный ресурс]. – http://www.pcworld.com

A. Zh. Asainova¹, N. M. Adrishev²

Адам мен компьютердің өзара әрекеттесуін талдау және модельдеу

^{1,2}Инновациялық Еуразия университеті,
С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар, 140008, Қазақстан Республикасы.
Материал баспаға 27.05.19 түсті.

A. Zh. Asainova¹, N. M. Adrishev²

Analysis and modeling of human-computer interaction

^{1,2}Innovative University of Eurasia,
S. Toraihyrov Pavlodar State University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.05.19.

Мақалада адам мен компьютердің өзара әрекеттесуін талдау және модельдеу мәселелері қарастырылады. Сондай-ақ ойындар мен геймификацияда қолданылатын TUI жобаларына шолу жасалады. Мақалада адам-компьютерлік өзара іс-қимыл көрсеткіштері мен адам-компьютерлік өзара іс-қимыл моделі талданады

The article discusses the analysis and modeling of human-computer interaction. An overview of TUI projects used in games and gamification is also noted. The article analyzes indicators of human-computer interaction and models of human-computer interaction

V. V. Komarova¹, Yu. V. Uliukina²

¹студент, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан

²ст. преподаватель, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан
e-mail: ¹viktoria2000@live.ru; ²pheniks25@gmail.com

КОНЦЕПЦИЯ ОБЛАЧНЫХ СИСТЕМ

Облачные вычисления представляют собой сервис, обеспечивающий удаленный доступ пользователя к аппаратным мощностям или программному обеспечению. Всё больше пользователей приходят к пониманию удобства использования облачных вычислений. Ключевая особенность облачных систем заключается в возможности осуществлять удалённый доступ к предоставляемым сервисам. В данной статье рассмотрены преимущества и недостатки облачных технологий, описано понятие облачных вычислений, приведена их классификация.

Ключевые слова: облачные вычисления, облачные технологии, инфраструктура, IT-услуги, платформа как услуга, рабочее место как услуга, данные как услуга.

ВВЕДЕНИЕ

Популярный сегодня термин «облачные вычисления» произошел от принятого графического обозначения выхода в Интернет в виде облака. «Облако становится доминирующей моделью» – такие формулировки говорят регулярно на различных форумах IT-тематики. Облака – действительно один из главных трендов в информационных технологиях. И казахстанцы облачные сервисы уже используют, порой даже и не замечая этого. Например, владельцы смартфонов, хранящие свои фото на удаленном диске.

Облачные вычисления (англ. cloudcomputing) – технология обработки данных, без участия программ на своем компьютере с выходом в Интернет, то есть, облако – это не сам Интернет, а весь тот набор аппаратного и программного обеспечения, который обеспечивает обработку и исполнение клиентских заявок. Основной принцип работы «облачных» технологий заключается в том, что вся требуемая информация хранится на удалённых

веб-серверах. Пользователь имеет доступ к собственным данным, но не может управлять и не должен заботиться об инфраструктуре, операционной системе и собственно программном обеспечении, с которым он работает. Кстати, даже такое простое действие, как запрос страницы сайта, представляет собой пример облачного вычисления.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Термин «Облако» (cloud) используется как метафора, основанная на изображении Интернета на диаграмме компьютерной сети. Согласно документу IEEE, опубликованному в 2008 году, «Облачная обработка данных – это парадигма, в рамках которой информация постоянно хранится на серверах в интернет и временно кэшируется на клиентской стороне, например, на персональных компьютерах, ноутбуках, смартфонах и т.д.». Выдвигались различные версии возникновения термина, по одной из которых термин cloud был впервые использован главой компании Google Эриком Шмидтом в выступлении и получил распространение в средствах массовой информации [1].

В чем отличия облачных технологий от обычных. Обычная, компьютерная технология представляет собой собственный почтовый клиент с помощью которого мы скачиваем себе на компьютер почту. Она уже физически находится у нас, и никто ею больше не распоряжается. Облачная технология: мы заходим на почтовый сервер с помощью браузера. Мы можем читать, скачивать вложения, но физически все хранится на сервере. Сервер этот может упасть, помещение, где стоит этот сервер, сгореть, кто-то из персонала сервера может прочитать почту т.е. данные вам не принадлежат.

Облачные вычисления предоставляют возможность масштабировать ресурсы, доступные приложению. Потребители платят только за то, что используют. Им не нужно покупать серверы или ресурсы в объеме. Облако автоматически выделяет и освобождает по требованию ресурсы процессоров, дискового пространства и пропускной способности сети. При малом числе пользователей на сайте облако использует для поддержки его работы очень мало ресурсов, и наоборот. Поскольку центры обработки данных, имеют гигантские размеры и распределяют ресурсы среди больших групп пользователей, затраты на инфраструктуру уменьшаются. В результате затраты на отдельного пользователя оказываются ниже. «Облачные» сервисы имеют достаточно высокую безопасность при должном ее обеспечении, однако при халатном отношении эффект может быть полностью противоположным. Стоит заметить, что облачные технологии обладают невероятным набором возможностей, среди которых: создание и редактирование текстовых документов, сложных математических таблиц

и презентаций; редактирование фотоснимков, создание элементарных векторных изображений; использование удаленного дискового пространства, в котором можно хранить практически любые файлы; знакомые большинству пользователей услуги отправки/приема электронной почты. Среди наиболее известных «облачных» сервисов является GoogleDocs от одноименного поисковика Google, Dropbox, Pixlr, iCloud и OfficeWebApps [2, с. 288].

Что касается предоставляемых услуг, то в настоящее время концепция облачных вычислений предполагает оказание следующих типов услуг своим пользователям:

– все как услуга (Everythingas a Service), когда пользователю сервиса представлено услуги от программно-аппаратной части и до управлением бизнес процессами, включая взаимодействие между пользователями, а от них требуется только наличие доступа в сеть Интернет.

– инфраструктура как услуга (Infrastructureas a service), пользователю предоставляется виртуальные компьютеры связанные в сеть, которые он самостоятельно настраивает под свои цели.

– платформа как услуга (Platformas a service), пользователю предоставляется компьютерная платформа, с установленной операционной системой возможно и с программным.

– программное обеспечение как услуга (Softwareas a service) – это программное обеспечение развернутое на удаленных серверах и пользователь может получать к нему доступ через Интернет, при это все вопросы обновления и лицензий на данное программное обеспечение рассматривается поставщиком данной услуги.

– аппаратное обеспечение как услуга (Hardwareas a Service), пользователю предоставляется оборудование на правах аренды для использования в собственных целях.

– рабочее место как услуга (Workplaceas a Service), в данном случае компания использует облачные вычисления для организации рабочих мест своих сотрудников, настроив и установив все необходимое программное обеспечение, необходимое для работы персонала.

– данные как услуга (Dataas a Service), основная идея данного вида услуги заключается в том, что пользователю предоставляется дисковое пространство, которое он может использовать для хранения больших объемов информации.

– безопасность как сервис (Securityas a Service), предоставление пользователям быстро развертывать, обеспечить безопасное использование веб-технологий, безопасность электронной переписки, а также безопасность локальной системы [3].

Облачные решения предоставляют новые возможности для бизнеса с точки зрения скорости и гибкости. SkyhighNetworks в своем отчете CloudAdoption&RiskReport упоминает об исследованиях, которые показали: компании, использующие для повышения производительности облачные сервисы, на 19,6 % быстрее, чем их коллеги, которые этого не делают. Какие плюсы облачных технологий для предприятия? Для предприятий плюс облачных технологий однозначно в том, что им не нужно покупать своё серверное оборудование, строить локальную сеть, обслуживать её работоспособности, тратиться на модернизацию. Достаточно арендовать место на удалённом сервере с соответствующими параметрами: размера памяти, быстродействия, количеством клиентов. А за работоспособность и безопасность отвечают те, кто предоставляет услугу «облака», за соответствующую плату от клиента.

По данным экспертов Казахстанского института развития индустрии (КИРИ), облачные технологии находят все более широкое применение в промышленности. Например, на этапе проектирования облачные сервисы позволяют проектировщикам и дизайнерам вести совместную работу над одним проектом, находясь при этом в разных отделах или странах. Процессы снабжения оптимизируются за счет повышения прозрачности процесса закупок и распределения поставок между несколькими филиалами предприятия. Кроме того, облачные сервисы позволяют увеличить скорость размещения заказов и повысить точность прогнозирования продаж.

Многим компаниям будет выгодно не вкладывать в соответствующую IT-инфраструктуру, а использовать аутсорсинг облачных решений и платить только за фактическое пользование услугами. По прогнозу Gartner, мировой рынок облачных сервисов в среднем будет ежегодно расти на 16,4 % и достигнет 383,4 млрд долларов США к 2020 году.

Позитивную тенденцию в развитии облачных технологий можно наблюдать и в Казахстане. Крупный, да и средний бизнес в РК уже используют облака. Развитие отечественной цифровой инфраструктуры и достижение скоростей в 10-30 Мбит/с сделало целесообразным использование облачных технологий.

Существуют казахстанские разработки для электронного документооборота – из последнего можно привести в пример облачный сервис для медицинских центров – «Электронная клиника MedElement». Чтобы использовать эту информационную систему, медучреждению нужен только доступ в интернет – и можно автоматизировать все основные процессы: ведение электронного расписания приемов, заполнение медицинских карт, создание и ведение электронной базы пациентов и приемов, автоматическое формирование экономической и статистической отчетности.

Государственные органы и национальные компании активно внедряют облачные электронные системы документооборота и прочие облачные сервисы. Крупные компании, чаще всего банки, повсеместно разворачивают собственные корпоративные ЦОДы. По информации iKS-Consulting, основными игроками на рынке коммерческих ЦОД являются государственные органы или операторы связи. Лидером рынка коммерческих ЦОД является «Казахтелеком», которому принадлежат более 50 % стоек в дата-центрах, который уже запустил услугу облачного видеонаблюдения во всех областных центрах, а также городах Алматы и Астана, позволяющую каждому клиенту получать доступ к видео с камер наблюдения. При этом сама облачная платформа расположена в ЦОД в Павлодаре.

Несмотря на это, в настоящее время рынок облачных технологий в РК тяжело назвать зрелым. Согласно данным комитета по статистике МНЭ РК, только 0,4 % предприятий используют облачные IT-услуги [4]

ВЫВОДЫ

Сегодня облачные вычисления – это то, чем почти каждый пользуется ежедневно. Подыскав в интернете подходящий сервис для ежедневного пользования, большинство из которых бесплатны или стоят относительно дешево, пользователь избавляет себя от необходимости покупать более новые компьютеры для обеспечения высокой производительности, от сложностей в настройке сложных систем и покупки дорогих программных пакетов.

На мой взгляд, в будущем облачные вычисления будут становиться доступнее для пользователей и компаний. Это будет вызвано рядом факторов:

- аппаратная виртуализация – повышение производительности облачных вычислений;
- снижение энергопотребления аппаратного обеспечения;
- повышение скоростей – пропускная способность сетевого оборудования постоянно повышается, что увеличивает производительность и уменьшает количество оборудования при том же канале.

Главная трудность в развитии облачных технологий состоит не в решении технических вопросов, а в выборе взаимовыгодного пути развития. Именно поэтому многие коммерческие и государственные организации участвуют в обсуждении концепций и выбирают стратегии развития IT-систем.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Сороко, В.** Облачные вычисления и сервисы: классификация, основные функции, преимущества и недостатки, Виталий Сороко, доклады Международной конференция разработчиков и пользователей свободного программного обеспечения «LinuxVacation / EasternEurope» (LVEE).

2 **Риз, Д.** Облачные вычисления; пер. с англ. – СПб. : БХВ-Петербург, 2011.

3 [Электронный ресурс]. – <https://ru.wikipedia.org/> – статья «Облачные вычисления»;

4 [Электронный ресурс]. – <http://adilet.zan.kz/>.

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

V. V. Komarova¹, Yu. V. Ulikhina²

Бұлтты жүйе тұжырымдамасы

^{1,2}Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,

С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,

Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 27.05.19 түсті.

V. V. Komarova¹, Yu. V. Ulikhina²

The concept of cloud systems

^{1,2}Physics, Mathematics and Information Technology Faculty,

S. Toraighyrov Pavlodar State University,

Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.05.19.

Бұлттық есептеулер пайдаланушының аппараттық қуаттарға немесе Бағдарламалық жасақтамаға қашықтан қатынауын қамтамасыз ететін қызмет болып табылады. Көптеген пайдаланушылар бұлтты есептеулерді пайдалану ыңғайлылығын түсінеді. Бұлттық жүйелердің негізгі ерекшелігі ұсынылатын сервистерге қашықтан қатынауды жүзеге асыру мүмкіндігі болып табылады. Бұл мақалада бұлт технологияларының артықшылықтары мен кемшіліктері қарастырылған, бұлт есептеулерінің ұғымы сипатталған, олардың жіктелуі келтірілген.

Cloud computing is a service that provides remote user access to hardware or software. More and more users are coming to understand the

convenience of using cloud computing. A key feature of cloud systems is the ability to remotely access the services provided. This article discusses the advantages and disadvantages of cloud technologies, describes the concept of cloud computing, their classification.

Т. Р. Кумуков¹, Ю. В. Улихина², Н. Н. Пудич³

¹студент, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

²ст. преподаватель, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан;

³ст. преподаватель, Факультет физики, математики и информационных технологий, Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан
e-mail: ¹mr.taha1128@gmail.com; ²pheniks25@gmail.com; ³npudich@mail.ru

РАЗВИТИЕ ИСКУССТВЕННОГО ИНТЕЛЛЕКТА

В данной статье описывается что представляет собой искусственный интеллект и его уровень развития на сегодняшний день, приведена краткая история возникновения искусственного интеллекта, дается определение искусственных нейронных сетей и глубокого обучения. Рассматриваются примеры применения искусственного интеллекта в современном обществе.

Ключевые слова: искусственный интеллект, искусственные нейронные сети, информационные системы, инновационные технологии, нейросети.

ВВЕДЕНИЕ

Для многих из нас словосочетание «искусственный интеллект» (ИИ) уже давно означает гораздо более широкое понятие – ИИ сейчас присутствует практически во всех технологиях, и управляет всем – от телевизора до зубной щетки. Тем не менее, сам термин практически потерял свое значение.

Однако этого нельзя сказать о самой технологии, которая постоянно развивается – хорошо это или плохо. Искусственный интеллект используется в здравоохранении, помогает людям писать музыку и книги, проверяет наши анкеты, выносит решение о кредитоспособности и корректирует фотографии с телефонов. Другими словами, эта технология принимает решения, влияющие на нашу жизнь, хотим мы этого или нет.

Внедрение реальных приложений искусственного интеллекта в корпоративной среде расширяется. Во все сферы деловой и общественной жизни проникают умные системы, в основе которых – передовые

инструменты сбора и анализа данных, обнаружения в них знаний, прогнозирования и принятия решений. Эти системы способны быстро «мыслить», самостоятельно «воспринимать» свое окружение и действовать в динамично меняющихся условиях, повышая эффективность и качество операций.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Что такое искусственный интеллект?

Искусственный интеллект – это область науки и инжиниринга, занимающаяся созданием машин и компьютерных программ, обладающих интеллектом. Она связана с задачей использования компьютеров для понимания человеческого интеллекта. При этом искусственный интеллект не должен ограничиваться только биологически наблюдаемыми методами.

Интеллект – способность воспринимать информацию и сохранять её в качестве знания для построения адаптивного поведения в среде или контексте

Обработка естественного языка и распознавание речи стали первыми примерами коммерческого использования машинного обучения. Вслед за ними появились задачи другие задачи автоматизации распознавания (текст, аудио, изображения, видео, лица и т.д.). Круг приложений этих технологий постоянно растёт и включает в себя беспилотные средства передвижения, медицинскую диагностику, компьютерные игры, поисковые движки, спам-фильтры, борьбу с преступностью, маркетинг, управление роботами, компьютерное зрение, перевозки, распознавание музыки и многое другое.

ИИ настолько плотно вошёл в современные используемые нами технологии, что многие даже не думают о нём как об «ИИ», то есть, не отделяют его от обычных компьютерных технологий. Спросите любого прохожего, есть ли искусственный интеллект в его смартфоне, и он, вероятно, ответит: «Нет». Но алгоритмы ИИ находятся повсюду: от предугадывания введённого текста до автоматического фокуса камеры. Многие считают, что ИИ должен появиться в будущем. Но он появился некоторое время назад и уже находится здесь.

Термин «ИИ» является довольно обобщённым. В фокусе большинства исследований сейчас находится более узкое поле нейронных сетей и глубокого обучения [1].

История возникновения ИИ.

Процитированное в преамбуле определение искусственного интеллекта, данное Джоном Маккарти в 1956 году на конференции в Дартмутском университете, не связано напрямую с пониманием интеллекта у человека. Согласно Маккарти, ИИ-исследователи вольны использовать методы,

которые не наблюдаются у людей, если это необходимо для решения конкретных проблем.

Поясняя своё определение, Джон Маккарти указывает: «Проблема состоит в том, что пока мы не можем в целом определить, какие вычислительные процедуры мы хотим называть интеллектуальными. Мы понимаем некоторые механизмы интеллекта и не понимаем остальные. Поэтому под интеллектом в пределах этой науки понимается только вычислительная составляющая способности достигать целей в мире».

История искусственного интеллекта как нового научного направления начинается в середине XX века. К этому времени уже было сформировано множество предпосылок его зарождения: среди философов давно шли споры о природе человека и процессе познания мира, нейрофизиологи и психологи разработали ряд теорий относительно работы человеческого мозга и мышления, экономисты и математики задавались вопросами оптимальных расчётов и представления знаний о мире в формализованном виде; наконец, зародился фундамент математической теории вычислений – теории алгоритмов – и были созданы первые компьютеры.

Возможности новых машин в плане скорости вычислений оказались больше человеческих, поэтому в учёном сообществе зародился вопрос: каковы границы возможностей компьютеров и достигнут ли машины уровня развития человека? В 1950 году один из пионеров в области вычислительной техники, английский учёный Алан Тьюринг, пишет статью под названием «Может ли машина мыслить?», в которой описывает процедуру, с помощью которой можно будет определить момент, когда машина сравняется в плане разумности с человеком, получившую название теста Тьюринга [2].

Искусственные Нейронные Сети (ИНС).

Искусственные Нейронные Сети – это математические модели, созданные по аналогии с биологическими нейронными сетями. ИНС способны моделировать и обрабатывать нелинейные отношения между входными и выходными сигналами. Адаптивное взвешивание сигналов между искусственными нейронами достигается благодаря обучающемуся алгоритму, считывающему наблюдаемые данные и пытающемуся улучшить результаты их обработки.

Для улучшения работы ИНС применяются различные техники оптимизации. Оптимизация считается успешной, если ИНС может решать поставленную задачу за время, не превышающее установленные рамки (временные рамки, разумеется, варьируются от задачи к задаче).

ИНС моделируется с использованием нескольких слоёв нейронов. Структура этих слоёв называется архитектурой модели. Нейроны представляют собой отдельные вычислительные единицы, способные

получать входные данные и применять к ним некоторую математическую функцию для определения того, стоит ли передавать эти данные дальше.

В простой трёхслойной модели первый слой является слоем ввода, за ним следует скрытый слой, а за ним – слой вывода. Каждый слой содержит не менее одного нейрона.

С усложнением структуры модели посредством увеличения количества слоёв и нейронов возрастают потенциал решения задач ИНС. Однако, если модель оказывается слишком «большой» для заданной задачи, её бывает невозможно оптимизировать до нужного уровня. Это явление называется переобучением (overfitting).

Архитектура, настройка и выбор алгоритмов обработки данных являются основными составляющими построения ИНС. Все эти компоненты определяют производительность и эффективность работы модели.

Модели часто характеризуются так называемой функцией активации. Она используется для преобразования взвешенных входных данных нейрона в его выходные данные (если нейрон решает передавать данные дальше, это называется его активацией). Существует множество различных преобразований, которые могут быть использованы в качестве функций активации.

ИНС являются мощным средством решения задач. Однако, хотя математическая модель небольшого количества нейронов довольно проста, модель нейронной сети при увеличении количества составляющих её частей становится довольно запутанно. Из-за этого использование ИНС иногда называют подходом «чёрного ящика». Выбор ИНС для решения задачи должен быть тщательно обдуманным, так как во многих случаях полученное итоговое решение нельзя будет разобрать на части и проанализировать, почему оно стало именно таким [1].

Глубокое обучение.

Термин глубокое обучение используется для описания нейронных сетей и используемых в них алгоритмах, принимающих «сырые» данные (из которых требуется извлечь некоторую полезную информацию). Эти данные обрабатываются, проходя через слои нейросети, для получения нужных выходных данных.

Обучение без учителя (unsupervised learning) – область, в которой методики глубокого обучения отлично себя показывают. Правильно настроенная ИНС способна автоматически определить основные черты входных данных (будь то текст, изображения или другие данные) и получить полезный результат их обработки. Без глубокого обучения поиск важной информации зачастую ложится на плечи программиста, разрабатывающего систему их обработки. Модель глубокого обучения же самостоятельно

способна найти способ обработки данных, позволяющий извлекать из них полезную информацию. Когда система проходит обучение (то есть, находит тот самый способ извлекать из входных данных полезную информацию), требования к вычислительной мощности, памяти и энергии для поддержания работы модели сокращаются.

Проще говоря, алгоритмы обучения позволяют с помощью специально подготовленных данных «натренировать» программу выполнять конкретную задачу.

Глубокое обучение применяется для решения широкого круга задач и считается одной из инновационных ИИ-технологий. Существуют также другие виды обучения, такие как обучение с учителем (supervised learning) и обучение с частичным привлечением учителя (semi-supervised learning), которые отличаются введением дополнительного контроля человека за промежуточными результатами обучения нейронной сети обработке данных (помогающего определить, в правильном ли направлении движется система).

Теневое обучение (shadow learning) – термин, используемый для описания упрощённой формы глубокого обучения, при которой поиск ключевых особенностей данных предваряется их обработкой человеком и внесением в систему специфических для сферы, к которой относятся эти данные, сведений. Такие модели бывают более «прозрачными» (в смысле получения результатов) и высокопроизводительными за счёт увеличения времени, вложенного в проектирование системы.

Где применяется ИИ?

Виртуальные личные помощники/

– Siri, Cortana и другие интеллектуальные цифровые, персональные помощники на различных платформах (iOS, Android и Windows). Они помогают найти полезную информацию, о которой вы у них просите используя естественный человеческий язык. ИИ в таких приложениях собирают информацию на ваших вопросах и используют ее, чтобы лучше понимать вашу речь и выводить результаты с учетом ваших предпочтений. Microsoft утверждает, что Cortana постоянно получает информацию о своих пользователях и в конечном итоге она будет способна предвидеть потребности своих клиентов. Виртуальные личные помощники обрабатывают огромное количество данных из различных источников, чтобы узнать больше о пользователях и стать более эффективными помощниками в поиске и обработке информации.

– Яндекс Переводчик, благодаря нейронной сети, переводит тексты с учётом контекста. Он рассматривает исходник полностью, а не по частям, поэтому точнее подбирает синонимы и составляет предложения.

– «Алиса» – голосовой помощник, который самостоятельно обучается и подстраивается под человека. «Алиса» учитывает свои прошлые ответы и тем самым приобретает опыт. Разработчики утверждают, что она понимает 89–95 % человеческой речи. Для людей считается нормой 96–98 %. «Алиса» может рассказать историю, поиграть в игры и просто поболтать с пользователем.

– Технология Adaptive Document Recognition распознаёт оформление страниц, отделяет текст от нетекстового контента, определяет роль таких элементов, как колонтитулы и проверяет логическую структуру.

– Tesla (автомобилестроение). Этот производитель электромобилей разрабатывает и осуществляет применение искусственного интеллекта для управления машинами. Элон Маск утверждает, что цифровое зрение Hardware 3 будет обрабатывать до 2 000 кадров в секунду. Это собственный продукт компании. Ранее Tesla пользовались Nvidia Drive, оборудование которое было менее эффективно (200 fps). Прогнозы Элона Маска фантастические. Миллиардер говорит, что уже через 10 лет искусственный интеллект превзойдёт человека в безопасности и надёжности вождения автомобиля.

– Amazon входит в число пионеров внедрения искусственного интеллекта в реальную деятельность. Компания использовала ИИ для отбора кандидатов на работу ещё в 2014. В следующем году нейронную сеть «уволнили», когда оказалось, что она отдавала предпочтение мужчинам. Примечательно, что это не ошибка проектировщиков, а особенность, приобретённая при самообучении. Система анализировала резюме людей, принятых на работу в последние 10 лет, и в этой подборке просто было больше мужчин.

ВЫВОДЫ

Искусственный интеллект является мощным средством обработки данных и может находить решения сложных задач быстрее, чем традиционные алгоритмы, написанные программистами. ИНС и методики глубокого обучения могут помочь решить ряд разнообразных проблем. Минус состоит в том, что самые оптимизированные модели часто работают как «чёрные ящики», не давая возможности изучить причины выбора ими того или иного решения. Этот факт может привести к этическим проблемам, связанным с прозрачностью информации.

Какой будет искусственный интеллект в отдалённом будущем? Будут ли существовать автономные устройства, способные самостоятельно собирать себе подобные копии? Сможем ли мы использовать их во благо человечества?

- 1 – [Электронный ресурс]. – с [https:// habr.com/ru/post/416889](https://habr.com/ru/post/416889).
 2 – [Электронный ресурс]. – <https://neurohive.io/ru/osnovy-data-science/iskusstvennyj-intellekt-voprosy-i-otvety>.

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

T. R. Kumukov¹, Yu. V. Ulikhina², N. N. Pudich³

Жасанды интеллектті дамыту

^{1,2,3}Физика, математика және ақпараттық технологиялар факультеті,
 С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
 Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.
 Материал баспаға 27.05.19 түсті.

T. R. Kumukov¹, Yu. V. Ulikhina², N. N. Pudich³

Development of artificial intelligence

^{1,2,3} Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology,
 S. Toraihyrov Pavlodar state University,
 Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.
 Material received on 27.05.19.

Бұл мақалада жасанды интеллект дегеніміз не және оның даму деңгейі бүгінгі күні сипатталады, жасанды интеллекттің пайда болуының қысқаша тарихы келтірілген, жасанды нейрондық желілер мен терең оқыту анықтамасы берілген. Қазіргі қоғамда жасанды интеллектті қолдану мысалдары қарастырылады.

This article describes what is artificial intelligence and its level of development to date, a brief history of the emergence of artificial intelligence, the definition of artificial neural networks and deep learning. Examples of application of artificial intelligence in modern society are considered.

Д. С. Найманова¹, Р. М. Абліш²

¹к.п.н., профессор, Павлодарский государственный университет имени С. Торайғырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан
 e-mail: ¹dina_m_c@mail.ru; ²ryszhan.212@bk.ru

ВОЗМОЖНОСТИ СИСТЕМЫ ERP ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ В УПРАВЛЕНИИ ШКОЛОЙ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

В статье рассматриваются этапы разработки АСУ в рамках создания ERP систем. также отмечается процесс работы заместителя директора по УМР, где отображаются все данные о контингенте учащихся школы, а также формируются отчеты различного характера, необходимые для полной эффективности работы и отчета перед вышестоящим руководством. в статье предложено программное обеспечение для автоматизации в управлении школой учебной деятельности.

Ключевые слова: ERP системы, АСУ.

ВВЕДЕНИЕ

Возможности системы ERP позволяют в едином информационном пространстве оперативно решать главные управленческие задачи, обеспечить менеджеров различного уровня управления необходимой и достоверной информацией для принятия управленческих решений.

Применение систем комплексного планирования и учета ресурсов предприятия в образовательных учреждениях (ОУ) повышает эффективность системы управления организацией, т. к. это прямо способствует улучшению выполнения двух из четырех базовых функций менеджмента: организация и контроль – и косвенно остальным двум: мотивация и планирование. ERP система ОУ в базовом понимании должна автоматизировать следующие процессы внутри школы: прием школьников, учет контингента школьников, мониторинг выпускников, учет научно-исследовательской деятельности, мониторинг ключевых показателей эффективности, бухгалтерский и кадровый учет. Правильно скомпонованная ERP система должна или иметь в себе элементы документооборота, или полностью выполнять её функции.

Проводимый почти повсеместно процесс реинжиниринга предполагает переход от старых, в основном бумажных, технологий управления, к новым электронным технологиям, базирующимся на строгой формализации

управляющих воздействий, регламентации всех аспектов управления, максимально активном погружении в информационные технологии.

Внутренняя культура каждого предприятия и условия внедрения ERP-систем по-своему уникальны для каждого предприятия. Однако следование основополагающим принципам и концепциям, несомненно, поможет предприятию создать эффективную структуру проекта, без которой, как показывает практика, невозможно эффективное и успешное внедрение ERP-системы.

Внедрение системы осуществляет команда, в которую входят координационный комитет, руководитель группы внедрения (руководитель проекта) и непосредственно группа внедрения (группа проекта). Все они должны согласовывать друг с другом свои действия, что позволит получить в итоге хорошо сбалансированный проект внедрения ERP-системы. При этом необходимо помнить, что проекты внедрения ERP-систем имеют свои особенности, что определяет структуру команды проекта. Эти особенности обусловлены прежде всего тем, что ERP-системы охватывают практически всю деятельность предприятия. Поэтому при их внедрении большое значение приобретают задачи коммуникаций и совместной работы представителей различных и часто конкурирующих подразделений предприятия.

ERP системы, построенные в рамках имитационной концепции, повторяют (имитируют) реальное строение предприятия с выделением модулей, соответствующих отделам. Например учебный, плановый, бухгалтерия, склад, и т.п. Модули пишутся как отдельные задачи для автоматизации конкретных отделов, затем обмениваются необходимыми данными чтобы увязать всё в единую систему.

В этом случае ERP системы строятся таким образом, что первоочередной задачей становится корректный сбор данных. Здесь задача разбивается на подзадачи в другой плоскости: корректный сбор данных, их правильное устройство и хранение, вывод данных и их анализ, предоставление информации в таком виде, который позволяет человеку легко принимать правильные решения (обратная связь). Понятно, что в этом случае информационные потоки существенно упорядочиваются. Принцип «Если данные устроены правильно, они могут быть выбраны любым желаемым образом» является основополагающим.

Внедрение ERP системы в школе необходимо как минимум для получения тех или иных отчетов (т.е. оперативной информации), а в идеале - для повышения открытости и прозрачности процессов, происходящих в школе, получения инструмента для принятия руководством стратегических решений, что в конечном итоге скажется на повышении производительности труда школы, снизит количество ошибок в работе и т.д.

Этапы разработки АСУ в рамках создания ERP систем

На составление и разработку программы осуществляется перевод описания алгоритма на один из доступных алгоритмических языков. Тестирование и отладка составляют заключительный этап разработки программы решения задачи.

Работа программы представляет собой процесс работы заместителя директора по УМР, где отображаются все данные о имеющихся контингента учащихся школы, а также формируются отчеты различного характера, необходимых для полной эффективности работы и отчета перед вышестоящим руководством.

Задача заполнения списка учащихся и учителей, это функция ввода, редактирования и удаления, а также просмотра информации, предполагает ввод данных о учителе, его статусе (категория).

Выходная информация программного обеспечения: данные, получаемые в результате обработки информации, составлении отчетов являются результатом работы программы, ведение всего списка данных о работниках школы.

АСУ заместителя по УМР по учету учащихся и педагогических работников позволит производить следующие операции по учету данных школы:

- оформлять отчеты об имеющихся учениках;
- оформлять отчеты об имеющихся классах;
- вводить, редактировать, удалять данные об учащихся и учителях;
- вводить, редактировать, удалять данные о предметах, закрепленных за учителем;
- оформлять отчеты об успеваемости и посещаемости.

В качестве среды разработки на основе информационной системы средствами технологии ADO была использована свободно-распространяемая объектно-ориентированная среда программирования Embarcadero Rad Studio XE Seatlite.

Мощность, универсальность, гибкость в среде программирования Embarcadero Rad Studio XE Seatlite при работе с базами данных основана на низкоуровневом процессоре баз данных (BDE). Такой интерфейс называют Integrated Database Application Programming Interface (IDAPI).

Внедрение информационных систем в жизнь предприятия сопровождается значительными инвестициями и должно быть основано на серьезной и всесторонней оценке ее уникальных особенностей и требований. Чтобы выбрать информационную систему, наиболее полно отвечающую потребностям предприятия, необходимо выполнить следующие работы, рис.1:

- провести документирование и экспресс-анализ основных бизнес-процессов. На основании этого анализа сформулировать требования к информационной системе;

- провести документирование и анализ функций и технических параметров информационных систем и решений, уже работающих в компании, анализ возможностей их объединения в единую корпоративную систему;
- провести аргументированный выбор программных решений и их компонентов, а также принять решение о том, какие из процессов управления предприятием и в каком объеме будут поддерживаться системой автоматизации.



Рисунок 1 – Этапы создания АСУ в рамках ERP системы

Разработка программного кода программы

Программное обеспечение состоит из девяти модулей, остальные модули это контроллеры, которые соединяют модель программы и интерфейс. Разработанная компьютерная система «АРМ заместителя директора по УМР» предназначена для координации процесса обучения и контроля посещаемости учащихся Покровской СОШ Качирского района. Запустив файл выполнения, можно увидеть окно аутентификации – входа в АРМ, представленной на рис.2

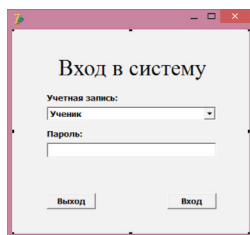


Рисунок 2 – Окно «Авторизация»

Открывается главное окно программы, в котором можно увидеть следующее меню программы: «Классы», «Ученики», «Предметы», «Учителя», «Посещения», «Оценки», «Отчет по посещаемости», «Учебные достижения», учебная нагрузка см. рис.3.

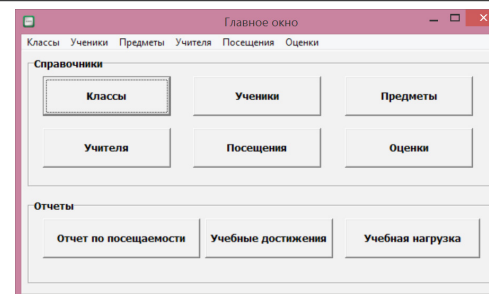


Рисунок 3 – Главное окно программы

Во вкладке «Классы» имеется возможность добавления, редактирования, удаления и при нажатии кнопки «в Excel», автоматически сформируется и сохранится в документ в Excel, рис.4

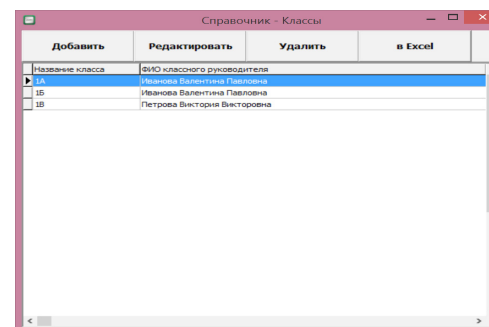


Рисунок 4 – Окно «Справочник - Классы»

При нажатии на кнопку «в Excel» далее сформируется «Отчет по классам» во внешнее приложение MSExcel, рис. 5

Отчет по классам. Дата/время создания - 02.05.2019/14:35:49	
Название класса	ФИО классного руководителя
1А	Иванова Валентина Павловна
1Б	Иванова Валентина Павловна
1В	Петрова Виктория Викторовна

Рисунок 5 – Бланк «Отчет в Excel»

ВЫВОДЫ

Разработанная компьютерная система автоматизации рабочего места заместителя по УМР позволит добавлять, сохранять, редактировать, удалять и обрабатывать данные посредством запросов структурированного языка SQL, кроме этого возможность, хранить их в базе данных, выдавать отчеты в электронном виде табличного формата.

Для разработки компьютерной системы были определены следующие задачи:

- учет и ведение информации об учениках, учителях;
- учет и ведение информации об успеваемости, посещаемости учащихся;
- ведение установленной документации по учету учеников;
- формирование и подготовка отчетной документации по всем видам отчетности и сформированных данных на основе фильтрации и поиска.

Разработка АРМ заместителя по УМР позволит:

- обеспечить правильное и своевременное формирование информации об учащихся, их успеваемости, учителях;
- повысить качество исходящей информации;
- рационально использовать временные затраты заместителя по УМР на обработку информации об учащихся и учителях.

Программный продукт «Разработка автоматизированного рабочего места заместителя по УМР по управлению учебным процессом в школе» позволил улучшить производительность труда заместителя по УМР, и процесс формирования и отправки отчетов в вышестоящее руководство, также эффективно распределять рабочий график работы.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1 **Граничин, О. Н.** Информационные технологии в управлении: Учебное пособие / О. Н. Граничин, В. И. Киев. – М. : БИНОМ. ЛЗ, ИНТУИТ, 2008. – 336 с.

2 **Киселев, Г. М.** Информационные технологии в педагогическом образовании: Учебник / Г. М. Киселев, Р. В. Бочкова. – М. : Дашков и К, 2013. – 308 с.

3 **Матвеев, И. А.** Компоненты ERP-системы вуза и их роль в системе управления // Молодой ученый. – 2016. – № 6. – С. 501–504.

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

Д. С. Найманова¹, Р. М. Аблিশ²

Оқу іс-әрекеті мектебін басқаруда автоматтандыру үшін ERP жүйесінің мүмкіндіктері

^{1,2}С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.
Материал баспаға 27.05.19 түсті.

D. S. Naimanova¹, R. M. Ablish²

ERP system opportunities for automation in the management of school educational activities

^{1,2}S. Toraighyrov Pavlodar State University,
Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan.
Material received on 27.05.19.

Мақалада ERP жүйелерін құру шеңберінде бәз әзірлеу кезеңдері қарастырылады. сонымен қатар директордың ОӘЖ жөніндегі орынбасарының жұмыс барысы байқалады, онда мектеп оқушыларының контингенті туралы барлық мәліметтер көрсетіледі, сондай-ақ жоғары тұрған басшылықтың алдында жұмыс тиімділігі мен есеп беру үшін қажетті әртүрлі сипаттағы есептер қалыптастырылады. мақалада оқу іс-әрекеті мектебін басқаруда автоматтандыру үшін бағдарламалық қамтамасыз ету ұсынылған.

The article discusses the stages of development of ACS in the framework of creating ERP systems. The process of work of the deputy director for teaching and learning is also noted, where all the data on the existing contingent of schoolchildren is displayed, and various types of reports are generated that are necessary for the full effectiveness of the work and a report to the higher management. The article proposes software for automation in the management of a school of educational activities.

D. T. Shakhayeva¹, D. S. Naymanova²

¹Undergraduate student, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan

²Candidate of Pedagogical Sciences, Faculty of Physics, Mathematics and Information Technology, S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan
e-mail: ¹dika_iz_shanhaia@mail.ru; ²dina_m_c@mail.ru

TEST SCORES MODELS

Academician N. P. Buslenko introduced the concept of vector constructive parameters [1]. By analogy, we introduce the concept of a vector constructive student or the learning process in the form of a set $B = \{B_1, B_2, \dots, B_n\}$, where B_i is the i -st element of the state, which can also be defined as a vector $B_i = \{b'_{1i}, b'_{2i}, \dots, b'_{ni}\}$. Component b'_{ji} of vector B_i we assume measurable state of j -th element. Note that the concept of an element has a dialectical definition [2] and is context-dependent.

Keywords: testing, model, classical testing theory - CTT, theory-PC, theory-IRT.

INTRODUCTION

Various testing systems and test tasks implemented lately are directed to evaluate vector of constructives of students and learning process depending on the aimed objective. In the result of test implementation get student assessment, level of teacher's self-esteem, learning process evaluation [3].

Implementation of traditional testing system level of knowledge is determined by share of correct answers, however in this case mark depends on difficulty of tasks in test, and assessment of level of knowledge can not be considered as objective. In order to measure student's level of knowledge Rasch's model [3] came into effect that in comparison with traditional testing system allows to get objective student assessment due to the fact knowledge level assessment does not depend on difficulty of tests. In this case results of testing can be used for learning process assessment.

MAIN PART

Testing assessment models are used on the basis of systemological classificational analysis which allow to consider knowledge systematically for comprehensive unformalized weakly structured subject areas.

There are models based on neural networks [4,5] which possess following features:

1 studying with a teacher, i.e. neural network learn on examples by constructing tables of matching in-out for specific task;

2 adapting, as neural networks are able to adapt their weights to environmental changes;

3 evidence of the answer, i.e. neural networks which collect information not only to determine a particular class, but also to increase reliability of the decision can be developed;

4 contextual information, i.e. knowledge is represented in the neural network using its activation state and, as a consequence, the existence of a neural network related to contextual information;

5 uniformity of analysis and design, as neural networks are versatile information processing mechanism, and the same design solution of neural network can be used in many subject areas.

To assess level of training for the purposes of qualification of education institution of vocational education technology was developed by Center of state accreditation which includes model of forming qualificational pedagogical measuring materials (QPMM), methodology of result processing and organization of pedagogical measures on a sample basis relating to both discipline and contingent of students. QPMM tests allow to realize evaluation of level of training of graduates using objective methods of conducting pedagogical evaluation.

Evaluation methods for qualification - pedagogical evaluation completely related to probability models due to the fact that QPMM are represented as aggregate of independent sections of disciplines with equal decision probabilities that are already quite a controversial statement. Then should get the probability values of solving of the all group tasks aggregate. Calculation basis is the Bernoulli formula [4,5], which under the accepted conditions allows you to calculate the probability of at least k favorable events from the n total number of independent events

$$P_n^k = C_n^k p^k (1 - p)^{n-k}$$

The result is a known theoretical (binomial) probability distribution of task performance.

After conducting tests and result processing receive empirical frequency distribution of task performance. Deriving from degree of discrepancies between theory and practice conclusion on the results of attestation is made.

Thus, the wide application of the methods probability theory and mathematical statistics is possible for evaluating test results based on empirical estimates of moment and correlation functions [6,7].

However, the complexity and inadequacy of assessments can be caused by many reasons among which it is necessary to name an ambiguity in test tasks.

Indeed, the test organizer acknowledges the absolute truth of one or more possible answers and absolute falsity of all the rest options, as traditional ways of monitoring and evaluating students' knowledge by testing are confined to the presentation of the test a fixed set of test items and different answers for each of them [83] to the test taker. Test taker chooses one or several answers to each test task. Evaluation occurs according to the rules of binary logic in the form "Right-wrong", that is, for the i th test task in a closed form the student is offered n_r right and $b - n$ wrong answer options (b , – the total number of response options). This approach is considered as simplified, and knowledge testing is considered unreliable and impractical.

One of the main reasons for the negative attitude of teachers to computer testing is that it is impossible to take into account incomplete or not entirely accurate answers in terms of binary logic, correct or wrong. The teacher during the exam (test) has the opportunity to take this into account. To eliminate this uncertainty in systems of automated knowledge testing a new approach is needed to assess the correctness of answers to test questions. This approach may be implemented using artificial intelligence methods to evaluate test performance, i.e. in applying expertise and in developing methods modeling and decision making.

Capabilities of the theory of fuzzy sets the introduction of the concept of linguistic and fuzzy variable allow to formalize the ambiguity of the categories "right" or "wrong", for example, setting the truth levels of each response by building a function of its belonging to the used scale of evaluating truth. This mathematical apparatus is more adequate than the classical binary logic, since its methods allow to obtain a quantitative assessment of the received solutions using their qualitative descriptions and allow us to formulate and present to the tested person the answer options, the degree of truth of which can not be uniquely defined in the categories of "right" or "wrong." Quantitative assessment of the truth of the selected answers and deciding on final evaluation is carried out using fuzzy logic.

For example, term-sets of linguistic variables (evaluation scale) may contain elements: a_1 – correct; and a_2 – not exactly correct; a_3 – incomplete; a_4 – inaccurate; a_5 – indefinite; a_6 is wrong. Each element represents a fuzzy variable for which

membership function is specified on a base set defined by a test score range. For example, many answer options to each test task for the given example will be:

$$\{\alpha_1/0,3; \alpha_2/0,45; \alpha_3/0,6; \alpha_4/0,87; \alpha_5/0,5; \alpha_6/0,1\},$$

that is, with the degree of belonging 0.3 test response was correct, with the degree of belonging 0.45 the answer was not exactly correct, with the degree of belonging 0.6 response was incomplete, with degree of belonging 0.87 response was inaccurate, with a degree of 0.5 the answer was uncertain and with degree of belonging 0, the answer was wrong.

For all test tasks, the degree of total truth of answers of the tested person is evaluated by counting the resulting membership function using fuzzy algebra. The final decision on the assessment of knowledge of the tested person can be made, for example, by comparing the received resulting membership function with the reference membership functions of each estimation of the applied final assessment scale. The final estimate is the one for which the scalar distance between its membership function and the resulting membership function of the entire test is minimal.

To produce the resulting estimate, any production models can be applied, for example, a classification model, a situational model and a model for calculating the degree of truth of a fuzzy inference rule.

We define the model of fuzzy evaluation of knowledge. Let the set of test tasks have the form: $V = \{v_1, v_2, \dots, v_n\}$. For each j -th task y , we define the procedure P for setting the degree of truth of the proposed answer options:

$$v_j \in V: P(v_j, M_E, I) \rightarrow \tilde{A}_j,$$

where M_E is the reference model of knowledge; I - linguistic variable containing term-sets in the form of grading names of scale of evaluating the truth of the answers; $\tilde{A}_j = \{(a_{ij}, \mu_{ij})\}$, $i = \overline{1, L_j}$ - a fuzzy set of possible response variants; here C is the power of the set A , i.e. the number of possible answer for the test task $v_j \in V$ - a_{ij} - i -th answer option for the y 'th task; μ_{ij} membership function, which determines the plausibility of response a_{ij} .

CONCLUSION

For example considered above the linguistic variable I , as a scale for evaluating the truth of answers, contains the terms "correct, not exactly correct, incomplete, inaccurate, wrong", which corresponds to five estimates. To derive the final grade, we define the scale of the final grade in the form of the fuzzy set $\tilde{S}_0 = \{(s_r, \mu_r)\}$, $r = \overline{1, R}$, where R – number of final grade values awarded by test results; s_r is the r -th value of evaluation; μ_r is the reference membership function, which determines the extent to which the total truth of the

answers of the person being tested for all test questions corresponds to the sr estimate.

The reference membership functions μ_r are defined, as $\mu_r = \{O_{1r}/I_1, O_{2r}/I_2, \dots, O_{kr}/I_k\}$, where O_{lr} , $l = \overline{1, k}$ is the degree of correspondence of the aggregate of answers of the tested person to the category // to the scale of final grades.

REFERENCES

- 1 **Buslenko, N. P.** Modeling systems. – M. : Science, 1978.
- 2 **Svidersky, V. M.** Dialectics and logic of scientific knowledge. Elements and structure as a category of dialectics. – M. : Science, 1966. – 320 p.
- 3 Test items / Ed. ON. Selezneva, V.P. Bepalko. – M. : Humanit. ed. Center VLADOS, 1999. - 128 p.
- 4 **Kuklin, V. Zh., Meshalkin, V. I., Navodnov, V. G., Saveliev, B. A.** Formation of pedagogical testing materials for diagnosing the quality of training // Scientific problems of test control of knowledge – M. : Izd-VUPGU, 1994. – S. 53–55.
- 5 **Kuklin, V. Zh., Meshalkin, V. I., Navodnov, V. G., Saveliev, B. A.** About computer technology for assessing the quality of knowledge // Higher education in Russia. – M. : Publishing house of Moscow State Pedagogical University, 1993. – № 3.–p. 146–153.
- 6 **Wentzel, E. S.** Probability theory – M. : Science, 1969.
- 7 **Smirnov, B. Ya., Dunin-Barkovsky, I. V.** A short course of mathematical statistics for technical applications. – M. Fizmatgiz, 1959.

Material received on 27.05.19.

Д. Т. Шахаева¹, Д. С. Найманова²

Тестілеу нәтижесінің бағалау үлгілері

^{1,2}С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы.
Материал баспаға 27.05.19 түсті.

Д. Т. Шахаева¹, Д. С. Найманова²

Модели оценки результатов тестирования

^{1,2}Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова,
г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан.
Материал поступил в редакцию 27.05.19.

Жақында тестілеудің әртүрлі жүйелері пайдаланылды, білім берудегі тест тапсырмалары міндетке байланысты конструктивті, студенттің немесе оқыту үдерісінің векторын бағалауға бағытталған. Тесттерді қолдану нәтижесінде студенттер білімнің бағасын, мұғалімнің өзін-өзі бағалау деңгейін және оқу үдерісін бағалауды алады [3]. Дәстүрлі тестілеу жүйесін пайдаланған кезде білім деңгейі дұрыс жауаптардың үлесімен анықталады, бірақ кейін бағалау тест тапсырмаларының қиындықтарына байланысты және білім деңгейін бағалау объективті болып табылмайды. Тыңдаушылардың білім деңгейін өлшеу үшін Rasch моделі қолданылды, бұл дәстүрлі тестілеу жүйесінен айырмашылығы студенттердің білімін объективті бағалауға мүмкіндік береді, себебі студенттердің білімін бағалау тесттің қиындықтарына байланысты емес. Бұл жағдайда тестілеу нәтижелері оқу процесін бағалау үшін пайдаланылуы мүмкін.

Применяемые в последнее время различные системы тестирования, тестовые задания в образовании, направлены на оценку вектора обучаемого или процесса обучения в зависимости от поставленной задачи. В результате применения тестов получают оценки знаний обучающихся, уровень самооценки преподавателя, оценку процесса обучения [3]. При использовании традиционной системы тестирования уровень знаний определяется долей правильных ответов, но тогда оценка зависит от трудности заданий в тесте, и оценка уровня знаний не может считаться объективной. Для измерения уровня знаний обучаемых стала применяться модель Рашиа [3], позволяющая в отличие от традиционной системы тестирования получить объективные оценки знаний студентов за счет того, что оценка уровня знаний студентов не зависит от трудности теста. В этом случае результаты тестирования могут быть использованы для оценки учебного процесса.

СЕКЦИЯ «НАУЧНО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ
ИССЛЕДОВАНИЯ ПО ОТРАСЛЯМ»

FTAMP 50.41

М. А. Абдрахманов¹, А. Н. Токжигитова²

¹студент, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы

²аға оқытушы, С. Торайғыров атындағы Павлодар мемлекеттік университеті,
Павлодар қ., 140008, Қазақстан Республикасы
e-mail: ¹a.muhammed-ali@mail.ru, ²ainura1309@mail.ru

WEB-САЙТ ЖАСАУДЫҢ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫ

Бұл мақалада сайт ұғымына анықтама беріліп, ерекшеліктері мен жолдары қарастырылып, сайт жасауда қолданылатын бағдарламаларға шолу жасалады. Web-сайт жасауда қолданылатын технологиялар «Welcome to WEB» сайтының мысалында сипатталады.

Кілтті сөздер: web-сайт, web-бет, бағдарламалау, бизнес жоспар.

КІРІСПЕ

Елбасы Н. Назарбаев «Білім беру жүйесін, коммуникация мен стандарттау салаларын жаңа индустрияландыру талаптарына бейімдеу қажет болады. 2018 жылы «цифрлық дәуір» өнеркәсібін қалыптастыруға арналған индустрияландырудың үшінші бесжылдығын әзірлеуге кірісу керек [1]», – деп атап өтті. Web-сайт бұл дүниенің кішкентай моделі. Бұрынғы кезде web-сайтты бір адам - web-шебер жасаған болса, қазіргі кезде web-сайттарды бірнеше адам жасайды. Олар web-дизайнер, программист, бизнес-кеңесші, маркетинг бойынша басқарушы, менеджер. Бұның негізгі белгісі интернет-жобаларға өсіп жатқан инвестициялар, web-сайттардың күрделі білімдік, ғылыми, коммерциялық мүмкіндіктері. Интернет технологиялар төмендегі жолдармен дамып келе жатыр:

- 1 web-технологиялар;
- 2 сайт жасау экономикасы;
- 3 web-дизайн және web-программалау маркетингісі;
- 4 адам ресурстары және т.б.

Web-сайт жасақтау жұмысын бірнеше кезеңден тұрады:

- 1 жоспарлау;
- 2 элементтерді жасақтау;
- 3 бағдарламау;
- 4 тестілеу;
- 5 жариялау;
- 6 жарнамалау;
- 7 бақылау.

НЕГІЗГІ БӨЛІМ

Web-сайт жазу үшін көптеген тілдер мен бағдарламалар бар. FrontPage – Microsoft Office бағдарламасының жиынтығы. Бұл бағдарлама web-торап беттерін әзірлеу кезінде Internet Explorer негізіндегі Tridenthtml қозғалтқышын пайдаланады [2]. Басқа қозғалтқыштарды пайдаланатын браузерлерде, мысалы, Gecko, FrontPage көмегімен жасалған беттер басқаша көрсетілуі мүмкін. Бағдарлама кең ауқымды мүмкіндіктерге ие, атап айтқанда, ол сайттың әзірлеушісі жасаған өзгерістерді бастапқы кодқа, нақты уақыт режимінде автоматты түрде жібере алады.

CSS – таңбалау тілін қолдана отырып жазылған құжаттың көрінісін сипаттау үшін ресми тіл. Бұл негізінен HTML және XHTML белгілеу тілдері арқылы жазылған web-беттердің көрінісін бейнелеу, бейнелеу құралы ретінде қолданылады, бірақ сонымен қатар кез келген XML құжаттарына, мысалы, SVG немесе XUL үшін қолдануға болады.

Macromedia Dreamweaver – бағдарламаны әзірлеушілер арнайы түрде, кез-келген сайтты, үй бетінен және коммерциялық сайтпен аяқталуды жеңілдету үшін жасады. Бұл бағдарлама өз сайттарын құрудың алғашқы қадамдарын жасайтын ғана бастаушы Web-дизайнерлерге өте ыңғайлы.

Web Page Maker – web-беттерді құрудың өте қарапайым құралы. Оның көмегімен кез-келген HTML файлды білместен өз бетіңізше жасай аласыз. Web-бет жасаушының жұмыс жасауына көмектесетін бірнеше жоғары сапалы үлгілерін таба аласыз. Сондай-ақ, бағдарламамен бірге әртүрлі эскиздер, Java сценарийлері, кестелер, формалар және т.б. жеткізіледі FTP менеджері Интернетте өз сайтыңызды жариялауға болатын болады.

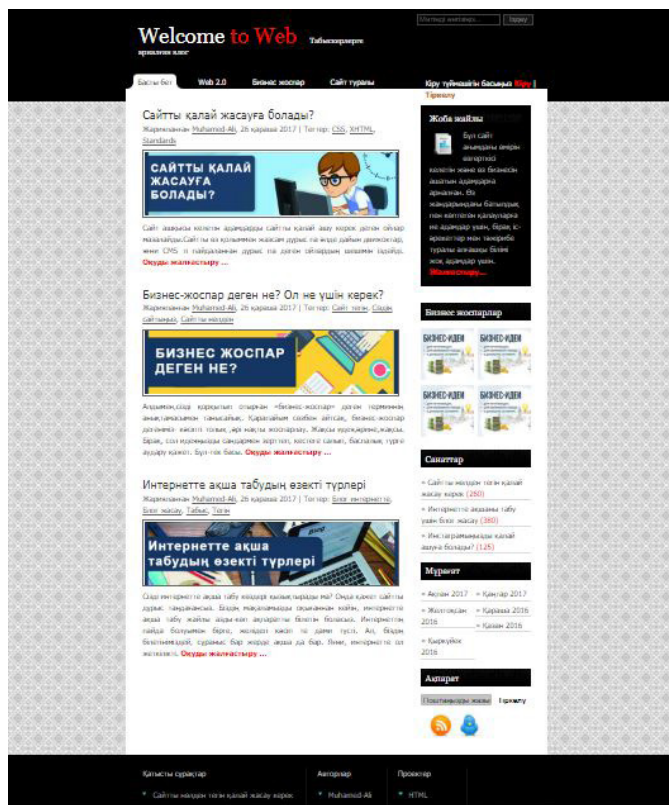
X5 Evolution Web-торабы web-сайттарды құрудың толыққанды бағдарламасы болып табылады, бірнеше қадамдарда пайдаланушы кәсіби web-сайттарды және интернет-дүкендерді жасай және шығара алады. Кәсіпкерлер бұл бағдарламаны корпоративтік web-сайттарды немесе интернет-дүкендерді кәсіби түрде жасау үшін пайдалана алады [3].

Сайттың құрылымын жасау, бүгінгі күні өз пайдаланушыларына өз беттеріндегі кез-келген ақпаратқа тез қол жеткізуге мүмкіндік беретін Интернет-ресурстары біріншіден ұтып алу фактісін ескеру өте маңызды.

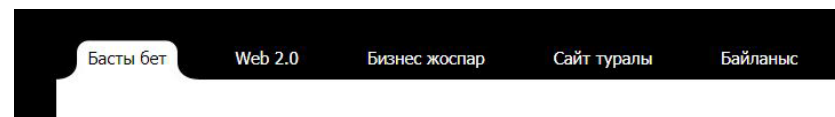
«Welcome to WEB» сайтының құрылымы:

- 1 Басты бет
- 2 WEB 2.0
- 3 Бизнес жоспар
- 4 Сайт туралы
- 5 Байланыс

Негізгі бетте WEB 2.0 байланыстарға кіре аласыз және сайт туралы сілтемені баса аласыз, бизнес жоспар өңдеудің қысқаша тарихы болады. 1 суретте сайттың басты беті көрсетілген.



Сурет 1 – Сайттың басты беті

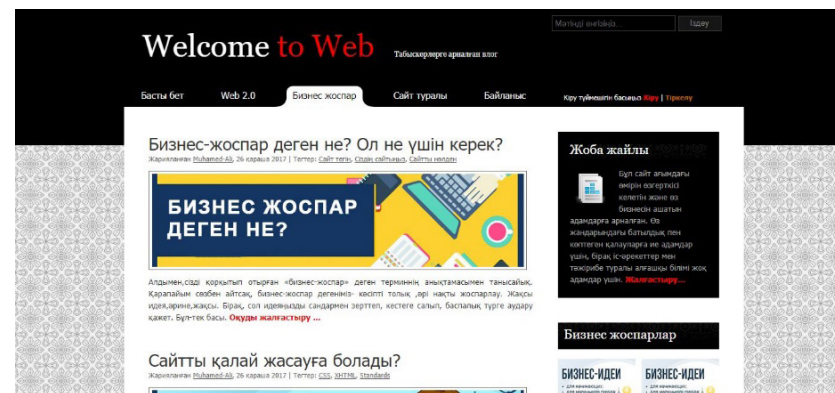


Сурет 2 – Басқа беттерге арналған мәзір сілтемелері

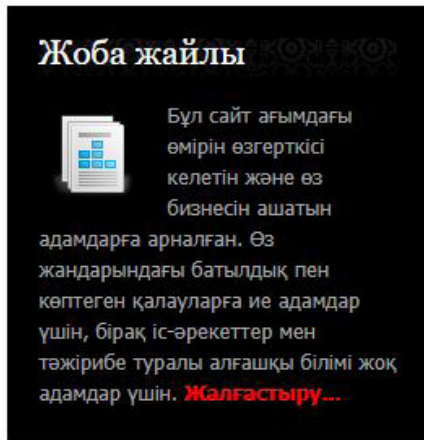


Сурет 3 – WEB 2.0 (world wide web)

Бизнес жоспар бетінде, жалпы бизнес жоспар деген не? Қалай жасауға болатынын көре аласыз, 4–5 суреттер дайын жұмыстардың сайтының веб-беттерін бейнелейді.

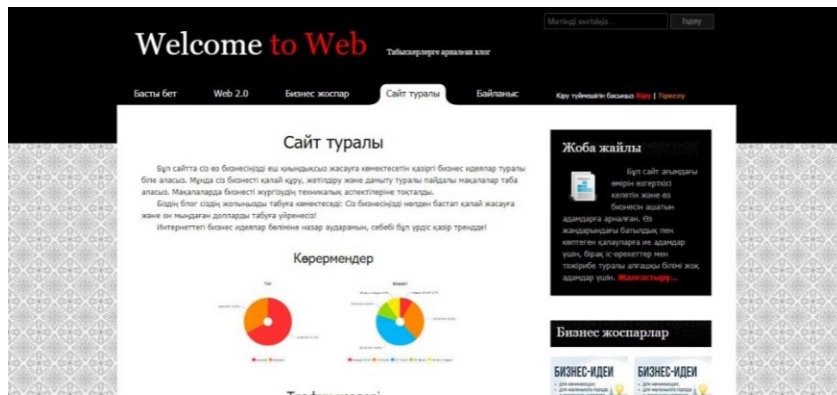


Сурет 4 – Бизнес жоспар



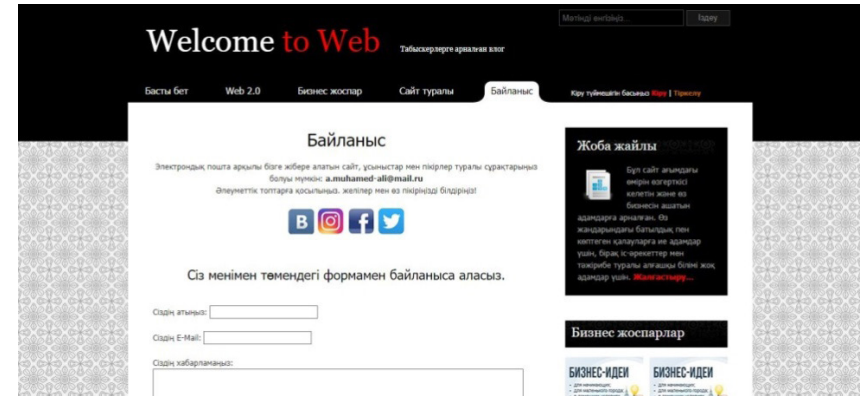
Сурет 5 – Жоба жайлы

Сайт туралы – бұл 6 суретте бейнеленген сайтта қысқаша сайт жайлы жазылған және көрермендердің статистикасы мен трафик көздерін көре аласыз.



Сурет 6 – Сайт туралы

«Байланыс» сілтемесін басу арқылы сіз белгілі бір нөмірге хабарласып, қызықтыратын қосымша ақпарат алу үшін электрондық поштаға (әлеуметтік желіге) жаза аласыз. 7 сурет «Байланыс» web-бетінде көрсетілген.



Сурет 7 – Байланыс

Беттің негізгі мазмұны. Сайттың бірінші беті құрылды. Содан кейін кеңейтімді txt-ден html-ге өзгерткен кезде құжатты сақтау керек. Осыдан кейін, сайттың беті блокнот арқылы емес, шолғышта ашылады. Бетті жазудың мысалы 8 суретте көрсетілген.



Сурет 8 – Бет кодының басталуы

Бұл сайтта арналған іздеу жүйелерін, сондай-ақ, маңызды тег болып табылады. Осылайша, нақты сұрау жүйесі үшін іздеу нәтижелерінде бетті соққы мақсатында, сұрау тегінде болуы тиіс. Мысал 9 суретте көрсетілген.

```
<head>
<meta http-equiv="Content-Type" content="text/html; charset=utf-8" />
<title>Интернеттегі WEB-сайттарды дамыту туралы</title>
<meta name="keywords" content="free css templates, blog design, 2-column, web design, CSS, HTML" />
<meta name="description" content="Design Blog - free css template, 2-column blog layout" />
<link href="css/templatemo_style.css" rel="stylesheet" type="text/css" />
```

Сурет 9 – Тег беттің мазмұн кестесі

Мәтінді пішімдеу тегтерін қолданғанда, мәтін қалың, асты сызылған, өлшемі және түсі өзгертілген болды. Келесі тегтердің көмегімен мәтіннің ежелері солға, оңға, еніне қарай және орталыққа теңестірілді: параграф сол жаққа; тармақ құқыққа сәйкес келеді; тармақ орталықтандырылған; ені бойынша теңшеленеді.

Орталықтан мәтінді келтіретін мысал 10 суретте көрсетілген.

```
<div id="templatemo_main">
<div id="templatemo_content">
<div class="post_box">
<h2><a href="#">Сайтты қалай жасауға болады?</a></h2>
<div class="news_meta">Жарияланған: <a href="#">Muhammed-Alli</a>, 26 қараша 2017 | Тегтері: <a href="#">CSS</a>, <a href="#">HTML</a>
<div class="tags">tag: <a href="#">css</a>, <a href="#">html</a>, <a href="#">design</a>, <a href="#">blog</a>, <a href="#">css</a>, <a href="#">html</a>
<div class="clear"></div>
</div>
```

Сурет 10 – Мәтінді ортаға туралау

Әрбір Web-беттегі бейнелерді оңай қарап шығу үшін қарапайым кесте тегтер арқылы жасалды. Қарапайым кестенің мысалы 11 суретте көрсетілген.

```
<div id="templatemo_footer_wrapper">
<div id="templatemo_footer">
<div class="footer_box col_w300">
<h4>Қызықты сұрақтар</h4>
<ul class="footer_menu">
<li><a href="#">Сайтты нәтижеден тезірек қалай жасау керек?</a></li>
<li><a href="#">Интернеттегі ақпарат табу үшін қандай құралдарды пайдалану керек?</a></li>
<li><a href="#">Бизнес-жоспар деген не? Ол не үшін...</a></li>
<li><a href="#">Сайтты нәтижеден тезірек қалай жасау керек?</a></li>
<li><a href="#">Сайтты қалай жасауға болады?</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer_box col_w160">
<h4>Анонстар</h4>
<ul class="footer_menu">
<li><a href="#">Muhammed-Alli</a></li>
<li><a href="#">Aden Tanat</a></li>
<li><a href="#">Orken</a></li>
<li><a href="#">Gulistanbek</a></li>
<li><a href="#">Asem</a></li>
</ul>
</div>
<div class="footer_box col_w160">
<h4>Проекттер</h4>
<ul class="footer_menu">
<li><a href="#" target="_parent">HTML</a></li>
<li><a href="#" target="_parent">CSS</a></li>
<li><a href="#" target="_parent">PHP</a></li>
<li><a href="#" target="_parent">JAVA</a></li>
<li><a href="#" target="_parent">JAVA SCRIPT</a></li>
</ul>
</div>
```

Сурет 11 – Жазба кітапшасында торап үшін кесте жазу

ҚОРЫТЫНДЫ

Жұмыста web-сайттарға жалпы ақпарат беріліп, қалған бөлімдерде кез-келген web-бет құрамында интернеттің әр ресурсының міндетті компоненттері, «Welcome to WEB» сайтының құрылымы болып табылатын стандартты элементтердің жиынтығы туралы мәліметтер келтірілген. Сайт жасаушының техникалық дағдылармен қатар, әзірлеуші тақырыптың

бөлімдерін жете түсінуі керек және сайт қарапайым, түсінікті және ең бастысы стандартты болуы қажет. Кейбір жағдайларда сайттың тақырыбы әрі қарайғы жетістіктерде табысқа жетудің кілті болып табылады.

ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ

1 Қазақстан Республикасының Президенті Н. Назарбаевтың 2018 жылғы 10 қаңтарда Қазақстан халқына Жолдауы.

2 **Рандалл, Н., Джоунз, Д., Вильямс.** Использование Microsoft FrontPage 2002. Специальное издание. Web-созидание. 2002, 848 с.

3 **Фримен, Э.** Изучаем HTML, XHTML и CSS, Изд. «Питер». – СПб: 2012. – 256 с.

Материал баспаға 27.05.19 түсті.

М. А. Абдрахманов¹, А. Н. Токжигитова²
Технологии разработки web-сайтов

^{1,2}Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, г. Павлодар, 140008, Республика Казахстан. Материал поступил в редакцию 27.05.19.

М. А. Abdrakhmanov¹, A. N. Tokzhigitova²
Technologies of web-sites development

^{1,2}S. Toraighyrov Pavlodar State University, Pavlodar, 140008, Republic of Kazakhstan. Material received on 27.05.19.

В этой статье представлены обзор концепций и функций сайта, которые используются для создания дизайна сайта. Технологии используемые при разработке web-сайтов описана в примере сайта «Welcome to WEB».

In this article, you will find the concepts and functions of the site, which are used to create designs for the site. The technology used in the development of the web-site is specified in the site «Welcome to WEB».

И. М. Бапиев¹, Н. Б. Утегенов²

¹ст. преподаватель, доктор философии (Ph. D), Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, 090000, Республика Казахстан;

²магистрант, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет имени Жангир хана, г. Уральск, 090000, Республика Казахстан
e-mail: ²nurikutegenov7@gmail.com

СОВРЕМЕННЫЕ ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ И ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ В ДИСТАНЦИОННОМ ОБУЧЕНИИ

В данной статье рассмотрены особенности современных информационных технологий. Перечислены основные черты информационных технологий, приведены примеры различных средств. Описаны этапы развития. Также указаны возможности использования ИТ в сфере дистанционного обучения, их роль и перспективы усовершенствования информационных систем для получения образования на расстоянии. Приведены примеры приложений, на основе информационных технологий для дистанционного обучения. В заключение была предложена концепция модели приложения, целью которого является упрощение и улучшение дистанционного обучения, как для преподавателя, так и для обучающихся.

Ключевые слова: информационные технологии, ИТ, дистанционное обучение, приложение.

ВВЕДЕНИЕ

Сейчас трудно представить современный мир без информационных технологии. Практически в каждой сфере жизни, так или иначе, человек сталкивается с ними. Это особенность текущей эпохи постиндустриальной (информационной) цивилизации.

Современные ИТ-технологии – это технологии с «дружественным» для пользователя интерфейсом. Они позволяют передавать информацию на огромные расстояния за кратчайшее время. Эта особенность используется в сфере дистанционного обучения. Информационные технологии дают возможность напрямую общаться преподавателям и учащимся, делиться

источниками информации по теме обучения, методическими пособиями и материалами, не выходя из дома.

Но есть и ряд недостатков дистанционного обучения. Например, необходимость самодисциплины, недостаток практических знаний, Обучающие программы и курсы могут быть недостаточно хорошо разработаны из-за того, что квалифицированных специалистов, способных создавать подобные учебные пособия, на сегодняшний день не так много. А также проблемы технического характера. Такие как требования к аппаратному и программному обеспечению (то есть учащийся должен иметь достаточно мощный компьютер); требования к высокой скорости подключения к Интернету, а также в некоторых случаях наличие принтера и сканера.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Впервые термин «Информационные технологии» в его современном смысле появился в статье 1958 года, опубликованный в Harvard Business Review. Её авторы, Гарольд Дж. Ливитт и Томас Л. Уислер отметили, что «у этой новой технологии ещё нет единого общепринятого названия. Мы будем называть её информационной технологией (ИТ)». Их определение состоит из трех категорий: методов обработки, применения статистических и математических методов для принятия решений и моделирования мышления более высокого порядка с помощью компьютерных программ.

Информационные технологии начали активно развиваться с 1960-х годов, вместе с появлением и развитием первых информационных систем (ИС) [1].

Формирование ИТ-технологии делится на этапы по различным признакам.

По виду задач и по виду процессов обработки информации:

1-й этап (60 - 70-е гг.) – обработка данных в вычислительных центрах в режиме коллективного пользования.

2-й этап (с 80-х гг.) – создание ИТ, направленных на решение стратегических задач.

По используемому техническому обеспечению:

1-й этап (до конца 60-х гг.) – решение проблемы обработки больших объемов данных в условиях ограниченных возможностей аппаратных средств.

2-й этап (до конца 70-х гг.) – распространение ЭВМ серии IBM/360

3-й этап (с начала 80-х гг.) – компьютер становится инструментом непрофессионального пользователя, а ИТ – средством поддержки принятия его решений

4-й этап (с начала 90-х гг.) – создание современной технологии межорганизационных связей и ИС.

По преимуществам, которое приносит компьютерная технология:

1-й этап (с начала 60-х гг.) – обеспечение эффективной обработкой информации при выполнении рутинных операций с ориентацией на централизованное коллективное использование ресурсов вычислительных центров.

2-й этап (с середины 70-х гг.) связан с появлением персональных компьютеров. Изменился подход к созданию ИС – ориентация смещается в сторону индивидуального пользователя для поддержки принимаемых им решений.

3-й этап (с начала 90-х гг.) связан с понятием анализа стратегических преимуществ в бизнесе и основан на достижениях телекоммуникационной технологии распределенной обработки информации.

По методологии использования ИТ:

1-й этап (до конца 80-х гг.) – централизованная обработка информации на ЭВМ вычислительных центров. Создавались крупные вычислительные центры коллективного пользования, оснащенные большими ЭВМ. Применение таких ЭВМ позволяло обрабатывать большие массивы входной информации и получать на этой основе различные виды информационной продукции, которая затем передавалась пользователям.

2-й этап (до конца 90-х гг.) – децентрализованная обработка информации связанная с появлением ПК и развитием средств телекоммуникаций.

3-й этап – рациональная обработка информации. Достоинства и недостатки централизованной и децентрализованной ИТ привели к необходимости разумного сочетания того, и другого подхода.

Информационные технологии охватывают все ресурсы, необходимые для управления информацией, особенно компьютеры, программное обеспечение и сети, необходимые для создания, хранения, управления, передачи и поиска информации. Информационные технологии могут быть сгруппированы следующим образом:

Технические средства;

Коммуникационные средства;

Организационно-методическое обеспечение;

Стандартизация.

В наше время большое внимание в области ИТ уделяется электронному моделированию, которое становится неотъемлемой частью интеллектуальной деятельности человечества [2].

Далее рассмотрим использование информационных технологий в дистанционном обучении.

Что такое дистанционное обучение? В настоящее время под термином дистанционное образование понимается внушительное многообразие обучающих курсов, программ и лекций, и его популярность подобного вида обучения растет. Дистанционное обучение — это в первую очередь взаимодействие учащихся и учителя между собой на расстоянии (дистанционно), при этом такое ДО отражает практически все присущие учебному процессу компоненты (методы, цели, организационные формы, содержание, а часто и средства обучения) и реализуемое специфическими средствами телекоммуникационных технологий, предусматривающими интерактивность процесса обучения.

В наше время интернет-технологии позволили обучаться дистанционно большинству желающих, образовав огромную сеть с беспрецедентным количеством информации и вовлеченных в обучение студентов и преподавателей.

Понятие дистанционного обучения охватывает как стандартные программы по повышению уровня квалификации, так и полноценные курсы высшего образования, во время которых реализуются способы тесного контакта студентов с преподавателями и сокурсниками, практически по аналогичной схеме, используемой и во время очного обучения. Однако во время дистанционного обучения образовательные учреждения могут задействовать и использовать гораздо более широкий инструментарий: специально подобранные и оптимизированные под студентов компьютерные программы, конференц-связь, электронную почту, онлайн-мессенджеры.

С началом 21 века такой тип образования набирает популярность. Основным преимуществом ДО является то, что это очень удобная и гибкая форма обучения. Дистанционное обучение позволяет обеспечить:

– экономию времени (не требуется тратить время на поездки к месту учёбы);

– снижение затрат на проведение обучения (не требуется затрат на аренду помещений);

– возможность одновременного обучения большого количества учащихся;

– повышение качества обучения за счет применения современных средств и технологий;

– мгновенный доступ к объёмным электронным библиотекам и базам знаний;

– создание единых, либо отраслевых образовательных сред и методик [3].

Интернет представляется почти идеальным техническим средством для дистанционного обучения. С его помощью можно доставить до обучаемого любой дидактический материал (учебник, видеозапись лекции

или демонстрации эксперимента), провести контрольную работу, контроль знаний с помощью тестирования.

Применяемые при дистанционном обучении информационные технологии можно разделить на три группы:

- технологии представления образовательной информации;
- технологии передачи образовательной информации;
- технологии хранения и обработки образовательной информации.

Все они также формируют технологии из дистанционного обучения. В то же время при реализации технологий образовательных программ передача образовательной информации, которую, в сущности, и предоставляют процессу обучения и его поддержки, имеют особое значение.

Довольно часто термин «информационные технологии» применен относительно всех технологий, основанных на использовании компьютерного оборудования и средств телекоммуникации. Чтобы избежать неправильной интерпретации, необходимо определить три наличия понятия для дистанционного обучения. Это:

- образовательная информация;
- образовательные технологии;
- информационные технологии.

Образовательная информация – знание, которое должно быть передано стажеру, чтобы он мог выполнить это или ту деятельность со знанием дела.

В дисциплинарной модели обучения, врожденной внутренней системы образования, учитель действует как переводчик знания. При дистанционном обучении переводчик - студент в большой степени, и поэтому увеличенные требования должны быть наложены к качеству образовательной информации и способам ее представления.

В первую очередь, это принадлежит снова созданным электронным учебникам, и также информационным основаниям, и банкам знания, систем справочной информации и экспертных систем, используемых для образования. У информации, предоставленной в них, в отличие от печати, должны быть абсолютно другая организация и структура. Это вызвано как психофизиологические особенности восприятия информации о мониторе и технология доступа к ней.

Образовательные технологии – комплекс дидактических методов и приемов, используемых для передачи образовательной информации от ее источника до потребителя, и в зависимости от формы ее представления.

К образовательным технологиям, наиболее приспособленным для использования в дистанционном обучении, относятся:

- видео-лекции (VIEWPURE, EDUCANON);
- электронные мультимедийные учебники (SunRav WEB Class);

- компьютерные обучающие и тестирующие системы (TeachPro);
- имитационные модели и компьютерные тренажеры (симуляторы);
- консультации и тесты с использованием телекоммуникационных средств;
- видеоконференции (TrueConf).

Главная роль, которая выполнена телекоммуникационными технологиями в дистанционном обучении - обеспечение образовательного диалога. В дистанционном обучении образовательный диалог между преподавателем и учащимся должен быть организован посредством телекоммуникационных технологий.

Коммуникационные технологии могут быть разделены в два типа - онлайн и офлайн. Первые обеспечивают обмен информацией в режиме реального времени, который является сообщением, посланным отправителем, достигнув компьютера адресата, немедленно идет в соответствующее устройство вывода. Используя офлайн технологий полученные сообщения остаются на компьютере адресата. Пользователь видит их посредством специальных программ в удобное для него время. В отличие от резидентской инструкции, где диалог продолжен только в режиме реального времени (онлайн) при дистанционном обучении, он может пойти также в отложенном способе (офлайн).

Главное преимущество офлайн технологий состоит, что они менее обременительны к ресурсам компьютера и способности коммуникационных линий. Они могут использоваться даже при связи с Интернетом на коммутируемых линиях (в отсутствие непрерывной связи с Интернетом).

Электронная почта, списки отправки по почте и телеконференции принадлежат технологиям этого вида. Посредством отправки по почте сервера списка образовательной информации может быть организован контакт между учителем и студентом. Телеконференция позволяет организовывать коллективное обсуждение самого трудного или вопросов о курсе, которые вызвали трудности. Все эти технологии позволяют общаться между различными компьютерами, связанными с Интернетом.

Важное преимущество офлайн технологий является широким выбором программного обеспечения для работы с электронной почтой и телеконференциями. Современные почтовые программы позволяют посылать сообщения в гипертекстовом формате (т.е., с гиперссылками, шрифтом и цветными отчислениями фрагментов текста, вставки графики, и т.д.). Кроме того, файл любого формата может быть присоединен к письму, которое дает шанс послать, например, документы в формате MS Word. Эффективность офлайновых технологий показывают в организации текущих

консультаций, текущего контроля на основе контроля и независимых работ, проверенных «вручную» учителем.

Онлайн технологии, в первую очередь беседа, позволяют выполнить обмен текстовыми сообщениями через Интернет в режиме реального времени. В элементарном случае «разговор» происходит между двумя пользователями. Для коллективного разговора необходимо быть связанным со специальным сервером - сервер IRC. Тогда, во время работы, пользователь видит перед собой имя отправителя сообщения. Для работы с беседой есть большое количество программ, например, MIRC, ICQ. Эффективность технологий онлайн особенно высока в организации сетевых занятий семинара и консультаций группы [4].

Но существуют так же и минусы дистанционного обучения.

Отсутствие очного общения между обучающимися и преподавателем. То есть все моменты, связанные с индивидуальным подходом и воспитанием, исключаются. А когда рядом нет человека, который мог бы эмоционально окрасить знания, это значительный минус. Многие опытные педагоги и психологи говорят о важности личного общения между учеником и преподавателем.

Необходимость наличия целого ряда индивидуально-психологических условий. Для дистанционного обучения необходима жесткая самодисциплина, а его результат напрямую зависит от самостоятельности и сознательности учащегося. Поддерживать нужный темп обучения без контроля со стороны удается не всем.

Как правило, обучающиеся ощущают недостаток практических занятий. Из за этого обучение специальностям, предполагающим большое количество практических занятий, дистанционно затруднено. Даже самые современные тренажеры не заменят будущим медикам или учителям «живой» практики.

Обучающие программы и курсы могут быть недостаточно хорошо разработаны из-за того, что квалифицированных специалистов, способных создавать подобные учебные пособия, на сегодняшний день не так много.

В дистанционном образовании основа обучения только письменная. Для некоторых отсутствие возможности изложить свои знания также и в словесной форме может превратиться в камень преткновения [5].

Так же недостатки технического характера. Некоторые люди хотят обучаться дистанционно, но не имеют персонального компьютера или другого оборудования, необходимого для ДО. А если и есть, он должен быть достаточно мощным, чтобы использовать весь перечень возможностей приложения или сервиса для обучения на расстоянии. Существуют требования к аппаратному и программному обеспечению и нужна высокая

скорость подключения к Интернету. Если Интернет с низкой скоростью, будет трудно участвовать в онлайн-семинарах и смотреть видео-лекции.

ВЫВОДЫ

Беря во внимание все минусы, мы предлагаем разработать концептуальную модель приложения для дистанционного обучения, которая будет учитывать все вышеперечисленные недостатки.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 [Электронный ресурс]. – https://ru.wikipedia.org/wiki/Информационные_технологии
- 2 [Электронный ресурс]. – <http://www.itstan.ru/it-i-is/etapy-razvitija-it-informacionnyh-tehnologij.html>
- 3 [Электронный ресурс]. – <https://www.sciencedebate2008.com/chtotakoye-distantionnoye-obucheniye/>
- 4 [Электронный ресурс]. – <http://izron.ru/articles/osnovnye-voprosy-teorii-i-praktiki-pedagogiki-i-psikhologii-sbornik-nauchnykh-trudov-po-itogammezhd/sektsiya-9-innovatsionnye-protsessy-i-informatsionnye-tehnologii-v-obrazovanii/>
- 5 [Электронный ресурс]. – <http://www.distance-learning.ru/db/el/0DD78502474DC002C3256F5C002C1C68/doc.html>

Материал поступил в редакцию 27.05.19.

И. М. Батиев¹, Н. Б. Утегенов²

Қазіргі ақпараттық технологиялар және оларды қашықты оқытуда қолдану

^{1,2}Жәңгір хан атындағы Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті, Орал қ., 090000, Қазақстан Республикасы.

Материал баспаға 27.05.19 түсті.

I. M. Bapiyev¹, N. B. Utegenov²

Modern information technologies and their use in remote learning

Zhangir Khan West Kazakhstan Agrarian-Technical University, Uralsk, 090000, Republic of Kazakhstan.

Material received on 27.05.19.

Бұл мақалада қазіргі ақпараттық технологиялардың ерекшеліктері қарастырылған. Ақпараттық технологиялардың

негізгі сапалары айтылған, түрлі құралдардың мысалдары келтірілген. Даму сатылары баяндалған. Соңымен қатар қашықтан оқыту саласында IT қолдану мүмкіндіктері, оның ролі және ақпараттық жүйелерді жетілдіру перспективалары айтылған. Қосымшаның үлгілері келтірілген.

Қорытындысында оқушылар мен оқытушыларға арналған қашықтықтан оқытудың ықшамдау, жақсарту және тиімділігін арттыру мақсатында тужырымдаманың моделі ұсынылды.

The features of modern information technology are considered in this article. There are listed the main features of information technology and examples of different facilities are given. The stages of development are described. Also there are indicated the possibilities of using IT in the field of distance learning, their role and prospects for improving information systems for obtaining distance education. It's given the examples of the application based on information technology for distance learning. In conclusion, there was suggested the concept of the app's model, the purpose of which is to simplify and improve distance learning, both for the teacher and for students.

**ПРАВИЛА ДЛЯ АВТОРОВ
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА
(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,
«КРАЕВЕДЕНИЕ»)**

Редакционная коллегия просит авторов руководствоваться следующими правилами при подготовке статей для опубликования в журнале.

Научные статьи, представляемые в редакцию журнала должны быть оформлены согласно базовым издательским стандартам по оформлению статей в соответствии с ГОСТ 7.5-98 «Журналы, сборники, информационные издания. Издательское оформление публикуемых материалов», пристатейных библиографических списков в соответствии с ГОСТ 7.1-2003 «Библиографическая запись. Библиографическое описание. Общие требования и правила составления».

Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

– В журналы принимаются статьи по всем научным направлениям в

1 экземпляре, набранные на компьютере, напечатанные на одной стороне листа с полями 30 мм со всех сторон листа, электронный носитель со всеми материалами в текстовом редакторе «Microsoft Office Word (97, 2000, 2007, 2010) для WINDOWS».

– Общий объем статьи, включая аннотации, литературу, таблицы, рисунки и математические формулы не должен превышать **12 страниц печатного текста**. *Текст статьи: кегль – 14 пунктов, гарнитура – Times New Roman (для русского, английского и немецкого языков), KZ Times New Roman (для казахского языка).*

Статья должна содержать:

1 **ГРНТИ** (Государственный рубрикатор научной технической информации);

2 **Инициалы и фамилия** (-и) автора (-ов) – на казахском, русском и английском языках (*прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, см. образец*);

3 **Ученую степень, ученое звание;**

4 **Аффилиация** (факультет или иное структурное подразделение, организация (место работы (учебы)), город, область, страна, почтовый индекс) – на казахском, русском и английском языках;

5 **E-mail;**

6 **Название статьи** должно отражать содержание статьи, тематику и результаты проведенного научного исследования. В название статьи необходимо вложить информативность, привлекательность и уникальность (*не более 12 слов, заглавными прописными буквами, жирным шрифтом, абзац 1 см по левому краю, на трех языках: русский, казахский, английский, см. образец*);

7 **Аннотация** – краткая характеристика назначения, содержания, вида, формы и других особенностей статьи. Должна отражать основные и ценные, по мнению автора, этапы, объекты, их признаки и выводы проведенного исследования. Дается на казахском, русском и английском языках (*рекомендуемый объем аннотации – не менее 100 слов, прописными буквами, нежирным шрифтом 12 кегль, абзацный отступ слева и справа 1 см, см. образец*);

8 **Ключевые слова** – набор слов, отражающих содержание текста в терминах объекта, научной отрасли и методов исследования (*оформляются на языке публикуемого материала: кегль – 12 пунктов, курсив, отступ слева-справа – 3 см.*). Рекомендуемое количество ключевых слов – 5-8, количество слов внутри ключевой фразы – не более 3.

Задаются в порядке их значимости, т.е. самое важное ключевое слово статьи должно быть первым в списке (см. образец);

9 Основной текст статьи излагается в определенной последовательности его частей, включает в себя:

– слово ВВЕДЕНИЕ / КІРІСПЕ / INTRODUCTION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре см. образец).

Необходимо отразить результаты предшествующих работ ученых, что им удалось, что требует дальнейшего изучения, какие есть альтернативы (если нет предшествующих работ – указать приоритеты или смежные исследования). Освещение библиографии позволит отгородиться от признаков заимствования и присвоения чужих трудов. Любое научное изыскание опирается на предыдущие (смежные) открытия ученых, поэтому обязательно ссылаться на источники, из которых берется информация. Также можно описать методы исследования, процедуры, оборудование, параметры измерения, и т.д. (не более 1 страницы).

– слова ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ / НЕГІЗГІ БӨЛІМ / MAIN PART (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Это отражение процесса исследования или последовательность рассуждений, в результате которых получены теоретические выводы. В научно-практической статье описываются стадии и этапы экспериментов или опытов, промежуточные результаты и обоснование общего вывода в виде математического, физического или статистического объяснения. При необходимости можно изложить данные об опытах с отрицательным результатом. Затраченные усилия исключают проведение аналогичных испытаний в дальнейшем и сокращают путь для следующих ученых. Следует описать все виды и количество отрицательных результатов, условия их получения и методы его устранения при необходимости. Проводимые исследования предоставляются в наглядной форме, не только экспериментальные, но и теоретические. Это могут быть таблицы, схемы, графические модели, графики, диаграммы и т.п. Формулы, уравнения, рисунки, фотографии и таблицы должны иметь подписи или заголовки (не более 10 страниц).

– слово ВЫВОДЫ / ҚОРЫТЫНДЫ / CONCLUSION (нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Собираются тезисы основных достижений проведенного исследования. Они могут быть представлены как в письменной форме, так и в виде таблиц, графиков, чисел и статистических показателей, характеризующих основные выявленные закономерности. Выводы должны быть представлены без интерпретации авторами, что дает другим ученым возможность оценить качество самих данных и позволит дать свою интерпретацию результатов (не более 1 страницы).

10 Список использованных источников включает в себя:

– слово СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ / ПАЙДАЛАНҒАН ДЕРЕКТЕР ТІЗІМІ / REFERENCES (Нежирными заглавными буквами, шрифт 14 кегль, в центре).

Очередность источников определяется следующим образом: сначала последовательные ссылки, т.е. источники на которые вы ссылаетесь по очередности в самой статье. Затем дополнительные источники, на которых нет ссылок, т.е. источники, которые не имели место в статье, но рекомендованы вами для кругозора читателям, как смежные работы, проводимые параллельно. Рекомендуемый объем не более чем из 20 наименований (ссылки и примечания в статье обозначаются сквозной нумерацией и заключаются в квадратные скобки). Статья и список литературы должны быть оформлены в соответствии с ГОСТ 7.5-98; ГОСТ 7.1-2003 (см. образец).

11 Иллюстрации, перечень рисунков и подрисовочные надписи к ним представляют по тексту статьи. В электронной версии рисунки и иллюстрации представляются в формате TIF или JPG с разрешением не менее 300 dpi.

12 Математические формулы должны быть набраны в Microsoft Equation Editor (каждая формула – один объект).

На отдельной странице (после статьи)

В бумажном и электронном вариантах приводятся полные почтовые адреса, номера служебного и домашнего телефонов, e-mail (для связи редакции с авторами, не публикуются);

Информация для авторов

Все статьи должны сопровождаться двумя рецензиями доктора или кандидата наук для всех авторов. Для статей, публикуемых в журнале «Вестник ПГУ» химико-биологической серии, требуется экспертное заключение.

Редакция не занимается литературной и стилистической обработкой статьи.

При необходимости статья возвращается автору на доработку. За содержание статьи несет ответственность Автор.

Статьи, оформленные с нарушением требований, к публикации не принимаются и возвращаются авторам.

Датой поступления статьи считается дата получения редакцией ее окончательного варианта.

Статьи публикуются по мере поступления.

Периодичность издания журналов – четыре раза в год (ежеквартально).

Статью (бумажная, электронная версии, оригиналы рецензий и квитанции об оплате) следует направлять по адресу:

140008, Казахстан, г. Павлодар, ул. Ломова, 64,

Павлодарский государственный университет имени С. Торайгырова, Издательство «Toraighyrov University», каб. 137.

Тел. 8 (7182) 67-36-69, (внутр. 1147).

E-mail: kereku@psu.kz

www.vestnik.psu.kz

Оплата за публикацию в научном журнале составляет **5000 (Пять тысяч) тенге.**

Наши реквизиты:

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654
АО «Цеснабанк»
ИИК KZ57998FTB00 00003310
БИК TSESKZK A
Кбе 16
Код 16
КНП 861

РГП на ПХВ Павлодарский
государственный университет имени
С. Торайгырова
РНН 451800030073
БИН 990140004654
АО «Народный Банк Казахстана»
ИИК KZ156010241000003308
БИК HSBKZZKX
Кбе 16
Код 16
КНП 861

ОБРАЗЕЦ К ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ:

ГРНТИ 396.314.3

А. Б. Есімова

к.п.н., доцент, Гуманитарно-педагогический факультет, Международный Казахско-Турецкий университет имени Х. А. Ясауи, г. Туркестан, 161200, Республика Казахстан
e-mail: ad-ad_n@mail.ru

СЕМЕЙНО-РОДСТВЕННЫЕ СВЯЗИ КАК СОЦИАЛЬНЫЙ КАПИТАЛ В РЕАЛИЗАЦИИ РЕПРОДУКТИВНОГО МАТЕРИАЛА

В статье рассматриваются вопросы, связанные с кодификацией норм устной речи в орфоэпических словарях, являющихся одной из отраслей ортологической лексикографии. Проводится анализ составления первых орфоэпических словарей, говорится о том, что в данных словарях большее внимание уделяется устной орфографии в традиционном применении, а языковые нормы устной речи остались вне внимания. Также отмечается, что нормы устной речи занимают особое место в языке программ средств массовой информации, таких как радио и телевидение, и это связано с тем, что диктор читает свой текст в микрофон четко по бумажке. В статье также выявлены отличия устной и письменной речи посредством применения сравнительного метода, и это оценивается как один из оптимальных способов составления орфоэпических словарей.

Ключевые слова: репродуктивное поведение, семейно-родственные связи.

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время отрасль мобильной робототехники переживает бурное развитие. Постепенно среда проектирования в области мобильной ...

Продолжение текста

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

На современном этапе есть тенденции к стабильному увеличению студентов с нарушениями в состоянии здоровья. В связи с этим появляется необходимость корректировки содержания учебно-тренировочных занятий по физической культуре со студентами, посещающими специальные медицинские группы в...

Продолжение текста публикуемого материала

ВЫВОДЫ

В этой статье мы представили основные спецификации нашего мобильного робототехнического комплекса...

Продолжение текста

Пример оформления таблиц, рисунков, схем:

Таблица 1 – Суммарный коэффициент рождаемости отдельных национальностей

	СКР, 1999 г.	СКР, 1999 г.
Всего	1,80	2,22

Диаграмма 1 – Показатели репродуктивного поведения

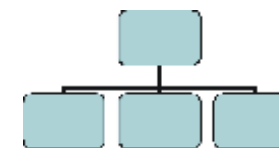
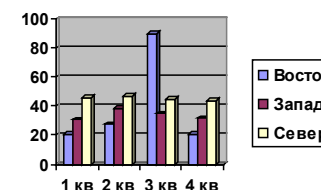


Рисунок 1 – Социальные взаимоотношения

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1 Эльконин, Д. Б. Психология игры [Текст] : научное издание / Д. Б. Эльконин. – 2-е изд. – М. : Владос, 1999. – 360 с. – Библиогр. : С. 345–354. – Имен. указ. : С. 355–357. – ISBN 5-691-00256-2 (в пер.).
- 2 Фришман, И. Детский оздоровительный лагерь как воспитательная система [Текст] / И. Фришман // Народное образование. – 2006. – № 3. – С. 77–81.
- 3 Антология педагогической мысли Казахстана [Текст] : научное издание / сост. К. Б. Жарикбаев, сост. С. К. Калиев. – Алматы : Рауан, 1995. – 512 с. : ил. – ISBN 5625027587.
- 4 http://www.mari-el.ru/mmlab/home/AI/4/#part_0.

А. Б. Есімова

Отбасылық-туысты қатынастар репродуктивті мінез-құлықты жүзеге асырудағы әлеуметтік капитал ретінде

Гуманитарлық-педагогикалық факультеті,
Қ. А. Ясауи атындағы Халықаралық Қазақ-Түрік университеті,
Түркістан қ., 161200, Қазақстан Республикасы.

A. B. Yesimova

The family-related networks as social capital for realization of reproductive behaviors

Faculty of Humanities and Education,
K. A. Yesevi International Kazakh-Turkish University,
Turkestan, 161200, Republic of Kazakhstan.

Мақалада ортологиялық лексикографияның бір саласы – орфоэпиялық сөздіктердегі ауызша тіл нормаларының кодификациялануымен байланысты мәселелер қарастырылады. Орфоэпиялық сөздік құрастырудың алғашқы тәжірибелері қалай болғаны талданып, дәстүрлі қолданыстағы ауызша емлесімен, әсіресе мектеп өмірінде жазба сөзге ерекше көңіл бөлініп, ал ауызша сөздің тілдік нормалары назардан тыс қалғаны айтылады. Сонымен қатар, ауызша сөз нормаларының бұқаралық ақпарат құралдары – радио, телевизия хабарлары тілінде ерекше орын алуы микрофон алдында диктордың сөзді қағаз бойынша нақпа-нақ, тақпа-тақ айтуымен байланысты екені атап көрсетіледі. Сөздікте ауызша сөзбен жазба сөздің салғастыру тәсілі арқылы олардың айырмасын айқындағаны айтылып, орфоэпиялық сөздік құрастырудың бірден-бір оңтайлы жолы деп бағаланады.

The questions, related to the norms of the oral speech codification in pronouncing dictionary are the one of the Orthologous Lexicography field, are examined in this article. The analysis of the first pronouncing dictionary is conducted, the greater attention in these dictionaries is spared to verbal orthography in traditional application, and the language norms of the oral speech remained without any attention. It is also marked that the norms of the oral speech occupy the special place in the language of media programs, such as radio and TV and it is related to that a speaker reads the text clearly from the paper. In the article the differences of the oral and writing language are also educed by means of application of comparative method and it is estimated as one of optimal methods of the pronouncing dictionary making.

ПУБЛИКАЦИОННАЯ ЭТИКА
НАУЧНЫЙ ЖУРНАЛ ПГУ ИМЕНИ С. ТОРАЙГЫРОВА
(«ВЕСТНИК ПГУ», «НАУКА И ТЕХНИКА КАЗАХСТАНА»,
«КРАЕВЕДЕНИЕ»)

Редакционная коллегия журнала «Вестник ПГУ. Серия физико-математическая» в своей работе придерживается международных стандартов по этике научных публикаций и учитывает информационные сайты авторитетных международных журналов.

Редакционная коллегия журнала, а также лица, участвующие в издательском процессе в целях обеспечения высокого качества научных публикаций, избежание недобросовестной практики в публикационной деятельности (использование недостоверных сведений, изготовление данных, плагиат и др.), обеспечения общественного признания научных достижений обязаны соблюдать этические нормы и стандарты, принятые международным сообществом и предпринимать все разумные меры для предотвращения таких нарушений.

Редакционная коллегия ни в коем случае не поощряет неправомерное поведение (плагиат, манипуляция, фальсификация) и приложить все силы для предотвращения наступления подобных случаев. В случае, если редакционной коллегии станет известно о любых неправомерных действиях в отношении опубликованной статьи в журнале или в случае отрицательного результата экспертизы редколлегий статья отклоняется от публикации.

Теруге 27.05.2019 ж. жіберілді. Басуға 10.06.2019 ж. қол қойылды.
Пішімі 70x100 $\frac{1}{16}$. Кітап-журнал қағазы.
Шартты баспа табағы 6,3. Таралымы 300 дана. Бағасы келісім бойынша.
Компьютерде беттеген А. А. Дуржембаев
Корректорлар: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова
Тапсырыс № 3338

Сдано в набор 27.05.2019 г. Подписано в печать 10.06.2019 г.
Формат 70x100 $\frac{1}{16}$. Бумага книжно-журнальная.
Усл.печ.л. 6,3. Тираж 300 экз. Цена договорная.
Компьютерная верстка А. А. Дуржембаев
Корректоры: А. Р. Омарова, Д. А. Жумабекова
Заказ № 3550

«Toraighyrov University» баспасынан басылып шығарылған
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.

«Toraighyrov University» баспасы
С. Торайғыров атындағы
Павлодар мемлекеттік университеті
140008, Павлодар қ., Ломов к., 64, 137 каб.
67-36-69
e-mail: kereku@psu.kz
www.vestnik.psu.kz