УДК 517.968.7

ҮЧҮНЧҮ ТҮРҮНДӨГҮ БИР ТЕКТҮҮ ЭМЕС СЫЗЫКТУУ ВОЛЬТЕРРАЛЫК ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛДЫК ТЕҢДЕМЕЛЕР СИСТЕМАЛАРЫ
СИСТЕМЫ РАЗНОРОДНЫХ ЛИНЕЙНЫХ ВОЛЬТЕРРОВСКИХ ИНТЕГРО-ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНЫХ УРАВНЕНИЙ ТРЕТЬЕГО РОДА
SYSTEMS OF VARIEGATED LINEAR VOLTERRA INTEGRO-DIFFERENTIAL EQUATIONS OF THE THIRD KIND

Панков П.С., КР УИА корр.-мүчөсү, Бишкек ш. Кыргызстан, pps5050@mail.ru,
Мураталиева В.Т., ф.-м.и.к., доцент ЖАМУ, Жалал-Абад ш., Кыргызстан, vmuratalieva70@mail.ru.

Аннотация. *Экинчи түрүндөгү сызыктуу вольтерралык интегро-дифференциалдык теңдемелер спектрлерге ээ болбогондугу белгилүү. Авторлордун бекемдөөсүнө ылайык, үчүнчү түрүндөгү вольтерралык интегро-дифференциалдык теңдемелер спектрлерге ээ болуусу мүмкүн. Туундуларынын алдындагы бирдей көбөйтүндүлүү түрдүү скалярдык теңдемелер жана теңдемелердин системалары изилденген. Дал келген алгоритм түзүлгөн. Бул макалада туундуларынын алдындагы ар түрдүү даражалуу көбөйтүндүлөрү менен үчүнчү түрүндөгү теңдемелердин системаларынын өзгөчөлүктөрү аныкталды.*

Аннотация. *Известно, что линейные вольтерровские интегро-дифференциальные уравнения второго рода не имеют спектров. Ранее авторами было установлено, что линейные вольтерровские интегро-дифференциальные уравнения третьего рода могут иметь спектры. Были исследованы различные скалярные уравнения и системы уравнений с одинаковыми сомножителями при производных. Построен соответствующий алгоритм. В данной статье выявлены особенности систем уравнений третьего рода с различными степенными сомножителями при производных.*

Annotation. *It is well-known that linear Volterraintegro-differential equations of the second kind does not have spectra. Earlier the authors found that linear Volterraintegro-differential equations of the third kind can have spectra. Various scalar equations and systems of equationswith equal multiplicands by derivatives were investigated. A corresponding algorithm was constructed. Peculiarities of systems of equations of the third kind with distinct multiplicands by derivatives are revealed in the paper.*

Урунттуу сөздөр: *интегро-дифференциалдык теңдеме, сызыктуу теңдеме, Вольтерра теңдемеси, үчүнчү түрүндөгү теңдеме, теңдемелер системасы, спектр, аналитикалык функция.*

Ключевые слова: *интегро-дифференциальное уравнение, линейное уравнение, уравнение типа Вольтерра, уравнение третьего рода, система уравнений, спектр, аналитическая функция.*

Keywords: *integro-differential equation, linear equation, Volterra equation, equation of the third kind, system of equations, spectrum, analytical function.*

Кириш сөз

Мурда спектрилик кубулуштар ар түрдүү параметрлүү экинчи түрүндөгү сызыктуу интегралдык теңдемелер үчүн каралып жүрдү. Белгилүү, экинчи түрүндөгү Вольтерралык сызыктуу интегралдык теңдемелер спектриге ээ эмес. Бирок, [1] иште үчүнчү түрүндөгү

Вольтерралык сызыктуу интегралдык теңдемелердин жана алардын системаларынын мисалдарынын спектринин бар экендиги көрсөтүлдү. Биз [2]-[5] кээ бир үчүнчү түрүндөгү Вольтерралык сызыктуу скалярдык интегро-дифференциалдык теңдемелердин спектринин бар экендиги көрсөттүк. Ошондой эле, биз туундуларынын алдындагы бирдей көбөйтүндүлүү теңдемелердин системаларын карадык [6]. Бул макалада туундулардын астындагы ар түрдүү даражалуу көбөйтүндүлөрү менен үчүнчү түрүндөгү теңдемелердин системаларынын өзгөчөлүктөрү аныкталды.

1. *Интегралдык теңдемелер системаларынын жана интегро дифференциалдык теңдемелердин спектрилик касиеттери боюнча белгилүү маалыматтарды кароо*

Бардык теңдемелер жана чыгарылыштар R_+жарым огунда каралат. Белгилүү *f(t), g(t), K(t)* функциялары, белгисиз*u(t), v(t)* функциялары (теңдемелердин чыгарылыштары) бүтүн аналитикалык болсун; берилген турактуулар -аныксандар, λ – анык параметр деп эсептейбиз.

Теңдемелердин чыгарылыштары

$$u(t) = u_0 + u_1 t + u_2 t^2 + \cdots, v(t) = v_0 + v_1 t + v_2 t^2 + \cdots \tag{1}$$

катар түрүндө карайбыз. Мында (1) катарлардын жыйналуучугу *f(t), g(t)* функцияларын көрсөткөн катардын жыйналуучулугу менен бирдей даражада экендигин далилдеш керек.

[1] иште

$$tu(t) + \lambda \int_0^t u(s)ds = f(t) \tag{2}$$

теңдемеси үчүн төмөнкү натыйжа далинделди:

1-теорема. Эгерде λ терс бүтүн санга барабар болбосо жана

$$f(0)=0, \tag{3}$$

анда (2) теңдеме жалгыз аналитикалык чыгарылышка ээ, башка учурда чексиз көп аналитикалык чыгарылышка, же аналитикалык чыгарылышы жок.

Эгерде λ терс бүтүн санга барабар болбосо, анда жалгыз аналитикалык чыгарылыш

$$u(t) = \sum_{k=0}^{\infty} \frac{k+1}{k+1+\lambda} f_{k+1} t^k$$

түрүндө болот.

Эгерде λ терс бүтүн санга барабар болсо жана $f_{-\lambda+1} = 0$, анда чексиз көп аналитикалык чыгарылыш

$$u(t) = \sum_{k=0, k\neq -\lambda+1}^{\infty} \frac{k+1}{k+1+\lambda} f_{k+1} t^k + \gamma t^{k-\lambda+1}, \gamma = const$$

түрүндө болот.

Эгерде λ терс бүтүн санга барабар болсо жана $f_{-\lambda+1} \neq 0$, анда (2) теңдеме аналитикалык чыгарылышка ээ эмес.

Ошентип, (2) теңдеменин спектри – баардык терс бүтүн сандар.

Ошондой эле, [1] иште

$$t\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u(t) \\ v(t) \end{pmatrix} + \lambda \int_0^t \begin{pmatrix} k_{11} & k_{12} \\ k_{21} & k_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u(s) \\ v(s) \end{pmatrix} ds = \begin{pmatrix} f(t) \\ g(t) \end{pmatrix} \; (f(0) = 0, g(0) = 0) \tag{4}$$

системасы каралды.

$A = k_{11}k_{22} - k_{12}k_{21}$; $B = a_{11}k_{22} + a_{22}k_{11} - a_{12}k_{21} - a_{21}k_{12}$;
$C = a_{11}a_{22} - a_{12}a_{21}$, $D = B^2 - 4AC$ белгилери киргизилди;

$$A\lambda^2 + B\lambda + C = 0 \tag{5}$$

квадраттык теңдемеси каралды.

Дагы, $D = 0$ болсо, (5) теңдеменин тамыры λ_1 белгиленди; $D > 0$ болсо, (5) теңдеменин тамырлары λ_1, λ_2 белгиленди.

2-теорема. Эгерде $D < 0$ болсо, андаар каалаган λ үчүн (4) система жалгыз аналитикалык чыгарылышка ээ (n каалаган натуралдык сан болсун).

Эгерде ($D = 0$ жана $\lambda \neq n\,\lambda_1$) же ($D > 0$ жана $\lambda \neq n\,\lambda_1$, $\lambda \neq n\,\lambda_2$) болсо, анда (4) система жалгыз аналитикалык чыгарылышка ээ.

[2] макалада биз

$$t^2u'(t) + \lambda\int_0^t u(s)ds = f(t), \tag{6}$$

$$t^2u'(t) + \lambda K(t)\int_0^t u(s)ds = f(t), \tag{7}$$

теңдемелерин караганбыз.

Аналитикалык чыгарылышка ээ болуунун зарыл (3) шарты.

Ошентип, биз далилдедик:

3-Теорема. Эгерде λ төмөнкү $\{0, -2, -6, -12, \ldots, -n\ (n+1), \ldots\}$ удаалаштыктын маанилерине ээ болбосо, анда (4) теңдеме жалгыз чыгарылышка ээ. Башка учурда ал теңдеме же чексиз көпчыгарылышка ээ, же чыгарылышка ээ эмес.

$$K(t) = k_0 + k_1t + k_2t^2 + \cdots, \qquad k_0 \neq 0$$

болгондо, төмөнкүдөй жыйынтыктыдалилдедик:

4-Теорема.$\{\lambda_1=0,\ \lambda_2,\ \lambda_3, \ldots\}$түрүндөгү удаалаштык жашайт: эгерде λ жогорудагы удаалаштыктын маанилерине ээ болбосо, анда (5) теңдеме жалгыз чыгарылышка ээ. Башка учурда ал теңдеме чексиз көп чыгарылышка ээ, же чыгарылышка ээ эмес.

[3] макалада биз

$$t^3u''(t) + \lambda\int_0^t u(s)ds = f(t) \tag{8}$$

$$t^3u''(t) + \lambda K(t)\int_0^t u(s)ds = f(t) \tag{9}$$

Теңдемелерин карадык.

5-Теорема. Эгерде λ төмөнкү удаалаштыктын $\{0, -6, -24, \ldots, -n(n-1)(n+1), \ldots\}$ маанилерине ээ болбосо, анда (8) теңдеме жалгыз чыгарылышка ээ болот. Башка учурдаал теңдеме чексиз көп чыгарылышка ээ, же чыгарылышка ээ эмес.

6-Теорема. $\lambda_1=0$, λ_2, $\lambda_3, \ldots$, түрүндөгү удаалаштык жашайт: эгерде λ жогорудагы удаалаштыктын маанилерине ээ болбосо, анда (9) теңдеме жалгыз чыгарылышка ээ. Башка учурда, теңдеме чексиз көп чыгарылышка ээ, же чыгарылышка ээ эмес.

[4], [5] макалаларда биз (6) жана (8) теңдемелерди жалпылоого дал келген айырмалык теңдемелер чексиз системалары үчүн жалгыз чыгарылыштан бар экендигинин жетишерлик шарттарын таптык.

[6] макалада

$$t^2\begin{pmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u'(t) \\ v'(t) \end{pmatrix} + \lambda\int_0^t \begin{pmatrix} u(s) \\ v(s) \end{pmatrix} ds = \begin{pmatrix} f(t) \\ g(t) \end{pmatrix} \tag{10}$$

теңдемелер системасын каралды.

(1)ди (10)гө коюп, өзгөрттүк:
$a_{11}(u_1t^2 + 2u_2t^3 + \cdots) + a_{12}(v_1t^2 + 2v_2t^3 + \cdots) +$

$$+\lambda\left(u_0t+\frac{1}{2}u_1t^2+\frac{1}{3}u_2t^3+\cdots\right)=f_1t+f_2t^2+f_3t^3+\cdots$$

$$a_{21}(u_1t^2+2u_2t^3+\cdots)+a_{22}(v_1t^2+2v_2t^3+\cdots)+$$

$$+\lambda\left(v_0t+\frac{1}{2}v_1t^2+\frac{1}{3}v_2t^3+\cdots\right)=g_1t+g_2t^2+g_3t^3+\cdots$$

t аргументинин алдындагы бирдей даражадагы коэффициенттерди барабарлап, алгебралык теңдемелер чексиз системасын чыгарып алдык. Ал система төмөнкүдөй өзгөртүлө алат:

$$(a_{11}+\frac{1}{2}\lambda)u_1+a_{12}v_1=f_2;\ a_{21}u_1+(a_{11}+\frac{1}{2}\lambda)v_1=g_2;$$

$$(a_{11}+\frac{1}{6}\lambda)u_2+a_{12}v_2=\frac{1}{2}f_3;\ a_{21}u_2+(a_{11}+\frac{1}{6}\lambda)v_2=\frac{1}{2}g_3;\ \ldots$$

$$(a_{11}+\frac{1}{k(k+1)}\lambda)u_k+a_{12}v_k=\frac{1}{k}f_k;\ a_{21}u_k+(a_{11}+\frac{1}{k(k+1)}\lambda)v_k=\frac{1}{k}g_{k+1};\ldots$$

Ошондуктан,

7-Теорема. Эгерде 1) $\lambda\neq 0$, 2) $\begin{vmatrix} a_{11} & a_{12} \\ a_{21} & a_{22} \end{vmatrix}\neq 0$ жана 3) ар каалаган k натуралдык саны үчүн

$$\begin{vmatrix} a_{11}+\frac{1}{k(k+1)}\lambda & a_{12} \\ a_{21} & a_{22}+\frac{1}{k(k+1)}\lambda \end{vmatrix}\neq 0$$

болсо, анда (10) теңдемелер системасы жалгыз чыгарылышка ээ. Башка учурда ал теңдемелер системасы же чексиз чыгарылышка ээ, же чыгарылышка ээ эмес.

Теореманын 2) шарты боюнча (1) катарлардын жыйналуучугу *f(t), g(t)* функцияларын көрсөткөн катардын жыйналуучулугу менен бирдей даражада экен.

Натыйжа. Эгерде

$$\begin{vmatrix} a_{11}+\lambda & a_{12} \\ a_{21} & a_{22}+\lambda \end{vmatrix}\equiv\lambda^2+(a_{11}+a_{22})\lambda+a_{11}a_{22}-a_{12}a_{21}=0$$

квадраттык теңдемеси анык чыгарылыш(тар)га ээ болсо, анда (10) теңдемелер системасы чексиз дискреттик спектриге ээ.

Аталган түрүндөгү теңдемелердин изилдөөсү үчүн алгоритмдер тургузулган [7]-[9].

2. Бир тектүү эмес интегралдык жана интегро-дифференциалдык теңдемелер системалары

$$\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & t \end{pmatrix}\begin{pmatrix} u(t) \\ v'(t) \end{pmatrix}+\lambda\int_0^t\begin{pmatrix} v(s) \\ u(s) \end{pmatrix}ds=\begin{pmatrix} f(t) \\ g(t) \end{pmatrix} \quad (11)$$

Теңдемелер системасын карайлы.

(1)ди (11)ге коёбуз:

$$(u_0+u_1t+\cdots)+\lambda\int_0^t(v_0+v_1s+v_2s^2+\cdots)ds=f_0+f_1t+f_2t^2+f_3t^3+\cdots;$$

$$t(v_1+2v_2t+\cdots)+\lambda\int_0^t(u_0+u_1s+u_2s^2+\cdots)ds=g_1t+g_2t^2+g_3t^3+\cdots.$$

Өзгөртөбүз:

$$u_0+u_1t+u_2t^2+\cdots+$$

$$+\lambda\left(v_0t+\frac{1}{2}v_1t^2+\frac{1}{3}v_2t^3+\cdots\right)=f_0+f_1t+f_2t^2+f_3t^3+\cdots$$

$v_1t + 2v_2t^2 + \cdots +$

$$+\lambda\left(u_0t + \frac{1}{2}u_1t^2 + \frac{1}{3}u_2t^3 + \cdots\right) = g_1t + g_2t^2 + g_3t^3 + \cdots$$

t аргументинин алдындагы бирдей даражадагы коэффициенттерди барабарлап,

$$u_0 = f_0; u_1 + \lambda v_0 = f_1;\ v_1 + \lambda u_0 = g_1;\ \ u_2 + \frac{1}{2}\lambda v_1 = f_2;\ 2v_2 + \frac{1}{2}\lambda u_1 = g_2; \ldots$$

Ошондуктан, төмөнкү жыйынтыкпайдаболду:

8-Теорема. Каалаган λ үчүн (11) теңдемелер системасы чексиз көп чыгарылышка ээ. v_0 коэффициенти каалаган, башка коэффициенттердин ар бири бир гана маанисине ээ.

Дагы,

$$\begin{pmatrix}1 & 0\\ 0 & t\end{pmatrix}\begin{pmatrix}u'(t)\\ v'(t)\end{pmatrix} + \lambda\int_0^t \begin{pmatrix}v(s)\\ u(s)\end{pmatrix}ds = \begin{pmatrix}f(t)\\ g(t)\end{pmatrix} \qquad (12)$$

теңдемелер системасын карайлы.

(1)ди (12)ге коёбуз:

$$(u_1 + 2u_2t + \cdots) + \lambda\int_0^t (v_0 + v_1s + v_2s^2 + \cdots)ds = f_0 + f_1t + f_2t^2 + f_3t^3 + \cdots;$$

$$t(v_1 + 2v_2t + \cdots) + \lambda\int_0^t (v_0 + v_1s + v_2s^2 + \cdots)ds = f_0 + f_1t + f_2t^2 + f_3t^3 + \cdots$$

Өзгөртөбүз:

$$u_1 + 2u_2t + 3u_3t^2 + \cdots +$$
$$+\lambda\left(v_0t + \frac{1}{2}v_1t^2 + \frac{1}{3}v_2t^3 + \cdots\right) = f_0 + f_1t + f_2t^2 + f_3t^3 + \cdots$$
$$v_1t + 2v_2t^2 + \cdots +$$
$$+\lambda\left(u_0t + \frac{1}{2}u_1t^2 + \frac{1}{3}u_2t^3 + \cdots\right) = g_1t + g_2t^2 + g_3t^3 + \cdots$$

t аргументинин алдындагы бирдей даражадагы коэффициенттерди барабарлап,

$$u_1 = f_0;$$
$$2u_1 + \lambda v_0 = f_1;\ v_1 + \lambda u_0 = g_1;$$
$$3u_2 + \tfrac{1}{2}\lambda v_1 = f_2;\ 2v_2 + \tfrac{1}{2}\lambda u_1 = g_2;\ldots$$

Ошондуктан, 8-теоремага окшош төмөнкү жыйынтык пайда болду:

9-Теорема. Каалаган λ үчүн (12) теңдемелер системасы чексиз көп чыгарылышка ээ. u_0, v_0 коэффициенттери каалаган, башка коэффициенттердин ар бири бир гана маанисине ээ.

Бирдагы

$$\begin{pmatrix}t & 0\\ 0 & t^2\end{pmatrix}\begin{pmatrix}u'(t)\\ v'(t)\end{pmatrix} + \lambda\int_0^t \begin{pmatrix}v(s)\\ u(s)\end{pmatrix}ds = \begin{pmatrix}f(t)\\ g(t)\end{pmatrix} \qquad (13)$$

теңдемелер системасын карайлы.

(1)ди (13) гө коёбуз:

$$t(u_1 + 2u_2t + \cdots) + \lambda\int_0^t (v_0 + v_1s + v_2s^2 + \cdots)ds = f_1t + f_2t^2 + f_3t^3 + \cdots;$$

$$t^2(v_1 + 2v_2t + \cdots) + \lambda\int_0^t (u_0 + u_1s + u_2s^2 + \cdots)ds = g_1t + g_2t^2 + g_3t^3 + \cdots.$$

Өзгөртөбүз:

$$u_1t+2u_2t^2+\cdots+\lambda\left(v_0t+\frac{1}{2}v_1t^2+\frac{1}{3}v_2t^3+\cdots\right)=f_1t+f_2t^2+f_3t^3+\cdots;$$

$$v_1t^2+2v_2t^3+\cdots+\lambda\left(u_0t+\frac{1}{2}u_1t^2+\frac{1}{3}u_2t^3+\cdots\right)=g_1t+g_2t^2+g_3t^3+\cdots.$$

t аргументинин алдындагы бирдей даражадагы коэффициенттерди барабарлап,

$$u_1+\lambda v_0=f_1;\ \ \lambda u_0=g_1;$$

$$2u_2+\frac{1}{2}\lambda v_1=f_2; v_1+\frac{1}{2}\lambda u_1=g_2;$$

$3u_3+\frac{1}{3}\lambda v_2=f_3; 2v_2+\frac{1}{3}\lambda u_2=g_3;\ldots$

$ku_k+\frac{1}{k}\lambda v_{k-1}=f_k; (k-1)v_{k-1}+\frac{1}{k}\lambda u_{k-1}=g_k; \ldots\ \ \ldots$

Алгебралык теңдемелер чексиз системасын чыгарып алабыз.

10-Теорема. Эгерде $\lambda\neq 0$ болсо, анда (13) теңдемелер системасы чексиз көп чыгарылышка ээ. v_0 коэффициенти каалаган, башка коэффициенттердин ар бири бир гана маанисине ээ.

3. Корутунду

Бул макалада катарлар усулунун жардамы менен, үчүнчү түрүндөгү бир тектүү эмес сызыктуу вольтерралык интегро-дифференциалдык теңдемелердин системалары жогорудагы касиеттерге ээ болгондугу аныкталды. Аталган касиеттер туундулардын алдындагы бирдей көбөйтүндүлүү системаларда жок. Тиешелүү алгоритм түзүүдө эсепке алуу зарыл.

АДАБИЯТТАР:

1. Тагаева С.Б. Регуляризация и единственность решений интегральных уравнений Вольтерра 3-го рода в неограниченных областях. - Автореферат … канд. физико-математических наук. – Бишкек, 2015. – 16 с.
2. Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных вольтеровских интегро-дифференциальных уравнений третьего рода // Вестник Кыргызско-Российского Славянского университета. Серия естественные и технические науки, 2016, № 5. – С. 63-66.
3. Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных Вольтерровских интегро-дифференциальных уравнений третьего рода второго порядка // Наука вчера, сегодня, завтра: сборник статей по материалам XXXIV междунар. научно-практ. конференции, № 5(27). Часть I. – Новосибирск: СибАК, 2016. – С. 57-61.
4. Панков П.С., Мураталиева В.Т. Спектральные свойства линейных задач с аналитическими функциями // Доклады НАН КР, 2016, № 1. - С.11-14.
5. Мураталиева В.Т. Алгоритм для исследования спектральных свойств линейных задач с аналитическими функциями // Вестник ЖАГУ, 2016, № 1(32). – С.55-59.
6. Мураталиева В.Т.Спектриликкасиеттериболгонүчүнчүтүрүндөгүсызыктуу Вольтер-ралыкинтегро-дифференциалдыктеңдемелерсистемасы// Интернет-журнал ВАК КР, 2016, № 4. - 7 с.
7. Мураталиева В. Спектральные свойства линейных уравнений с аналитическими функциями.-Saarbrücken, Deutschland: LAP Lambert Academic Publishing, 2017. -68 с.
8. Мураталиева В.Т. Использование степенных рядов для исследования линейных интегро-дифференциальных уравнений // Международный научный журнал "Наука. Образование. Техника" КУУ, 2017, № 3-4, с. 13-16.
9. Панков П.С., Мураталиева В.Т. Аналитикалык функциялуу сызыктуу теңдемелердин изилдөөсүн алгоритмдөө // ЖАМУ жарчысы (атайын чыгарылыш), 2018, № 2 (37). - 113-117-б.

* * *

УДК 517.928

КОЗГОЛГОН ӨЗГӨЧӨ СЫЗЫГЫ БАР БИРИНЧИ ТАРТИПТЕГИ АЙРЫМ ТУУНДУЛУУ ТЕҢДЕМЕНИН ЧЕЧИМИНИН АСИМПТОТИКАСЫ

Султанова Н.З., ОГПИ,
Кутубекова А., ОшМУ.

Аннотация. *Козголгон өзгөчө сызыгы бар биринчи тартиптеги айрым туундулуу теңдеменин чечиминин асимптотикасы кичине параметр усулу, мүнөздөөчү ийрилер усулу менен тургузулат.*

Аннотация. *Решение возмущенного дифференциального уравнения первого порядка с особой линией строится с методом малого параметра и методом характеристических кривых.*

Annotation. *The solution of a perturbed differential equation of the first order with a singular line is constructed with the method of small parameter and the method of characteristic curves.*

Ачкыч сөздөр. *Козголгон айрым туундулуу биринчи тартиптеги теңдеме, кичине параметр усулу, мүнөздөөчү ийрилер усулу, чечимдин асимптотикасы.*

Ключевые слова. *Возмущенное дифференциальное уравнение в частных производных первого порядка, метод малого параметра, метод харпактеристических кривых, метод малого параметра?*

Keywords. *Perturbed partial differential equation of the first order, method of the small parameter, method of the characteristic curves, asymptotic of solution.*

1. Киришүү

Төмөнкү маселени карайбыз

$$(x+\varepsilon u)\frac{\partial u}{\partial x}+\frac{\partial u}{\partial t}=-u, \tag{1}$$

$$u(1,t)=f(t). \tag{2}$$

Мында $x,t\in[0,1]$, $f(t)$ жылма функция.

Козголбогон теңдеменин $(\varepsilon=0)$

$$x z_x + z_t = -z \tag{3}$$

$$(z=u_0(x,t)) \quad z(1,t)=f(t) \tag{4}$$

чечимин мүнөздөөчү ийрилер усулу менен чыгарсак:

$$\frac{dx}{ds}=x, \quad \frac{dt}{ds}=1, \quad \frac{dz}{ds}=-z, \tag{5}$$

$$x=x(s,\tau), \quad t=t(s,\tau), \quad z=z(s,\tau)$$

жана баштапкы берилген (4) тү параметрлесек,

$$t=\tau, \; x=1, \; z(1,\tau)=f(\tau) \tag{6}$$

$x=1\Leftrightarrow s=0$, анда (5) мүнөздөөчү ийринин чечими

$x(s,\tau)=e^s$, $t=s+\tau$, $z(\tau,s)=f(\tau)e^{-s}$ болот.

Мындан

$$s=\ln x, \quad \tau=t-\ln x, \; z(x,t)=\frac{1}{x}f(t-\ln x) \tag{7}$$

алынат.
Мейли жөнөкөйлүк үчүн

$$f(t)=t \tag{8}$$

дейли, анда (7) төмөнкүдөй жазылат:

$$u_0(x,t)=z(x,t)=\frac{t-\ln x}{x}, \quad u_{0x}\sim+\frac{\ln x}{x^2}, \quad x\to 0 \tag{9}$$

Демек, козголбогон (1), (8) дин чечими (9) формула менен аныкталат жана $x=0$ чекитинде бул чечим аныкталбайт.

2.Классикалык кичине параметр усулу

Алгач козголгон (1), (8) дин чечимин классикалык кичине параметр усулу менен табалы, б.а. анын чечимин

$$u(z,t)=u_0(z,t)+\varepsilon u_1(z,t)+\varepsilon^2 u_2(z,t)+... \tag{10}$$

түрүндө издейли.
(10) ду (1) ге коюп, $u_k(x,t)$ $(k=1,2,...)$ үчүн төмөнкү маселелерди алабыз:

$$Lu_1 :=xu_{0x}+u_{0t}=-u_0u_{0x}, \quad u_1(1,t)=0, \tag{11.1}$$

$$Lu_2=-u_0u_{1x}-u_1u_{0x}, \quad u_2(1,t)=0, \tag{11.2}$$

$$Lu_3=-u_0u_{2x}-u_1u_{1x}-u_{0x}u_2=-\sum_{i+j=2}u_iu_{jx}, \quad u_3(1,t)=0, \tag{11.3}$$

. . . .

$$Lu_m(z,t)=-\sum_{i+j=m-1}u_iu_{jx}, \quad \tau+j=m-1, \quad u_m(1,t)=0, \tag{11.4}$$

. . . .

Бул маселелерди чыгаруу үчүн бизге төмөнкү лемма керек.

$$z(x,t)=h(x,t), \quad z(1,t)=0 \tag{12}$$

маселесинин чечими

$$z(x,t)=\int_0^{\ln x}\frac{1}{x}e^{\rho}\cdot h(e^s,\rho+\tau)d\rho \tag{13}$$

Далилдөө. (12) –де төмөнкүдөй өзгөртүү жүргүзөбүз:

$$x=e^s,\ t=s+\tau \quad ((x,t)\to(s,\tau)) \tag{14}$$

Бул өзгөртүү өзгөчө эмес өзгөртүү. Чынында эле мунун Якобианы

$$\frac{D(x,t)}{D(s,\tau)}=\begin{vmatrix}x_s & x_\tau\\ t_s & t_\tau\end{vmatrix}=\begin{vmatrix}e^s & 0\\ 1 & 1\end{vmatrix}=e^s\neq 0$$

болот.

Анда (12) теңдеме $x\left(\frac{\partial z}{\partial s}\frac{\partial s}{\partial x}+\frac{\partial z}{\partial s}\cdot\frac{\partial б}{\partial x}\right)+\left(z_ss_t+z_\tau\tau_t\right)-z=x\left(\frac{\partial z}{\partial s}\frac{1}{x}-\frac{\partial z}{\partial\tau}\frac{1}{x}\right)+z_\tau+z;$

$$z_s+z=h(e^s,s+\tau)$$

$$z=C(\tau)e^{-s}+\int_0^s e^{-s+\rho}h(e^s,\rho+\tau)\partial\rho,$$

мында $C(\tau)$ – каалагандай функция.
$u_1(t,x)$ ти аныктоочу (11.1) теңдеме:

$$Lu_1(t,x)=\frac{\tau}{e^s}\left[(s+\tau)e^{-2s}+e^{-2s}-e^{-2s}s\right]=e^{-s}\tau\left[\tau e^{-2s}+e^{-2s}\right]=e^{-s}\tau\left[1+\tau\right]e^{-2s}=e^{-3s}\tau(1+\tau)$$

түрүндө жазылат. Андыктан бул теңдеменин чечими (13) формуланын негизинде

$$u_1(s,\tau)=\int_0^s e^{-s}\cdot e^{\rho}\cdot e^{-3\rho}\tau(1+\tau)\partial\rho=e^{-s}\int_0^s\tau(1+\tau)e^{-2\rho}\partial\rho=e^{-s}\tau(1+\tau)\left[-\frac{1}{2}e^{-2\rho}\right]_0^s=$$

$$=\frac{e^{-s}(1+\tau)\tau}{2}\left[1-e^{-2s}\right]=\frac{(1+\tau)\tau}{2}\left[e^{-s}-e^{-3s}\right]$$

же

$$u_1(x,t)=\frac{(t-\ln x)(1+t-\ln x)}{2}\left[\frac{1}{x}-\frac{1}{x^3}\right]\sim u_1(t,x)\sim\frac{-1}{2}\frac{\ln^2 x}{x^3},\quad x\to 0 \tag{15.1}$$

Мындан

$$u_1x(t,x)\sim+\frac{3}{2}\frac{\ln^2 x}{x^4}\ ,\ \ x\to 0. \tag{15.1.2}$$

$u_2(t,x)$ үчүн теңдеме

$$Lu_2\sim+\frac{\ln x}{x}\cdot\frac{3}{2}\frac{\ln^2 x}{x^4}+\frac{1}{2}\frac{\ln^2 x}{x^3}\cdot\frac{\ln x}{x^2}=\frac{2\ln^3 x}{x^5}=2s^3\cdot e^{-5s}.$$

Мындан (13) формуланы колдонолу:

$$u_2(s,\tau)=e^{-s}2\int_0^s e^{+\rho}\cdot\rho^3e^{-5\rho}\partial\rho=2e^{-s}\int_0^s\rho^3e^{-4\rho}\partial\rho=2e^{-s}\left[-\rho^3\frac{1}{4}e^{-4\rho}-\frac{2}{4}\cdot\int_0^s\rho^2e^{-4\rho}\partial\rho\right]\cdot$$

$$\sim\frac{-1}{2}e^{-5s}5^3=\frac{-1}{2x^5}\ln^3 x$$

Демек,

$$u_2(x,t)\sim\frac{-1}{2}\ln^3 x,\qquad x\to 0, \tag{16.1}$$

$$u_{2x}(x,t)=+\frac{5}{2x^6}\ln^3 x,\quad x\to 0 \tag{16.1.2}$$

Толук математикалык индукция усулу менен $u_m(x,t)\sim a_m\,(-1)^{m+1}\,\dfrac{\ln^{m+1}x}{x^{2m+1}},\qquad x\to 0$ алынат. Мында $_+a_m$ – кандайдыр бир оң сан. Демек, (10) катарынын негизги асимптотикасы $x\to 0$ умтулганда

$$u(x,t)\sim\ \frac{a_0\ln x}{x}\left[1+\left(\varepsilon\frac{-\ln x}{x^2}\right)a_1+a_2\left(\frac{-\varepsilon\ln x}{x^2}\right)^2+...+a_m\left(-\frac{\varepsilon\ln x}{x^2}\right)^m+...\right],\quad x\to 0 \tag{17}$$

болот.

Бул катар $\left(x_0,1\right]$ аралыгында асимптотикалык катар болот, мында

$$x_0\sim\sqrt{\varepsilon}\left(\ln\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right)^{1/2}-\frac{\sqrt{\varepsilon}}{x_0}\left(\ln\frac{1}{x_0}\right)^{1/2}=\sqrt{\varepsilon}\left(\ln\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right)^{1/2}-\frac{-1}{\left(\ln\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right)^{1/2}}\cdot\ln\left(\frac{1}{\sqrt{\varepsilon\left(\ln\frac{1}{\sqrt{\varepsilon}}\right)^{1/2}}}\right) \tag{18}$$

жана $u(x_0,\varepsilon)\sim\ \dfrac{a\ln x_0}{x_0},\ \ \varepsilon\to 0.$

3.Мүнөздөөчү ийрилер усулу

Эми бул маселени ийрилер усулу менен чыгаралы. (1)- маселенин мүнөздөөчү ийриси

$$\frac{dx}{ds}=x+\varepsilon u$$

$$\frac{dt}{ds}=t$$

$$\frac{du}{ds}=-u,$$

мындан

$$t=\tau e^{s},\quad u(\tau,s)=f(\tau)e^{-s}$$

$$x(s)=e^{s}+\frac{\varepsilon f(\tau)}{2}e^{s}-\frac{\varepsilon}{2}f(\tau)e^{-s} \qquad (19)$$

Бул чечимдин параметрдик түрүндөгү жазылышы.

Мындан (s,τ) ны (t,x) боюнча туюнтуп, $u(\tau,s)$ койсок, айкын теңдемесин алабыз.

Жогорудагы $f(\tau)=\tau$ болгон учурду гана карайбыз, анда (19) формуладан

$$x=e^{t-\tau}+\varepsilon\frac{f(\tau)}{2}e^{t-\tau}-\frac{\varepsilon}{2}u.$$

$$\left(x+\frac{\varepsilon}{2}u\right)=\left(1+\frac{\varepsilon}{2}u\right)e^{t}e^{-\tau}$$

$$e^{+\tau}=\frac{\left(1+\frac{\varepsilon u}{2}\right)e^{t}}{x+\frac{\varepsilon}{2}u},\quad \tau=\ln\frac{\left(1+\frac{\varepsilon u}{2}\right)e^{t}}{x+\frac{\varepsilon u}{2}}.$$

$$u(t,\tau)=\tau e^{-s}=\frac{1+\frac{\varepsilon u}{2}}{x+\varepsilon u}\ln\frac{\left(1+\frac{\varepsilon u}{2}\right)e^{t}}{x+\frac{\varepsilon u}{2}}.$$

Мындан

$$\varepsilon\cdot u^{2}(0,t)=(2+\varepsilon)\ln\frac{(2+\varepsilon)e^{t}}{\varepsilon u(0,t)}=(2+\varepsilon)\ln\frac{(2+\varepsilon)e^{t}}{\varepsilon}-\ln u(0,t)$$

же

$$u(0,t)=\varepsilon^{-1/2}\left[(2+\varepsilon)\ln\frac{(2+\varepsilon)e^{t}}{\varepsilon}\right]^{1/2}\left((1-\mu)u(0,t)\right)^{1/2}. \qquad (20)$$

Мында $\mu=\dfrac{1}{(2+\varepsilon)\ln\frac{(2+\varepsilon)e^{t}}{\varepsilon}}=1$ (20) дан

$$u(0,t):\ \varepsilon^{-1/2}\left[(2+\varepsilon)\ln\frac{(2+\varepsilon)e^{t}}{\varepsilon}\right]^{1/2},\quad \varepsilon\to 0. \qquad (21)$$

Демек, (1)-(2) маселенин чечими $x\in[0,1]$, $t\in[0,1]$ областында жашайт жана $u(0,t)$ нын асимптотикасы (21) формула менен туюнтулат.

Адабияттар

1. Zauderer E. Partial Differential Equations of Applied Mathematics. John Willey & Sons, INC., 1989, 910 p.
2. К. Алымкулов, Н. Султанова Об асимптотике решения модельного уравнения Кэррера с малым параметром. Postulat, 2018, номер. 12, сс. 1-6.

*   *   *

УДК 517.518.45

ДИРАКТЫН ДЕЛЬТА ФУНКЦИЯСЫ ЖАНА АНЫН КОЛДОНУЛУШУ

Хашимова С., магистрант ОшМУ
saadat0206@gmail.com

Аннотация: Дирактын делта функциясы Фурье катарларында, комплекстик функциялар назариятында, дифференциальдык теңдемелер назариятында, квант физикасында өтө көп пайда болуп изилдөөлөрдү жеңилдетет. Мында, биз функцияларды Фурье катарына ажыратканда Дельта тңспөлдүү удаалаштык кантип пайда болгонун көрсөтөбүз.

Аннотация: Дельта функция Дирака неожиданно появляются : в разложении функций в ряды Фурье, в теории функций комплекной переменной, в теории решений дифференциальных уравнений, в квантовой механике . Поэтому, мы здесь покажем как в разложении функций в ряды Фурье , как естественно появляется Дельта последовательст фунции Дирака.

Annotation: The Dirac delta function unexpectedly appears in the expansion of functions into Fourier series, in the theory of functions of a complex variable, in the theory of solutions of differential equations, in quantum mechanics. Therefore, we will show here how in the decomposition of functions into Fourier series, how naturally the Delta sequence of the Dirac function appears.

Ачкыч сөздөр: Дельта функция Дирака, дельта последовательность, ряд Фурье.

Ключевые слова: Дельта функция, Дельта последовательность, ряд Фурье.

Keywords: Delta function, Delta sequent, Fourier series.

1. **Кириш сөз**. δ-түспөлдүү удаалаштыктар.

Математиканын көп тармактарында, матемтикалык физикада дельта функциясы капыстан эле пайда болуп калат. Дельта функциясы кадимки функция болбогондуктан , аны дельта удаалаштыктардын кандайдыр бир функциларга болгон таасиринин предели деп кароого болот. Муну биз матемтикалык физикада көп колдонулган Фурье катарынын пайда болушунда кантип келип чыкканынан көрсөтөбүз.

1-Аныктама: Мейли $f_v(x)[a,b]$ сегментинде берилген үзгүлтүксүз функциялар болсун $\vartheta = 1,2,\cdots,n,\cdots$ анда эгерде

а) Ар кандай $|a|,|b| \leq M$ үчүн 0≤ $M \in R$

$$\int_a^b f_v(x)dx \leq L \qquad \textbf{(1)}$$

мында $L \in R - M$- санынан жана көзкрандыболгон сан.

$$\text{б) } \lim_{v\to\infty} \int_a^b f_v(x)dx = \begin{cases} 0, a < b < 0. \text{ же } 0 < a < b \\ 1, a < 0 < b \end{cases} \qquad \textbf{(2)}$$

болсо, анда булл $f_v(x)$ удаалаштык -түспөлдүү удаалаштык деп аталат.

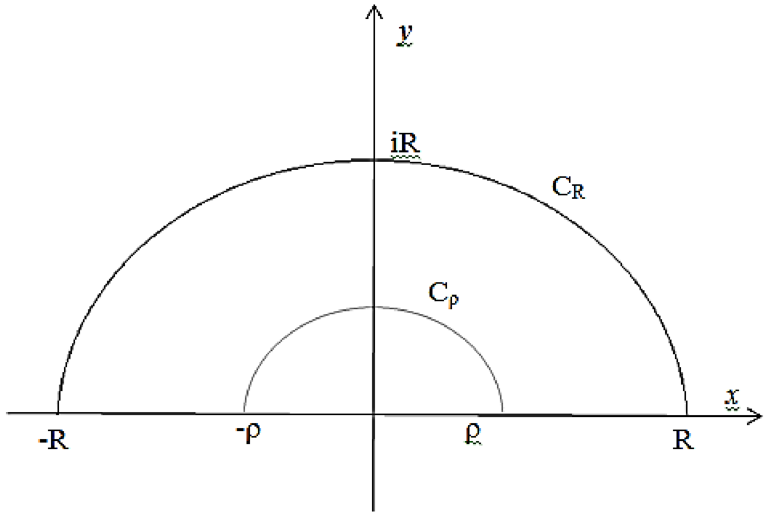
Мисал. $f_v(x) = \frac{\sin vx}{\pi x}$ – δ-түспөлдүү удаалаштык жана бул Фурье назариятында [1] кездешет.
Бул үчүн биз

$$\int_{-\infty}^{\infty} \frac{\sin vx}{\pi x} dx = 1 \tag{3}$$

экендигин билишибиз керек. Биз мында комплекстүү функциялар назариятындагы [2] эң сонун далилдөөсүн булл *интегралды* чыгаруу үчүн колдонобуз. Ал үчүн С датөмөнкү интегралды карайбыз

$$L_{sR} = \int_{\Gamma\rho R} \frac{e^{iz}}{z} dz \tag{4}$$

ти карайбыз $\Gamma\rho R$ – контуру төмөндө (1-чиймеде) көрсөтүлгөн.



Башкача айтканда ал x – *огунун* $[-R,-\rho]$ *жана* $[\rho, R]$ сегменттеринен жана жогорку тегиздиктеги
$(Rez > 0) C_\rho = \{|z| = \rho > 0\}, C_R = \{|z| = R > 0\}$, жарым айланалардан турат. Бул контурдун ичинде $z^{-1}e^{iz}$- функциясы аналитикалык функция, андыктан бул интеграл Кошинин теоремасынын негизинде нөлгө барабар:

$$L_{\rho R} = \int_{\Gamma\rho R} \frac{e^{iz}}{z} dz = 0 \tag{5}$$

Бул интегралды төмөндөгүдөй төрт бөлүккө бөлүп жазабыз.

$$L_{\rho,R} = L^{(1)}_{\rho,R} + L^{(2)}_{\rho R} + L^{(3)}_{\rho R} + L^{(4)}_{\rho,R}, \tag{6}$$

Мында$L^{(1)}_{\rho,R} = \int_{CR} \frac{e^{iz}}{z} dz$

$$L^{(2)}_{\rho R} = \int_{[-R,-\rho} \frac{e^{iz}}{z} dz$$

$$L^{(3)}_{\rho R} = \int_{C\rho} \frac{e^{iz}}{z} dz$$

$L^{(4)}_{\rho,R} = \int_{[\rho,R]} \frac{e^{iz}}{z} dz$ эми ар бирин эсептеп чыгабыз.

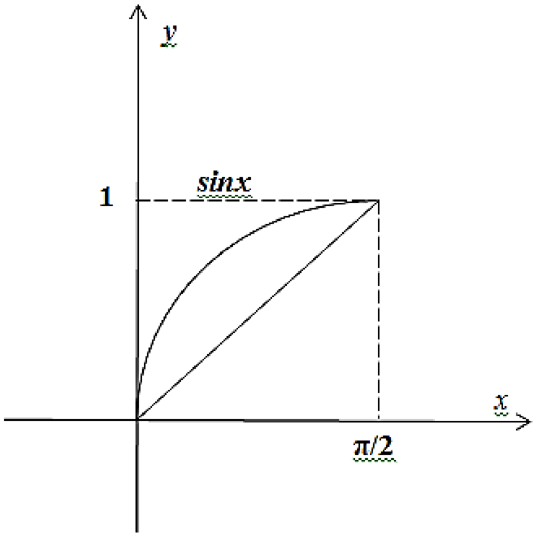
$L^{(1)}_{\rho,R} = \left| Z = Re^{i\varphi}_{\varphi\in[0,\pi]} dz = iRe^{i\varphi} \right| = i\int_0^\pi e^{iRe^{i\varphi}} d\varphi = i\int_0^\pi e^{iR(\cos\varphi + i\sin\varphi)} d\varphi$.

Мында $\left|e^{iR\cos\varphi}\right| \leq 1$, андыктан

$$\left|L^{(1)}_{\rho R}\right| \leq \int_0^\pi e^{-R\sin\varphi} d\varphi = \int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-R\sin\varphi} d\varphi + \int_{\frac{\pi}{2}}^{\pi} e^{-R\sin\varphi} d\varphi = 2\int_0^{\frac{\pi}{2}} e^{-R\sin\varphi} d\varphi$$

Акыркы интегралды баалоо үчүн

$\sin\varphi \geq \frac{2}{\pi}\varphi \qquad \varphi\epsilon\left[0,\frac{\pi}{2}\right]$ барабарсыздыгын колдонобуз. Бул төмөнкү чиймеден (2-чийме)



$\sin x$ функциясы $\boldsymbol{y = \frac{2}{\pi}x}$ түз сызыгынан жогору жайланышкан функция, болгондуктан келип чыгат.

Анда

$$\left|L_{\rho,R}^{(1)}\right| \leq \mathbf{2}\int_0^{\pi/2} e^{\frac{-2}{\pi}R\varphi}d\varphi = \frac{\pi}{R}(1-e^{-R}) \to 0, \quad R\to\infty$$

$$\textit{Эми } L_{\rho R}^{(2)} + L_{\rho R}^{(4)} = \int_{[-R,-\rho]}\frac{e^{iz}}{Z}dz + \int_{[\rho R]}\frac{e^{iz}}{Z}dz = \int_{-R}^{-\rho}\frac{e^{ix}}{x}dx + \int_{\rho}^{R}\frac{e^{ix}}{x}dx = -\int_{\rho}^{R}\frac{e^{-ix}}{x}dx + \int_{\rho}^{R}\frac{e^{ix}}{x}dx = \int_{\rho}^{R}\frac{e^{ix}-e^{-ix}}{x} = 2i\int_{\rho}^{R}\frac{\sin x}{x}dx \qquad (7)$$

Эми $L_{\rho R}^{(4)}$-тү эсептөө калды.

$$L_{\rho R}^{(4)} = \int_{C_\rho}\frac{e^{iz}}{Z}dz = \left|\begin{matrix} Z = \rho e^{i\varphi}\varphi \in [\pi,0] \\ dz = i\rho e^{\varphi}\end{matrix}\right| = i\int_0^{\pi} e^{i\rho(\cos\varphi+\sin\varphi)}\,d\varphi$$

Мындан

$$\lim_{\rho\to 0} L_{\rho R}^{(4)} = i\pi \qquad (8)$$

келип чыгат.

(6), (8) ден (3) түн далилдөөсү келип чыгат.

3 . **Функцияны Фурье катарына ажыратуу**

Бизге берилген f(x)- функциясы 2π мезгилдүү жана жылма болсо анда

$$f(x) = \frac{a_0}{2} + \sum_{n=1}^{\infty}(a_n\cos nx + b_x\sin x) \qquad (9)$$

бул функция фурье катарына ажырайт. Мында

$$a_m = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(t)\cos mtdt, \quad (m = 0,1,2\ldots),$$

$$b_k = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} f(t)\sin k\,tdt, \quad (k = 1,2\ldots).$$

(9) катардын биринчи m суммасын $S_m(x)$ десек, жана $x_0 \in [-\pi,\pi]$ де өзгөрсө, анда

$$S_m(x_0) = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\left[\frac{1}{2} + \sum_{k=1}^{m}\cos k\,(s-x_0)\right]f(s)ds = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi}\frac{\sin(2m+1)\frac{s-x_0}{2}}{2\sin\frac{s-x_0}{2}}ds \qquad (10)$$

деп жазса болот. Бизмында

$$D_m(x) := \frac{1}{\pi}\left[\frac{1}{2} + \sum_{k-1}^{m} \cos k(s - x_0)\right] = \frac{\sin(2n+1)\frac{ы - x_0}{2}}{2\sin\frac{ы - x_0}{2}}$$

формуласын колдондук**.**

Мында $D_m(x)$ функциясы Дини функциясы деп аталат жана дельта туспөлдүү удаалаш функция экендигин оңой эле көрүүгө болот.

Демек, Функциларды Фурьенин катарын ажыратканда Дельта тңспөлдүү удаалаштык табигый түрдө пайда болду!

(10)ду төмөнкүдөй жазса да болот

$$s_m(x_0) = \frac{1}{\pi}\int_{x_0-\pi}^{x_0+\pi} \frac{\sin(2m+1)\frac{s-x_0}{2}}{2\sin\frac{S-x_0}{2}} ds$$

Мында $t = s - x_0$ анда

$$S_m(x) = \frac{1}{\pi}\int_{-\pi}^{\pi} \frac{\sin\left(m+\frac{1}{2}\right)t}{2\sin\frac{1}{2}t} f(x_0+t)dt$$

булл интегралды экиге бөлсөк : $\int_0^{\pi} + \int_{-\pi}^{0}$ анда

$$S_n(x) = \frac{1}{\pi}\int_0^{\pi}[\sin(x_0+t) + f(x_0-t)]\frac{\sin\left(n+\frac{1}{2}\right)}{2\sin\frac{1}{2}t}dt \quad \text{болот.}$$

4. **Дирактын Дельта функциясы жана Фурье катары**

1 Лемма. *Эгерде f(x) функциясыa* $\leq x \leq b$ *аралыгында жылма болсоанда*
$\lim_{n\to\infty}\int_a^b f(s)\sin msds = 0$(11)

Далилдөөсү түшүнүктүү.$\int_a^b f(s)\sin msds = \begin{vmatrix} -u=f(s), dv=\sin msds \\ du=f'(s),\ v=\frac{\cos ms}{m}\end{vmatrix} = -\frac{f(b)\cos mb}{m} + f(a)\frac{\sin ma}{m} + \frac{1}{m}\int_a^b f'(s)\cos msds$

Мындан m→ ∞ *умтулганда далилдөөнү алабыз.*

1. Лемма. Эгерде *f(x)* функциясы жылма функция болуп жана $f'(+0)$ *жашаса , анда*

$$\lim_{n\to\infty}\int_0^a f(s)\frac{sin\ ms}{s}ds = \frac{1}{2}\pi f(+0) \qquad (12)$$

Далилдөө

$$\lim_{n\to\infty}\int_0^a f(s)\frac{\sin ms}{S} = f(+0)\int_0^a \frac{\sin ms}{s}ds + \int_0^a n(s)\sin ms\, ds,$$

Мында $\boldsymbol{n(x)} = f(x) - \frac{\boldsymbol{f(x)-f(+0)}}{\boldsymbol{x}}$ очевидно, функция $n(x)$- бөлүкчө жылма функция. Поэтому, в силу

Эгерде *f*(*x*) бөлүкчө жылма функция болсо$a < x < b$ чекитинде оң жана терс туундулары болсо, анда

$$\lim_{n\to\infty} f(x) = \lim_{n\to\infty}\int_a^b f(s)\frac{\sin m(s-x)}{s-x}ds = \frac{1}{2}\pi[f(x+0) - f(x-0)] \qquad (13)$$

Далилдөө. Биз $[a, b]$ арасынан 2 бөлүккө бөлөбүз анда

$$\int_a^b f(s)\frac{\sin m(s-x)}{s-x}ds = \int_a^x f(s)\frac{\sin m(s-x)}{s-x}ds + \int_x^b f(s)\frac{\sin m(s-x)}{s-x}ds$$

Эми мында. $x - s = \tau$ *жана* $s = x + \mu$ деген өзгөртүү кийирсек, анда

$$L(x) = \int_0^{x-a} \varphi_1(\mu)\frac{\sin m\mu}{\mu}d\mu + \int_0^{b-x} \varphi_2(\mu)\ \sin m\mu d\mu$$

мында

$$\varphi_{1}(\tau) = F(x-\mu), \qquad \varphi_2(\mu) = f(x+\mu)$$

(6) $да\ n \to \infty$ пределге өтүп 3- Лемманы колдонуп (13) ти алабыз.

Лемма 5. Эгерде *f(x)* функциясы $a < x < b$ чекитинде үзгүлтүксүз болсо, анда

$$\lim_{n\to\infty}\int_a^b f(s)\frac{\sin m\,(s-x)}{s-x}ds = f(x).$$

Колдонулган адабияттар:

1. Фихтенгольц Г.М. Курс дифференциального и интегрального исчисления. Том III, Москва, Наука, 2008, 728 б.
2. Сидоров Ю.В., Федорюк.М.В., Шабунин М.И. Лекции по теории функций комплексной переменной. Москва: Наука.1989. 477 б.

* * *

УДК 517.928

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННОЙ ЗАДАЧИ С ТОЧКОЙ ПОВОРОТА

БУРУЛУУ ЧЕКИТТЕРИНЕ ЭЭ БОЛГОН СИНГУЛЯРДЫК КОЗГОЛГОН МАСЕЛЕНИН ЧЕЧИМИН АСИМПТОТИКАСЫ

ASYMPTOTIC SOLUTION OF THE SINGULAR PERTURBED PROBLEM WITH TURNING POINTS

Турсунов Д.А., Жунусали кызы Н.,

Зайнабидинова З. – ОшМУ

Аннотация: *В статье построено полное асимптотическое разложение решения краевой задачи для сингулярно возмущенного, линейного, неоднородного обыкновенного дифференциального уравнения второго порядка с точками поворота.*

Аннотация: *Макалада бурулуу чекиттерине ээ болгон сингулярдык козголгон экинчи тартиптеги, сызыктуу, бир тектүү эмес кадимки дифференциалдык теңдеме үчүн чектик маселенин чечиминин толук асимптотикалык ажыралмасы тургузулду.*

Annotation: *In paper the constructed full asymptotic expansion of solution boundary layer problem for singular perturbed, linear, nongomogenius, ordinary differential equation of the second order with turning points.*

Ключевые слова*: асимптотика, малый параметр, точка поворота, дифференциальное уравнение, бисингулярная задача.*

Урунтуу сөздөр: *асимптотика, кичине параметр, бурулуу чекити, дифференциалдык теңдеме, бисингулярдык маселе.*

Key words*: asymptotics, small parameter, turning point, differential equation, bisingularly problem.*

Маселенин коюулушу. Төмөнкү чектик маселенин чечиминин асимптотикасын тургузуу маселесин изилдейбиз:

$$\varepsilon u''_\varepsilon(x) - x(1-x)u_\varepsilon(x) = f(x), \quad x\in(0,1), \tag{1}$$

$$u_\varepsilon(0)=0, \quad u_\varepsilon(1)=0, \tag{2}$$

мында ε – кичине параметр, $f(0)\neq 0$, $f(1)\neq 0$.

(1)-(2) маселе бисингулярдык маселе [1]-[4], бул маселенин чечими жашайт жана жалгыз. Биздин максат, кичине параметр нөлгө умтулганда, маселенин чечиминин толук асимптотикалык ажыралмасын тургузуу, б.а. кичине параметрден канчалык даражада көз-каранды экендигин аныктоо.

Маселенин чыгарылышы. (1)-(2) маселенин чечимин формалдуу түрдө төмөнкү көрүнүштө издейбиз

$$u_\varepsilon(x)=V_\varepsilon(x)+W_\mu(\tau)+Q_\mu(\eta), \tag{3}$$

мында

$$V_\varepsilon(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(x),\ W_\mu(\tau)=\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^k w_k(\tau),\ Q_\mu(\eta)=\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^k q_k(\eta),$$

$\tau=(1-x)/\mu$, $\eta=x/\mu$, $\varepsilon=\mu^3$.

(2) чек-аралык шарттардан төмөнкүнү алабыз:

$$W_\mu(0)=-V_{\mu^3}(1),\quad Q_\mu(0)=-V_{\mu^3}(0). \tag{4}$$

(3)-нү (1)- теңдемеге алып барып койуп, төмөнкүнү алабыз:

$$\varepsilon V''_\varepsilon(x)-(1-x)\,x\,V_\varepsilon(x)=f_\varepsilon(x)-h_\varepsilon(x),\qquad x\in(0,1), \tag{5}$$

$$\mu\big(W''_\mu(\tau)-\tau(1-\tau\mu)W_\mu(\tau)\big)=h_{1,\mu^3}(1-\tau\mu),\ \tau\in(0,\mu^{-1}), \tag{6}$$

$$\mu\big(Q''_\mu(\eta)-\eta(1-\eta\mu)Q_\mu(\eta)\big)=h_{2,\mu^3}(1-\eta\mu),\ \eta\in(0,\mu^{-1}). \tag{7}$$

(5)-(7) барабардыктардын оң жактарына жардамчы асимптотикалык катарларды кийирдик

$$h_\varepsilon(x)=h_{1,\varepsilon}(x)+h_{2,\varepsilon}(x),\ h_\varepsilon(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k h_k(x),\ h_{j,\varepsilon}(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k h_{j,k}(x).$$

Бул катарлар төмөнрөктө аныкталат (конкреттештирилет).

(5) катыштан $v_k(x)$ функциялары үчүн төмөнкүнү алабыз

$$v_0(x)=-\frac{f_0(x)-h_0(x)}{(1-x)x},\ v_k(x)=-\frac{f_k(x)-v''_{k-1}(x)-h_k(x)}{(1-x)x},\ k\in\mathbf{N}.$$

Эми $h_k(x)$ функциясын төмөнкү шарттар орун ала тургандай кылып аныктайбыз:

$$v_k\in C^\infty[0,1],\ \lim_{\tau\to\infty} w_{k-1}(\tau)=0,\ \lim_{\eta\to\infty} q_{k-1}(\eta)=0,\ k\in\mathbf{N_0}.$$

Мейли $g_k(x)=f_k(x)-v''_{k-1}(x)$, $k\in\mathbf{N_0}$, $v_{-1}(x)\equiv0$ болсун, анда $v_k\in C^\infty[0,1]$, $k\in\mathbf{N_0}$, болот, эгерде $h_k(x)=xg_k(1)+(1-x)g_k(0)$ болсо.

Ошентип, биз $v_k\in C^\infty[0,1]$ функцияларды тургуздук. Мындан тышкары белгисиз асимптотикалык катардын мүчөлөрүн аныктадык:

$$h_{1,k}(x)=xg_k(1),\ h_{2,k}(x)=(1-x)g_k(0).$$

Эми $W_\mu(\tau)=\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^k w_k(\tau)$, $Q_\mu(\eta)=\sum_{k=-1}^{\infty}\mu^k q_k(\eta)$ асимптотикалык катарлардык мүчөлөрүн аныктоого киришебиз. Алгач (6) жана (7) барабардыктарды төмөнкүдөй азып алабыз:

$$\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k\left(w''_{k-1}(\tau)-\tau(1-\mu\tau)w_{k-1}\right)=$$
$$=\sum_{k=0}^{\infty}\mu^{3k}\left(g_k(1)-\mu\tau g_k(1)\right)+\sum_{k=1}^{\infty}\left(A_{k,0}+\mu\tau A_{k,1}\right)\mu^{3k},\ \tau\in(0,\infty), \tag{8}$$

$$\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k\left(q''_{k-1}(\eta)-\eta(1-\mu\eta)q_{k-1}\right)=$$
$$=\sum_{k=0}^{\infty}\mu^{3k}\left(g_k(0)-\mu\eta g_k(0)\right)+\sum_{k=1}^{\infty}\left(B_{k,0}+\mu\eta B_{k,1}\right)\mu^{3k},\quad \eta\in(0,\infty), \tag{9}$$

Бул жерде биз дагы кошумча (жардамчы) асимптотикалык катарларды кийирдик

$$\sum_{k=1}^{\infty}\varepsilon^k\left(A_{k,0}+A_{k,1}(1-x)\right),\ \sum_{k=1}^{\infty}\varepsilon^k\left(B_{k,0}+B_{k,1}x\right).$$

Бул асимптотикалык катарлар төмөнкүдөй касиеттке ээ болушу керек:

$$\sum_{k=1}^{\infty}\varepsilon^k\left(A_{k,0}+A_{k,1}(1-x)\right)+\sum_{k=1}^{\infty}\varepsilon^k\left(B_{k,0}+B_{k,1}x\right)\equiv 0\Rightarrow$$

$$\forall k\in\mathbf{N}:\ \begin{cases}A_{k,0}+A_{k,1}+B_{k,0}=0,\\ -A_{k,1}+B_{k,1}=0.\end{cases} \tag{10}$$

Алар төмөнкү барбардыктардын орун алуусун камсыздашат:

$$\lim_{\tau\to\infty}w_{k-1}(\tau)=0,\ \lim_{\eta\to\infty}q_{k-1}(\eta)=0,\ k\in\mathbf{N_0}.$$

(8) – барабардыктан төмөнкүнү алабыз

$$Lw_{-1}\equiv w''_{-1}(\tau)-\tau w_{-1}(\tau)=g_0(1),\ \tau\in(0,\infty), \tag{11}$$

$$Lw_0=-\tau^2w_{-1}-\tau g_0(1),\ \tau\in(0,\infty), \tag{12}$$

$$Lw_1=-\tau^2w_0,\ \tau\in(0,\infty), \tag{13}$$

$$Lw_{3k-1}=-\tau^2w_{3k-2}+g_k(1)+A_{k,0},\ \tau\in(0,\infty), \tag{14}$$

$$Lw_{3k}=-\tau^2w_{3k-1}-\tau g_k(1)+A_{k,1}\tau,\ \tau\in(0,\infty), \tag{15}$$

$$Lw_{3k+1}=-\tau^2w_{3k},\ \tau\in(0,\infty), \tag{16}$$

$W_\mu(0)$ = $-V_{\mu^3}(1)$ шарттан (11)-(16) теңдемелер, тиешелүү түрдө, төмөнкү шарттарды канааттандыруусу керек экендиги келип чыгат:

$$w_{3k-1}(0)=0,\ w_{3k}(0)=-v_k(1),\ w_{3k+1}(0)=0. \tag{17}$$

Кошумча, төмөнкүдөй шарттарды талап кылабыз:

$$w_{k-1}(\tau)\to 0,\ \tau\to\infty,\ k\in\mathbf{N_0}. \tag{18}$$

(9) барабардыктан аналогиялуу түрдө төмөнкүдөй теңдемелерди алабыз:

$$\tilde{L}q_{-1}\equiv q''_{-1}(\eta)-\eta q_{-1}(\eta)=g_0(0),\quad \eta\in(0,\infty), \tag{19}$$

$$\tilde{L}q_0=-\eta^2q_{-1}-\eta g_0(0),\quad \eta\in(0,\infty), \tag{20}$$

$$\tilde{L}q_1=-\eta^2q_0,\quad \eta\in(0,\infty), \tag{21}$$

$$\tilde{L}q_{3k-1}=-\eta^2 q_{3k-2}+g_k(0)+B_{k,0},\ \eta\in(0,\infty),\qquad(22)$$

$$\tilde{L}q_{3k}=-\eta^2 q_{3k-1}-\eta g_k(0)+B_{k,1}\eta,\ \eta\in(0,\infty),\qquad(23)$$

$$\tilde{L}q_{3k+1}=-\eta^2 q_{3k},\qquad \eta\in(0,\infty),\qquad(24)$$

$Q_\mu(0)=-V_{\mu^3}(0)$ шарттар (19)-(24) теңдемелердин чечимдери үчүн, тиешелүү түрдө, шарттар келип чыгат:

$$q_{3k-1}(0)=0,\ q_{3k}(0)=-v_k(0),\ q_{3k+1}(0)=0,\ k\in\mathbf{N_0}.\qquad(25)$$

Бул жерде дагы, кошумча шарт талап кылабыз:

$$q_{k-1}(\eta)\to 0,\ \eta\to\infty,\ k\in\mathbf{N_0}.\qquad(26)$$

Бул маселелердин чечимдери жашайт жана жалгыз болот, мындан сырткары ал чечимдер чексиз дифференцирленүүчү болушат.

Эми $A_{k,j}$, $B_{k,j}$ j=0,1 сандарынын жашашын далилдейбиз.

Лемма. (10) барабардыкты канааттандырган $A_{k,j}$, $B_{k,j}$ j=0,1, $k\in\mathbf{N}$ сандары жашайт жана төмөнкү асимптотикалык ажыралмалар орун алат:

$$w_{3k+s}(\tau)=\sum_{j=1}^{\infty}\frac{w_{3k+s,3j-s}}{\tau^{3j-s}},\ s=0,1,2,\ k=-1,0,1,\ldots,\ \tau\to\infty,\qquad(27)$$

$$q_{3k+s}(\eta)=\sum_{j=1}^{\infty}\frac{q_{3k+s,3j-s}}{\eta^{3j-s}},\ s=0,1,2,\ k=-1,0,1,\ldots,\ \eta\to\infty.\qquad(28)$$

Далилдөө. Алгач w_{-1}, w_0, w_1, q_{-1}, q_0 жана q_1 лер үчүн төмөнкүлөрдү алабыз:

$$w_{-1}(\tau)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{w_{-1,3j+1}}{\tau^{3j+1}},\quad w_0(\tau)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{w_{0,3j+3}}{\tau^{3j+3}},\ w_1(\tau)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{w_{1,3j+2}}{\tau^{3j+2}},$$

$$q_{-1}(\eta)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{q_{-1,3j+1}}{\eta^{3j+1}},\ q_0(\eta)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{q_{0,3j+3}}{\eta^{3j+3}},\ q_1(\eta)=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{q_{1,3j+2}}{\eta^{3j+2}},\ \tau\to\infty,\ \eta\to\infty.$$

Мейли $\forall k\in\mathbf{N}$ үчүн (27), (28) орун алсын. Анда $k=s+1$ болгондо, төмөнкүнү алабыз

$$Lw_{3s+2}=-\tau^2 w_{3s+1}+g_{s+1}(1)+A_{s+1,0},\ Lw_{3s+3}=-\tau^2 w_{3s+2}-\tau g_{s+1}(1)+A_{s+1,1}\tau,$$

$$Lw_{3s+4}=-\tau^2 w_{3s+3},\ \tilde{L}q_{3s+2}=-\eta^2 q_{3s+1}+g_{s+1}(0)+B_{s+1,0},$$

$$\tilde{L}q_{3s+3}=-\eta^2 q_{3s+2}-\eta g_{s+1}(0)+B_{s+1,1}\eta,\ \tilde{L}q_{3s+4}=-\eta^2 q_{3s+3}.$$

Бул жерде

$$w_{3s+2}=\frac{w_{3s+1,2}-g_{s+1}(1)-A_{s+1,0}}{\tau}+\sum_{j=1}^{\infty}\frac{w_{3s+2,3j+1}}{\tau^{3j+1}},\ w_{3s+3}=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{w_{3s+3,3j+3}}{\tau^{3j+3}}$$

эгерде

$$A_{s+1,0}=w_{3s+1,2}-A_{s+1,1}$$

болсо, мындан сырткары: $w_{3s+4}=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{w_{3s+4,3j+2}}{\tau^{3j+2}}$.

Аналогиялуу түрдө,

$$q_{3s+2}=\frac{q_{3s+1,2}-g_{s+1}(0)-B_{s+1,0}}{\eta}+\sum_{j=1}^{\infty}\frac{q_{3s+2,3j+1}}{\eta^{3j+1}},\ q_{3s+3}=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{q_{3s+3,3j+3}}{\eta^{3j+3}},$$

эгерде

$$B_{s+1,0}=q_{3s+1,2}-B_{s+1,1}$$

болсо, мында $q_{3s+4}=\sum_{j=0}^{\infty}\frac{q_{3s+4,3j+2}}{\eta^{3j+2}}$, $\eta\to\infty$.

натыйжада эки белгисиздүү $A_{s+1,0}$, $B_{s+1,0}$ эки теңдемелердин системасын алабыз:

$$w_{3s+1,2}-A_{s+1,1}+A_{s+1,1}+q_{3s+1,2}-B_{s+1,1}=0,$$
$$-A_{s+1,1}+B_{s+1,1}=0.$$

Система жалгыз чечимге ээ болот:

$$A_{s+1,1}=B_{s+1,1}=w_{3s+1,2}+q_{3s+1,2},$$
$$A_{s+1,0}=-q_{3s+1,2},$$
$$B_{s+1,0}=-w_{3s+1,2}.$$

Демек,

$$A_{s+1,1}=B_{s+1,1}=w_{3s+1,2}+q_{3s+1,2},$$
$$A_{s+1,0}=-q_{3s+1,2},$$
$$B_{s+1,0}=-w_{3s+1,2}$$

болгондо, $\forall k\in\mathbf{N}$ үчүн (27), (28) орун алат, б.а. (18), (26) орун алат. Лемма далилденди. Биз азыр төмөнкү теореманы далилдедик.

Теорема. (1)-(2) маселенин чечими үчүн , $x\in[0,1]$, $\varepsilon\to0$ да төмөнкү асимптотикалык ажыралма орун алат

$$u_\varepsilon(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k v_k(x)+\sum_{k=-1}^{\infty}\sqrt[3]{\varepsilon^k}\left(w_k(\tau)+q_k(\eta)\right),$$

мында $v_k\in C^\infty[0,1]$, $w_k\in E_1^\tau$, $q_k\in E_1^\eta$, $\tau=(1-x)/\sqrt[3]{\varepsilon}$, $\eta=x/\sqrt[3]{\varepsilon}$.

Адабияттар

1. Alymkulov K., Tursunov D.A. A Method for Constructing Asymptotic Expansions of Bisingularly Perturbed Problems. Russian Mathematics, 2016, Vol. 60, No. 12, pp. 1–8.

2) Турсунов Д.А., Сулайманов З.М., Арапова М.Т., Жунусали кызы Н. Асимптотика решения задачи Коши с особой точкой // Вестник ЖАГУ, 2018, № 1(36). С. 60-65.

3. Tursunov, D.A. Asymptotic solution of linear bisingular problems with additional boundary layer. Russian Mathematics, 62(3), 60-67 (2018).

4. Турсунов Д.А., Кожобеков К.Г. Асимптотика решения сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с дробной точкой поворота // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Математика», 2017. – Т. 21. –. С. 108-121.

* * *

УДК 517.928

АСИМПТОТИКА РЕШЕНИЯ БИСИНГУЛЯРНОЙ ЗАДАЧИ КОШИ
БИСИНГУЛЯРДЫК КОШИ МАСЕЛЕСИНИН ЧЕЧИМИНИН АСИМПТОТИКАСЫ
ASYMPTOTICS OF THE SOLUTION OF CAUSHY BISINGULARLY PROBLEM

Турсунов Д.А., Арапова М.Т.,
Кадырова С. – ОшМУ tdaosh@gmail.com

Аннотация: В статье построено полное асимптотическое разложение решения бисингулярной задачи Коши.

Аннотация: Макалада бисингулярдык Коши маселесинин чечиминин толук асимптотикалык ажыралмасы тургузулду.

Abstract: In paper the constructed full asymptotic expansion of the solution of Caushy bisingular problem.

Ключевые слова: Асимптотика, малый параметр, дифференциальное уравнение, бисингулярная задача, задача Коши.

Урунтуу сөздөр: Асимптотика, кичине параметр, дифференциалдык теңдеме, бисингулярдык маселе, Кошинин маселеси.

Key words: Asymptotics, small parameter, differential equation, bisingularly problem, Caushy problem.

Киришүү. Илим жана техника тез өсүп жаткан бүгүнкү күндө чыныгы дүйнөнүн математикалык моделдери татаалдашат, анткени мүмкүн болушунча көбүрөк параметрлерди эске алууга туура келет. Бул параметрлердин кээ бирлери өтө кичине (же өтө чоң) болушат. Кичине параметрди кармаган математикалык моделдерди козголгон (козголгон термини орус тилине «возмущенный», инглиз тилине «perturbed» деп которулат) математикалык моделдер деп аташат. Мисалы, эгерде математикалык модел дифференциальдык теңдеме болсо, анда кичине параметрди кармаган дифференциалдык теңдемени козголгон дифференциалдык теңдеме деп аташат. Козголгон дифференциалдык теңдемелер экиге бөлүнүшөт:

1) регулярдык козголгон дифференциалдык теңдемелер;
2) сингулярдык козголгон дифференциалдык теңдемелер.

Козголгон дифференциалдык теңдемеде кичине параметрди формалдуу төрдө нөл деп алсак, пайда болгон модел тиешелүү түрдө козголбогон дифференциалдык теңдеме деп аталат.

Эгерде каралып жаткан аймакта, кичине параметр нөлгө умтулганда, козголгон дифференциалдык теңдеменин чечими тиешелүү түрдө козголбогон дифференциалдык теңдеменин чечимине бир калыпта жыйналса (жакындаса), анда бул козголуу регулярдуу деп аталат, ал эми каралып жаткан аймактын кээ бир чекиттеринде же бөлүгүндө бул бир калыптагы жакындашуу бузулса, анда козголуу сингулярдык (өзгөчө) деп аталат.

Регулярдык козголгон дифференциалдык теңдемелердин теориясы Анри Пуанкаренин эмгектеринде толук чагылдырылган. Козголуулардын регулярдык теориясынын өнүгүүсүнө А.М. Ляпунов чоң салым кошкон, ал кичине параметрдин даражалары боюнча берилген катарды жыйналуучулугун далилдөөчү усул иштеп чыккан, анын жардамында мезгилдүү чечимдер аныкталган. Козголуулардын регулярдык теориясы кванттык механикада кеңири колдонулду. Регулярдык козголуулардын алгач теориясы иштелип чыгылып анан практикада кеңири колдонулган болсо, сингулярдык козголууларда тескерисинче, алгач практикалык маселелер келип чыккан анан теориясы

иштелип чыгылган. Белгилеп кетүү керек, сингулярдык козголгон дифференциалдык теңдемелердин теориясы аягына чейин толук иштелип чыгылган жок. Бүгүнкү күндө да толукталып, өнүгүп жатат.

Профессор К. Алымкулов сингулярдык козголгон дифференциалдык теңдемелерди (СКДТ) шарттуу түрдө үч типке бөлөт [1]:

1) Прандтль-Тихонов тибиндеги СКДТ; 2) Лайтхилл тибидеги СКДТ;

3) Лагерстром тибиндеги СКДТ.

Прандтль-Тихонов тибиндеги СКДТда кичине параметр жогорку тартиптеги туунду белгиси астында катышат, мисалдар:

1) $\varepsilon(u_{xx}+u_{yy})+u_x+u_y=f(x,y)$, 2) $\varepsilon y''(x)+p(x)y'(x)+q(x)y(x)=f(x)$,

3) $y'(x)=f(x,y,\varepsilon),\ y(0)=a,\ \varepsilon z'(x)=g(x,y,\varepsilon),\ z(0)=b$

Лайтхилл тибидеги СКДТта кичине параметр жогорку тартиптеги туунду астында катышпайт, бирок өзгөчө чекитке ээ болот. Мисалдар

1) $(x+\varepsilon y(x))y'(x)+p(x)y(x)=r(x),\ x\in[0,1),\quad y(1)=a$,

2) $(x^2+\varepsilon y)y'+y=0,\ x\in[0,1),\ y(1)=e$ Карьердин маселеси.

Лагерстром тибиндеги СКДТда теңдеме чексиз аралыкта каралат, мисалы

$$y''(x)+\frac{n}{x}y'(x)+y(x)y'(x)=\beta(y'(x))^2,\ y(\varepsilon)=0,\ y(\infty)=1.$$

Академик А.М. Ильин СКДТнын тиешелүү козголбогон теңдемесинин чечими өзгөчөлүккү ээ болгондо аны бисингулярдык козголгон дифференциалдык теңдеме (БСКДТ) деп атады [2]-[4].

Мисалы, эң жөнөкөй БСКДТ

$$\varepsilon y'(x)+xy(x)=f(x),\ x\in(0,1],\ y(0)=y^0,\ f(0)\neq 0.$$

Козголгон дифференциалдык теңдемелердин чечимдерин изилдөөдө (анализдөөдө) асимптотикалык усулдар колдонулат. Бүгүнкү күндө, бир нече асимптотикалык усулдар бар. Биз профессор К.Алымкуловдун жалпыланган чектик функциялар усулун бир мисалга колдонулушун карайбыз [1].

Маселенин коюулушу. БСКДТ үчүн Коши маселесин изилдейбиз

$$\varepsilon y''_{\varepsilon}(x)+x^n y_{\varepsilon}(x)=f_{\varepsilon}(x),\quad x\in(0,1], \tag{1}$$

$$y_\varepsilon(0)=a,\ y'_\varepsilon(0)=b \tag{2}$$

мында $f_\varepsilon(x)=\sum_{j=0}^{\infty}\varepsilon^j f_j(x),\ \varepsilon\to 0,\ f_j(x)=\sum_{k=0}^{\infty}f_{j,k}x^k,\ x\to 0,\ f_{j,k}=f_j^{(k)}(0)/k!,\ n-$ фиксирленген натуралдык сан, $f_0(0)\neq 0$, a,b – const.

(1), (2) Коши маселесинин чечими $\varepsilon>0$ болгондо жашайт жана жалгыз болот. Биздин максат $\varepsilon\to 0$ богондо Коши маселесинин чечиминин асимптотикасын тургузуу.

Эгерде Коши маселесинин чечимин кичине параметрлер усулу менен издесек:

$$y_\varepsilon(x)=y_0(x)+\varepsilon y_1(x)+\varepsilon^2 y_2(x)+\dots, \tag{3}$$

анда, төмөнкүнү алабыз

$$y_0(x)=\frac{f_0(x)}{x^n}\sim f_{0,0}x^{-n},\ y_1(x)=O(x^{-2n-2}),\ y_k(x)=O(x^{-(n+2)k-n}),0<k,\ x\to 0,$$

жана (3) катар $(\sqrt[n+2]{\varepsilon},1]$ аралыкта гана асимптотикалык катар боло алат $x_0=\sqrt[n+2]{\varepsilon}=\mu$ чекити (3) катар үчүн өзгөчө чекит болот.

Негизги жыйынтык. Коши маселесинин чечимин төмөнкү көрүнүштө издейбиз:

$$y_\varepsilon(x)=\sum_{k=-n}^{-1}\mu^k\pi_k(t)+\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k\left(v_k(x)+\pi_k(t)\right), \tag{4}$$

мында $t=x/\mu,\ \mu=\sqrt[n+2]{\varepsilon}$.

(4)тү (1)- жана (2)-ге алып барып койуп, төмөнкүнү алабыз

$$\sum_{k=0}^{\infty}\mu^k(\pi''_{k-n}(t)+t^n\pi_{k-n}(t))+\sum_{k=0}^{\infty}\mu^{k+n+2}Y''_k(x)+x^n\sum_{k=0}^{\infty}\mu^kY_k(x)=\sum_{k=0}^{\infty}\varepsilon^k f_k(x). \tag{5}$$

Бул жерден төмөнкүнү жазып алабыз:

μ^0: $$\pi''_{-n}(t)+t^n\pi_{-n}(t)+x^nY_0(x)=f(x), \tag{6.1}$$

μ^j: $$\pi''_{j-n}(t)+t^n\pi_{j-n}(t)+x^nY_j(x)=0,\ j=1,2,\ldots,\ j\neq(n+2)s, s\in N, \tag{6.2}$$

$\mu^{(n+2)s}$: $$\pi''_{(n+2)s-n}(t)+t^n\pi_{(n+2)s-n}(t)+Y''_{(n+2)(s-1)}(x)+x^nY_{(n+2)s}(x)=0, s\in N, \tag{6.3}$$

$\pi_{k-n}(t)$, $k=0,1,\ldots$ функциялар үчүн баштапкы шарттарды төмөнкүдөй алабыз:

$$\pi_k(0)=0,\ \pi'_k(0)=0,\ k<0,\ \ \pi_0(0)=a-v_0(0),\ \pi'_0(0)=\mu(b-v'_0(0)),$$

$$\pi_1(0)=-v_1(0),\ \pi'_1(0)=0,\ \ \pi_k(0)=-v_k(0),\ \pi'_k(0)=-\mu v'_k(0), 1<k.$$

(6.1)ди өзгөртүп жазып алабыз:

$$\pi''_{-n}(t)+t^n\pi_{-n}(t)+x^nv_0(x)=f_0(x)-\tilde f_0(x)+\tilde f_0(x)$$

мында

$$\tilde f_0(x)=f_{0,0}+f_{0,1}x+\ldots+f_{0,n-1}x^{n-1},$$

мындан

$$x^nv_0(x)=f_0(x)-\tilde f_0(x)\Rightarrow v_0(x)=\frac{f(x)-\tilde f(x)}{x^n},\ \ v_0\in C^\infty[0,1].$$

$\pi_{-n}(t)$ үчүн төмөнкү теңдемени алабыз: $\pi''_{-n}(t)+t^n\pi_{-n}(t)=\tilde f(\mu t)$.

Жардамчы лемманы далилдейбиз.

Лемма. Баштапкы маселе

$$z''(t)+t^nz(t)=g(\mu t),\ 0<t\leq 1/\mu, \tag{7}$$

$$z(0)=a,\ z'(0)=b, \tag{8}$$

жалгыз чечимге ээ болот:

$$z(t)=(a-\beta)z_1(t)+(b+\alpha)z_2(t)+\int_\infty^t g(\mu\tau)K(t,\tau)d\tau,$$ и $z(t)\in C^\infty[0,1/\mu]$,

мында $g(\mu t)$ – μt га карата $(n-1)$-даражадагы полиномиалдык функция,

$$\alpha=\int_0^\infty g(\mu t)z_1(t)dt,\ \beta=\int_0^\infty g(\mu t)z_2(t)dt,\ K(t,\tau)=z_2(t)z_1(\tau)-z_1(t)z_2(\tau),$$

$z_1(t)$, $z_2(t)$ – функциялар $z''(t)+t^nz(t)=0$ теңдеменин фундаменталдык чечимдери, тактап айтканда $z_1(t)=\sqrt{t}J_{1/2q}\left(\frac{1}{q}t^q\right),\ z_2(t)=\sqrt{t}Y_{1/2q}\left(\frac{1}{q}t^q\right),\ q=(n+2)/2,$

мында $J_\nu(\xi), Y_\nu(\xi)$ – Бесселдин функциялары, $0<\nu<1$.

$$W(J_\nu(\xi),Y_\nu(\xi))=\frac{2}{\pi\xi},$$

$$J_\nu(\xi)=Y_\nu(\xi)=O(\xi^{-1/2}),\ \xi\to\infty;\quad J_\nu(\xi)=O(\xi^\nu),\ \ Y_\nu(\xi)=O(\xi^{-\nu}),\xi\to 0,$$

мындан сырткары $z_1(0)=1, z'_1(0)=0, z_2(0)=0, z'_2(0)=1.$

Далилдөө. (8) баштапкы шарттарды текшеребиз:

$$z(0)=(a-c\beta)z_1(0)+(b+c\alpha)z_2(0)+c\int_{\infty}^{0}K(t,\tau)d\tau=a-c\beta-c\int_{\infty}^{0}z_2(\tau)d\tau=$$

$$=a-c\beta+c\beta=a,$$

$$z'(0)=(a-c\beta)z'_1(0)+(b+c\alpha)z'_2(0)+c\int_{\infty}^{0}K_t(0,\tau)d\tau=b+c\alpha+c\int_{\infty}^{0}z_1(\tau)d\tau=$$

$$=b+c\alpha-c\alpha=b.$$

Эми $z(t)$ функциясы (7) теңдемени канааттандырышын көрсөтөбүз, ал үчүн алгач туундуларды эсептейбиз:

$$z'(t)=(a-c\beta)z'_1(t)+(b+c\alpha)z'_2(t)+cK(t,t)+c\int_{\infty}^{t}K_t(t,\tau)d\tau$$

$$z''(t)=(a-c\beta)z''_1(t)+(b+c\alpha)z''_2(t)+cK_t(t,t)+c\int_{\infty}^{t}K_{tt}(t,\tau)d\tau,\ K_t(t,t)\equiv 1.$$

z"(t) жана z(t) үчүн алынган туюнтмаларды (7) теңдемеге коебуз жана $z_1''(t)+t^n z_1(t)\equiv 0$, $z_2''(t)-t^n z_2(t)\equiv 0$, экендигин эске алып, $c\equiv c$ теңдештигин алабыз.

$z(t)$ чечимдин жалгыздыгын карама-каршысынан далилдөө менен көрсөтөбүз. Мейли $u(t)$ функциясы дагы (7)-(8) маселенин чечими болсун жана $z(t)\neq u(t)$.

Алардын айрымасын карайбыз $r(t)=z(t)-u(t)$, анда $r(t)$ функциясы үчүн төмөнкү маселени алабыз: $r''(t)+t^n\, r(t)=0$, $0<t<1/\mu$, $r(0)=0$, $r'(0)=0$.

Бир тектүү теңдеменин жалпы чечими төмөнкү көрүнүштө болот:

$$r(t)=c_1z_1(t)+c_2z_2(t),\ c_{1,2}-\text{const}.$$

$r(0)=0$ баштапкы шартты эске алып $c_1=0$ алабыз; $r(t)=c_2u_2(t)$. Экинчи $r'(0)=0$ шарттан, $c_2=0$ келип чыгат. Демек, $r(t)\equiv 0$. Ошондуктан, $z(t)\equiv u(t)$. Лемма далилденди.

Бул лемманын негизинде жогорудагы маселелрдин чечимдеринин жашашы жана жалгыздыгы далилденет.

Теорема. Эгерде $f(0)\neq 0$ болсо, анда (1), (2) маселенин чечиминин асимптотикалык ажыралмасы (4) көрүнүштө болот.

Адабияттар

1. Alymkulov K., Tursunov D.A. “PerturbationTheory” (Perturbed differential equations with singularly points). published by INTECH
2. Tursunov D.A. The asymptotic solution of the bisingular Robin problem. Sib. Electron. Mat. Reports, 2017, vol. 14, pp. 10-21. (in Russian) DOI:10.17377/semi.2017.14.002.
3. Tursunov D.A. The asymptotic solution of the three-band bisingularly problem. Lobachevskii J. Math., 38(3), 542-546 (2017).
4. Турсунов Д.А., Кожобеков К.Г. Асимптотика решения сингулярно возмущенных дифференциальных уравнений с дробной точкой поворота // Известия Иркутского государственного университета. Серия «Математика», 2017. – Т. 21. –. С. 108-121.

* * *

УДК 004.75

ОБЛАЧНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ В СИСТЕМЕ РАБОТЫ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО УЧРЕЖДЕНИЯ
CLOUDTECHNOLOGIESINTHEWORKSYSTEMOFANEDUCATIONALINSTITUTION

Турсунов К.Н., Жалалбекова А.М.,
магистрант ОшМУ

Аннотация: *Рассматриваются перспективы использования облачных технологий в образовательном процессе современной школы. Раскрывается определение cloudcomputing, описываются модели облаков. Представляются основные сервисы на основе cloudcomputing и возможности применения их в процессе обучения школьников. Выявляются преимущества и недостатки применения облачных технологии в образовательным процессе.*

Abstract: *The prospects of using cloud technologies in the educational process of the modern school are considered. The definition of cloud computing is revealed, cloud models are described. The main services are presented on the basis of cloud computing and the possibility of using them in the process of teaching students. The advantages and disadvantages of using cloud technology in the educational process are revealed.*

Ключевые слова: *Одним из дидактически эффективных методов обучения подрастающего поколения познанию и преобразованию окружающего нас мира служит учебное моделирование объектов, процессов и явлений действительности, состоящее из таких этапов - элементов, как постановка задачи, построение модели, разработка и исполнение алгоритма, анализ результатов и формулировка выводов, возврат к предыдущим этапам при неудовлетворительном решении задачи неудовлетворительном решении задачи.*

Key words: *One of the didactically effective methods of teaching the younger generation to learn and transform the world around us is educational simulation of objects, processes and phenomena of reality, consisting of such stages as elements such as problem statement, model building, development and execution of an algorithm, analysis of results and formulation of conclusions, return to the previous stages in case of unsatisfactory solution of the problem; unsatisfactory solution of the problem.*

Концепция эстетики педагогической деятельности представляет собой попытку определить сущность, основные направления организации, содержания технологии профессиональной деятельности учителя в условиях общеобразовательной на современном этапе. В ней отражены концептуальные подходы, содержащиеся в Законе Кыргызской Республики «Об образовании». На наш взгляд, одним из научных направлений, способствующих эффективному решению актуальных задач теории и практики отечественного образования является повышение качества педагогической деятельности на основе эффективного использования средств эстетики.

Цель концепции: определить научно-теоретические основы эстетики педагогической деятельности и разработать дидактические материалы, направленные на обеспечение учебно-воспитательного процесса эстетическими средствами.

Варианты применения современных облачных технологий.

Например, если вы не хотите постоянно носить с собой дисковый накопитель, вы можете поместить нужную для вас информацию в «электронное облако». В случае необходимости вы легко найдете в виртуальном хранилище те картинки или файлы, которые вам нужны. Такое применение облачных технологий в образовании пока только набирает обороты. Причина такого медленного внедрения в том, что далеко не все

педагоги умеют пользоваться интернет-возможностями в должном объеме. В настоящее время многие пользователи уже оценили по достоинству возможность удаленного хранения своих файлов в подобных виртуальных хранилищах. Количество их постоянно увеличивается, поэтому можно выбрать именно то хранилище, которое вам понравится больше всего, будет более удобным по применению, доступным по эксплуатации.

Электронная зачетные книжка-в современной образовательном учреждении уже нет привычных бумажных журналов, на заполнение которых учитель тратил время. Появились и электронные дневники, сменившие своих бумажных предков. Теперь учитель может выставлять текущие, баллы студентов находясь дома. Кроме того, электронные дневники могут просматривать и родители ученика, получать уведомления о выставленных отметках, сделанным классным руководителем замечаниях. Вход в личный кабинет преподавателя выполняется с любого устройства, нужно лишь ввести пароль и логин. Внутри самой виртуальной учительской есть масса возможностей для обмена опытом, публикации своих материалов, общения с коллегами. Существует и личный кабинет ученика, в котором может видеть домашние задания, текущие баллы, объявления классного руководителя и педагога. В случае необходимости можно через обратную связь написать сообщение, в котором указать недостатки, предложить новое домашнее задание, подробно пояснить поставленную отметку.

Применение «облаков» в дистанционном образовании- многие педагоги считают, что применение «облачных технологий» - трудоемкий процесс, а потому стараются не использовать их в своей работе, но их опасения абсолютно напрасны. Для дистанционного педагога особенно важно использование документов Гугл. «Облачные технологии» вполне доступны рядовым пользователям. Основной концепцией подобных технологий является хранение и обработка информации веб-серверами, при этом результат пользователь получает с помощью веб-браузера. Благодаря специальным элементам управления веб-страницей у владельца есть возможность не только вносить какую-то информацию, но и выполнять ее редактирование на собственном персональном компьютере. Причиной такого странного названия («облачные») является обозначение на компьютерных схемах удаленных сервисов в виде облака.

Характерно, что новый Закон «Об образовании» уделяет особое внимание внедрению информационно телекоммуникационных сетей, мультимедийных электронных, информационных материальных ресурсов, необходимых для организации образовательной деятельности. При этом новое поколение Государственных образовательных стандартов включает требования, обеспечивающие в образовательных организациях возможность создания и обработки аудиовизуальных медиа текстов в ходе аудиторной и самостоятельной учебной деятельности, в том числе с использованием дистанционных образовательных технологий.

Одним из эффективных направлений в организации дистанционного образования и медиа образования является продуктивное применение облачных технологий и вычислений.

Медиа образование связано с изучением закономерностей массовых коммуникаций, принципов конструирования аудиовизуального экранного пространства, обучением созданию аудиовизуальных медиа текстов, в том числе на материале медиа, что позволяет эффективно применять в реализации данного направления облачные сервисы для формирования совершенно нового уровня этик экологического ноосферного медиа восприятия.

Применение облачных сервисов является неотъемлемой составляющей современного дистанционного образования и способствует динамичному переходу к

инновациям по внедрению виртуальных дистанционных образовательных технологий, веб 2.0 и веб 3.0 как новых форм сетевых образовательных сред.

Современное образование, в том числе дистанционное и медиа образование — это мобильное образование. Педагоги, учащиеся, студенты, руководителей системы образования, родители должны иметь постоянный доступ к образовательным ресурсам и сервисам: в учебном заведении, дома, в дороге. Основой этого могут стать «облачные» технологии.

Совершенствование информационных технологий занимает важное место среди многочисленных новых направлений развития образования. Оно нацелено на развитие инфраструктуры образовательных организаций, а именно, их информационной образовательной среды и предполагает внедрение и эффективное использование новых информационных сервисов.

Однако затраты на переход к инновационному развитию не должны быть слишком большими. Используемые сейчас для поддержки обучения в компьютерных классых, укомплектованные персональными компьютерами, оказываются довольно дорогими при оценке по критерию общей стоимости владения (по данным российских исследователей по этому критерию до 80 % затрат на поддержку ИКТ обучения составляют расходы на электроэнергию).

Исследователи института по информационным технологиям в образовании также отмечают, что приобретение и обслуживание различной компьютерной техники и программного обеспечения в современных образовательных учреждениях постоянно требует значительных финансовых вложений и привлечения квалифицированных специалистов (Нил Склейтер, Облачные вычисления в образовании).

В качестве снижающей расходы технологии в настоящее время выступают облачные вычисления и виртуализация вычислительной платформы.

Облачные технологии (облачные вычисления CloudComputing) - это новый сервис, который подразумевает удаленное использование средств обработки и хранения данных.

С помощью «облачных» сервисов можно получить доступ к информационным ресурсам любого уровня и любой мощности,с разделением прав различных групп пользователей по отношению к ресурсам,используя только подключение к Интернету и веб-браузер.

Преимуществами облачных технологий является управление большими инфраструктурами, обеспечение безопасности, отсутствие зависимости от модификаций компьютеров и программного обеспечения. К недостаткам относятся зависимость от наличия и качества канала связи, риски технических сбоев и правовые вопросы.

«Облачные сервисы», можно разделить на три основные категории:инфраструктура как сервис; платформа как сервис; программное обеспечение как сервис. Как пример использования облачных технологий в образовании, можно назвать личные кабинеты для учеников и преподавателей, электронные дневники и журналы, интерактивную приемную, тематические форумы, где ученики могут осуществлять обмен информацией многое другое. Это и поиск информации, где ученики могут решать определенные учебные задачи даже в отсутствии педагога или под его руководством.

Наиболее популярные облачные провайдеры: виртуальный хостинг Amazon, TheRackspace, Google, Microsoft, Joyent, GoGrid, Terremark, Savvis, Verizon, NewServers. В данном пособии подробно рассмотрена работа с некоторыми облачными сервисами Google: документами, Picasa,Blogger.

Литература

1. *Абдулаева З. Л.* Сравнительный анализ возможностей облачных технологий различных разработок Е.: МНИЖ. 2015. № 1-3 (32). 4 с.

2. *Бадарч Д.* Информационные и коммуникационные технологии в образовании: монография / Под. редакцией: Бадарча Дендева - М.: ИИТО ЮНЕСКО, 2013. - 320 с.
3. *Газейкина А. И., Кувина А. С.* Применение облачных технологий в процессе обучения школьников *Н* Педагогическое образование в России У.: 2012. № 6. 59 с.
4. *Идрисова А. А.* Внедрение современных информационных технологий в образовательный процесс на примере облачных технологий // Europeanresearch. 2015. № 10(11). 123 с.
5. *Макарчук Т. А., Юрьева Т. А.* Профессионально направленное обучение студентов-психологов заочной формы обучения // Вестник Забайкальского государственного университета Ч.: 2008. - № 5 (50). С. 47 с.

Электронные источники:

1. http://www.crn.ru — статья «ИТ «в облаке»: 100 лучших вендоров»
2. http://www.xakep.ru — статья «Заоблачные вычисления: CloudComputing на пальцах»

* * *

УДК.517. 928

СЫЗЫЛГАН КӨПТҮКТӨРДҮ КОЛДОНУ МЕНЕН ТУРУКТУУЛУК ШАРТЫ АТКАРЫЛБАГАН СИНГУЛЯРДЫК ДҮҮЛҮККӨН ТЕҢДЕМЕЛЕР СИСТЕМАСЫНЫН ЧЕЧИМДЕРИН ИЗИЛДӨӨ.
ИССЛЕДОВАНИЕ РЕШЕНИЙ СИСТЕМ СИНГУЛЯРНО ВОЗМУЩЕННЫХ УРОВНЕНИЙ ПРИ НАРУШЕНИЕ УСЛОВИЯ УСТОЙЧИВОСТИ ПРИМЕНЕНИЕМ РАЗМЕЧЕННЫХ МНОЖЕСТВ
INVESTIGATION OF SYSTEMS OF SINGULARLY PERTURBED EQUATIONS WITH A VIOLATION OF THE STABILITY CONDITION BY THE USE OF LABELED SETS

Аззам кызы Ж., магистрант ОшМУ

Аннотация: *Бул жумушта сызылган көптүк түшүнүгүү киргизилген жана туруктулук шарты аткарылбаган сингулярдык дүүлүккөн теңдемелер системасынын чечимдерин асимптотикалык өзгөрүшү изилденди.*

Аннотация: *В данной работе, введено понятие размеченных множесств и исследована асимптотическое поведение решений систем сингулярно возмущенных уровнений при нарушении условия устойчивости.*

Annotation: *in this paper, the notion of labeled sets is introduced and the asymptotic behavior of solutions of systems of singularly perturbed levels is investigated when the stability condition is violated*

Ачкыч сөздөр: *Сызылган көпүк, сингулярдык дүүлүкөн, асимтотика, аналитикалык, гормоникалык функциялар, туруктуулук.*

Ключевые слова: *Размеченных множества, сингуларное возмущение, аналитические, гармонические функции, устойчивость*

Key words: *Marked sets, singular perturbation, analytic, harmonic functions, stability*

1.Изилдөөнүн объектиси

$$\varepsilon\dot{y}(t,\varepsilon) = A(t)y(t,\varepsilon) + F\big(t, y(t,\varepsilon)\big) + \varepsilon G\big(t, y(t,\varepsilon)\big)\,, \qquad (1)$$

$$y(\tilde{t_0},\varepsilon) = y^1 \qquad (2)$$

маселесин карайлы. Мында $0 < \varepsilon \le \varepsilon_0 - const,\ y^1$ –const
$t \in \Omega_p, [\tilde{t_0}, T] \subset \Omega$. $[\tilde{t_0}, T]$- чыныгы октун кесиндиси.
$A(t) = \{a_{kj}(t)\}, a_{kj}(t) \in \mathbb{C}$, комплекстик сандар көптүгү, $k, j = \overline{1,n}$;

$F(t,y) = colon\ \big(F_1(t,y), F_2(t,y), \dots, F_n(t,y)\big)$,

$G(t,y) = colon\ \big(G_1(t,y), G_2(t,y), \dots, G_n(t,y)\big)$,

$F_j(t,y)$ жана $G_j(t,y)$

$y(t,\varepsilon) = colon\ \big(y_1(t,\varepsilon), y_2(t,\varepsilon), \dots, y_n(t,\varepsilon)\big)$ чечимин (чыгарылышынын) t боюнча $y_j(t,\varepsilon) \in Q(\Omega_p)$ $(j = \overline{1,n})$ классында издейбиз.
$Q(\Omega_\rho) - \Omega_\rho$ областарда аналитикалык функциялардын мейкиндги.
(1) системанын оң бөлүктөрүнөн төмөнкү шарттардын аткарылышы талап кылынат:

I. $a_{kj}(t) \in Q(\Omega_p)$ $(k, j = \overline{1,n})$

$F(t,y) \in Q\big(\Delta(t,y)\big), G(t,y) \in Q\big(\Delta(t,y)\big)$,

$F(t,0) = 0$

$\|F(t,\bar{y}) - F(t,\bar{\bar{y}})\| \le M\|\bar{y} - \bar{\bar{y}}\| max\{\|\bar{y}\|, \|\bar{\bar{y}}\|\}^\beta$,

$\|G(t,\bar{y}) - G(t,\bar{\bar{y}})\| \le M\|\bar{y} - \bar{\bar{y}}\|^\beta$,

$0 < M - const, 0 < \beta$.

II. $\lambda_j(t)$, $A(t)$ матрицасынын өздүк маанилери болсун (жана $\lambda_j(t)$ лардын арасында эселүүлөрү болушу мүмкүн).

1. $\lambda_j(t) \in Q(\Omega_p)$ жана $\lambda_1(t) = \overline{\lambda_2(\bar{t})}$.
2. $\tilde{t_0} \le t < T_0$ болсо, анда $Re\lambda_1(t_1 + i0) < 0$, $Re\lambda_1(T_0)$.

$T_0 < t_1 \le T$ болсо, анда $Re\lambda_1(t_1 + i0) > 0$ аткарылсын.

$\tilde{t_0} \le t_1 \le T$ болгондо, $Re\lambda_j(t_1 + i0) < 0$, $j = \overline{3,n}$ болсун.

(1)-(2) мааселесин чыныгы октун $[\tilde{t_0}, T]$ кесиндисинде карайлы.
I ге ылайык кубулган система $\bar{x}(t) \equiv 0$ чечимиге ээ болот.

$$\frac{d\tilde{y}(\omega)}{d\omega} = A(t)\tilde{y}(\omega) + F(t,\tilde{y}) \qquad (3)$$

бириктирилген системасы $\tilde{t_0} \le t < T$ үчүн туруктуу болгон жана $T_0 < t \le T$ туруксуз болгон $\tilde{y} \equiv 0$ тынч абалдагы чекиттке ээ болот, мындан t- параметр катары каралат, $\omega \ge 0$.

2. Маселенин коюлушу

(1.3.1) – (1.3.2) мааселесинин $y(t,\varepsilon)$ чечимин жашасын дейли. Кээ бир кошумча шарттарда [1] эмгектериндеги белгилүү жыйынтыктарды эске алып, $[\tilde{t_0}, T]$ кесиндиси үчүн коюлган маселени оң чечүүгө болот. (T_0, T) интарвалы үчүн маселе ачык бойдон калат.
(1) – (2) маселенин $y(t,\varepsilon)$ чечимин $[\tilde{t_0}, T]$ аралыкта чечүү маселесин коёлу.
Маселени чечүүнүн жалпы жолу
[1] эмгектерди жыйынтыктарынан пайдаланабыз. Төмөндөгүдөй божомолдорду жасайлы:
III.$0 < \|\bar{y}(t)\| < \delta_0, t \in \Omega_p$ үчүн $A(t)\bar{y}(t) + F(t,\bar{y}(t)\,) \ne 0$ боло тургандай $\delta_0 > 0$ табылсын.

$$\frac{d\tilde{y}(\omega)}{d\omega} = A(\tilde{t_0})\tilde{y}(\omega) + F\big(\tilde{t_0}, \tilde{y}(\omega)\big) \quad (\omega \geq 0) \tag{4}$$

Системанын чечими төмондөгүдөй

баштапкы шарты канаттаандырсын: $\tilde{y}(0) = y^1$ (5)

IV. (4) - (5) маселесинин $\tilde{y}(\omega)$ чечилш үчүн

1) $\tilde{y}(\omega) \to 0$, эгер $\omega \to 0$

2) $(\tilde{y}(\omega), t_0\ ) \in \Delta(t, y)$, эгер $\omega \geq 0$

шарттары канааттандылсын.

[1] ден белгилүү болгондой I-IV шарттардын аткарылышы менен (1) – (2)маселесинин $y(t, \varepsilon)$ чечими $[\tilde{t_0}, t_0]$ аралыгында жашап жалгыз болуп $\|y(t, \varepsilon)\| = 0(1)$, эгер $\tilde{t_0} \leq t_1 < t_0, t_2 = 0$ болгондо.

$\|y(t_0, \varepsilon)\| = 0(\varepsilon)$туюнтулушу орун алат, $(t - \tilde{t_0})$ ε дон көз каранды эмес.

Ошентип (1) – (2) маселесинин ордуна төмөнкүнү карайбыз.

$$\varepsilon\dot{y} = A(t)y + F(t, y) + \varepsilon G(t, y) \tag{6}$$

$$y(t_0, \varepsilon) = y^0(\varepsilon), \ \ \|y^0(\varepsilon)\| = O(\varepsilon) \tag{7}$$

(6) – (7) маселесини Ω_p нун $[t_0, T]$ ны камтыган бөлүгүндө карайбыз II шартка ылайык, жалпы учурда $A(t)$ матрицасы эселүү өздүк маанилерге ээ болот.

Алгач $A(t)$ матрицасынын өздүк маанилери түрдүү жана II шарт аткарылган учурду карайлы.

Мындай шартта [2] $T(t) = \{d_{kj}(t)\}, d_{kj}(t) \in Q(\Omega_p)$ унитардык матрицасы жана $y(t, \varepsilon) = T(t) * x(t, \varepsilon)$ орун алмашуусу жашайт, мында $x(t, \varepsilon) -$ жаңы белгисиз вектор-функция; (6) системасы төмөндөгүдөй түргө келет:

$$\varepsilon\dot{x}(t, \varepsilon) = \Lambda(t)x(t, \varepsilon) + f\big(t, x(t, \varepsilon)\big) + \varepsilon B(t)x(t, \varepsilon) + \varepsilon g\big(t, x(t, \varepsilon)\big), \tag{8}$$

мында

$$\Lambda(t) = diag[\lambda_1(t), \lambda_2(t), \dots, \lambda_n(t)];$$
$$f(t, x) \equiv T^{-1}(t)\ \ F(t, T(t)x) = colon\big(f_1(t, x), \dots, f_n(t, x)\big),$$
$$g(t, x) \equiv T^{-1}(t)\ \ G(t, T(t)x) = colon\big(g_1(t, x), \dots, g_n(t, x)\big),$$
$$B(t) \equiv -T^{-1}(t) * \dot{T}(t) = \{b_{kj}(t)\}, b_{kj}(t) \in Q(\Omega_p).$$

(7) ордуна

$$x(t_0, \varepsilon) = x^0(\varepsilon), \ x^0(\varepsilon) = T^{-1}(t_0) * y^0(\varepsilon), \ \|x^0(\varepsilon)\| = O(\varepsilon) \tag{9}$$

ээ болобуз.

II шарттан $[t_0, T] \subset H$ көптүгү $A_1(t_1, t_2)$ функциясы үчүн так сызылган же көптүк болбой тургандыг айкын келет.

Эми биздин негизги максатыбыз болуп $H^1 \subset \Omega_p$ –кандайдыр бир так сызылган көптүктө (1.3.8) – (1.3.9) маселени чыгаруу эсептелет.

V. 1. $H \subset \Omega_p$жана $[t_0, T] \subset H$ жашасын

2 . $A_1(t_1, t_2) = Re\int_{t_0}^{t} \lambda_j(s)ds$ үчүн $\{p_j(t_0, t)\} \subset H$ жашасын, мында $p_j(t_0, t_0)$ ийри $(t_0, 0)$ чекитин каалагандай $t \in H, j = \overline{1, n}$ менен туташтырат.

3. $\tau(h_j)$ $(\tau = \tau_1 + \tau_2)$, мында $\tau_1 = \varphi_j(h_j)$, $\tau_2 = \psi_j(h_j), \alpha_j \leq h_j \leq \beta_j$, $\varphi_j(\alpha_j) = t_0$, $\psi_j(\alpha_j) = 0$, $\varphi_j(\beta_j) = t_1$, $\psi_j(\beta_j) = t_1$; $\tau(h_j) \in Q_0\Big([\alpha_j, \beta_j], \tau(h_{j1}) \neq \tau(h_{j2})\Big)$ болот; эгер $h_{j1} \neq h_{j2}$ болсо, теңдемеси менен туюнтулган $p_j(t_0, t)$ жөнөкөй жылмакай ийри сызыгы

$\left(p_{jk}(\tau)\right)$ $(k = 1, 2, \dots, n$ жөнөкөй жылмакай ийрилердин чектүү санынан турат) $p_{jk}(\tau)$ төмөнкүдөй теңдеме аркылуу туюнтулат.

$\tau(h_{jk}) = \tau_1 + i\tau_2$, мында $\tau_1 = \varphi_{jk}(h_{jk}), \tau_2 = \psi_{jk}(h_{jk}),\ \alpha_{jk} \le h_{jk} \le \beta_{jk},$

$\tau(h_{jk}) \in Q_0([\alpha_{jk}, \beta_{jk}])\ \tau(h_{jk_1}) \ne \tau(h_{jk_2})$ эгер $h_{jk_1} \ne h_{jk_2}$ болгондо,

$t_0 = \varphi_{j1}(\alpha_{j1}),\ 0 = \psi_{j1}(\alpha_{j1})$

$\varphi_{jk-1}(\beta_{jk-1}) = \varphi_{jk}(\alpha_{jk}),\ \psi_{jk-1}(\beta_{jk-1}) = \psi_{jk}(\alpha_{jk}), 2 \le k \le n_0$

$t_1 = \varphi_{jn}(\beta_{jn_0}),\ t_2 = \psi_{jn}(\beta_{jn_0})$

4. $\frac{dA_j(\varphi_j(h_j),\psi_j(h_j))}{dh_j} < d\ \ \alpha_j \le h_j \le \beta_j, d < 0.$

$\frac{dA_j(\varphi_{jk}(h_{jk}),\psi_{jk}(h_{jk}))}{dh_{jk}} < d\ \ \alpha_{jk} \le h_{jk} \le \beta_{jk}\ d < 0$

V шартка ылайык $\{p_j(t_0, t)\}$ ге карата $A_j(t_1, t_2)$ функциялары үчүн U боюнча H көптүгү так сызылган болуп саналат. Ал көптүктү $H^1(A_j(t_1, t_2)u, \{p(t_0, t)\}, U)$ аркылуу белгилейли.

Лемма $H^1(\{A_j(t_1, t_2)\}, \{p_j(t_0, t)\}, U)$ берилсин,

анда At $\in H^1$: $A_j(t_1, t_2) \le 0, j = \overline{1, n}$.

Далилдөө: $A_j(t_1, t_2),\ j = \overline{1, n}$ алалы. Аныктама боюнча $A_j(t_1, t_2) = Re \int_{t_0}^{t} \lambda_j(s) ds$, $A_j(t_0, 0) = 0. H^1(\{A_j(t_1, t_2)\}, \{p_j(t_0, t)\}, U)$ болгондуктан, ∀ t $\in H^1$ үчүн $p_j(t_0, t)$ жашайт жана $A_j(t_1, t_2)$ функциясы $p_j(t_0, t)$ боюнча кемийт. Мындан $A_j(t_1;\ t_2) < 0$ болоору келип чыгат.

Лемма далилденди.

Теорема.1. (1.3.8) – (1.3.9) маселелери каралсын жана I,II,V шарттары аткарылсын, анда

1. (1.3.8) – (1.3.9) маселенин $x(t, \varepsilon)$ чечими $H^1 \subset \Omega_p[t_0, T] \subset H^1$ жашайт жана жалгыз, болот

2. $x(t, \varepsilon) \in Q(H^1\ )$ болуп

$\|x(t, \varepsilon)\| \le 2C * \varepsilon, t \in H^1$, мында $0 < C - const$; аткарылат.

Далилдөө: (8) – (9) маселесин төмөнкүгө алмаштыралы:

$$x(t, \varepsilon) = x^0(\varepsilon)V(t, t_0, \varepsilon) + \frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)} V(t, \tau, \varepsilon)\,[\varepsilon B(\tau)x(\tau, \varepsilon) + \varepsilon g(\tau, \varepsilon) + f(\tau, \varepsilon)]d\tau, \quad (10)$$

мында $V(t, \tau, \varepsilon) = diag\left[exp\frac{1}{\varepsilon}\int_{\tau}^{t} \lambda_1(s) ds\,, exp\frac{1}{\varepsilon}\int_{\tau}^{t} \lambda_2(s) ds\,, \dots\,, exp\frac{1}{\varepsilon}\int_{\tau}^{t} \lambda_n(s) ds\right].$

$p(t_0, t) - (t_{01}, 0)$ ду каалаганд $t \in H_0$ менен туташтыруучу $p_j(t_0, t)(j = \overline{1, n})$ n интегралдоо жолдорунун тобу. (10) ду $\underline{\overline{V}}$ ке ылайык аныкталган H^1 көптүгүнө карайлы.

Жалпылыкты чектебей $p_j(t_0, t)$ жөнөкөй жылмакай ийри деп эсептейли. Эгер $p_j(t_0, t)$ чектүү сандагы жылмакай ийрилерден турса, анда далилдөө маанилүү өзгөрүүлөрсүз эле жүргүзүлөт. (10) го удаалаш жакындашуу методун колдонобуз.

Удаалаш жакындашууларды төмөнкүчө түрдө аныктайбыз:

$x_0(t, \varepsilon) \equiv 0.\ \ x_m(t, \varepsilon) = x^0(\varepsilon)V(t, t_0, \varepsilon)\ +$

$$+\ \frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)} V(t, \tau, \varepsilon)\, d\tau\left[\varepsilon B(\tau)x_{m-1}(\tau, \varepsilon) + \varepsilon g(\tau x_{m-1}(\tau, \varepsilon)) f(\tau x_{m-1}(\tau, \varepsilon))\right] d\tau, \quad (11)$$

$$x_m = colon(x_{1m}, x_{2m}, \dots\,, x_{nm})$$

(11) ди баалоодон мурда

$f(t,x),g(t,x)\in Q\big(\Delta_0(t,x)\big)$, мында
$\Delta_0(t,x)=\{(t,x_1,x_2,\dots,x_n):t\in\Omega_p,|x_j|<\delta_0(j=\overline{1,n})\}$, $0<\delta_0-const$ функциялар $\bar{\text{I}}$ шарттарды канааттандырат.

Мындан жана $\bar{\text{I}}$ шарттан функциялар $x_m(t,\varepsilon)\in Q(H^1)$ экени келип чыгат.

Биринчи жакындашууну баалайлы. Баалоону компоненталар боюнча жүргүзөбүз.

$|x_{jm}(t,\varepsilon)|\le|x_j^0(\varepsilon)|exp\frac{1}{\varepsilon}A_j(t_1,t_2)+\int_{p_j(t_0,t)}exp\frac{1}{\varepsilon}[A_j(t_1,t_2)+A_j(\tau_1,\tau_2)]\,|g(\tau,0)|dp$

$\bar{\text{I}}$ шартка ылайык: $|g(\tau,0)|\le M_0-const$

Леммага ылайык: $exp\frac{1}{\varepsilon}A_j(t_1,t_2)\le 1$.

Анда

$|x_{jm}(t,\varepsilon)|\le|x_j^0(\varepsilon)|+M_0\int_{p_j(t_0,t)}exp\frac{1}{\varepsilon}[A_j(t_1,t_2)-A_j(\tau_1,\tau_2)]\,dp=$

$=|x_j^0(\varepsilon)|+M_0\int_{\alpha_j}^{\beta_j}exp\frac{1}{\varepsilon}\Big[A_j(t_1,t_2)-A_j\Big(\varphi_j(h_j),\psi_j(h_j)\Big)\Big]*\sqrt{[\varphi_j]^2+[\psi_j]^2}dh_j$ жана V_3 шартка ылайык тамыр алдындагы туюнтма чектелген болот.

$A_j(t_1,t_2)=A_j\Big(\varphi_j(h_j),\psi_j(h_j)\Big)\equiv A_j(h_j)$,

$\Big(A_j(\beta_j)=A_j\Big(\varphi_j(\beta_j),\psi_j(\beta_j)\Big)\Big)$. $A_j(\beta_j)-A_j(h_j)$ айырмасына чектүү өсүндү жөнүндөгү теореманы колдонобуз:

$A_j(\beta_j)-A_j(h_j)=\frac{dA_j(\theta h_j)}{dh_j}(\beta_j-h_j),0<\theta<1.$

V_4 шартынын негизинде, $\frac{dA_j(\theta h_j)}{dh_j}<d$ болот.

$$\frac{dA_j(\theta h_j)}{dh_j}=\frac{\partial A_j}{\partial t_1}\varphi'_j(h_j)+\frac{\partial A_j}{\partial t_1}\psi'_j(h_j)$$

Мындан II жана V_3 шарттардын негизинде $\frac{dA_j(h_j)}{dh_j}$ $\alpha_j\le h_j\le\beta_j$ үчүн үзгүлтүксүз болоору келип чыгат.

Демек $\{p_j(t_0,t)\}$ көптүгү үчүн $d<0$ жашайт жана $\frac{dA_j(\theta h_j)}{dh_j}<d$орун алат. Айтылгандар боюнча

$|x_{jm}(t,\varepsilon)|\le C*\varepsilon,j=\overline{1,n},t\in H^1$ (12)

$||x_m(t,\varepsilon)||\le a_m(\varepsilon)*\varepsilon,t\in H^1$ (13)

болсун дейли, мында $a_m(\varepsilon)$ – кандайдыр бир ε дон көз – каранды оң функнция.

(13) баалоосу m=1 болгондо орун алат, болгондо да $a_1(\varepsilon)=C$ болсо.

(13) тү m+1 үчүн далилдейли. (11) ден

$$\|x_{m+1}(t,\varepsilon)\|\le\|x_j(t,\varepsilon)\|+\frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)}\|V(t,\tau,\varepsilon)\|*$$
$$*[\varepsilon\|B(\tau)\|\|x_m(\tau,\varepsilon)\|+\varepsilon\|g(\tau,x_m)-g(\tau,0)\|+\|f(\tau,x_m)\|]dp\le$$
$$\le C*\varepsilon+\varepsilon^\beta*Ca_m^{1+\beta}(\varepsilon)\int_{p(t_0,t)}\|V(t,\tau,\varepsilon)\|\,dp$$

келип чыгат.

Биринчи жакындашууну баалоодон

$\int_{p(t_0,t)} \|V(t,\tau,\varepsilon)\|\, dp = O(\varepsilon), \forall t \in H^1$ үчүн болоорун далилденген. Демек

$$\|x_{m+1}(t,\varepsilon)\| \leq \varepsilon\left(\mathrm{C} + \varepsilon^{\beta} * \mathrm{C}a_m^{1+\beta}(\varepsilon)\right). \quad (13)$$

баалоо далилденди, болгондо да

$$a_{m+1}(\varepsilon) = \mathrm{C} + \mathrm{C}\varepsilon^{\beta} * \mathrm{C}a_m^{1+\beta}(\varepsilon). \quad (14)$$

Эгер $\varepsilon^{\beta} \leq \frac{2}{2\mathrm{C}^{1+\beta}}$ болсо (1.3.14) тап

$\forall m \in N$: $a_{m+1}(\varepsilon) \leq 2\mathrm{C}$ келип чыгат. (13) төн төмөнкүгө ээ болобуз:

$$\|x_m(\tau,\varepsilon)\| \leq 2\mathrm{C} * \varepsilon, t \in H^1 \quad (15)$$

Эми $H^1(\{A_j\}, \{p_j(t_0,t)\})$ да удаалаш жакындашуулардын жыйналуучулугун далилдейли. Ал көптүктү кыскача H^1 деп белгилейли.

$$\|x_m - x_{m-1}\| \leq b_m(\varepsilon) * \varepsilon, t \in H^1 \quad (16)$$

баалоосу орун алсын. Мында $b_m(\varepsilon) - \varepsilon$ дон көз – каранды кандайдыр бир оң функция. (16) баалоосу m=1 үчүн туура болот. m+1 үчүн

$$\|x_m - x_{m-1}\| + \frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)} \|V(t,\tau,\varepsilon)\| * [\varepsilon\|B(\tau)\|\|x_m - x_{m-1}\| + \varepsilon\|g(\tau,x_m) - -g(\tau,x_{m-1})\| +$$

$+f\tau, xm-f\tau,xm-1\ dp\leq C*\varepsilon 1+\beta*am\varepsilon$

Мында

$$\|x_{m+1} - x_m\| \leq \varepsilon * b_{m+1}(\varepsilon) \quad b_{m+1}(\varepsilon) = \varepsilon^{\beta}\mathrm{C}b_m(\varepsilon) \quad (17)$$

келип чыгат.

(1.3.16) баалоосун далилдейли.

(17) ден $\varepsilon^{\beta}\mathrm{C}< 1$ болгондо H^1 деги $\{x_m(t,\varepsilon)\}$ удаалаштыгы (10) чечими боло турган $x(t,\varepsilon)$ функциясына бир калыпта жыйналат.

(15) эске алсак, бул чечим үчүн

$$\|x(t,\ \varepsilon)\| \leq 2\mathrm{C} * \varepsilon, t \in H^1 \quad (18)$$

баалоосу орун алат.

Чечимдин жалгыздыгын далилдейли.

$x(t,\varepsilon), \xi(t,\varepsilon)$ (1.3.10) дун чечими болсун . Анда

$$\|x - \xi\| \leq +\leq +\frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)} \|V(t,\tau,\varepsilon)\| * [\varepsilon\|B(\tau)\|\|x - \xi\| + \varepsilon\|g(\tau,x) - -g(\tau,\xi)\| +$$

$$\|f(\tau,x) - f(\tau,\xi)\|]dp \leq \frac{1}{\varepsilon}\int_{p(t_0,t)} \|V(t,\tau,\varepsilon)\| * \left[\varepsilon\mathrm{C}\|x - \xi\| + +\varepsilon M\|x - \xi\|^{\beta} + M\|x - \xi\|\right]dp$$

болот.

Мындан (18) баалоосун жана норманы аныктамасын эске алсак, төмөнкүгө ээ болобуз:

1) Эгер $\beta = 1$ болсо, анда $\|x - \xi\| \leq \mathrm{C} * \varepsilon\|x - \xi\|$.

ε дун жетишээрлик кичине маанилери үчүн $\mathrm{C} * \varepsilon < 1$. Мындан $x = \xi$ келип чыгат.

2) Эгер $0 < \beta < 1$ болсо, анда ε дун жетишээрлик кичине маанилери үчүн $\varepsilon^{1-\beta}\|x - \xi\beta\leq x-\xi$ орун алат. Анда $x-\xi\leq C*\varepsilon x-\xi$

болот. Биринчи учурдагыдай эле $x = \xi$. Теореманын 1 – бөлүгү далилденди I, II шарттарга ылайык (11) удаалаш жакындашуулар H^1 де аналитикалык функциялар болуп саналышат. Анда пределдик функция $x(t,\varepsilon) \in Q(H^1)$ болот.

Теореманын 3 – бөлүгүнүн тууралыгы (1.3.18) ден келип чыгат. Теорема далилденди.

Адабияттар

1. Васильева А.Б., Бутузов В.Ф. Асимптотические методы в теории сингулярных возмущений. –М.: Высшая школа. -1990. -208с.
2. Далецкий Ю.Л., Крейн М.Г. Устойчивость решений дифференциальных уравнений в банаховом пространстве. –М.: Наука, 1970. -535с.

* * *

УДК 551. 521. 37.

КЫРГЫЗСТАНДЫН ШАРТЫНДА ТАБИГЫЙ ЭНЕРГИЯ БУЛАКТАРЫН ПАЙДАЛАНУУНУН АЙРЫМ КӨЙГӨЙЛӨРҮ
НЕКОТОРЫЕ ПРОБЛЕМЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЕСТЕСТВЕННЫХ ИСТОЧНИКОВ ЭНЕРГИИ В УСЛОВИЯХ КЫРГЫЗСТАНА
SOME PROBLEMS OF USING NATURAL SOURCES OF ENERGY IN THE CONDITIONS OF KYRGYZSTAN

Молдокеримова Эктибар Карабековна –
п.и. к, доцент

Аннотация: *Бул макалада Кыргызстандын шартында табигый энергия булактарын пайдалануунун айрым көйгөйлөрү изилденген.*

Аннотация: *В статье исследованы некоторые проблемы использования естественных источников энергии в условиях Кыргызстана.*

Annotation:*In this article have examined some of the problems of using natural energy sources in the conditions of Kyrgyzstan.*

Ачкыч сөздөр: *Табигый энергия,энергетикалык кризис, альтернативдүү энергетика, күн энергетикасы.*

Ключевые слова: *Естественные энергии,энергетический кризис, альтернативная энергетика, солнечная энергетика.*

Key words: *natural energies, energy crisis, alternative energy, solar power.*

Кыргызстан энергетикалык ресурстар менен камсыз болгон мамлекеттердин катарында. Айрыкча гидроэнергетикалык ресурстарга байөлкө, ошондуктан Орто Азияда гидроэнергиянын ири өндүрүүчүсү болуп саналат.

Кыргызстан Казакстанга, Тажикстанга, Өзбекстанга, Кытайга электр энергиясын экспорттойт. Экспорттун бир жылдык көлөмү 2-2,5 млд.кВт саатты түзөт. Кыргызстандагы гидроэнергетикалык ресурстун потенциалы адистердин баасы боюнча 142 млд.кВт/саатты түзөт. Бүгүнкү күндө анын 10%зы гана өздөштүрүлгөн.

Күндүн энергиясынын эсебинен шамал пайда болот (Күндүн Жер бетин тегиз эмес жылытышынын эсебинен), шамалдуу Жерлерге шамал ЭСры курулат. Күндүн Жер берине берген жылуулугунун натыйжасында суулар бууланып, жамгырдан суунун энергиясын алууга болот, сууларга ГЭСтер, толкундук ЭСтер курулат.

ГЭСтердин артыкчылыгы айлана-чөйрөнү булгабайт, бирок, көп акча, көп убакыт, өтө чоң көлөмдө суу керек, суу сактагычтар айыл чарба жерлеринин көпчүлүк жерлерин ээлейт, чек ара көйгөйү пайда болот. ГЭСтердин ПАКти 85-90%ды түзөт.

ЖЭС (жылуулук электр станциялары) органикалык отун күйгөндө бөлүнүп чыккан жылуулук энергиясына негизделген. Жылуулук электр борборунун ПАКти 60-70%. Бишкек жылуулук борбору 3970млн.кВт саат энергия өндүрөт. Ал эми Ош жылуулук борбору 557,8 млн. КВт саат энергия өндүрөт.

Кыргызстандын энергия системасындагы жабдуулардын 80%зы эскирген. Жылдан-жылга плотиналардагы суунун деңгээли төмөндөп жатат. Көмүр, газ, мазут сыяктуу жаратылыш байлыктары да азайып жатат. Натыйжада энергетикалык кризистин алдын алуу көйгөйү пайда болууда.
1973-74-жылдары нефть кризиси учурунда бир топ мамлекеттерде Күндүн энергиясын колдонуу боюнча программалар иштелип чыккан.

XX кылымдын аягында Күндүн энергиясы эл чарбасында кеңири колдонула баштады. Себеби Күн ааламдагы эң чоң энергия булагы. Күндүн энергиясы бекер отун, айрыкча электр өткөрүүчү зымдар жетпеген алыскы тоолордо, деңиздердеги байланыш түйүндөрү үчүн ыңгайлуу электроэнергиясынын булагы болуп эсептелет. Экологиялык жактан да баалуу, себеби отун жагылбайт, ошондуктан айлана-чөйрөнү булгабайт, кыймылдуу бөлүктөрү жок болгондуктан, сыртка тоскоолдук кылуучу үндөрдү чыгарбайт.

Шамалдын энергиясы шамалдуу климаты бар Индия, Германия, АКШ, Дания сыяктуу мамлекеттерде кеңири колдонулат. Анткени аталган мамлекеттерде шамалдын энергиясын колдонуу боюнча атайын мыйзамдар кабыл алынган, ошондуктан шамал энергетикасы жакшы өнүгүүдө. Ошондой эле шамал энергетикасы акыркы 10 жылда Россияда да өнүгүүдө. Кыргызстанда да Таш-Көмүрдө, Шамалдуу-Сайда, Ысык-Көлдө, Нарында шамалдын энергиясын колдонсо болчудай.

Күндүн энергиясын колдонуу Кыргызстан үчүн өтө ыңгайлуу, себеби Кыргызстан күнөстүү өлкө. Жарык энергиясын колдонуу менен да өлкөбүздүн социалдык-экономикалык өнүгүүсүн камсыз кылууга болот.

Кыргызстан географиялык абалы боюнча 39-43 градус чыгыш кеңдигинде жайгашкандыктан, Күн нурун пайдалануу үчүн абдан ыңгайлуу. Кыргызстанга жылына орточо 1300-1500 кВт/м^2 күн радиациясы тийет.

Биздин өлкөдө Күн батареялары имараттын электроприборлорун азыктандыра алат. Азыркы учурда күн батареяларына жана күн мештерине тоолуу жайыттарда жана туристтик борборлорго суроо-талап жогорулоодо.

Ысык-Көл областынын Ак-Суу айылында жылытуу системасы кыш мезгилинде мейманкананын бөлмөлөрүн кошумча жылытуу системасыз эле жылытат. Имараттын түштүк тарабында эки катар айнектелген чоң пластикалык терезелер орнотулган, алар аркылуу кышкысынын ар бир бөлмөгө Күндүн энергиясы келип түшөт. Күн нуру түшкөн бөлмөнүн ички беттери Күн энергиясын сиңирет, натыйжада имараттагы аба жылып, түнкүсүн да жылуулук сакталат. Жай мезгилинде имараттын түштүк тарабы чатыр менен жабылган, чатыр ашыкча жылуулуктан коргойт.

Ысык-Көл областынын Тоң районундагы айылдык мектепке ысык суу менен камсыз кылынуучу ашкана үчүн 100 литрге вакуумдук күн нуру менен суу жылытуучу түзүлүш, мектеп имаратын электр тогу менен камсыз кылуу үчүн 2 кВт кубаттулуктагы фотоэлектрдик станция орнотулган. Ошондой эле ысык суу менен камсыз кылынуучу мейманкана үчүн сыйымдуулугу 1200л (4 бак) топтогучтары бар 16 м^2 аянттагы вакуумдук күн нуру менен суу жылытуучу топтогуч орнотулган.

Ысык-Көл областынын Григорьевка айылында үйдү жылытуучу система катарында иштөөчү, үйдүн түштүк тарабына орнотулган теплицасы бар үйлөр курулган.

Суусамыр районунун Кожомкул айылындагы жайыттарды башкаруу үчүн Күн станциялары орнотулган. Комплексте аянты 0,5 м^2, кубаттуулугу 60 Вт болгон фотомодуль, 100 А сыйымдуулукка саатына 12В аккумуляторлук батарея, 200 Вт кубаттуулуктагы 12/220В инверттер, зарядды контролдоочу, 100Втга лампасы, ташуучу фонары бар.

Бишкек шаарындагы Holi Day мейманканасында кубаттуулугу 100 Втка барабар болгон чакан фотоэлектрдик станция орнотулган.

Бишкек шаарындагы “Флюид” коомдук фондунун өндүрүштүк базасында тамак аш даярдоо үчүн параболикалык күн меши орнотулган.

Учурда Кыргызстандын окумуштуулары өнөр жай ишканалары үчүн техникалык ПАКти 80%га жакын жылуулук Күн нурунун коллекторлорун, ПАКти 50% болгон Күн нуру менен иштөөчү жылытуучу системаларын чыгарууну пландаштырууда. Ошондой эле бийик тоонун шартында радио жана телерелерик станцияларды электр энергиясы менен азыктандыруучу Күн-шамал комплексин колдонуу проблемаларын изилдөө.

Күн нурунун энергиясын пайдаланууда жылына көмүрдөн 65 миң тонна, мазуттан 50 миң тонна, табигый газдан 45 млн. $м^3$, электр энергиясынан 250 млн. кВт, жылуулук энергиясынан 180 миң Гкал үнөмдөлөт Ал эми үйдү ысытууда электр энергиясына болгон көз карандылыкты 40%га чейин азайтат.

Күндүн энергиясын колдонуу экологиялык жактан да таза болот: түтүн чыкпайт, жыттанбайт, күл алам деп убара болбойсун, организм үчүн да пайдалуу.

Экологиялык натыйжалуулугун алсак, 150 миң $м^2$ аянттагы күн коллектору жылына атмосферага чыгуучу көмүр кычкыл газын 35 -32 миң тоннага чейин азайтып, 16-23 млн. сом үнөмдөлөт.Күндүн энергиясын колдонуудагы негизги көйгөй, күндүн радиациясынын саны аз болгондо, кышында керек болгондугунда.

Кыргызстанда Күндүн энергиясын колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү үчүн төмөнкүдөй сунуштар бар:

1. Күндүн энергиясын колдонуу боюнча мамлекеттик деңгээлде программалар кабыл алынса. Таш-Көмүр жарым өткөргүчтөр заводу ишке киргизилсе.
2. Коомдук тамактануучу жайларда, кафе-ресторандарда, мейманканаларда милдетүү түрдө сууну ысытуу үчүн Күндүн энергиясы пайдаланылса.
3. Үйлөрдү жарыктандыруу, телевизор, радио, муздаткыч сыяктуу электр энергиясын талап кылуучу нерселер күн батареяларынын жардамы менен иштесе.
4. Күндүн энергиясын колдонуу боюнча интернет булактары, телевизор, радио, газета, журналдар аркылуу элге маалыматтар берилсе.
5. Республикада Күндүн энергиясын колдонуу боюнча адистер даярдалса.
6. Күн орнотмолорун сатып алуу жана орнотуу үчүн Күндүн энергиясын колдонуучуларга мамлекеттик банктардан жеңилдетилген кредиттер берилсе.
7. Эгерде мамлекет тарабынан кабыл алынган программалар аткарылбаса, тиешелүү органдарга, физикалык тараптарга жазалар колдонулса.

Күндүн энергиясын колдонуу менен биринчиден, электр энергиясы үнөмдөлөт, экинчиден, электр стандияларында авариялардын алдын алабыз, үчүнчүдөн, экологиялык жактан таза (түтүн чыкпайт, жыттанбайт, күл чыкпайт ж.б.) төртүнчүдөн, организм үчүн пайдалуу (аба таза болот, убаракерчилик болбойт), бешинчиден, экономикалык жактан да пайдалуу, себеби жарыгыбыз, жылуулугубуз бекер болот, чайыбыз кайнайт, тамагыбыз бекер бышат, телевизор, радио, телефон бекер иштейт, алтынчыдан, тоолуу райондорго, алыскы айылдарга электр тогун электр чубалгылары аркылуу жеткирүүгө караганда, жабдууларды ташып жүрүү ыңгайлуу.

Бириккен улуттар уюмунун айлана-чөйрө жана өнүгүү боюнча Эл аралык комиссиясы бүгүнкү энергетикалык кырдаалга байланыштуу: “Биз энергиянын тигил же бул түрүсүз жашай албайбыз. Келечектеги өнүгүү айлана-чөйрөгө коркунуч жана зыян келтирбеген ишеничтүү калыбына келүүчү булактардан алынган энергиядан толук көз каранды” – деп, калыбына келүүчү энергия булактарын колдонуунун маанилүүлүгүн белгилеген.

Өнөр жайларда, айыл чарбасында, байланышта, транспортто, медицинада электр энергиясына болгон муктаждыктар, электр энергиясына болгон баалардын өсүшү да алтернативдүү энергия булактарын табууга мажбурлоодо.

Газ, нефть, көмүр сыяктуу отун энергия булактары Жер бетинин ысып кетүүсүнө алып келет, экологияны булгайт, запасы да азайып баруудa. Ошондуктан Күндүн, шамалдын, суунун энергияын колдонуу зарылдыгы байкалууда.

Тилекке каршы учурда Кыргызстанда калыбына келүүчү энергия булактарын колдонуучу электр станцияларынын курулушуна мамлекеттик деңгээлде жакшы маани берилбей келе жаткан өкүндүрөт.

Күндүн энергиясын колдонуу үчүн Кыргызстандын да ынгайлуу климаты болгону менен күн орнотмолорунун кымбаттыгы, Күндүн энергиясын колдонуу боюнча элдин арасында маалыматтын аздыгы, адистердин жоктугу көйгөй жаратат. Эгерде Таш-Көмүр жарым өткөргүчтөр заводун ишке түшүрсө, Кыргызстанда Күндүн энергиясын колдонуу бир кыйла арзан да, жеңил да болмок. Ошондой эле тоолуу райондорго, алыскы электр чубалгылары аркылуу жеткирүүгө кеткен чыгымдарга караганда жеңил болмок, электр энергиясы тез жана арзан жетмек.

Ошондуктан Кыргызстанда Күндүн энергиясын колдонуунун мүмкүнчүлүктөрүн кеңейтүү зарыл деп ойлойбуз ...

Адабияттар:

1. Будущее Кыргысзкой энергетики: Сб.материалов /Сост С.Д.Чукулов, Л.И.Баум, Э.А.Ногойбаева, Б.Д.Суракматова. – Б.:2007. – 124с.
2. Беляков Ю.П., Рахимов К.Р. Кыргызстандын энергетикасы. Ф: “Кыргызстан”, 1983. – 92б.
3. Голицын М.В. Альтернативные энергоносители М.2004.
4. Меляков И.Н., Пантелеев В.П. Күн технологияларына киришүү. Бишкек: 2012.-56 б.
5. Мурзаибраимова Б.Б., Дөөлөталиева А.С. Электр энергиясын өндүрүүнүн жана сарамжалдуу пайдалануунун жолдору. Бишкек: “Гүлчынар”, 2010.-68б.
6. Пантелеев В.П., Аккозиев И.А., Галанина И.И. Энергообеспечение жилищного комплекса от альтернативных источников энергии. КРСУ, 2009.
7. Хорченко Н.В. Индивидуальные солнечные установки. М.1991.-208с.

*   *   *

УДК

ИННОВАЦИОННЫЙ ПАРОВОЙ ВОДОГРЕЙНЫЙ КОТЕЛ
ИННОВАЦИЯЛЫК СУУ ЫСЫТУУЧУ БУУ КАЗАН
INNOVATIVE STEAM BOILER

Аширалиев Абдиумаматкадыр - т.и.д.,профессор
Кокумбаева Кулумкан Асановна- к.т.н.,доцент ms.kulumkan@mail.ru

Аннотация: *В настоящее время потребность в электроэнергии Кыргызстана составляет порядка 13–14 млрд. кВт/ч ежегодно, это то что вырабатывается на электростанциях Кыргызстана на полную мощность. Ситуация диктует необходимость поиска надежных и экономически целесообразных способов энергосбережение.*

Аннотация: *Азыркы мезгилде жылына Кыргызстандын электр энергияга болгон муктаждыгы 13-14 млрд.кВт/саатка жетти, бул Кыргызстандагы электр чордондордун толук кубаттуулукта иштегенде өндүрүлүүчү электр энергиянын санын түзөт.*

Ошондуктан мындай кырдаалдан чыгуу үчүн энергияны үнөмдөөнүн ишенимдүү жана экономикалык жактан максатка ылайык жолдорун изилдөө керек экендиги келип чыгууда.

Abstract: *Currently, the need for electricity in Kyrgyzstan is about 13–14 billion kWh per year, which is what is produced at power plants in Kyrgyzstan at full capacity. The situation dictates the need to search for reliable and cost-effective ways to save energy.*

Ключевые слова: *Водогрейный котел, электроэнергия, энергосбережение,отопления.*

Негизги сөздөр: *суу жылытуучу буу казан, электр энергиясы, энергияны үнөмдөө, жылытуу.*

Key words: *water boiler, electricity, energy saving, heating.*

Целью наших дальнейших исследований является энергосбережение путем внедрения парового водогрейного котла нового принципа действия с повышенной тепловой и экономической эффективностью и более совершенной конструкцией теплообменника для обогрева зданий.

Задачей исследования является внедрения парового водогрейного котла нового принципа действия с повышенной тепловой и экономической эффективностью и более совершенной конструкцией теплообменника (Патент КР №1910”Паровой водогрейный котел”).

Интегральным показателем эффективности системы теплоснабжения является количество затрачиваемой энергии, приходящеена 1м^2 площади пола обогреваемога помеще-ния.

Согласно данным общественного фонда «ЮНИСОН» [1] для средних зданий, рас-положенных на территори Кыргызской Республики, данный показатель составляет 320 – 690 кВт/час на 1 м^2, тогда как в развитой стране – Норвегии данный показатель составляет всего лишь 134 – 175кВт/час на 1 м^2. Как видно, для обгрева 1 м^2 помещения по сравне-нию с Норвегией, в Кыргызской Республике затрачивается 1,8 – 5 раза больше энергии (см. рис. 1).

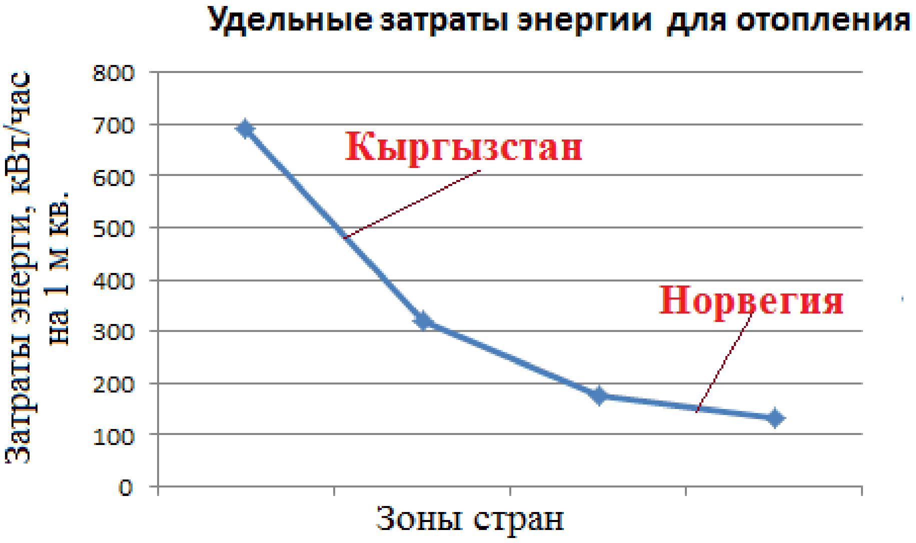


Рис. 1. Энергоэффективность системы отопления зданий.

Из увиденного можно сделать вывод, что если изучить разработки и опыт Норвегии в системе теплообеспечения зданий в холодный период времени года и внедрипть их в практику Кыргызской Республики, затраты энергии на отопление можно сократить до 5 раз по сравнению с нынешними затратами. Нынешние размеры оплаты только на

выработку тепла (уголь, электроэнергия) составляют значительную долю бюджетных средств, выделяемых в систему обязательного среднего образования (для школ).

Предлагаемый паровой водогрейный котел содержит герметичный корпус 1 с уменьшенной емкостью 2 нижней частью для воды, электронагреватели 3.

В верхней части котла установлен удлиненный теплообменник 4 с теплоприемнымикольца -сотами 5, а также котел снабжен датчиком давления 6 и клапаном 7.

Инновационный водогрейный котел работает следующим образом.

Герметичный корпус 1 заливают водой до уровня затопления электронагревателей 3. Электронагреватели 3 в процессе работы доводит до кипения воду в нижней полости котла, пары кипящей воды поднимаются в верхнюю часть котла создавая давление. При большом кипении внутри котла возникает кипящий ураган, который охватывая со всех сторон теплоприемные кольца-соты 5 удлиненного теплообменника 4, при этом происходит нагревание воды в системе теплоснабжения.

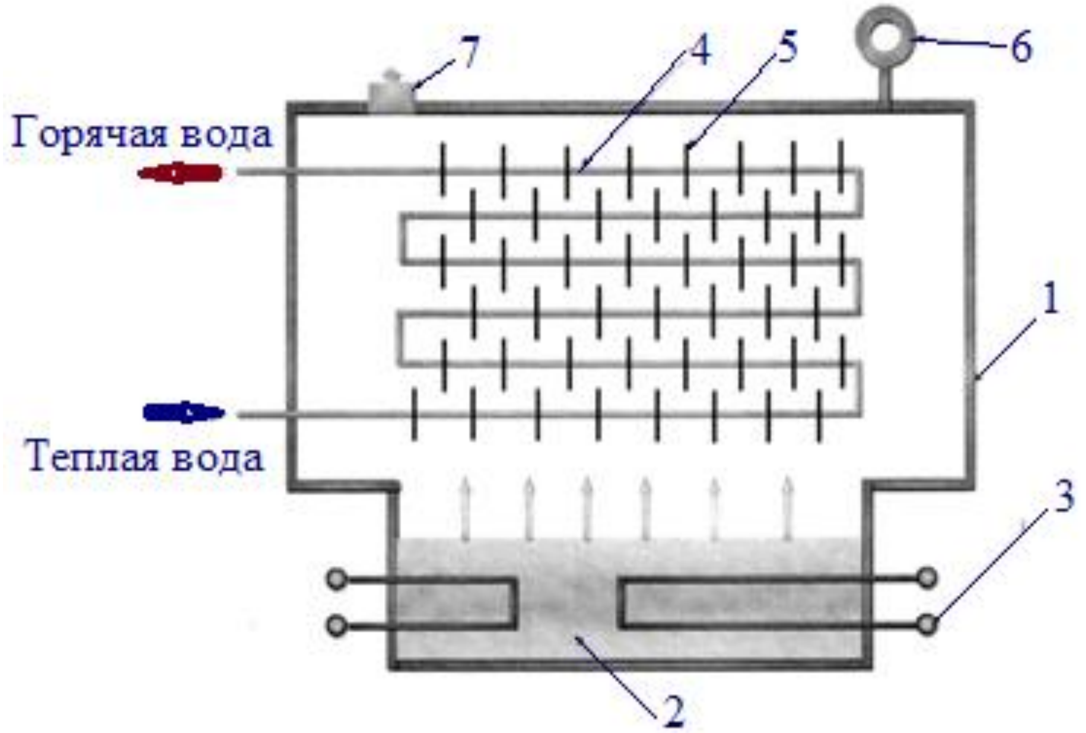


Рис. 2. Принципиальная схема инновационного водогрейного котла

Благодаря плотному ряду теплоприемных колец-сот и удлиненной части теплообменника в котле нагревания воды происходит паром (ураганом рис.2.) , КПД котла повышается и приближается к максимальному значению, до 1.

Формула изобретения, т.е. отличия инновационного водогрейного котла от ранее существующих тем, что удлиненные теплообменники выполнены с установленным плотным рядом теплоприемных колец-сот.

В школе БабырСузакского района в прошлые годы(2014-2015 гг.) на отопительный сезон за электроэнергию платили 997 664 сом [2] . После установки ИПВК-120 за электроэнергию 2015-2016 год платили 497664 сом, т.е. экономия электроэнергии составила 500 000 сом за сезон. Почти в два раза уменьшилось потребление электроэнергии.

За прошлый год при работе отдельных нагревателей в учебном корпусе №7 ЖАГУ за сезон расход электроэнергии составлял 362880 кВтчас, т.к. в день всего работали 8 часов. Если будет возможность установить ПВК нового принципа действия, то потребление электроэнергии уменьшится до 201600 кВтчас, это при постоянной работе. Экономия электроэнергии составит 167 280 кВтчас, в денежнем эквиваленте около 361324,8 сом.

Рассмотрим подсчет мощности обогрева с учетом желаемой разности температур по формуле:

W=VxTxk=ккал/час[1.1]

где, V-объем обогреваемого корпуса;

T-разность между температурами воздуха, снаружи и внутри помещения;

k-коэффициент тепловых потерь (или тепловой изоляции). Колеблется от 4,0 (для зданий с очень плохой теплоизоляцией) до 0,6 (высокая теплоизоляция);

При расчетах необходимо учитывать формулу перевода килокаллорий в кВт: 1кВт = 860 ккал/час.

Определяем объем первого этажа:

V=30,7x25x3=2302,5 м^3

Пусть температура внутри будет +18 градусов, а снаружи -8 градусов.

Тогда разность температур Т= 18- (-12) = 30 градусов

Для рассматриваемого здания принимаем значения коэффициента k=1,5.

Необходимая тепловая мощность равна:

W=2302,5x30x1,5=103612,5ккал/час / 860= 120,4 кВт.

Для второго этажа коэффициент теплоизоляции уменьшается, так как в кабинетах деревянный пол. Необходимая тепловая мощность равна:

W=2302,5x30x1= 69075 ккал/час/860= 80,3 кВт.

Таким образом, в целом для отопления учебного корпуса№7 по старой отопительной системе:

Руст=120,4+80,3=200,7 кВт

По расчету для обогрева данного корпуса требуется котел с мощностью 200 кВт, исходя из опытов (Акт внедрения в сш. им. Бабыра Сузакского района), для отопления данного учебного корпуса №7 ЖАГУ установлен ИПВК с мощностью 100 кВт, точнее половина необходимой мощности.

В планируемой на 2018-2019 годы научно-исследовательской работе мы предполагаем проведение следующих исследований:

-проведение необходимых расчетных работ для применения предлагаемого парового водогрейного котла нового принципа действия (на примере учебного корпуса №7 ЖАГУ);

-подготовка предлагаемого парового водогрейного котла нового принципа действия в отопительную систему учебного корпуса №7 ЖАГУ и их монтаж (котельная установка изготовливаются в ручную, сохраняя правилу техника безопасности);

-системное снятие энергозатратных характеристик и тепловых показателей внутри учебного корпуса №7 ЖАГУ, где установлен и работает предлагаемый котел. Анализ этих характеристик и показателей;

-праллельное системное сниятие энергозатратных характеристик и тепловых показателей внутри другого здания ЖАГУ, где существует старая система отопления. Анализ этих характеристик, показателей и сравнения их новыми результатами;

-полученные результаты исследование внедрение на другие объекты.

1. http://www.unece.org/hlm/welcome.html.

2. Отчет Методического цетра Жалал-Абадской области по средним школам за 2015 год., - Жалал-Абад, 2016.

3. Родина Е.М. и др. Как сделать дом теплым своими руками. –Б: 2013. – 49с.
4. exxonmobilperspectives.com
5. Оценка энергопотребления бытовых электроприборов и политика в области энергоэффективности бытовой техники в странах Центральной Азии.
Программа ООН по окружающей среде, 2015. 80с.

* * *

УДК 004.72

PYTHON: КЫЙЫНГА КАРАГАНДА ЖӨНӨКӨЙ
PYTHON: ПРОЩЕ, ЧЕМ ТРУДНО
PYTHON: EASIER THAN HARD

Бекташова Р. А. – ага окутуучу ОшТУ,
Абдразакова Г.А. –улук инспектор

Аннотация: *Жөнөкөй жана кубаттуу объектик-багытталган программалоо тили болуп Python саналат. Ал маалыматтардын жогорку түзүмүн камсыз кылат жана ар кандай динамикалык тиркемелерди иштөө үчүн пайдаланат.*

Аннотация: *Простым и мощным объектно-ориентированным языком программирования является Python. Он обеспечивает высокую структуру данных и использует различные динамические приложения для работы.*

Annotation: *Python is a simple and powerful object-oriented programming language. It provides a high data structure and uses a variety of dynamic applications to work.*

Ачкыч сөздөр: *Универсалдуу, мультипарадигменттүү, скриптүү, web-проектер, desktop-сервердик.*

Ключевые слова: *Универсальные, мультипарадигментные, скрипичные, web-проекторы, desktop-серверные.*

Key words: *Universal, multiparadigmatic, violin, web, projectors, desktop - server.*

1980-жылдардын аягында Гвидо ван Россум Python программалоо тилин ойлоп, 1989-жылдын декабрында Нидерландияда математика жана информатика борборунда түзгон. Азыркы учурда Python 2.x жана Python 3.x эки версиялары менен иштеп жатышат.

Python – жөнөкөй жана кубаттуу объектик-багытталган программалоо тили болуп саналат. Ал маалыматтардын жогорку түзүмүн камсыз кылат жана ар кандай динамикалык тиркемелерди иштөө үчүн пайдаланат. Өздөштүрүүсү оной болгон программалоо тили Python күчтүү программисттерди гана эмес жаны үйрөнчүк программисттерди да өзүнө каратат. Биринчиден, программалоо тилин баштагандар үчүн Python эң жакшы вариант болуп эсептелип, өзүнүн оңой киришүүсү менен айырмаланат, экинчиден Python аябай оңой жана пайдалуу инструмент. Ар кандай тиркемелерди бир нече платформада идеалдуу иштөөдө колдонулат. Python-дүйнө жүзү боюнча-универсалдуу, маалыматтарды иштеп чыгууда кеңири жайылган жана оюндарды түзүүдө алардын интерпретаторуна карата, ошондой эле GUI программалоо тили жана (RAD) тез прототиптери үчүн арналган. Ошондой эле Python – Internet жана WEB-тиркемелерди программалоо үчүн колдонулат. Python менен эң популярдуу жана чоң фирмалардын тиркемелерин пайдаланабыз, мисалы: IBM, Yahoo, Google.com, Hewlett Packard, Infoseek, НАСА, Red Hat, CBS MarketWatch, Microsoft.

Python-бул сизге жана бизге керек. Python биринчиден башка программалоо тилдерине караганда жөнөкөй. Экинчи жагынан, бул программа абдан жогору болгон стандартын иштеп чыгуу үчүн каталардын жогорку деңгээлдеги маалыматтар катары ийкемдүү массивдери болуп жакшы интеграцияланган. Pythonдо көптөгөн нерселер аткарса болот. Башка тиркемелеринде бөлүштүрүүгө мүмкүндүк берүүчү программасын ичиндеги модулдарды пайдаланууга болот. Python тилин үйрөнүү үчүн кыйла аз убакыт талап кылынат.

Python 2.0 версиясы 2000-жылдын 16-октябрында чыгарылып, көптөгөн жаңы ири мүмкүнчүлүктөргө жана Unicodeдон колдоо тапкан.

Бардык өзгөртүүлөрдүн жүрүшүндө өзүнүн маанилүү тилине өтүү процессинде көптөгөн эмгектердин негизинде өзүң өнүктүрүү биринчилерден болуп эске алынат. Ал эми Python 3.0 биринчи версиясы 2008-жылдын 1-декабрындагы узак тестирлөөдөн кийин чыгарылган. Python 2.6 жана Python 2.7. версиялары менен жаңы версиясынын көпчүлүк функциялары менен дал келет.

Төмөндө негизги жана орто аралык убагындагы варианттар көрсөтүлгөн:

* Python 1.0- 1994-ж. январь
* Python 1.5-1997-ж. 31-декабрь
* Python 1.6-2000-ж. 5-сентябрь
* Python 2.0-2000-ж. 16-октябрь
* Python 2.1-2001-ж. 17-апрель
* Python 2.2-2001-ж. 21-декабрь
* Python 2.3-2003-ж. 29-июль
* Python 2.4 – 2004-ж. 30-ноябрь
* Python 2.5-2006-ж. 19-сентябрь
* Python 2.6-2008-ж. 1-октябрь
* Python 2.7-2010-ж. 3-июль
* Python 3.0-2008-ж. 3-декабрь
* Python 3.1-2009-ж. 27-июнь
* Python 3.2-2011-ж. 20-февраль
* Python 3.3-2012-ж. 29-сентябрь
* Python 3.4-2014-ж. 16-март

Азыркы убакта көпчүлүгү Python 3.7 версиясы менен иштеп жатышат.

Python деген эмне?

Python – универсалдуу, мультипарадигменттүү, скриптүү программалоо тили.

Универсалдуу. Python-кандайдыр бир конкреттүү нерсеге эмес, жалпы багыттагы программалоо тили: web-проектерге, desktop-сервердик колдонмолорго колдонсо болот.

Мультипарадигменттүү. Python-программалоонун бардык стилин камтыйт.

Скрипттүү. 1960-жылга чейин программалоо тилдердин эки группасы болгон: системалык жана командалык. Системалык тилде программаны программисттер жазат, ал эми командалык тилде болсо системалык администраторлор жазат. Кийинчерээк системалык жана командалык тилдердин ортосундагы скриптүү тил пайда болгон.

Башында Python объектке багытталуу максаты менен түзүлгөн. Андан сырткары бул тил үйрөнүү жана иштөө үчүн эң оңой жолдо түзүлгөндүктөн: көптөгөн кыйынчылыктарды максималдуу кыскартууда өтө көп мүмкүнчүлүктөр пайда болгон. Pythonдо ар кандай кеңейтүүлөрду жазса, оюундардын программаларын түзүүдө колдонсо жана ар кандай тиркемелерге жайгаштырса болот. Python тилдерди проектирлөөдө стандарт катары эсептелип, көптөгөн жаңы тилдер Pythonдун негизинде түзүлгөндүктөн анын конструкциялары кеңири колдонулууда. Мисалы: Go тили Python сыяктуу динамикалуу жана С тилиндей эле ылдам. Pythonдо иштегенден кийин бул тилдерди үйрөнүү жеңил болот.

Python жөнүндо «Дзен Питон» философиясында эң жакшы төмөндөгүдөй сөздөр айтылган.

- Анык эмеске караганда аныктык жакшы
- Татаалга караганда жөнөкөй жакшы
- Окуу жөндөмдүүлүгү мааниге ээ

Көпчүлүк учурда Python жана ООП мүмкүнчүлүктөрү колдонулган белгилүү проекттер болуп төмөнкүлөр эсептелет: Dropbox, Instagram, Reddit (мегафорум), World of Tanks (көп колдонуулучук сеттик оюн), Pinterest (сүрөттөрдөн турган социалдык тармак). Python технологиясы жана мүмкүнчүлүктөрү Google да көп колдонулат.

Pythonдун негизги артыкчылыктары:

1. Кирүү тоскоолдуктарынын төмөндүгү: программалоо менен тааныш адамга программа жазуу үчүн жарым саат гана убакыт керектелет, ал эми бейтаанышка дагы программалоону баштоонун эң жөнөкөй жолдорун көрсөтөт;
2. Жакшы проектирленген: Python нөлдөн баштап программалоонун жаңы тенденцияларын камтыйт. Андан сырткары ал динамикалуу өнүгүүдө: тилге жаңы конструкцияларды кошуу процесси жакшы белгиленген жана ал функционалдуу программалоонун жолдорун өзүнө сиңирүүнү улантууда.
3. Жеңил окулуучу синтаксис (C++, Perl, PHP салыштырмалуу): башка кодду оңой окуу, мурда жазылган кодду териштирүү. Жогоруда айтылгандардын биригүүсү менен библиотека түзүүчүлөргө жөнөкөйлүк түзүп берет.
4. Ар кандай шартка туура келе турган чоң көлөмдөгү коддор библиотекасы: Excel таблицасында же Twitter сети аркылуу.
5. Python-бардык таралган операциондук системалар менен жана көпчүлүк Windows архитектурасы, Linux, MacOS жана дагы Arduino мини-компьютерлеринде иштелип чыккан. Көз карандылык системасы жакшы иштелген жана колдонмолорду башка машинада айландыруу оңой жүрөт.
6. Python-бул заманбап, универсалдуу, мультипарадигменттүү, көп деңгээлдүү программалоо тили. Түшүнүктүү синтаксиси жана жөнөкөй окумдуулугу. Python тили кодду түзүүнүн негиздерин үйрөнүүнү баштоо үчүн эң жакшы тил. Эгер сиз объектке багытталган программалоо жаатында өнүгүүнү кааласаныз, IT-карьерасын түзүү үчүн эң эффективүү, ыңгайлуу тил.
7. Талап. Бул тилди Google,Yahoo!, IBM, YouTube, Reddit, Instagram, Tumblr, Pinterest гиганттары колдонот. Акыркы жылдары чоң лидер компаниялар тарабынан Python тилине талаптар өсүүдө-кадрдык агенстводогу Алексей Сухоруковдун эксперти боюнча акыркы бир жарым жыл ичинде эки эседен көбүрөөк көбөйгөн.

8. Артыкчылыгы. Python мыкты адистерди да, жаңы колдонуучуларды да өзүнө тартат. Бул тилди түзүүчүлөр башынан эле тилди үйрөнүүнү эң жөнөкөй кылууга аракеттенишкен жана алардын бул аракети ишке ашты. Башка жагынан көптөгөн жакшы мүмкүнчүлүктөрү бар – анда интернет-магазиндерди, мобилдик колдонмолорду жасаса болот, аны башка колдонмолорго жайгаштырууга, ар кандай типтеги кеңейтүүлөрдү жазууга, ар кандай өлчөмдөгү жана структурадагы Web-проектилерде колдонууга болот. Анын негизинде көптөгөн тилдер проектирленген. Pythonду үйрөнгөндөн кийин бул тилдерде иштөө жетишерлик жеңил болот.
9. Python-күнүмдүк маселелерди автоматташтырууну камсыз кылган скрипттерди жазуу үчүн эң жакшы тил. Көптөгөн мыкты иштеп чыгуучулар өздөрүнүн скриптеринин негизги бөлүктөрүн ушул тилде жазышат. Автоматташтыруу – бул толугу менен Python үчүн.

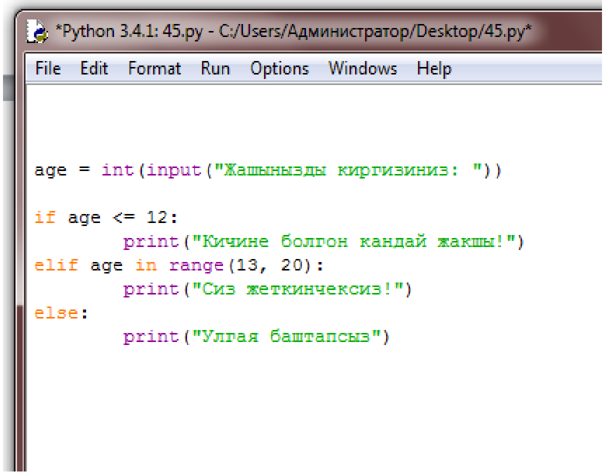
Көпчүлүк учурда программаны иштеп чыгуу интегралдык чөйрөнүн жардамында аткарылат.

Python жүктөлгөндон кийин IDLEни ачабыз. Интерпретатор - пул башка программаларды аткарган модуль. Сиз Python тилинде кодду жазганда, Pythonдун интерпретатору сиздин программаңызды окуп жана инструкциясын аткарат.

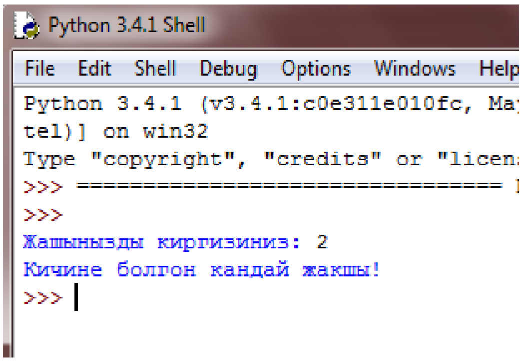
Python тилинде программаны иштетүүнүн эң жөнөкөй жолу бул-нускаманы түздөн –түз интерпретатордун командалык катарына кийирүү.

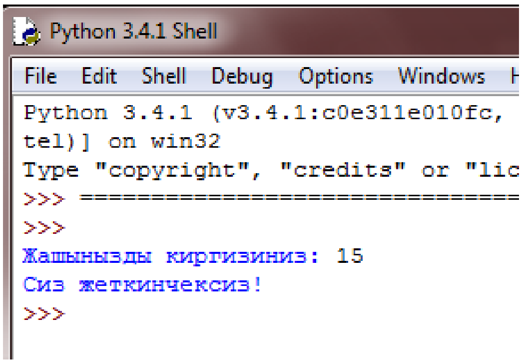
Python интерпретатору менен иштөөнүн жыйыны маалымат текстинин эки катарын чыгаруу менен башталат. Ар бир операция Enter клавишасын басуу менен аяктайт, андан кийин Python операцияны аткарат же ката экени тууралуу маалымат чыгарат.

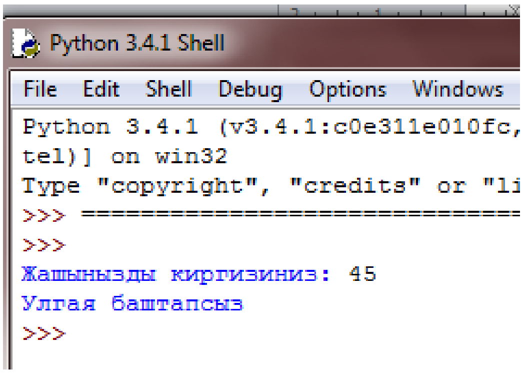
Биз азыр түшүнүктүү болуш үчүн, бир мисал иштеп көрөлү. If, elif (else,if) жана else операторлорун колдонуп, колдонуучунун жашын аныктоочу программа түзөйлү.



Программаны F5 менен иштетип төмөндөгүлөргө ээ болобуз.







Колдонулган адабияттар

1. Марк Лутц. Изучаем Python, 4-е издание. - Перевод с английского. - СПб.: Символ-Плюс, 2010.- 1280 с - ISBN 978-5-93286-159-2
2. А. Н. Чаплыгин. Учимся программировать вместе с Питоном. Учебник. - ревизия 226. - 135 с.
3. Марк Лутц. Программирование на Python . с англ. - 4-е изд.
4. http://www.python.org/
5. http://learnpythonthehardway.org/book/ex30.html

* * *

УДК 004.72

СТУДЕНТТЕРДИН МААЛЫМАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КОЛДОНУУСУНУН АРТЫКЧЫЛЫКТАРЫ

ИЗУЧЕНИЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ РЕСУРСОВ КОМПЬЮТЕРНЫХ СЕТЕЙ СТУДЕНТАМИ ВЫСШИХ УЧЕБНЫХ ЗАВЕДЕНИЙ

STUDY OF THE USE OF COMPUTER NETWORK RESOURCES BY STUDENTS OF HIGHER EDUCATIONAL INSTITUTIONS

Бекташова Роза Абдакимовна –
ага окутуучу ОшТУ,
Абдулазиз кызы Айзирек – магистрант ОшТУ

Аннотация: Маалыматтык технологияларды колдонуу менен Интернет аркылуу өзүн-өзү окутуу жана таануу-милдеттердин өзгөчөлүктөрүн аныктоо зарылчылыгы менен актуалдуулугу.

Аннотация: Самообразование и признание через Интернет с использованием информационных технологий-актуальность и необходимость определения особенностей задач.

Annotation: Self-education and recognition through the Internet using information technology-the relevance and need to determine the characteristics of the tasks.

Ачкыч сөздөр*: маалымат технологиялары, Интернет-ресурстары, респондент.*

Ключевые слова: *информационные технологии, Интернет-ресурсы, респондент.*

Key words: *information technologies, Internet resources, Respondent.*

Интернет-ресурстарды издөө, билим берүү учурунда аны ишке ашыруунун жаңы жолдорун колдонуу, билим берүү программасын иштеп чыгуу жана окуу-методикалык колдонууну жакшыртуу.

Күн сайын Интернет ресурстарын пайдаланган студенттердин саны жогорулагандан жогорулап отуруп, келечектеги адистердин саны өскөн. Азыркы убакта өлкөнүн өнүгүшү үчүн, эмгек рыногун квалификациялуу адистер менен толтуруу экендиги милдеттүү болуп саналат. Мындай кадрларды даярдоо, жогорку окуу жайларда (ЖОЖ) жана ар кандай аккредиттөөнүн башка баскычтарында, кесиптик окутуу мекемелеринде жүзөгө ашырылат. Жумушчулардын сапатын жогорулатуу негизинен, компьютер технологиясын өнүктүрүү багыттарын аныктоо үчүн, күтүлгөн маалыматтык технологияларды алуу денгээлинен көз каранды, Интернет-ресурстарды издөө, билим берүү учурунда аны ишке ашыруунун жаңы жолдорун колдонуу болуп саналат, алардын бири, билим берүү программасын иштеп чыгуу, окуу-методикалык колдонууну жакшыртуу болуп саналат. Изилдөө проблемасы, жогорку окуу жайларда окутуунун жүрүшүндө маалыматтык технологияларды колдонуу менен Интернет аркылуу өзүн-өзү окутуу жана таануу-милдеттердин өзгөчөлүктөрүн аныктоо зарылчылыгы менен актуалдуу болуп саналат.

Бул макалада акыркы изилдөөлөр жана бул маселени чечүү үчүн ар кандай маселелер жана аларды талдоо жактары баса белгиленген. Бүгүнкү күндө эмгек рыногунун тез алдыга өсүп, заманбап адистерди окутуунун мазмунуна жана жараянына жаңы талаптарды коюусу пайда болууда. Ошондуктан кесиптик тармагындагы гана көйгөйлөрдү эмес, ошондой эле компьютер технологиялар тармагындагы чечүү тажрыйбасы бар «Жаңы ой жүгүртүү» адиси керек. Окутуу тажрыйбасы маалыматтык технологияларды колдонуу ар дайым билим берүү жараянын өсүп жатканын көрсөтөт. Заманбап аалымдардын изилдөөлөрү баалуу болуп эсептелет: В.Быкова, Р.Гуревича, М.Жалдака, М.Кадемии, Н.Морзе, Ю.Триуса ж.б. (компьютер технологияларын теоретикалык аспекте колдонуу, ошондой эл Интернет ресурстарын); В.Атаманюк жана И.Шимковой ж.б. (аралыктык технологиялардын каражаттары менен студенттердин өздүк ишинин уюму); П.Стефаненко ж.б.(электрондук окутуунун өзгөчөлүктөрү). Бирок, ЖОЖдордо келечектеги адисттерди интернет-ресурстарын колдонуу менен даярдоо анын багыты учурунда кылдат изилдөө талап кылынат[1].

Макаланын максаты Ош технологиялык университетинде келечектеги адистерди даярдоо учурунда интернет-ресурстарын пайдаланууну талдоо болуп саналат.

Макаланын тапшырмалары:

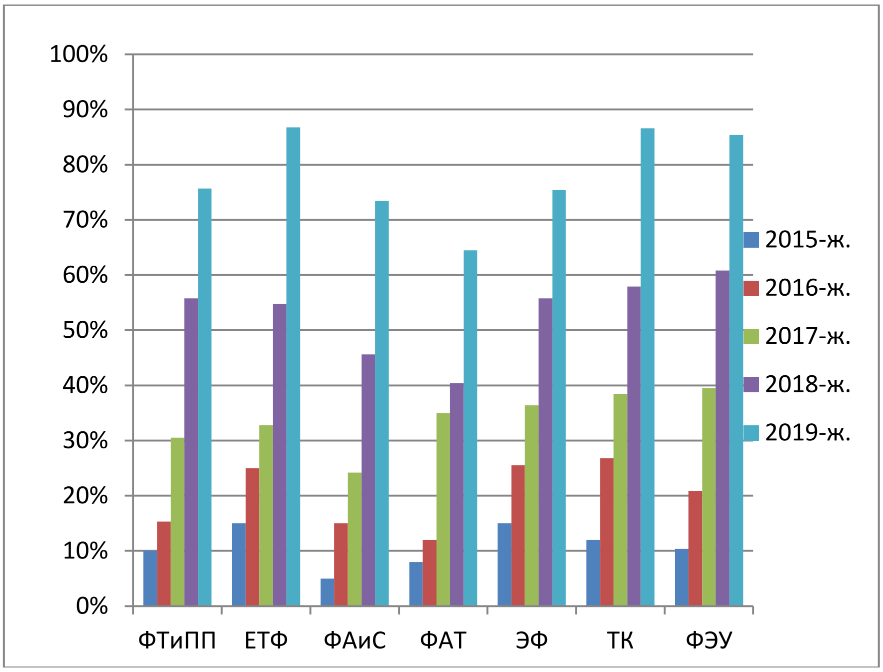
1. Суроону изилдөө: студенттер билим берүү жана окуп таануу-милдеттерин чечүү үчүн Интернет-ресурстарына канчалык көп кайрылышат?
2. Интернет тармагында, келечектеги адистердин ишинин туруктуу режимде узактыгын аныктоо.

Илимий жыйынтыкты толук негиздөө менен, негизги материалдык изилдөө. Келечектеги ар кандай адистиктерди, аны менен технолог жана инженерлерди, анын ичинде келечектеги адистерди даярдоо, адаттагы жана заманбап окутуу технологияларын колдонуу, систематикалык жакшыртуу мазмунун жана окуу ишмердүүлүгүн уюштуруунун түрлөрүн, жаңы илимий маалыматтарды билим берүү жараянынына киргизип пайдаланууну билдирет. Жыл сайын жогорку окуу жайларынын ресурстук базасынын мүмкүнчүлүктөрү жогоруланууда, атап айтканда Интернет.

Интернет электрондук ресурстарын пайдалануу, билим берүү жараянынын маселелерди тез жана сапаттуу аткарууга өбөлгө түзүп, студенттердин өз алдынча иштерин бекемдөө жана жакшыртуу, адисттерди кесиптик компетенттүүлүгүн калыптандырат.

Ош технологиялык университетинде 2015-2019-окуу жылдарынын ичинде жүргүзүлгөн изилдөөлөрдө, 300дөн ашуун студенттер катышты. Сурамжылоонун (анкета, маек) натыйжалары окуу, таануу-милдеттерин жана практикалык сабактарды чечүү боюнча сапаттуу аткаруу, жогорку билим берүүнүн, билим берүү уюмдарынын жана алардын оң таасирин тийгизээрин жана окуу-тарбия иштерине Интернет-ресурстарды пайдалуулугун тастыктайт. Келечектеги адистердин Интернет ресурстарын пайдалануусу беш жыл аралыгында студенттердин мамилеси бул көйгөйдү чечүүдө, канчалык өзгөрүү болуп өткөн, деп айтууга изилдөө мүмкүндүк берген. 2015-2019 окуу жылдарынын сурамжылоосунда 80,9% студенттер күн сайын интернет ресурстарындагы материалдарды колдоноорун айтышты (2015 жылы бул көрсөткүч 20,8% гана түзгөн). Ар кайсы факультеттин изилдөөнүн натыйжалары жөнүндө толук маалымат 1 диаграммада көрсөтүлөт.

Диаграмма 1. Студенттердин интернет материалдарын колдонуусу.



1-диаграманын натыйжасында студенттер интернет ресурстарын канчалык деңгээлде пайдаланары көрсөтүлгөн. Ошол эле учурда, сурамжылоонун жыйынтыгында биз бардык факультеттерде жыл сайын интернет ресурстарына карата студенттердин санын кыйла көбөйүүсүн көрөбүз. Мындан тышкары, бир кыйла ар кайсы факультеттер боюнча маалымат айырмасы азайды. Эң төмөн көрсөткүч автомобилдик факультетте байкалган (64,50%), жогорку - адистиги боюнча "Компьютердик технологиялар" билим берүү инженериясынын факультетинин студенттеринин арасында. Сурамжылоого катышкан кээ бир студенттер Интернет материалдарын жумасына 1-2 жолу колдонгонун да көрсөтүп турат.

Билим берүү жана башка максаттар үчүн электрондук тармагын күнүгө пайдалануучу, келечектеги адистердин саны көбөйдү деп ырастооого, жыйынтыктарды салыштыруу мүмкүндүк берди. Бул студенттердин саны өсөт жана жакынкы жылдары 100% жакын деп болжолдоого мүмкүнчүлүк берди.

Ошол эле учурда, биздин изилдөө үчүн маанилүү интернет ресурстар менен келечектеги адистердин иш мөөнөтү жөнүндө маселе болгон. Бул изилдөөнүн натыйжалары 2 диаграммада көрсөтүлгөн.

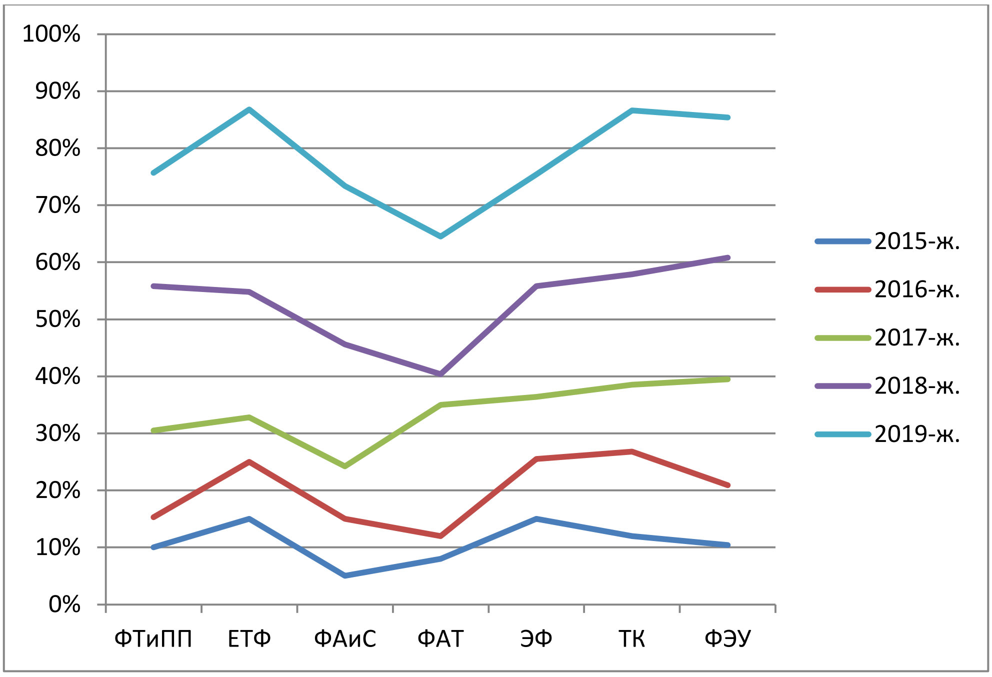


Диаграмма 2. Интернет боюнча студенттердин жумушунун узактыгы.

Интернет боюнча үзгүлтүксүз иш узактыгы 1 сааттан ашкан эмес, деген студенттердин тобунда беш жылдан бери өзгөрүүлөр болду. Орточо алганда, мындай студенттердин саны 55,5%ке көбөйгөн. Ошол эле учурда, 2 саат бою үзгүлтүксүз тармагында иштеген деп белгилеген респонденттердин саны 46,1% ке азайган, жана 38,9% ке 1-2 саат ичинде иштегендердин. Анткени бир ишеним бар, бүгүнкү жаштар көп убактысын компьютер алдында кетиришет, айрыкча көп убактысын Интернет тармагында. Мындай олуттуу айырмачылыктарды, биздин пикирибиз боюнча, бир нече негизги себептер менен түшүндүрсө болот:

1) Студенттер өз убактысын баалашат жана сарамжалдуу колдонууга аракеттенишет;

2) Негизинен, интернет – ресурстарына кайрылуу себептери, айкын жана конкреттүү маселелерди чечүүгө багытталган;

3) Дүйнөлүк желе иши, негизинен, ал эс алууга же компьютер оюнуна эмес, таанып-билүү маселелерин чечүүгө багытталган;

4) Жаштар компьютерде иштөөдө коопсуздукту сактоо ченемдеринин зарылдыгын түшүнүшөт.

Бул изилдөөнүн жыйынтыгы жана ушул багытта мындан ары изилдөө келечеги.

Өткөрүлгөн изилдөө, студенттер интернет ресурстарын пайдалануусу көбөйөт деген ишенүүгө негиз берет. 2015-2019 мезгил ичинде, күн сайын Интернет ресурстарын пайдаланган студенттердин саны 6,4 эсе жогорулаган; бир аз эле убакыт (1 саат) үчүн тармагында иштеген келечектеги адистердин саны 50,5% өскөн. Мындан тышкары, бир кыйла Интернет ресурстарын 1-2 саат же андан 2 саат бою үзгүлтүксүз колдонгон адамдардын саны кыскарган.

Студенттердин Интернетке кайрылуусунун көбөйүүсү менен маалымат технологияларын, анын ичинде аралыктан өнүктүрүүнү жана киргизүүнү талап кылат. Электрондук ресурстарынын базасын көбөйтүү, келечектеги адистер окуу проблемаларын өз алдынча чечим кабыл алуусуна өбөлгө түзөт, атап айтканда, билимдин тереңдөөсүнө,

усулдук-практикалык жана жеке окууту-изилдөө куралдарын аткарууга, өндүрүш иштери, албетте, диплом жана магистрдик иштерди жазууда.

Адабияттардын тизмеси

1. 1.Атаманюк В.В. Информационно-методическое обеспечение процесса подготовки учителей технологии с использованием системы организации электронного обучения ILIAS и служб GOOGLE для образовательных учреждений /В.В. Атаманюк, И.В.Шимкова.-Умань ЧП Желтый, 2008.-С.9-11.
2. 2.Гуревич Р.С. Инфорационно-коммуникационные технологии в учебном процессе и научных исследованиях/ Р.С. Гуревич, М.Ю.Кадемия.-М.: Просвещение Украины, 2007.-396 с.
3. 3.Стефаненко П.В. Дистанционное обучение в высшей школе: монография /П.Стефаненко-Донецк:ДонНТУ, 2002.-400 с.

*   *   *

УДК 004.92

КОМПЬЮТЕРДИК ГРАФИКАНЫ ЖАНА АНИМАЦИЯНЫ КОЛДОНУУ МҮМКҮНЧҮЛҮГҮ
ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ ГРАФИКИ И АНИМАЦИИ
USE OF COMPUTER GRAPHICS AND ANIMATION

Атамкулова Мушарапкан Тешевна,
т.и.к., доцент, ОшТУ
e-mail:musharap74@bk.ru

Аннотация. *Бул макалада жалпы компьютердик графика, анимация түшүнүгү жана анын колдонулушу каралган. Компьютердик графика – бул компьютерде ар кандай сүрөттөрдү (чиймелерди, мультипликацияларды) алуу көйгөйү менен алектенүүчү информатиканын бир бөлүгү. Анимация (animation) – графиктик сүрөттөлүштөрдү кыймылдатуу, жылдыруу дегенди түшүндүрөт. Компьютердик анимация - бул анимацияланган сүрөттөрдү түзүүчү процесс башкача айтканда компьютердик сүрөттү кыймыл менен бириктирүү.*

Аннотация. *В этой статье рассмотрена общая компьютерная графика, понятие анимация и их применения. Компьютерная графика – это часть информатика в компьютере, которая занимается проблемами получения рисунков (чертежей, мультипликации). Анимация (animation) – это означает что, дать двигаться и перемещаться графическим рисункам. Компьютерная анимация – это процесс, создающий анимационных рисунков, другими словами объединение компьютерных рисунков с движением.*

Abstract: *The article shows about computer graphics, animation and how they are used. Computer graphics – it is the part of informatics, which to find different kinds of photos (drawings, animations) in computer. Animation means to move the graphic images. Computer animation – it is the process which to create the animation photos, in other words, computer images with the movement of the junction.*

Ачкыч сөздөр: *компьюердик графика, компьютердик анимация, мультимедиа, flash-технология, анимация, программа Adobe Flash, твининг, үч өлчөмдүү графика (3D), ачкычтуу кадрлар, процедуралык анимация.*

Ключевые слова: *компьютерная графика, компьютерная анимация, мультимедиа, flash-технологии, анимация, программа Adobe Flash, твининг, трехмерная графика (3D), открытые кадры, процедурные анимаци.*

Key words: *computer graphics, computer animation, multimedia, flash technology, animation, the program Adobe Flash», tweening, three-dimensional graphics (3D), open frames, procedural animations.*

Киришүү

Бүгүнкү күндө компьютердик графика жана анимация биздин турмуштун бир бөлүгү болуп калды. «Компьютердик графика» жөнүндө түшүнүк мурунтан эле белгилүү - бул компьютердин жардамында сүрөттөрдү жана чиймелерди түзүү. Азыркы учурда компьютердик графика деп, даярдоо процесси автоматташтыруу, кайра түзүү, сактоо жана компьютердин жардамында графикалык маалыматты ишке ашырууну түшүнөбүз. Ал эми графикалык маалымат деп объектилердин моделдери жана анын сүрөттөрүн түшүнөбүз. Сүрөттөрдү түзүү ыкмаларын жана каражаттарын жана программалык-аппараттык эсептөө комплекстердин жардамында кайра иштетүүнү изилдөөчү информатиканын атайын аймагы бар, ал – компьютердик графика.

Максаты жана актуалдуулугу: Компьютердик графика илимдин бардык тармактарында техникада, медицинада, коммерциялык жана башкаруу иш-аракеттеринде колдонуу жана Adobe Flash professional – программасында ар кандай анимацияларды түзүү.

Материалдар жана изилдөөнүн методикасы: Компьютердик графиканын негизинде төмөнкү прораммалардын жардамында анимацияларды түзүү. Flash – технологиясы. Adobe Flash – программасы. Java-Script - браузердик жана ActionScript - flash тиркемелери менен иштөөчү тил. Даяр сүрөттөрдөн анимация түзүүчү программалар: Microsoft GIF Animator – даяр сүрөттү анимациялайт (ар кандай gif - аниматорлор), Adobe Flash CS4, Synfig (2D анимация), Autodesk 3ds Max, Blender (3D анимация) колдонулат.

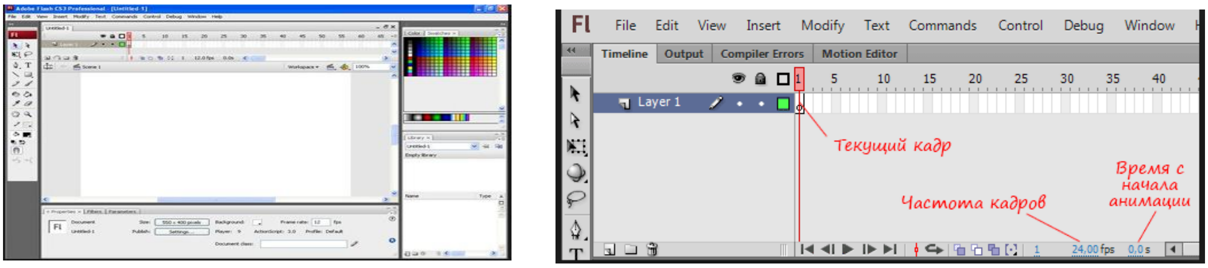
Бүгүнкү күндө компьютердик графикасыз компьютердүү дүйнөнү гана эмес жөнөкөй материалдык дүйнөнү элестетүү мүмкүн эмес. Графикалык программдык каражаттарды кеңири колдонуу Интернеттин өнүгүшүнө байланыштуу болуп калды жана биринчи кезекте WWW (World Wide Web – бүткүл дүйнөлүк желе) кызматынын жардамы менен миллиондогон адамдар пайдаланышат.

Компьютердик графиканы колдонуу сүрөт эффектери менен гана чектелбестен, илимдин баардык тармактарында (техника, медицина, коммерциялык жана башкаруу иш-аракеттеринде), ошондой эле маалыматтарды визуализациялоодо медицинада (компьютердик томография), илимий изилдөөлөрдө (заттын түзүлүшүн, вектордук талааларды жана башка маалыматтарды), кийим жана кездемени моделдөөлөрдө колдонулат.

Компьютердик анимация – бул атайын компьютерлердин жардамында түзүлүп, компьютердик сүрөттү кыймыл менен бириктирет. «Animate» - англис тилинде «жандандыруу», «дем берүү» дегенди билдирет. Баса, «реанимация» сөзү - ошол эле сөздөн келип чыккан «ре» - кайталоо, «анимация» - калыбына келтирүү. Анимация негизги графиктик сүрөттөлүштүн жөнөкөй кыймылын майда-баратына чейин комплекстүү кыймылынын татаал процесстерин түзүүгө жөндөмдүү. Компьютердик анимация аныктамасына ар кандай технологиялар туура келет. Компьютердик анимация эки жана үч өлчөмдүү болушу мүмкүн, бирок тасманын мазмуну, аягы отуруп жасаган адамдан гана көз каранды болот.

Мультимедиа - бул компьютер экранында үн менен жогорку сапаттагы сүрөттүн бирикмеси. Мультимедиа колдонмолорунда анимация текст менен графикке караганда маалыматты ачыгыраак көрсөтөт. Мультимедиа системасы - окутуу чөйрөсүндө, жарнама,

оюн-зоoktóрдо кеңири таралган. «Анимация» менен «мультипликация» сөздөрү бир эле нерсени билдирет. Кадимки колго тартылган сүрөттү көрүп, ал күтүлбөгөн жерден жылып жана өзгөрүлө баштайт, чынында эле укмуштуу бир нерсе болуп сүрөт жанданып кеткенсийт. Бирок илимий дүйнө бул нерсеге ишенүүгө жол бербейт, ошондуктан биз кийинки логикалык түшүндүрмөгө кайрылабыз. Алсак, AdobeFlash программасында анимацияны түзүүнү көрөлү (сүр.1):



Сүр.1. AdobeFlash программасынын көрүнүшү

Эгерде окшош топтомдогу сүрөттөр (сүр. 2) бат эле бири-бирин алмаштырса, андан белгилүү бир ылдамдыктагы өзгөрүүгө адамдар сүрөттөгү объектинин жай кыймылы (же өзгөрүү) катары кабыл алышат.

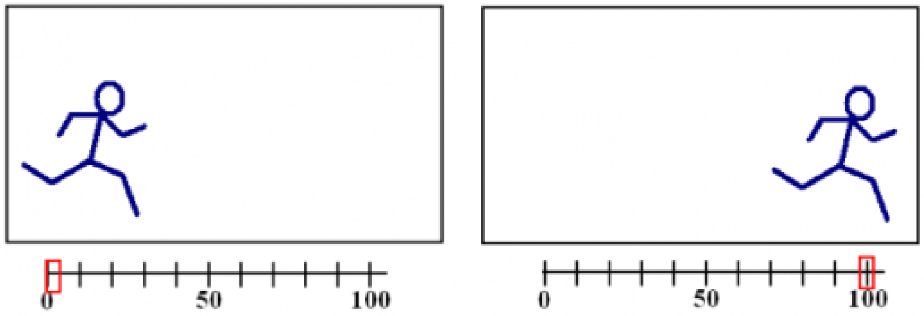
Сүрөт 2. Бир нече сүрөттөрдүн тез алмашуусунда анимация эффектиси пайда болот.

Адам үчүн оптималдуу нөөмөт ылдамдыгы секундасына 24 жолу (же жээкчелер) болот. Мында бир кадр бир же бир нече сүрөттөрдү камтышы мүмкүн. Ар бир кадр кийинки убакыт аралыгында кичинекей өлчөм менен өзгөрөт (мындай жөнөкөй анимацияны компьютердик презентацияда атайын ффектер жаратылганда байкоого болот). Көп учурда ар бир кадрды кайрадан тартуу керектелет.

Заманбап компьютерлер менен аниматордун ишин автоматташтырган, көмөк көрсөтүүчү, анимацияланган сүрөттөрдү жаратуу үчүн көптөгөн бекер жана акы төлөнүүчү программалар да бар. Компьютердин жардамы менен түзүлгөн анимация мультфильмдерди түзүүгө гана эмес, ал интернет бет ачарларында, электрондук окуу курстары жана башкаларда кеңири колдонулат. Компьютердик анимацияны төмөнкү программалардын жардамында түзүүдө анын эки же үч түрүн кароого болот: Мисалы: Microsoft GIF Animator – бул даяр сүрөттөрдү анимациялайт (ар кандай gif - аниматорлор), Adobe Flash CS4, Synfig (2D анимация үчүн), Autodesk 3ds Max, Blender (3D анимация үчүн) колдонулат.

Аниматордун ишин 2, 3 пункттар гана олуттуу жеңилдетүүнүн кепилдигин берет жана gif-аниматор өз ишинде көпчүлүк даяр сүрөттөрдү колдонот. Компьютердик анимациянын профессионалдуу чөйрөсүндө сүрөтчүгө ар бир кадрды тартуу же аниматорго аны бекитүү шарт эмес, программа бир абалдан башка абалга өтүүнү өзү «эсептеп» коёт. Бул твининг деп аталат (tweening) - эки сүрөттөрдүн ортосундагы аралык кадрлардын келүүчү жараяны, биринчи үлгүдөгү сүрөт акырындык менен экинчи сүрөткө айлануусуна окшотот. Миаслы: Жеке кадрлардан турган убактылуу шкаланы (кинотасманы) дорожка катары элестетебиз. №1 кадрдагы объект сол жакта туруш керек, ал эми №100 – кадр он жакта. Бул объект үчүн эки кадр ачкыч катары белгиленген.

Алардын ичинде, ал кыймылдын башталышында жана аягында жайгашат (сүр.3). Объект кайсы жерде жана кандай жагдайда болушу керек экенин өзү эсептейт. Эгерде биз объекттин ийри кыймылын жасоого аракет кылсак, анда ачкыч кадрларды көбүрөөк жасоо керек (же жолду түзүү үчүн программада каралган атайын каражаттарды колдонуу керек).



Сүрөт 3. Кинотасманын 1-чи кадрдагы объектинин абалы (солдо) жана 100-чү (оң).

Сүрөттөрдүн тизмегинде кыймылдын пайда болуусу үчүн экрандагы сүрөткө керектүү ылдамдыкты киргизет. Сиз кинотеатрда кино тасманы көрүп жатканда, ар секундада 24 ар кандай сүрөттөрдү же кадрды көрөсүз. Ар бир кадр 1/24 секунданын ичинде көрсөтүлөт. Көпчүлүк заманбап компьютерлер секундасына 24 толук экрандуу сүрөттөрдү көрсөтө албайт, бирок алгылыктуу сапатты бир кыйла төмөн ылдамдыкта алса болот. Башкача айтканда жан дүйнөсү менен жасалган заманбап анимация жана анимациондук тасмалардын баяндарында гана чын анимация пайда болот.

Компьютердик графика чөйрөсүндө анимация сүрөттөрдү түзүүдө негизги ыкмалар: вектордук, растрдык, фракталдык жана үч өлчөмдүү графикалар (3D) колдонулат.
Компьютердик анимациянын принципи боюнча бир канча түрүн бөлсө болот:

► Ачкычтуу кадрлар анимациясы. Ачкычтуу кадрларды жайгаштырууну аниматор өзү өндүрөт. Аралык кадрды атайын программа генерациялайт. Бул ыкма традициондук тартылган анимацияга жакыныраак, бирок фазовщиктин ролун өзүнө адам эмес компьютер алат.

► Процедуралык анимация. Процедуралык анимация толугу же жарым-жартылай компьютер менен эсептелет.

► Программалануучу анимация. Анимацияланган обьектердин жардамында кыймыл программаланат жана тармакта кеңири колдонулган эки тил:
1). Java-Script - браузердик тили;
2). Action-Script - Flash тиркемелери менен иштөөчү тили.

Программалануучу анимациянын артыкчылыгы 2–башталгыч файлдын өлчөмүн азайтуу, ал эми жетишсиздиги - клиенттин процессоруна жүк болуп эсептелет.

Компьютердик анимация универсалдык графикалык файлдарда (мисалы, GIF форматында), көз карандысыз сүрөттөлүштүн жыйындысында же атайлаштырылган тиешелүү анимация топтомундагы файлдарда (3ds Max, Blender, Maya), оюндарда колдонуу үчүн (Bink), ошондой эле анимация видео сактала турган форматтарда сакталышы мүмкүн (мисалы, MPEG-4).

Компьютердик анимация (алдын ала даярдалган графикалык файлдардан удаалаш слайд-шоу көрсөтүү, кыймылды өзгөртүүнүн жардамында компьютер менен имитациялоо, объектердин формасын чийүү же кыймыл фазасы менен удаалаш сүрөттөрдү көрсөтүү) компьютердик оюндарда, мультимедиялык тиркемелерде, ошондой эле бөлөк коэдолуучу элементтерин «жандандыруу» үчүн мисалы, веб-беттер жана жарнамаларда (анимацияланган баннерлер) колдонулат. Веб-беттерде анимация (CSS) стилинин

каражаттары, (JavaScript) скриптери же модулдары, flash технологиясы же анын аналогдору менен түзүлүшү мүмкүн (флеш-анимация).

Бүгүнкү күндө мейкиндиктүү үч, эки өлчөмдүү анимациялар көп колдонулат, ошондой эле аны түзүү тез, жеңил жана ал адатта аз орунду ээлейт. Үч өлчөмдүү (3D) графика бөлөк предмет болуп эсептелет, виртуалдык мейкиндикте объекттердин көлөмдүү моделин түзүүнүн методдорун жана жолдорун изилдейт. Ал өзүнө вектордук жана растрдык сүрөттөрдү түзүү методун камтыйт. Үч өлчөмдүү анимация үчүн компьютерде объекттер (моделдер) түзүлөт жана ага виртуалдык скелет дайындалат. Ал эми эки өлчөмдүү анимацияга сүрөттөр топтому жана ачык-айкын катмарлар колдонулат, скелеттин колдонуусу же колдонуусуз алар кадрдан кадрга көчө алышат – сүрөтчү өзү тулку-боюн, көзүн, кийимин жана башка ключтү кадрлар боюнча жылдырат.

Анимацияны колдонуу. Бүгүнкү күндө анимация - дүйнөдө, адамдын организминде, космосто жана башка жерде болуп жаткан ар кандай процесстерди визуализациялоо үчүн кеңири колдонулат.

Компьютердик технологиянын өнүгүүсү менен боло элек же илгерки убакта болгон окуяларды көрсөтүү мүмкүн болуп калды ошондой эле сүрөтчүнүн чыгармачылыгына мейкиндик берип, жок өлкөнү жана ааламдарды көрсөтүү мүмкүн болуп калды.

Азыркы учурда компьютердик анимация оюн-зоок, өндүрүштүк, илимий жана бизнес чөйрөсүндө кеңири колдонулат. Мисалы: Телекөрүү - улам-улам толугу менен компьютердик үч өлчөмдүү графиканын жардамында көп тасмалар пайда болууда («История игрушек», «В поисках Немо», «Холодное сердце», «Миньоны» жана башкалар). Бир мультфильмди түзүүдө бир канча мин адамдар иш аткарууга туура келет (сүрөтчүлөр, программисттер, сценаристер, режиссерлор); Медицина - үч өлчөмдүү графикада анимация организмде, динамикада болуп жаткан процесстерин визуализацияласа болот – оору адамдын денеси аркылуу тарап жаткандыгын, убакыттын өтүшү менен даары кандай таасирин тийгизерин, мээнин нейрону жана дененин муундары кантип иштешин жана убакыттын өтүшү менен алардын өзгөрүүсү, ошондой эле хирургиялык кийлигишүүнүн ыкмалары – кээ бир учурларда бул 3D технологиясынан жасалып жана анимацияланып көрсөтүлөт; Криминалистика – кылмыш болгон жерде окуяларды реконструкциялоо болуп саналат. Адис канчалык жакшы аракет кылса, күнөөлүүнү табуу жана күнөөсүн далилдөө мүмкүнчүлүгү ошончолук жогору болот; Архитектура - имараттарды жана курулуштарды курууда табигаттын жана ар кандай кырсыктарына туруштук берүүсүн алдын-ала эсептөөлөрдө (мисалы - урагандуу шамалда, суу каптоодо, курулуштун коопсуздугу жана башкаларда) анимация жардам берет; Химияда - молекула жана атомдорду визуализациялоодо (мисалы: окутуу максатында, жаңы заттарды эсептөө үчүн жана алардын ортосундагы өз ара аракеттенүү процессин үйрөнүүдө) колдонулат. Физикада - кысууну, кагылышууну, тартылышууну жана башка процесстерди моделдөөдө анимация колдонулат. Астрофизикада - анимация жылдыздардын, планеталардын, башка асман телолордун кыймылын изилдөө ошондой эле космостогу объекттин бетинде болуп жаткан процесстерди визуализациялоодо колдонулат.

Атайын эффект (англ. Special effect, кыскарт. SPFX, SFX же FX) – кинематографта, телекөрүүдө жана компьютердик оюндардагы жөнөкөй түрдө тартылбоочу же чынында жок көрүнүштөрдү визуализациялоодо технологиялык ыкма (мисалы, алыскы келечектеги космостук корабльдардын согушуунун көрүнүшүн визуализациялоодо) колдонулат. Атайын эффекттер алдын ала тартылган материалды жакшыртуу же модификациялоодо колдонулат. Атайын эффекттер шарттуу түрдө эки группага бөлүнөт - визуалдуу жана механикалык. Визуалдуу эффекттер - оптикалык эффектер (биргелешкен съёмкалар) жана компьютердик графика кирет. Механикалык (физикалык) атайын эффекттер – бул съемканын алдын материалдарды кайра иштетүү болуп эсептелет.

Жыйынтыктоо

Бүгүнкү күндө компьютердик графика менен иштөө – персоналдык компьютерди колдонуу боюнча популярдуу багыттардын бири болуп калды. Компьютердик графикасыз бир да заманбап мультимедиалык программа иштебейт. Массалык колдонуучу программаларды чыгаруу да, графиканын үстүнөн иштөө программистердин 90%ти жумуш убактысын талап кылат. Графикалык программдык каражаттарды кеңири колдонуу Интернеттин өнүгүшүнө байланыштуу жана биринчи кезекте WWW (World Wide Web – бүткүл дүйнөлүк желе) кызматынын жардамы менен миллион бөлөк «үй барактарын» бир «желеге» бириктирет. Демек, компьютердик графика илимдин бардык тармактарында техникада, медицинада, өндүрүштө жана бизнес чөйрөсүндө кеңири колдонулуп жатат.

Адабияттар:

1. **Новик, Н.Г.** Методические возможности использования Flash-технологий на уроках информатики [Текст] / А.В.Коновалова.// Проблемы и перспективы современной науки. -2016. -№ 15. -С. 16-20.
2. **Капронова, М.Н.** Информатика. MacromediaFlash MX. Компьютерная графика и анимация [Текст] / М. Н. Капронова// -М.: Солон-Пресс. -2010. -97 с.
3. **Бубнов, А.Е.** Компьютерный дизайн [Текст] // Основы, Мн: Знание, 2008 г.
4. **Стоянов, П.Г**. Работа с цветом и графикой [Текст] // Мн.: БГУИР, 2008 г.

* * *

УДК 004.77

ОКУУ ЖАЙЛАРДА КОМПЬЮТЕРДИК ТАРМАКТЫ КОЛДОНУУ
ИСПОЛЬЗОАВНИЕ КОМПЬЮТЕРНОЙ СЕТИ В ВУЗах
THE USE OF COMPUTER NETWORK IN THE EDUCATIONAL CENTRES

Атамкулова Мушарапкан Тешевна, т.и.к., доцент, ОшТУ
e-mail:musharap74@bk.ru
Абдулазиз кызы Айзирек, магистрант, ОшТУ

Аннотация: XXI кылым маалымат технологиялар кылымы болгондуктан, бүгүнкү күндө бир нече социалдык тармактар адамдардын бири-бири менен байланышуусун, пикир алмашуусун, иштөөсүн, жада калса билим алуусун камсыздап келе жатат.

Макалада Google сервистери сыяктуу учурда бар болгон акысыз интернет кызматтары, чөнтөк телефондордун жана планшеттердин билим берүүдө жеңилдик берген жана ыңгайлуу болгон программдык жабдыктары, бүгүнкү күндө кыргызча билим берүү интернет булактарынын жалпы абалы жана өнүгүүсү каралат. Ошондой эле, жашообузга абдан терең таралган социалдык тармактарды билим берүүдө колдонуу ыкмаларынын ыңгайлуу болуусу.

Учурда кээ бир социалдык тармактар миллиарддан ашуун колдонуучуларды топтой алды. Дүйнөлүк масштаб менен алганда колдонуучулардын саны боюнча фейсбук (facebook) социалдык тармагы биринчи орунда турат. Бул колдонуучулардын катарында социалдык тармактарды билим берүү процессинде колдонгондор да өтө көп.

Бул макалада учурдагы эң кеңири жайылган фейсбук (Facebook), ютуб (YouTube), ВКонтакте (InContact),твиттер (Twitter) сыяктуу социалдык тармактарды билим берүү системада түрдүү жолдор менен колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн каралат.

Аннотация: Так как, XXI век является веком информационных технологий, на сегодняшний день несколько социальных сетей обеспечивают связь между людьми, так же можно обмениваться информацией, работать, и даже можно обучаться на компьютерных сетях.

В статье Google сервисов в настоящее время существующие бесплатные интернет услуги, мобильные телефоны и планшеты облегчающие образование.

На сегодня рассматриваются такие вопросы, как образование на кыргызском языке и общая состояние интернет источников. Также, социальные сети которые стали неотъемлемой частью нашей жизни и их благо разумное использование в целях образования.

В настоящее время некоторые социальные сети сумели набрать миллиарды пользователей. В мировом масштабе самое большее число пользователей набрала социальная сеть Facebook, она стоит на первом месте среди других.

Многие используют социальную сеть в целях образование, а большинство в процессе обучения.

В статье рассмотриваются самые популярные в настоящее время соцсети как фейсбук, ютуб, ВКонтакте, твиттер их возможности использования в системе образовапния разичными способами

Abstract: As the 21 the century is the age of informational technologies, many social nets supply the connection and communication, exchange of information, even the education of people.

The fee internet services, cellphones, tablets that make easy to get education and preferable software which is comfortable for learning internet sources and their development in teaching Kyrgyz language.

Above 1 billion people are using the social nets. Today according to the world users' scale Facebook takes the first place among the other social nets. There are users who use this social net in the process of teaching. (education).

The article deals with the wide used social nets such as Facebook, you Tube, InContact, Twitter and their different use and possibilities in educational system of teaching.

Ачкыч сөздөр: Социалдык тармактар, фейсбук, ВКонтакт,твиттер, ютуб, скайп, вики, ватсапп, сүйлөшүү, онлайн билим берүү.

Ключевые слова: Социалные сети, фейсбук, ВКонтакте, твиттер, ютуб, скайп, вики, ватсапп, чат, онлайн образование.

Key words: Social nets, Facebook, InContact, Twitter, YouTube, Skype, Wiki, WatsApp, Chatter, Online teaching.

Киришүү

Бүгүнкү күндө бир нече социалдык тармактар адамдардын бири-бири менен байланышуусун, пикир алмашуусун, ой бөлүшүүсүн камсыздап жатат. Изилдөөлөрдүн жыйынтыгында учурда адамдардын социалдык тармактар аркылуу бири-бири менен маалымат алмашуусу 2-3 эсе жогорулаганын аныкташкан. Колдонуучуларынын басымдуу бөлүгүн студенттер жана окуучулар түзүшөт.

Социалдык тармактарда маалымат алмашууларды аудио, видео, файл, тексттик билдирүүлөр түрүндө жүргүзүүгө болот. Мисал катары ютуб (YouTube) видео материалдарды бөлүшүүүчүн эң ыңгайлуу тармак десек болот. Тексттик маалыматтар менен бөлүшүүчүн Твиттер (Twitter), ар кандай вики (wiki) сайттар колдонулат. Ал эми адамдар бири-бири менен баарлашуусу үчүн социалдык тармактардын чаттары (чат, англисче chatter – сүйлөшүү), Ватсапп (WatsApp), Скайп (Skype) сыяктуу тиркемелерди колдонууга ыңгайлуу. Бул мүмкүнчүлүктөрдүн жардамы менен билим берүү процесстеринде мугалимдер, окуучулар (студенттер) өз ара маалымат алмашуусун

жеңилдете алышат. Бир нече жыл мурун кандайдыр бир процессти же көрүнүштү окуучуларга (студентттерге) түшүндүрүп берүүдө тактага кол менен же болбосо башка жеткиликтүү каражаттардын жардамы менен ишке ашырылчу. Көптөгөн маалыматты мугалим өзү даярдап келүүсү зарыл болчу эле. Ошол себептүү билим берүү процессинде окутуучуга жардам берген бир нече заманбап аспаптарды, алардын өзгөчөлүктөрүн жана касиеттерин кароо менен бул аспаптардын окутуучуга жеңилдик бергени далилденет.

Кыргызстанга интернеттин келгенине аз эле убакыт болсо да, Орто Азия өлкөлөрүнө салыштырмалуу бул багытта чон жетишкендиктерге жетише алды. Кыргызстанга салыштырмалуу кошуна республикаларыбыз болгон Өзбекстан, Казакстан жана Түркменстанда интернет колдонуучуларга бир аз чектөөлөр коюлган. Интернетке кеңири жол ачуу бул Кыргызстан үчүн биринчи кезекте дүйнөдө тездик менен өнүгүп келе жаткан илимий-техникалык жетишкендиктерге прогрессивдүү кадам деп айтууга болот.

Социалдык тармактар жана аларды окуу жайларда колдонуу Заманбап билим берүү процессинде маалымат бул негиз экендиги белгилүү. Маалыматты окуучуларга (студенттерге) таратуу жана жеткирүү бул эң негизги маселе. Бүгүнкү күндө көптөгөн маалымат таратуу ыкмалары бар. Булардын ичинен e-mail аркылуу окуучуларга (студенттерге) маалымат таратуу, же болбосо социалдык желе аркылуу таратуу, жана маалымат алмашуу сайттар аркылуу таратуу. Бул методдорду көпчүлүк колдонуп келе жатат.

Фейсбук (Facebook) – дүйнөдөгү эң кеңири таралган социалдык тармактардын бири. Колдонуучуларынын саны 1.4 миллиарддан ашуун. Алгач Фейсбук 2004-жылдын 4-февралында Гарвард университетинин студенти Марк Цукерберг тарабынан түзүлгөн.

Мурун Гарвард университетинин студенттери гана колдоно алышкан. Кийин Америкадагы окуу жайлардын студенттерине колдонууга уруксат берилген. 2006-жылдан тарта бул чектөөлөр алынып, бардык колдонуучуларга колдонуу мүмкүнчүлүгү берилген.

Фейсбук тармагын колдонуу үчүн сөзсүз түрдө катталуу зарыл. Фейсбукка www.facebook.com дареги аркылуу акысыз катталууга болот. Каттоо учурунда колдонуучунун аты (username) катары электрондук почтасын же телефон номерин көрсөтсө болот. Учурда бул социалдык тармак Кыргызстан аймагында да кеңири жайылып жатат.

Фейсбук социалдык тармагынын мүмкүчүлүгүн колдонуп, мугалимдер окуучулар (студенттер) үчүн атайын бир баракча же тайпа (группа) түзө алат. Бул баракчаны ачык же

жабык түрдө түзсө болот. Эгер ачык боло турган болсо, каалаган адам ал баракчада жарыяланган маалыматтарды көрө алат. Эгер жабык түрдө болсо, баракчаны түзгөн мугалимдин уруксаты берилген гана окуучулар (студенттер) көрө алат.

Фейсбук баракчасынын мүмкүнчүлүктөрүн карап көрсөк:

1. Түзүлгөн баракчага каалагандай ат коюп, профиль жана мукаба (обложка) сүрөттөрүн кошсо болот.

2. Баракча аркылуу мугалимден башка окуучулар (студенттер) да сүрөт, видео, файл, шилтемелерди (ссылка) бөлүшө алат.

3. Баракчага кошулган колдонуучулар менен бир иш-чара уюштурууга болот. Иш-чаранын аталышын, убакытын, өткөрүлө турган жерин көрсөтө аласыз. Бул үчүн атайын фейсбуктун календарынын мүмкүнчүлүгүн колдонсо болот.

4. Мугалим баракчага башка Твиттер (Twitter), Ютуб (YouTube) сыякту тармактардагы баракчаларын кошо алат.

5. Баракча аркылуу мугалимдер онлайн сынак ала алат. Ал үчүн баракчага суроо жазып, окуучулар (студенттер) жоопторун түшүндүрмө катары (комментарий) эмес, баракчадагы билдирүү деген бөлүмүнөн мугалимге жооп жазып, окуучулар (студенттер) бири-биринин жоопторун көрө албагыдай кылып алууга болот.

6. Баракчанын административдик бөлүмүнөн сиз берген суроону кимдер окугандыгы тууралуу маалымат ала аласыз.

7. Сабакта өтүлгөн темага байланыштуу жалпы материалдарды (видео, аудио, файл, сүрөт сыйяктуу) мугалим баракчасына жүктөп, окуучуларга (студенттерге) жеткире алат. Же окуучулар (студенттер) сабакка байланыштуу материалдарды баракчанын башка колдонуучулары менен бөлүшө алат.

Фейсбук социалдык тармагынын окуу жайларда колдонуу пайдалары:

1. Окуучулар (студенттер) арасындагы мамилени бекемдейт жана ар дайым бири-бири менен мамиледе болуусун сактайт.

2. Маалыматтарды алуу мүмкүнчүлүгү жеңилдейт жана көптөгөн маалыматка ээ боло алат.

3. Окуучулар (студенттер) арасында тайпа менен иштөө жана бири-бирине жардамдашуу мүмкүнчүлүгү түзүлөт.

4. Окуучулар (студенттер) арасында гана эмес, мугалимдер арасында да маалымат таратуу жана маалымат алуу оңой болот.

5. Мугалимдердин окуучуларга (студенттерге) кайрылуусу оңой болот.

Твиттер (Twitter) – 2006-жылдан бери блог (блог – жеке адамдын билдирүү, жаңылыктарын камтыган интернет баракча) жазуунун жаңы түрүндө жарыяланган социалдык тармактардын бири. Азыркы учурда 500 миллиондон ашуун колдонуучусу менен эң кеңири таралган социалдык тармактардын катарына кирет. Твиттер социалдык тармагына катталып колдонуу акысыз. Твиттерди колдонуу үчүн сөзсүз түрдө www.twitter.com дареги аркылуу катталуу зарыл. Колдонуучулар твиттерде 140 символдон ашпаган блог менен билдирүү жасай алышат. Билдирүүдөгү «#» белгиси менен башталган сөздөр хештег (хештег, англисче hashtag – тематикалык белгилөө, # белгиси менен башталган сөз же фраза) деп аталат, маанилүү болгон сөздөргө кошулуп жазылат, ал эми «@», белгиси колдонуучулардын аттарына кошулуп жазылат.

Твиттерди билим берүү тармагында колдонуу үчүн, мугалим твиттерге катталат жана окуучулар (студенттер) мугалимдердин билдирүүлөрүнө ээ болуу үчүн алардын да катталуусу шарт. Твиттердин билим берүүдө колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн карап көрсөк:

1. Твиттерде 140 символго чейинки билдирүүлөр болгондугу үчүн мугалимдер окуучуларына (студенттерине) жарыяларды жана кыскача маалыматтарды же шилтемелерди бөлүшө алат.

2. Твиттерде хештег маанилүү рол ойногондуктан, билдирүүлөргө хештег кошуп жазуу пайдалуу болот. Окуучулар үчүн да керектүү маалыматтарды хештег аркылуу издеп табууга оңой болот.
3. Сабакка байланыштуу сүрөттөрдү же видеолорду бөлүшүү мүмкүнчүлүгү бар.
4. Мугалим твиттер аркылуу окуучуларга (студенттерге) суроо берип, жооп ала алат.
Скайп (Skype) – колдонуучуларга бири-бири менен интернет аркылуу үн, видео жана чат жардамы менен байланышууга мүмкүнчүлүк берген программа. Кадимки телефон жардамы менен байланыштуу мүмкүнчүлүк берген программа. Кадимки телефон тармактарынын абоненттерине да чалууларды аткарса болот. (Skype) кызмат ичинде чалуулар акысыз, бирок бекитилген (зым аркылуу байланышкан) жана мобилдик телефондорго чалууларга акча төлөш керек. Ошондой эле, Скайф өзүнүн кошумча мүмкүнчүлүктөрү менен популярдуу болгон, алардын ичинде файл жиберүү жана видео-конференция уюштуруу кызматтары бар. Маалымат технологияларынын өнүгүшү менен билим берүү тармагына онлайн же узактан билим берүү (дистанттык окутуу – дистанционное обучение) деген жаңы окутуу сиситемасы кирди. Бул система менен үйдө отуруп эле интернет, компьютер жана програмдык жабдыктардын жардамы менен билим алуу мүмкүнчүлүгү түзүлдү. Дистанттык окуу интернеттин дагы бир кызматы, бул билим алуу жана үйрөнүүнүн инструменти десек болот. Дистанттык окуу, интерактивдүү режимде эки же андан көп адамдын, эки же андан көп жерден бири бири менен байланышы. Дистанттык окуу билим берүүнүн эффективдүү жана сапаттуу чөйрөсү. Интернет дистанттык окууда эң керек болгон абдан көлөмдүү болгон ресурс. Скайп програмдык жабдыгы онлайн билим берүүдө негизги каражат катары колдонулуп жатат.
Ютуб (YouTube) – видеолордун топтомун камтыган веб сайт болуп саналат. 2005-жылдан тартып иштеп келет. Жүктөлгөн видеолордун саны боюнча биринчи орунда турат. Бул сайттын колдонуучулары видеолорду сайтка жүктөө, көрүү жана бөлүшүү мүмкүнчүлүктөрүн колдонушат. Жалпысынан видео клиптер, музыкалар, видео блогдор, кыска ар кандай билим берүү багытындагы видеолорду камтыйт.

Билим берүү багытында видео материалдар www.youtube.com/educationадресинде жайгаштырылган.

Мугалимдер, окуучулар (студенттер) ютубдун жардамы менен эмнелерди жасай алышат?
1. Мугалим gmail электрондук дареги аркылуу ютуб сайтына катталып, сабакка тиешелүү же окуучуларга (студенттерге) пайдалуу видеолорду жүктөй алат. Мугалим өзүнө гана тиешелүү канал ачып, ошол жакка видео жүктөшү пайдалуураак болот.
2. Сабакка тийиштүү виедолордун үстүндө окуучулар (студенттер) менен талкууларды жасай алат. Талкуу видеонун төмөн жагындагы комментарий бөлүгүндө жүргүзсө болот.
3. Ютубда бар болгон, сабакка тиешелүү видеолордун тизмесин түзүп, окуучулар (студенттер) менен бөлүшө алат.
4. Ютубда кызыктуу же керектүү видеону көрүү үчүн убакыт болбосо, «Кийин көрөм» тизмесине кошуп, кийин оңой таап көрүү мүмкүнчүлүгү бар.
Ютубга видео жүктөөдө Youtube Video Editor программасы колдонулат. Бул программанын жардамы менен видеолорду төмөнкүдөй мүмкүнчүлүктөр менен өзгөртүүгө болот:
1. Видеолордун сапатын өзгөртүп, ылдамдыгын жогорулатуу жана түшүрүү.
2. Видеолорду каалагандай кесүү жана субтитр (кошумча сөз) кошуу
3. Видеонун арасына окуучуларга (студенттерге) түшүнүктүү болуусу үчүн түшүндүрмө кошуп коюу.
Ютуб сайтында түз эфир кызматын колдонуу

Ютубдун түз эфир кызматы узактан билим берүүдө колдонулган мүмкүнчүлүктөрдүн бири болуп саналат. Бул кызматты gmail электрондук почтасы

аркылуу катталган ар бир колдонуучу акысыз колдоно алат. Интернет бар мектептерде, университеттерде бул кызматты окуучулар (студенттер) менен мугалим бир аудиторияда боло албаган мезгилдерде колдонсо болот.

Ютубдун бул кызматы аркылуу кандай мүмкүнчүлүктөрдү аткарса болот?

1. Түз эфир аркылуу өтүлгөн сабак, конференция же кандайдыр бир иш-чараны бүт интернет колдонуучулар менен бөлүшсө болот.
2. Түз эфир учурунда көрүүчүлөр менен байланышып, суроо-жооп уюштурса болот. Ал үчүн чат кызматы пайдаланылат же көрүүчүлөргө да микрофонду колодонууга укук берилет.
3. Түз эфир аяктагандан кийин өтүлгөн теманы өз каналыңызгө кошуп койсоңуз болот.

Жыйынтык

Билим берүүдө дайыма алдыңкы технологияларды жана маалыматтарды берүү абдан чоң ролду ойнойт. Бүгүнкү чаптырып бара жаткан дүйнөдө жаш өспүрүмдөргө билим берүү эң маанилүү маселелерден болушу керек.Учурда эң кеңири колдонулуп жаткан социалдык тармактар менен кыскача таанышып, билим берүүдө колдонуу мүмкүнчүлүктөрүн жана пайдаларын карап чыктык. Эгерде ар бир окуу жайда интернет байланышы жана компьютердик жабдыктар жеткиликтүү болсо, жогоруда айтылып кеткен мүмкүнчүлүктөрдү колдонуп, заманбап билимге акысыз ээ болууга шарттар түзүлөөрүн көрдүк. Ар бирибизге кызыгуу жараткан интернет, анын ичинде социалдык тармактар мындан ары да өнүгүп, кызыгуубузду арттыра берет. Биз аны туура колдонуп, билим берүү тармагында пайдалуу жагыналышыбыз зарыл. Демек, билим берүү процессинде аспаптардын жардамы менен дагы сапаттуу, жогорку деңгээлде берүүсүн көрүүгө болот.

Библиографический список:

1. Олифер, Н.А. Компьютерные сети. Принципы, технологии, протоколы: учеб. для вузов. 3-е издание [Текст]/В.Г. Олифер //СПб.: Питер, 2006. – 958 с.
2. Семенов Ю.В. Проектирование сетей следующего поколения [Текст]/Ю.В.Семенов. – СПб. Наука и техника, 2005. – 240 с.
3. Иванько А.Ф., Иванько М.А. Информационные технологии в издательском деле. Учебное пособие. Москва-МГУП им. Ивана Федорова, 2013, -136с.
4. Зайнудинов С., Землянский А.А., Тинякова В.И., Иванько А.Ф., Иванько М.А. Прикладные аспекты информационных технологий. Учебное пособие., М: Издательство РГАУ-МСХА им. Тимирязева, 2014.-324с. Социальная сеть ВКонтакте https://vk.com/.
5. Соцсетей для изучения и общения на иностранных языках. – URL:

*   *   *

УДК 681.3

АНАЛИЗ ЭФФЕКТИВНОСТИ СУБД ПРИ РАЗРАБОТКЕ БАЗЕ ДАННЫХ В СРЕДЕ ГИС-ТЕХНОЛОГИЙ
THE ANALYSIS OF EFFICIENCY OF DBMS WHEN DEVELOPING TO THE DATABASE IN THE ENVIRONMENT GIS-TECHNOLOGIES
ГИС-ЧӨЙРӨСҮНДӨ ТЕХНОЛОГИЯЛАРДЫ КОЛДОНУП МААЛЫМАТТАР БАЗАСЫН СИСТЕМАЛЫК БАШКАРУУНУН ЭФФЕКТИВДҮҮ АНАЛИЗИН ИШТЕП ЧЫГУУ

Кадыркулова Н.К., ага окутуучу, ОшТУ
Аширбек кызы Б., Изабеков А. *магистрант,*
ОшТУ* *kadyrkulova74@mail.ru

Аннотация: *В настоящее географические информационные системы (ГИС) экстенсивно применены в различных отраслях науки и индустрии. Главное преимущество ГИС перед другими информационными технологиями заключено в наборе средств создания и объединения баз данных с возможностями их географического анализа и наглядной визуализации в виде разных карт, графиков, диаграмм, прямой привязке друг к другом всех атрибутивных и графических данных. В статье рассматривается одна из проблем, возникающая при работе база данных в среде ArcGIS. Для этого разрабатываются программа для работы данными. При создании таких программ необходимо разрабатывать специальную базу данных, так называемый геоданных. Такие специализированные БД могут достигать достаточно больших размеров, поэтому возникает необходимость анализа быстродействия БД, т.е. ее эффективности.*

Abstract: *Now geographic information systems (GIS) are extensively applied in various branches of science and the industry. The main advantage of GIS before other information technologies is concluded in a set of tools and combinations of databases with opportunities of their geographical analysis and evident visualization in the form of different cards, schedules, charts, a direct binding to each other of all attributive and graphic data. In article one of problems arising during the work the database in the environment of ArcGIS is considered. Are for this purpose developed the program for work as data. At creation of such programs it is necessary to develop the special database, so-called geodata. Such specialized DB can reach enough big sizes therefore there is a need of the analysis of high-speed performance of a DB, i.e. its efficiency.*

Аннотация: *Учурда географиялык маалыматтык система (ГМС) илимдин жана өндрүштүн түрдүү тармактарында тыкыр колдонулат. ГМСтин башка маалымат технологияларынан негизги өзгөчөлүгү болуп, маалыматтырды бириктирүү, түзүүү менен географиялык анализин жана ар түрдүү картаны, графикти, диаграммаларды бири-бири менен атрибуттук жана графикалык маалыматтырн визуалдаштырып байланыштырат. Бул статьяда ArcGIS чөйрөсүндө маалыматтар базасы менен иштөөдө каралуучу негизи көйгөйлөр каралган. Ошол себептен маалыматтар менен иштөөчү программа каралган. Демек, маалыматтарды түзүү жана иштеп чыгуу үчүн геомаалымат деп аталган айтайын программа керек. Ошондуктан маалыматтар базасын тез анализдоо, б.а. аны*

эффективдүү керектөөгө, мындай багыттагы маалыматтар базсы чон өлчөмдөргө жетиши мүмкүн.

***Ключевые слова**: База данных, геоданных, географические информационные системы (ГИС), система управления базой данных (СУБД), эффективность, ArcCatalog, ArcGIS.*

***Key words**: Database, geodata, database management system (DMS), geographic information systems (GIS), efficiency, ArcCatalog, ArcGIS.*

***Ачкыч сөздөр:** Маалыматтар базасы, гео маалымат, маалыматтарды башкаруу системасы (МБС), географиялык маалыматтык система (ГМС), эффективдүү, ArcCatalog, ArcGIS.*

Введение

Появлению первых географических информационных систем способствовало в середине шестидесятых 20-е века развитие информационных технологий на основе компьютерных средств. Теперь есть многочисленные определения ГИС [1]. Способ структуры данных в географической информационной системе - довольно сильные влияния на системной производительности, например, выполняя запрос к базе данных или визуализацию на экране монитора. Возможность работать с большими объемами данных или точных данных по большим территориям, удобству редактирования и обновления данных, возможностей организации многопользовательской работы способом редактирования, создания баз данных, распределенных в сети - все это также связано, в первую очередь, со структурой данных и уже во втором - с положением определенной программы.

В ArcGIS база геоданных - это набор географических наборов данных различных типов, хранящихся в общей папке файловой системы - базе данных Microsoft Access или многопользовательской реляционной базе данных (такой как Oracle, Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Informix или IBM DB2). Они могут масштабироваться от маленьких однопользовательских баз данных, основывающихся на файлах, до больших по масштабности групповых, отраслевых (областных) и корпоративных баз геоданных с многопользовательским доступом.

Геоданные – это информация о географическом местоположении, хранящаяся в формате, который может быть использован в географических информационных системах (ГИС). Но база геоданных — это больше, чем просто коллекция наборов данных; термин «база геоданных» имеет в ArcGIS несколько значений:

- База геоданных - это «родная» для ArcGIS структура данных; она является основным форматом данных, использующимся для редактирования и управления данными. Хотя ArcGIS работает с географической информацией, находящейся в различных форматах географических информационных систем (ГИС), все его мощные функциональные возможности используются именно в базах геоданных.
- Это физическое хранилище географической информации - прежде всего использующее СУБД или файловую систему. Можно получать доступ и работать с физическим экземпляром ваших наборов данных непосредственно в ArcGIS или в системах управления базами данных с помощью SQL.
- Базы геоданных имеют всестороннюю информационную модель для отображения и управления географической информацией. Эта всесторонняя информационная модель реализуется серией простых таблиц с данными, содержащих классы пространственных объектов, наборы растров и атрибуты. Кроме того, расширенные объекты ГИС-данных добавляют ГИС-поведение, правила для управления пространственной целостностью и

инструменты для работы с многочисленными пространственными отношениями основных пространственных объектов, растров и атрибутов.

- Програмная логика базы геоданных обеспечивает общую логику приложения, используемую во всей ArcGIS для доступа и работы со всеми географическими данными в различных файлах и форматах. Что, несомненно, включает поддержку работы с самой базой геоданных. А также работу с шейп-файлами, файлами САПР, гридами, TIN, данными САПР, изображениями и многими другими источниками ГИС-данных.
- База геоданных имеет модель транзакций для управления рабочими потоками ГИС-данных.

Объект исследования – выделить основные понятия баз данных и систем управления базами данных, применяемые в геоинформационных разработках.

Предмет исследования – рассмотреть главные возможности использования различной системы управления базами данных для представления данных в географических информационных системах.

Цель работы – исследование моделей данных и оценки возможностей их использования и введения систем управления базой данных в географических информационных системах.

Актуальной задачей является анализ быстродействия, т.е. определение времени отклика на запрос пользователя. В данной работе был произведен анализ эффективности функционирования СУБД в среде arcMAP.

Просмотр табличных данных в ArcCatalog

Табличные данные, с которыми вы работаете в ArcCatalog, могут выглядеть по-разному, в зависимости от используемого приложения и поставленных задач. При просмотре табличных данных в окне таблицы или других диалоговых окнах в ArcMap можно видеть более удобную для использования и настроенную версию таблицы. Можно видеть любые псевдонимы, например, "POPULATION" вместо "TABLE" таблица 1.1.

Table

population

OBJECTID *	ID *	Көрсөткүчтөрдүн_аталыштары	Наименование_показателей	Oblast_name	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2
1	1	Баткен облусу	Баткенская область	Batken oblast	415400	420000	422400	427100	433800	441100	448900	458900	469700	480700	49
2	4	Жалал-Абад облусу	Джалал-Абадская область	Jalal-Abat oblast	969900	983900	992200	100680	102320	103670	105430	107670	109920	112240	11
3	9	Ысык-Көл облусу	Иссык-Кульская область	Yssyk-Kul oblast	430400	433100	435000	437700	441300	444500	448000	453400	458500	463900	47
4	5	Нарын облусу	Нарынская область	Naryn oblast	257000	257300	257000	257200	259300	262100	264900	268000	271300	274500	27
5	7	Ош облусу	Ошская область	Osh oblast	105770	107490	108470	110120	111790	113090	114770	117320	119990	122840	12
6	8	Талас облусу	Таласская область	Talas oblast	218400	221500	223800	226300	229000	231800	235300	239500	243400	247200	25
7	3	Чүй облусу	Чуйская область	Chui oblast	779700	787900	795000	801500	808200	814900	822600	838400	853700	870300	88
8	2	Бишкек ш.	г.Бишкек	Bishkek city	804900	813300	822100	832500	846500	859800	874400	894600	915700	937400	95
9	6	Ош ш.	г.Ош	Osh city	255800	255700	257000	258000	259100	255800	255800	260400	265200	270300	27

1 (0 out of 9 Selected)

population

Просмотр таблиц в окне ArcMap

Если атрибутивная таблица открывается в среде ArcMap, она размещается внутри Слой. Слой содержит путь к набору данных, а также условные знаки и информацию о выбранных строках или пространственных объектах. Оно представляют собой таблицы, которая хранятся в памяти, и являются такими же представлениями таблиц, которые создаются при добавлении таблицы в ArcMap например виде рис.1.

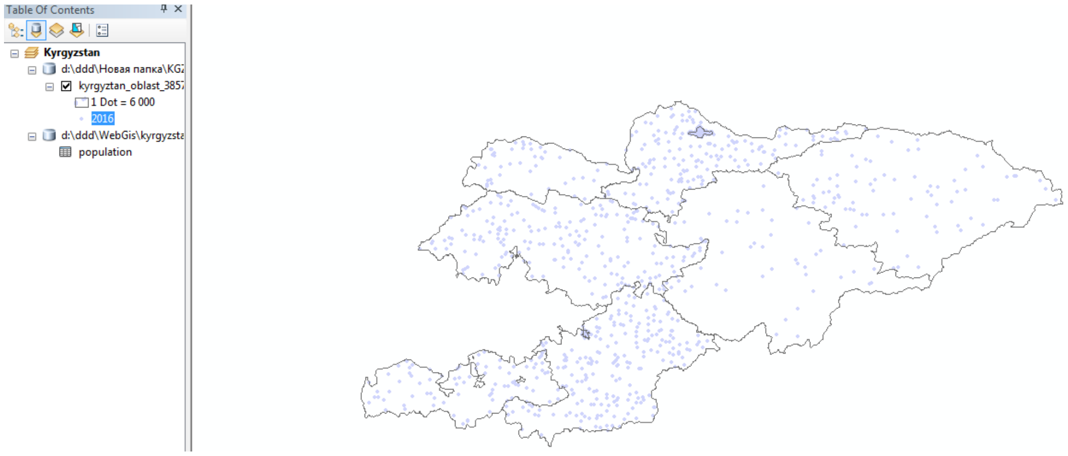


Рис. 2. Добавления таблицы в ArcMap.

Геоинформационный пространственный данные самой распространенной моделью организации данных является слоевая модель. Суть модели в том, что осуществляется деление объектов на тематические слои и объекты, принадлежащие одному слою. Получается так, что объекты отдельного слоя сохраняются в отдельный файл, имеют свою систему идентификаторов, к которой можно обращаться как к не которому множеств.

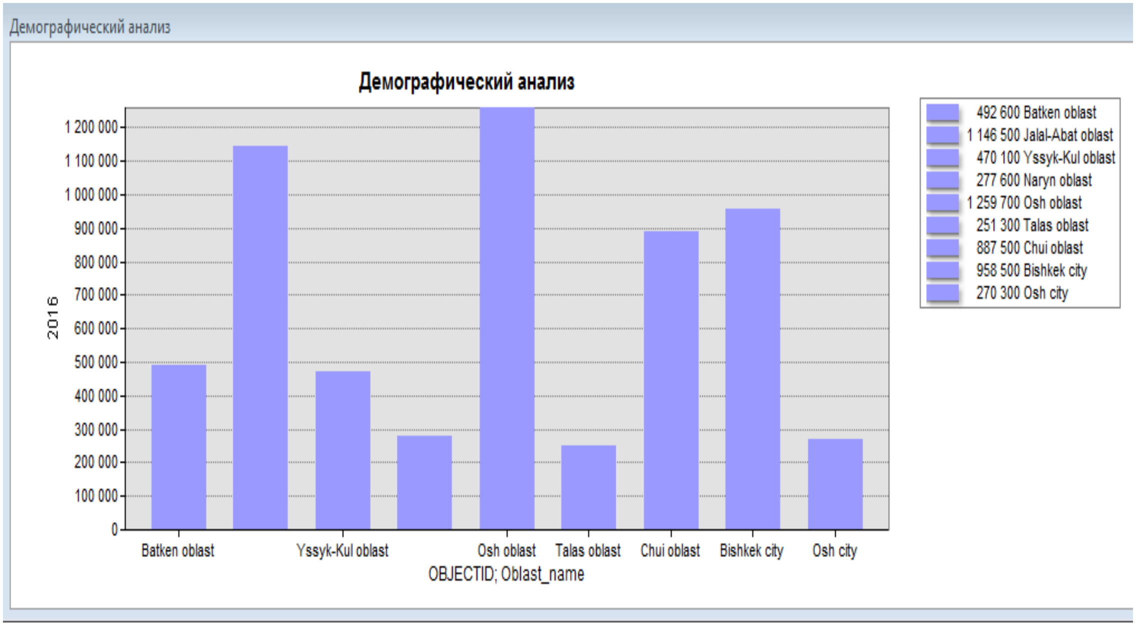


Рис.3. Фрагмент демографического анализа

Заключения:

ГИС широко используется в деятельности университетских научных центров и лабораторий при выполнении исследовательских и прикладных проектов. В последние годы ГИС технологии играют роль универсального инструмента, облегчающего освоение основных научных дисциплин. ГИС позволяет магистрантам освоить новые подходы к

рассмотрению данных и современные методы работы с ними с использованием компьютеров.

Геоинформационные технологии дают возможность перевести воедино табличные, текстовые и картографические данные, демографическую, статистическую, земельную, муниципальную, адресную и иную информацию. Поэтому базы геоданных обеспечивает общую логику приложения, используемую во всей ArcGIS для доступа и работы со всеми географическими данными в различных файлах и форматах.

Литература:

1. Самардак А.С. Геоинформационные системы. Электронный учебник - Владивосток: Дальневосточный гос. ун-т, 2005. - 124 с.
2. Капралов Е.Г., Кошкарев А.В., Тикунов В.С. и др. Геоинформатика. Учебник для ВУЗов. - М.: Академия, 2005. - 479 с.
3. Ципилева Т.А. Геоинформационые системы. Учеб. пособие. - Томск, ТМЦДО, 2004. – 163 с.
4. Дейт К.Дж. Введение в системы баз данных. / 8-е изд. - М.: Вильямс, 2006. -1328 с.
5. Кузнецов С.Д. Основы баз данных. / 2-е изд. - М.: Интернет-Университет Информационных Технологий; БИНОМ. Лаборатория знаний, 2007. - 484 с**.**
6. Гарсиа-Молина Г., Ульман Дж., Уидом Дж. Системы баз данных. Полный курс. -М.: Вильямс, 2003. - 1088 с.
7. Berry B.J.L. Geographic sampling [Текст]/ Berry, B.J.L and A.M. Baker. – NJ: Prentice Hall, Englewood Cliffs. 1968.
8. Chrisman, N.R., 1990г. «Deficiencies of sheets and tiles: building sheet less databases» International Journal of Geographical Information Systems 4:157-67.
9. ESRI, 1990. Understanding GIS: The ARC/INFO Way, ESRI, Redlands, CA.
10. Fleet H., 1986 г. «SAGIS: a full-function public-domain GIS for micro and minicomputers».
11. Goodchild, M.F., «A spatial analytical perspective on GIS» International Journal of Geographical Information Systems 1:327-34. 1988 г.
12. MapBasic: Development Environment: User's Guide Version 6.5 / Mapinfo
13. Corporation. - New York, 2001. – 285 р.
14. MapInfo Professional: Рук. Пользователя / Пер. с англ. фирмы «ЭСТИ М»; MapInfo Corporation. - New York, 2000. – 760 с.
15. Michael F.Goodchild. CORE CURRICULUM IN GIS [Текст]/ Michael F.Goodchild and Karen K.Kem. – California: NCGiA. 1991.
16. Upton, G.J.G. Spatial Data Analysis by Example [Текст]/ Upton, G.J.G. and B. Fingleton. Vol I: Point Pattern and Quantitative Data - Wiley, New York. 1985г.

*   *   *

УДК 004

WEB СЕРВЕРДИК ТИРКЕМЕЛЕРДЕ БЕРИЛГЕНДЕР БАЗАСЫН ИШТЕТҮҮ
ОБРАБОТКА БАЗЫ ДАННЫХ В WEB СЕРВЕРНЫХ ПРИЛОЖЕНИЯХ
PROCESSING OF DATABASE IN WEB SERVER APPLICATIONS

Негматов Ж.Д., магистрант, ОшМУ
Туратов Э.К., магистрант, ОшМУ

Аннотация: Бул макалада берилгендер базасы менен иштөө, чоң көлөмдүү маалыматтарды сактоо жана аларды web сервердик тиркемелерде иштетүү мүмкүнчүлүктөрү жана аларды программалаштыруу жолдору каралган.

Аннотация: В данной статье рассмотрено возможности и программирования работа с базами данных, обработка и сохранения большого объема данных в web серверных приложениях.

Abstract: This article describes the capabilities and programming of working with databases, processing and storing large amounts of data in web server applications.

Негизги сөздөр: WebSnap, Delphi, резидент, DataSetAdapter, BDE, alias, DataSetAdapter, AdapterPageProducer.

Ключевые слова: WebSnap, Delphi, резидент, DataSetAdapter, BDE, alias, DataSetAdapter, Adapter Page Producer.

Keywords: WebSnap, Delphi, резидент, DataSetAdapter, BDE, alias, DataSetAdapter, Adapter Page Producer.

Алгачкы маалыматтар. Учурдагы берилгендер базасы менен иштөө чоң көлөмдүү маалыматтарды сактоо жана иштетүү мүмкүнчүлүгүнө ээ. Бүгүнкү күндө берилгендер базасы менен иштөө коомубуздун талабына эң зарыл болгон керектелүүчү каражат. Берилгендер базасын камтыган эң ыңгайлуу технологиялардын бири WebSnap технологиясы болуп саналат. Берилгендер базасы менен иштөө үчүн WebSnap технологиясы WebSnap технологиясы менен биригип колдонуучунун талабын ылайык запросторду, баракчаларды түзөт.

Ошентип берилгендердин базасы кармалган таблицасы бар бетти проектирлеп көрөбүз. Бул үчүн Delphi ден алынган biolife.db (BDE alias) таблицасын пайдаланабыз.

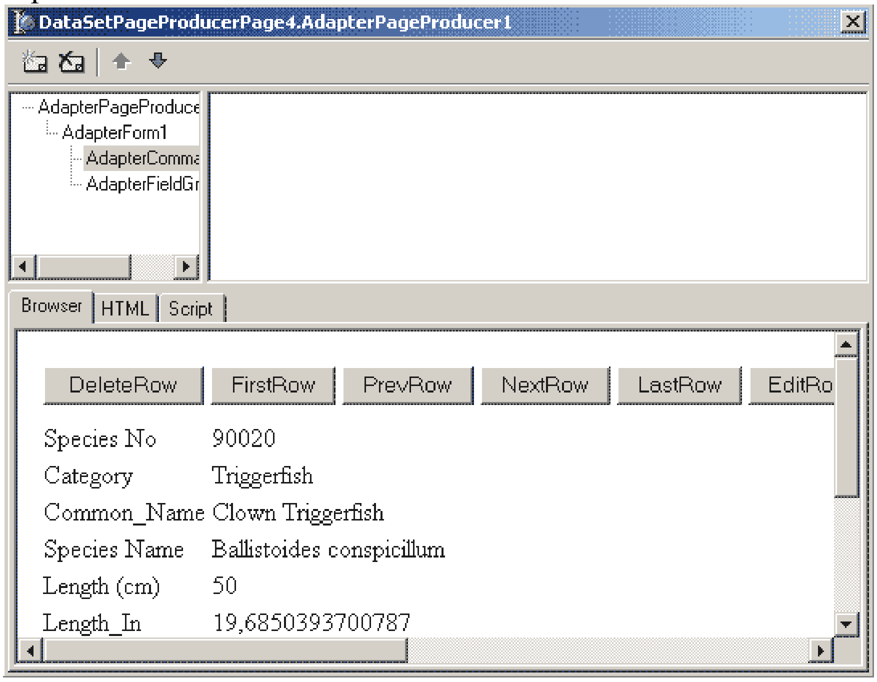
Берилгендерди жарыялоо бир нече жол менен болушу мүмкүн. Маалыматты киргизүү үчүн AdapterPageProducer компонент-пробюсерин DataSetAdapter менен биригүүсүн пайдалануу ыңгайлуу. Проектке жаңы модул баракчасын кошобуз (кошууда пробюсер тиби AdapterPageProducer ни көрсөтүү керек). Алынган модулга DataSetAdapter-ни кошобуз. Берилгендерге оңой жетүү үчүн компоненттери Ttable жана Tsession ди кошобуз. Компоненттердин касиеттерин төмөнкү жол менен жайгаштырабыз:

Касиети	Мааниси	Касиеттин кызматы
Session1		
AutoSessionName	True	Жаңы сессияга автоматтык түрдө ат берүү *
Ttable		
SessionName	Session1_1	Сессиянын аты*
DatabaseName	DBDEMOS	Берилгендердин базасынын псевдоними *
TableName	biolife.db	Берилгендердин базасынын таблицы

Active	True	Таблицанын активдүүлүгү
DataSetAdapter1		
DataSet	Table1	Адаптер үчүн ББ-дан берилгендерди алып берүүчү компонент

* - BDE нин өзгөчөлүктөрүн орнотуудагы зарылдык шарты.

Жогорудагы эсептелген иштерден соң AdapterPageProducer1 компонентине щелчок жасоо менен HTML бетин куру үчүн редакторду чакырабыз. Редактордо New Item кнопкасын басабыз жана AdapterForm web компонентин кошобуз. Кийин AdapterForm1-ге ошол эле кнопка менен маалыматтар талаасынан таблицалар чагылып турсун үчүн AdapterFieldGroup ту кошобуз. Обьектер инпекторунда Adapter касиетин DataSetAdapter1-ге барабарлайбыз.



AdapterForm1-ге кошо турган кийинки компонент болуп AdapterCommandGroup эсептелет, анда таблицадагы навигациялардын кнопкасы берилген. DisplayComponent касиетин AdapterFieldGroup1-ге теңдеп жайгаштырабыз. Биринчи баракча даяр, жыйынтыгы төмөндө көрсөтүлгөн:

Ушуну менен WebSnap технологиясынын жетишкендиктерин кароону аяктайбыз. Келтирилген мисалда жаңы технологиянын негизги мүмкүнчүлүктөрүнүн демонстрациясы камтылган. Мен суроого толук жооп бердим деп ойлобойм, тилеке каршы бир дипломдук иште эле бардык нюанстарды берүү мүмкүн эмес.

1. **WEBSnap жана WEBBroker.**Төмөндө технологиялардын негизги айрымачылыктары берилген:

Web Broker	WebSnap
Кайра кошула алат	WebBroker дин бардык продюсерлерин пайдалана алат
Реализована для CLX үчүн ишке ашырылып, Kylix-те колдоого ээ	Borland Kylix ке өтөт деп жарыяласа дагы бүгүнкү күндө реализация Windows үчүн гана ыңгайлуу.
Баракчада бир гана Web модулу болушу	Бир нече модулдардын колдоосу

мүмкүн	иштетүүчүлөрдүн ишинин жайылышын шарттайт.
Баракчада бир гана продюсер болушу мүмкүн.	Көп эмес адистешкен диспетчерлер өзүнүн запросунун түрүн иштей алышат.
Нет поддержки Скриптердин колдоосуна ээ эмес	Сервер тарабынан скриптердин колдоосу (Jscript или VBScript)
Беттерди атоодо ар тараптуу колдоо жок.	Скриптен беттин маанисин камтыган обьектке кайрылууга болот.
Сессиялардын тургузулган колдоосу жок	Бетке жетишүү жеңил болсун үчүн сессиялардын жардамы
Иштөө процессин бир нече компоненттер көрсөтүүгө мүмкүндүк берет, негизинен көрүнбөйт	WebSnap дизайнери Web бетти IDE-нин жыйынтыгын тез текшерүүчү кылып түзөт

2. Web Services-ти колдонуу. Web Service деген эмне? Web Service-бул Internet протоколу аркылуу өз функциясын клиентке көрсөтүүчү сервер-баракча. Анын CGI жана ушул сыяктуу internet барактарынан айрымасы Web Services те адамдар үчүн маалыматты кабыл алуу гана эмес, барактар аралык алмашууга ыңгайлуу болот.

Клиент менен сервердин ортосундагы мамиле маалымат алмашуу жолу менен курулат. Web Service жөнөтүлгөн маалыматтарда өзү аткара ала турган иштер тизмесиз эле жазылышы мүмкүн. Бирок бул кабарларда клиентке тиешелүү гана нерселер болот. Ошентип клиент көз карашынча Web Service кандайдыр бир функцияларды аткарган жана аларды көрсөтүп турган түшүнүксүз бир «кара ящиктей» болот. Бирок бир жагынан клиенттин маалыматтарды кантип кабыл алышы жана иштетиши серверди кызыктырбайт. HTTP протоколунун, транспорттук протокол болуп клиент Жана сервер ортосундагы байланышты түзүшүнө апараттын жана ОС платформасынын кызыкчылыгы жок.

SOAP протоколу. Транспорттук протоколдон башка, сервердин методдорун чакыруу үчүн жалпы пратокол керек, бул пратлоколдо сервер методдорун чакыруу кабарынын форматы жазылат. Мындай пратокол катары SOAP – Simple Object Access Protocol протоколу колдонулат. SOAP маалыматтарын www.w3.org/TR/SOAP. SOAP Web адреси боюнча тапса болот. SOAP- HTTP жардамында өчүчүрүп ташталган (RPC) процедураларын чакырууга мүмкүнчүлүк берет. Чакыруу XML форматында коддолот. Мындай чакыруунун пайдалуу жана кемчиликтери болот.

Пайдалуу жактары.

- Чакыруу текстин жеңил түшүнүүгө болот.
- XML парсерлеринин саны келген кабарларды жетиштүү түрдө анализдейт.

Кемчилиги катары бинардык форматка салыштырганда кабарлардын көлөмү өтө чоң белгилесек болот. Төмөндө SOAP чакыруусуна мисал көрсөтүлгөн:

```
POST /examples HTTP/1.1
User-Agent: Radio UserLand/7.0 (WinNT)
Host: localhost:81
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Content-length: 474
SOAPAction: "/examples"
<?xml version="1.0"?>
<SOAP-ENV:Envelope
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
```

```
xmlns:SOAP-ENV=”http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/”
xmlns:xsd="http://www.w3.org/1999/XMLSchema"
xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance">
<SOAP-ENV:Body>
<m:getStateName xmlns:m="http://www.soapware.org/">
<statenum xsi:type="xsd:int">41</statenum>
</m:getStateName>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Запростун бөркүн карайбыз. URI форматынын биринчи катары аныкталбаган. Мисалы бул жөн гана / болушу мүмкүн же биздин мисалдагыдай /examples болушу мүмкүн.

User Agent жана Host көрсөтүлүшү керек. Content-Type б. а. чакыруунун тиби, text/xml форматында. Content-Length- чакыруунун lлинасы.

SoapAction – талаанын мааниси, кабарларды сервердеги кайра иштөөчүгө өткөрүп берет. Адат боюнча SoapAction маниси биринчи жолчодо дал келет.

Чакыруунын телосу XML форматындагы дакументтен турат. SOAP-ENV: Envelop- негизги тег анын ичинде SOAP-ENV: Body теги болот, анын ичине чакырылган процедура жазылат. Бул мисалдагы кабарда getStateName процедурасы statenum параметри менен 41 ге барабар.

Сервердин жообу төмөндөгүчө болот.

```
HTTP/1.1 200 OK
Connection: close
Content-Length: 499
Content-Type: text/xml; charset=utf-8
Date: Wed, 28 Mar 2001 05:05:04 GMT
Server: UserLand Frontier/7.0-WinNT
<?xml version="1.0"?>
<SOAP-ENV:Envelope
SOAP-ENV:encodingStyle="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:SOAP-ENC="http://schemas.xmlsoap.org/soap/encoding/"
xmlns:SOAP-ENV=http://schemas.xmlsoap.org/soap/envelope/
xmlns:xsd=http://www.w3.org/1999/XMLSchema
 xmlns:xsi="http://www.w3.org/1999/XMLSchema-instance">
<SOAP-ENV:Body>
<m:getStateNameResponse xmlns:m="http://www.soapware.org/">
<Result xsi:type="xsd:string">South Dakota</Result>
</m:getStateNameResponse>
</SOAP-ENV:Body>
</SOAP-ENV:Envelope>
```

Керектүү моменттерин көбүрөөк белгилеп алабыз:

Жоопту жазуудагы мейкиндик (тег <m:getStateNameResponse>) запростогу аттардын мейкиндиги менен дал келүүсү керек. Биздин мисалдагы мейкиндиктин теги– m.

Тегтин атын жазууда чакырылган процедуранын атына Response сөзүн кошуу менен калыптанат. Бул учурда m:getStateNameResponse болот.

Колдонулган адабияттар:

1. Трэвис Б., Трэвис Б. XML и SOAP: программирование для серверов BizTalk. Новейшие технологии. Пер. с англ. – М.: Издательско-торговый дом «Русская Редакция», 2001. – 496 с.

2. Дейтел Х.М. Технологии программирования на Java 2. Книга 3. Корпоративные системы, сервлеты, JSP, WEB-сервисы. Пер. С англ. М.: ООО “Бином-Пресс”, 2003г. – 672 с.
3. Барфилд Э., Уолтерс Б. Программирование клиент-сервер в локальных вычислительных сетях.М.: Информационно-издательский дом "Филинъ", 1997.-424с.
4. Разработки web-приложений с помощью технологии ASP.Net (Web-Forms). Презентация к лекции. Национальный исследовательский Томский политехнический университет. Томск. 2017. – 61 с.

*   *   *

УДК 004. 031.42

МААЛЫМАТ ТЕХНОЛОГИЯЛАРЫН КЕСИПТИК БАГЫТТА КОЛДОНУУ. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ КОМПЬЮТЕРНЫХ ТЕХНОЛОГИЙ В ПРОФЕССИОНАЛЬНОМ НАПРАВЛЕНИИ. USING OF COMPUTER TECHNOLOGIES IN THE PROFESSIONAL DIRECTION

Усувалиева Г.М.- окутуучу,
Майлуу-Суу колледжи, ЖАМУ

Аннотация: Бул макалада билим берүү процессинде окутуучуга жардам берген заманбап аспаптар, алардын өзгөчөлүктөрү, касиеттери жана кесиптик багытта колдонулуусу каралат. Практикалык жактан окутуучуларга, ошондой эле студенттерге пайдалуу жыйынтыктары сунушталат.

Аннотация: В этой статье рассматривается ряд современных информационных инструментов помогающих преподавателю в образования, а также их характеристики, свойства и использование в профессиональном направлении. А также предлагается практически доказанные опыты для преподавателей и студентов..

Annotation: In this article the author describes the function of a number of used modern tools and their characteristics, properties and professional using. Used practical exercises of those technical equipments for the teachers and students are supposed here.

Ачкыч сөздөр: санарип, заманбап окуу аспаптары, билим берүү сапаты, окуу жабдыктары, маалымат-компьютердик технологиялар, интерактивдуу доска, чёнтёк проектору, виртуалдык зымсыз клавиатура, гугл көз айнеги, bluetooth технологиялар, зымсыз технологиялар.

Ключевые слова: цифровой, современные учебные пособия, качество образования, учебные оборудования, информационные и компьютерные технологии, интерактивная доска, карманный проектор, виртуальная беспроводная клавиатура, гугл очки, bluetooth технологии, беспроводные технологии.

Key words: digital, modern study guides, the quality of education, training equipment, information and computer technologies, interactive whiteboard, pocket projector, virtual wireless keyboard, google glass, bluetooth technology, wireless technology.

2019-жылды президент Сооронбай Жээнбеков «Региондорду өнүктүрүү жана өлкөнү санариптештирүү жылы» деп жарыялаган. Санарип технологиялар жашоонун бардык тармактарына кирет — билим берүү, медицина, бизнес, туризм, сот жана укук коргоо органдарынын ишине санариптик инфраструктура артыкчылыктуу тартипте киргизилүүгө тийиш. Баарыбыз байкап тургандай, «Коопсуз шаар» жана «Коопсуз жол кыймылы» долбоорлору ишке ашырылып жатат.

«Келечек жаштардын колунда» демекчи, окуу жайга студент болуп келгенден тартып, жакшы билим берип, келечекке жана бир кесиптин ээси болушуна кадам таштатып үндөгөн бул – окуу жайлар. Азыркы учурда техника өнүгүп, заман өзгөргөн. Ошондуктан окуу жайларга технологияларды киргизип, жаъы технологияларды колдонуу, студенттерди интерактивдүү доскаларда окутуу, интернет сабактарды өтүү милдети келип чыгууда.
Билим берүүдө окутуучулар көптөгөн заманбап аспаптарды колдонуп жатышат. Ошондой эле студенттер өздөрү технологияларды абдан бат жана оңой өздөштүрүп жатышат. Негизи жаштар бүгүнкү күндө технологиянын негизги керектөөчүсү экендигин окумуштуулар далилдеп чыгышты. Бүгүнкү күндө студенттер мобилдик аспаптар менен дайыма жүрүүгө кызыгышат. Интернет, электрондук китеп, видео сабактар жана видео курстар — мына бүгүнкү студенттердин окуу куралдары.

Мына ушул чындыктын ичинде заманбап окутуучу болуу, заманбап аспаптарды жана технологияларды колдонуп билүү абдан зарыл. Заманбап билим берүү процессинде маалымат бул негиз экендиги белгилүү. Маалыматты студенттерге таратуу, маалыматты студенттерге жеткирүү бул эң негизги маселе. Бүгүнкү күндө көптөгөн маалымат таратуу ыкмалары албетте бар. Алардын ичинен билим берщщдё колдонуулуучу бир нече маалымат технологияларына токтолуп кетсек.

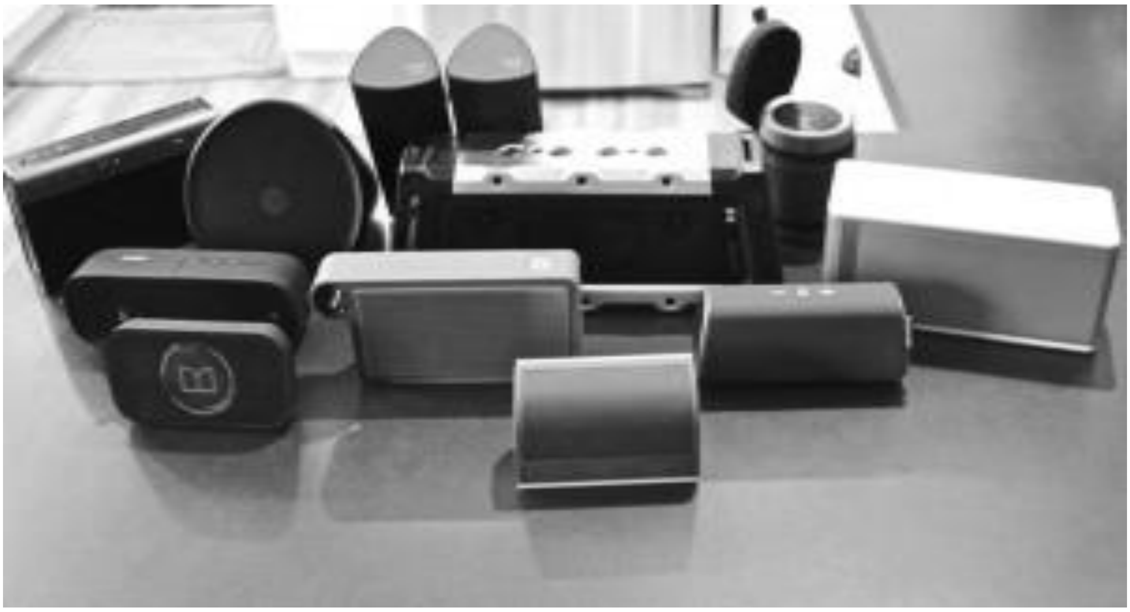
Чөнтөк проектору

Азыркы учурда көптөгөн окуу жайларда проектор менен камсыздалган атайын бөлмөлөр жана аудиториялар даярдалган. Бул бөлмөлөрдө проектордун жардамы менен көпчүлүк студенттерге маалыматты көрсөтүү, учурдагы теманы түшүндүрүүдө жеңилдик берет. Бирок бул бөлмөлөр кымбат аспаптардан турат жана саналуу болгондуктан каалаган убакытта ал жерлерде билим берүү мүмкүнчүлүгү жок. Эгерде билим берүү учурунда проектор керек болсо окутуучу жанына чөнтөк проекторун алып жүрүүсү ыңгайлуу болот.

Bluetooth keyboard and Virtual wireless keyboard (блютуз клавиатура жана виртуалдык зымсыз клавиатура)

Жогоруда айтылып кеткендей, бүгүнкү студенттер чөнтөк технологияларды абдан жакшы өздөштүрүшкөн, окутуучулар дагы азыр планшет колдонуп жатышат. Bluetooth keyboard and Virtual wireless keyboard бул клавиатура аспаптары студенттерге жана окутуучуларга өздөрүнүн чөнтөк планшеттерине жана чөнтөк телефондоруна окуу процессинде маалыматты бат жана оңой киргизүүгө жардам берет.

Bluetooth speaker (блютуз спикер — блютуз сүйлөгүч)



Окуу процессинде же семинарда аудио маалыматты угузууда бизге кайрадан эле чөнтөк технологиясынан bluetooth speaker жардамга келет.

Бул зымсыз сүйлөгүчтөрдүн жардамы менен окутуучу дайыма жанына ала жүргөн жана дайыма аудио маалыматты каалаган учурда студенттерине угузуу мүмкүнчүлүгүнө ээ болот.

Google Cardboard (Гуугл Картбоард — Гуугл картон куту)

Бул аспаптын жардамы менен көптөгөн процесстерди студенттерге үч өлчөмдүү технологияны колдонуп, абдан кызыктуу жол менен түшүндүрүү болот.

Үч өлчөмдүк технологияларды бүгүнкү күндө окуу процессинде жаңыдан колдонуп келе жатышат. Мисал катары астрономия билимдерин бул технологиянын жардамы менен түшүндүрүү, менин көз карашымча, адбан ыңгайлуу болот эле. Же болбосо кандайдыр бир

кымбат аспаптарды өздөштүрүүдө абдан ыңгайлуу жана арзан жолдордун бири. Албетте, көп учурда бул технология оюндарда колдонулуп келе жатат, бирок ошондой эле ийгилик менен окуу процесстеринде колдонсо болот.

Google glass (Гуугл глэсс — Гуугл көз айнеги)

Бул эксперименталдык көз айнек учурда абдан популярдуу болуп келе жатат. Көз айнектин жардамы менен окуу процессинде окутуучунун түшүндүрүп жаткан лекциясын видео катары сактап калуу мүмкүнчүлүгүн берет. Же болбосо сүрөт тартып окутуучунун тактага жазган маалыматын бат жана оңой түрдө көчүрүп алуу болот.

Бул көз айнекти чөнтөк телефон менен байланыштырып атайын тиркемелердин жардамы менен көптөгөн элесиңизге келген операцияларды аткаруу мүмкүн. Окуу процессинде колдонуу мүмкүнчүлүгү, менин оюмча, абдан кенен.

Электрондук интерактивдик доска

Интерактивдик доска (Interactive whiteboard), дегенибиз, курамына компьютер жана проектор дагы кирген системанын бөлүгү катары иштөөчү чоң сенсордук экран болуп эсептелет. Проектордун жардамында компьютердин жумуш столунун

көрүнүшү интерактивдик доскага чагылдырылат. Бул учурда доска экран катары кызмат кылат. Доскага чагылдырылган сүрөттөлүшкө озгөртүүлөрдү киргизип, аны менен иштесе болот. Бардык озгөртүүлөрдү компьютердеги тиешелүү файлдарга жазып коюп, бул файлдар менен андан ары иштесе болот. Бул учурда электрондук доска маалымат киргизүүчү түзүлүш катары иштейт.

Досканын кандай технология боюнча жасалганына жараша, доскада атайын стилустун жардамында же колдун сөөмөйүнүн жардамында иштөөгө мүмкүн. Доска менен компьютердин байланышы эки тараптуу болот, ал эми сөөмөй же калем (стилус, карандаш) интерактивдик доскада манипулятор (мышь) катары иштейт.

Интерактивдик доска сабакты кызыктуу жана көрсөтмөлүү кылат.

Интерактивдик досканын жардамында окутуучу интерактивдик материалдарды анын бетинде көрсөтө алат, сабактарын өз алдынча иштеп чыгып, студенттерге доска менен активдүү ишке тартат, натыйжада сабак кызыктуу жана интенсивдүү өтөт. Электрондук досканы дайыма пайдалануу окуу убактысын натыйжалуу пайдаланууга мүмкүндүк берет. Конспект жазуу зарыл болбой калат. Анткени, доскадагынын баарын файлга сактап туруп, аны студенттерге электрондук вариантта таратып берсе болот. Интерактивдик доскалардын программалык жабдылышы окутуучуга уникалдуу, автордук методикалык материалдарды түзүүгө мүмкүндүк берет, анын жардамында окуучулардын окуу процессине активдүү тартылышын жана жаңы маалыматтын аң-сезимдүү жана тез өздөштүрүлүшүн камсыз кылуу мүмкүн.

Азыркы учурда интерактивдик доскалар окуу жайларда сабакка компьютердик колдоо көрсөтүү үчүн ар кандай максаттарда активдүү колдонулуп жатат.

Интерактивдик доска менен иштегенде проекторду документ-камера менен алмаштырууга мүмкүн, ал болсо окуу процессин мындан да кызык жана көп кырдуу болушуна жардам берет.

Интерактивдик доскалар тике жана терс проекциялуу болушат жана проектордун орнотулушуна жараша бөлүнүшөт. Тике проекциялуу досканын проектору досканын алдында, ал эми терс проекциялуунуку – досканын артында жайгашат.

Интерактивдик доскалардын көпчүлүгү – тике проекциялуу доскалар болушат. Проектордун нуру ишке тоскоол болбосун үчүн доска менен иштегенде анын үстүнө бекитилип коюлуучу ультракыскафокустуу проекторду пайдалануу сунуш кылынат.

Интерактивдик электрондук доскалар активдүү жана пассивдүү болуп да бөлүнүшөт. Активдүү электрондук досканы ток булагына жана компьютерге электр шнуру аркылуу туташтырабыз. Пассивдүү электрондук досканын бетинде эч кандай датчиктер болбойт жана аны эчнерсеге туташтыруу талап кылынбайт, эч кандай шнурдун кереги жок. Мындай досканы бир класстан экинчисине жөн эле алпарып коюуга болот.
Азыркы сабакта мугалим интерактивдүү досканы бир нече режимде пайдалана алат.

Билим берүүдө дайыма алдыңкы технологияларды жана маалыматтарды берүү абдан чоң ролду ойнойт. Бүгүнкү чаптырып бара жаткан дүйнөдө жаш өспүрүмдөргө билим берүү эң маанилүү маселелерден болушу керек. Эгерде билим берүүдө башкалар менен бир ылдамдыкта, бирдей жолдо жүргөн болсок, биз дайыма утушта болобуз. Ошондуктан окутуучулар мүмкүн болушунча өздөрүнөн баштап жана студенттерине дагы маалыматка, технологияларга ач болуп турушу керек. Билимге ач болуу бүгүнкү күндүн талабы. Билим берүү оңой, кызыктуу болуш үчүн заманбап аспаптарды колдонуу зарыл экендигин макалада көрсөтүлгөн аспаптардын мисалында көрүүгө болот.

Адабияттар:

1. Тавгень И.А. Теоретическая модель системы дистанционного обучения в вузе. Москва. 2012.
2. Роберт И.В. Современные информационные технологии в образовании: дидактические проблемы, перспективы использования. - М.: Школа-Пресс, 2009.
3. Тихонов А.Н. Информационные технологии и телекоммуникации в образовании и науке (IT&T ES'2007): Материалы международной научной конференции, ФГУ ГНИИ ИТТ "Информатика". - М.: ЭГРИ, 2007. - 222 с.

Интернет булактары:

1. http://interwrite.ru/teacher/
2. http://interwrite.ru/teacher/educational_materials/

* * *