

ISSN 1694-6065

ИНСТИТУТ ГЕОМЕХАНИКИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР
НАН КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КОМИТЕТ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ КЫРГЫЗСТАНА



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ГЕОМЕХАНИКА,
ГЕОТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
№ 35 (1), 2019 г

БИШКЕК-2019

ISSN 1694-6065

ИНСТИТУТ ГЕОМЕХАНИКИ И ОСВОЕНИЯ НЕДР НАН
КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКИ

КОМИТЕТ ПО ТЕОРЕТИЧЕСКОЙ
И ПРИКЛАДНОЙ МЕХАНИКЕ КЫРГЫЗСТАНА



СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ МЕХАНИКИ

ГИДРОГАЗОДИНАМИКА, ГЕОМЕХАНИКА,
ГЕОТЕХНОЛОГИИ И ИНФОРМАТИКА

НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ
№ 35(1), 2019 г

БИШКЕК-2019

Рецензируемое научно-периодическое
издание

Редакционная коллегия:

Главный редактор

К.Ч. Кожоголов, член-корр. НАН КР, д.т. н.,
профессор, ifmgr@yandex.ru

Ответственный секретарь

Орозобекова А.К., к.ф.-м.н., в.н.с., oakk@mail.ru

Члены редколлегии

Айтматов И.Т. – акад. НАН КР, д.т.н., проф (КР);
Жайнаков А.Ж. – акад. НАН КР, д.ф.-м.н., проф (КР);
Бримкулов У.Н. – чл.-корр. НАН КР, д.т.н., проф (КР);
Ершина А.К., – д.ф.-м.н., профессор (РК)
Жаманбаев М.Ж. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Чечейбаев Б.Ч. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Бийбосунов Б.И. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Рудаев Я.И. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Чормонов М. Б. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Рычков Б.А. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Исманбаев А.И. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Бийбосунов А.И. – д.ф.-м.н. (КР);
Жусупбаев А.Д. – д.ф.-м.н., профессор (КР);
Кабаева Г.Д. – д.ф.-м.н. (КР);
Тажибаев К.Т. – д.т.н., профессор (КР);
Никольская О.В. – д.т.н. (КР);
Толобекова Б. – д.т.н. (КР);
Рыбин А.К. – д.ф.-м.н. (КР);
Баймахан Р.Б. – д.т.н., профессор (РК);
Ахметов Б.С. – д.т.н., профессор (РК);
Тлебаев М.Б. – д.т.н., профессор (РК).

Материалы напечатаны с оригиналов авторов.
Журнал индексируется в библиографической
базе РИНЦ.

УДК 531
ББК 22,25

© Институт геомеханики и освоения недр НАН КР
и Комитет по теоретической и прикладной
механике Кыргызстана, 2019

Журнал издается
с января
2001 года

Выходит 4 раза в год

Учредитель:
Институт геомеханики
и освоения недр
Национальной
Академии наук
Кыргызской
Республики.

Адрес редакции:
Кыргызская
Республика,
г. Бишкек,
ул. Медерова, 98,

тел: +996 312 54 11 15,
+996 312 54 11 17,
+996 554 62 40 68
факс: +996 312 5411 17

Журнал
зарегистрирован в
Министерстве
юстиции КР
Свидетельство
№ 2179 от 25.03.2016

ISSN 1694-6065

Подписано в печать
28.03.2019 г.
Тираж 200 экз.
Заказ 718

Отпечатано в
типографии
КГУСТА им. Н. Исанова

УДК 532.583

АВТОМОДЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПРАНДТЛЯ В СЛУЧАЕ
ОБТЕКАНИЯ ПЛАСТИНКИ ПОТОКОМ ВЯЗКОЙ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ
ЖИДКОСТИ

А.И. Исманбаев¹, Б.Чечейбаев², Н.Т. Эстебесова²
¹КГУСТА им. Н. Исанова, ²КНУ им. Ж. Баласагына

В статье приведены автомодельные решения стационарного уравнения пограничного слоя на пластине обтекаемой степенной неньютоновской жидкостью.

Ключевые слова: уравнения Прандтля, функция тока, реологические постоянные, число Рейнольдса.

ИЛЭЭШКЕКТҮҮ, НЬЮТОНДУК ЭМЕС СУЮКТУКТУН ПЛАСТИНКАНЫ
АЙЛАНЫП ӨТҮҮ УЧУРУНДАГЫ ПРАНДТЛЬ ТЕНДЕМЕСИНИН
АВТОМОДЕЛДҮҮ ЧЫГАРЫЛЫШТАРЫ.

А.И. Исманбаев¹, Б.Чечейбаев², Н.Т. Эстебесова²
¹Н. Исанов атындагы КМКТАУ, ²Ж. Баласагын атындагы КУУ

Макалада пластинканы даражалуу, Ньютондук эмес илээшкектүү суюктуктун айланып өтүүсүндөгү чектик катмардын стационардуу эмес теңдемесинин автомоделдүү чыгарылыштары каралган.

Баштапкы сөздөр: Прандтль теңдемеси, ток функциясы, реологиялык турактуулар, Рейнольдстун саны.

SELF-SIMILAR SOLUTIONS OF THE PRANDTL EQUATION IN CASE OF
VISCIOUS NON-NEWTONIAN FLUID FLOW AROUND THE PLATE

A.I. Ismanbaev¹, B. Checheibaev², N.T. Estebesova²
¹Kyrgyz State university of construction, transport and architecture
named of N. Isanov

²Kyrgyz National University named of J. Balasagyn

The article presents self-similar solutions of the steady-state equation of the boundary layer on the plate, which is streamlined by the power non-newtonian fluid.

Keywords: Prandtl equations, stream function, flow constant, the Reynolds number.

Исходим из уравнения Прандтля для ламинарного пограничного слоя неньютоновских жидкостей

$$\frac{\partial \psi}{\partial y} \frac{\partial^2 \psi}{\partial \psi \partial y} - \frac{\partial \psi}{\partial x} \frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} = k \left(\frac{\partial^2 \psi}{\partial y^2} \right)^{n-1} \frac{\partial^3 \psi}{\partial y^3} \quad (1)$$

Этим уравнением описывается пограничный слой на пластине, обтекаемой степенной неньютоновской жидкостью, где ψ – функция тока, x и y – соответственно продольная и поперечная координаты, n и k реологические параметры ($n > 0, k > 0$).

Уравнение можно интегрировать при следующих граничных условиях:

$$\begin{aligned} \psi = 0, \quad \frac{\partial \psi}{\partial y} = 0 \quad \text{при} \quad y = 0, \quad x > 0, \\ \frac{\partial \psi}{\partial y} \rightarrow U_\infty \quad \text{при} \quad y \rightarrow \infty; \quad \frac{\partial \psi}{\partial y} = U_\infty \quad \text{при} \quad x = 0, \end{aligned} \quad (2)$$

где U_∞ – скорость вязкой жидкости на бесконечности.

Перейдем от размерных ψ, x, y к безразмерным ψ', x', y' выбрав в качестве масштабов постоянные величины:

$$\frac{U_\infty L}{\sqrt{Re}} = \sqrt{\nu U_\infty L} \quad \text{для} \quad \psi, \text{ длина пластинки } L \text{ для } x, \text{ и } \frac{L}{\sqrt{Re}} = \sqrt{\frac{\nu L}{U_\infty}} \quad \text{для } y.$$

Здесь Re – число Рейнольдса, ν – кинематический коэффициент вязкости.

Из уравнения (1) и граничных условий (2) получим

$$\begin{aligned} \frac{\partial \psi'}{\partial y'} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial x' \partial y'} - \frac{\partial \psi'}{\partial x'} \frac{\partial^2 \psi'}{\partial y'^2} = \frac{\partial^3 \psi'}{\partial y'^3}; \\ \psi' = 0, \quad \frac{\partial \psi'}{\partial y'} = 0 \quad \text{при} \quad y' = 0, \quad x' = 0; \\ \frac{\partial \psi'}{\partial y'} = 1 \quad \text{при} \quad y' \rightarrow \infty; \quad \frac{\partial \psi'}{\partial y'} = 1 \quad \text{при} \quad x' = 0, \end{aligned} \quad (3)$$

причем ни уравнение, ни граничные условия не содержат характерных постоянных задачи. Автомодельное решение уравнения (3) ищется в виде

$$\psi'(x', y') = x'^{\frac{2\lambda n - \lambda + 1}{2-n}} \varphi(z), \quad z = x'^\lambda \quad (4)$$

где ($n \neq 2, \lambda$ – любое)

Подставляя предполагаемый вид решения (4) в уравнение (3) относительно неизвестной функции $\varphi(z)$ получаем обыкновенное нелинейное дифференциальное уравнение третьего порядка ($n-1$) степени

$$\frac{\lambda n + \lambda + 1}{2-n} (\varphi'_z)^2 - \frac{2\lambda n - \lambda + 1}{2-n} \varphi \varphi''_{zz} = k (\varphi''_{zz})^{n-1} \varphi'''_{zzz} \quad (5)$$

Из равенства коэффициентов в левой части уравнения

$$-\frac{2\lambda n - \lambda + 1}{2-n} = \frac{\lambda n + \lambda + 1}{2-n}$$

определяется значение показателя степени x' которое выражается через реологического параметра n следующим соотношением $\lambda = -\frac{2}{3n}$.

В результате подстановки найденного значения параметра λ в рассматриваемое уравнение получим следующее

$$-\frac{1}{3n} [(\varphi'_z)^2 + \varphi \varphi''_{zz}] = k (\varphi''_{zz})^{n-1} \varphi'''_{zzz},$$

которое является обыкновенным дифференциальным уравнением в полных дифференциалах

$$[3k(\varphi''_{zz})^n + \varphi \varphi'_z]' = 0$$

Общий интеграл полученного уравнения имеет следующий вид

$$3k(\varphi''_{zz})^n + \varphi \varphi'_z = C \quad (7)$$

Постоянную интегрирования считаем равной нулю $C=0$ и введем новую неизвестную функцию

$$\varphi'(z) = \rho(\varphi) \quad (8)$$

Относительно неизвестной функции $\rho(\varphi)$ получается следующее нелинейное дифференциальное уравнение, порядок которого понижен на единицу

При $n = \frac{7}{5}$ получаются следующие выражения:

$$\begin{aligned} \psi'(x', y') &= x'^{\frac{5}{21}} \left\{ -\frac{1}{3} a x'^{-\frac{10}{21}} y' + C \right\}^{-3} \\ u' &= a x'^{-\frac{5}{21}} \left\{ -\frac{1}{3} a x'^{-\frac{10}{21}} y' + C \right\}^{-4} \\ v' &= -\frac{5}{21} x'^{-\frac{16}{21}} \left\{ -\frac{1}{3} a x'^{-\frac{10}{21}} y' + C \right\}^{-3} + \frac{10}{21} a y' x'^{-\frac{26}{21}} \left\{ -\frac{1}{3} a x'^{-\frac{10}{21}} y' + C \right\}^{-4} \end{aligned} \quad (17)$$

где $a = \left[\frac{9}{4096} \left(-\frac{1}{k^5} \right) \right]^{1/9}$.

Решение уравнения Прандтля, приведенного к безразмерному виду (3) ищем методом разделения переменных в виде суммы функция разных аргументов

$$w'(x', y') = f_1(x') + f_2(y') \quad (18)$$

и получим следующее обыкновенное дифференциальное уравнение

$$\begin{aligned} k f_2''(y')^{n-2} f_2'''(y') &= C_1, \\ f_1'(x') &= -C_1. \end{aligned} \quad (19)$$

После однократного интегрирования имеем:

$$f_2''(y')^{n-1} = \frac{C_1(n-1)}{k} y' + C_2. \quad (20)$$

Рассмотрим частные случаи интегрирования, пусть $n = \frac{1}{2}$, тогда решением дифференциального уравнения (20) является следующая функция

$$f_2(y') = -\frac{1}{C_1^2} \ln(C_1 y' + C_2) + C_3 y',$$

подставляя полученных выражений для функций $f_1(x')$ и $f_2(y')$ в (18) получим точные решения в виде суммы

$$w'(x', y') = -\frac{1}{C_1^2} \ln(C_1 y' + C_2) + C_3 y' + 2C_1 k x'. \quad (21)$$

Пусть реологический параметр $n \neq \frac{1}{2}$, тогда решением обыкновенного дифференциального уравнения является следующая функция

$$f_2(y') = \frac{n-1}{C_1^2(2n-1)} (C_1(n-1)y' + C_2)^{\frac{2n-1}{n-1}} + C_3 y',$$

Функция тока в этом случае определяемое согласно виду решения (18) представляется в нижеследующем виде

$$w'(x', y') = \frac{n-1}{C_1^2(2n-1)} (C_1(n-1)y' + C_2)^{\frac{2n-1}{n-1}} + C_3 y' + C_4 - k C_1 x', \quad (22)$$

при этом продольная и поперечная составляющие вектора скорости соответственно имеют следующий вид при $n \neq \frac{1}{2}$:

$$u'(x', y') = \frac{n-1}{C_1} (C_1(n-1)y' + C_2)^{\frac{n}{n-1}} + C_3, \quad v'(x', y') = C_1 k. \quad (23)$$

Если реологический параметр $n = \frac{1}{2}$, то для составляющих вектора скорости имеем нижеследующего выражения $u' = -\frac{1}{C_1(C_1 y' + C_2)} + C_3,$

$$v' = -2C_1 k. \quad (24)$$

Используя современных пакетов прикладных программ Matlab, MathCad можно построить линии тока $\psi'(x', y')$ и профили скоростей $u'(x', y'), v'(x', y')$.

Выражение обобщенного закона Ньютона для несжимаемой вязкой жидкости имеет вид $P = 2\mu S - p\varepsilon.$ (25)

Здесь P - тензор напряжений и тензор скоростей деформации S линейно связаны; ε единичный тензор или тензорная единица; p - давление.

Свойствами ньютоновских жидкостей, описываемых реологическим уравнением (25) обладают большинство жидкостей и растворов, а также все газы.

Псевдопластические «нелинейные» жидкости (суспензии асимметричных частиц, растворы высокополимеров) подчиняются реологическим уравнениям Оствальда, Рейнери

$$\tau = k \dot{\varepsilon}^n, \quad (26)$$

где k и $n < 1$ почти постоянны в широких интервалах напряжений и скоростей деформации. Кажущийся коэффициент вязкости $\frac{\tau}{\dot{\varepsilon}} = k \dot{\varepsilon}^{n-1}$ убывает с ростом $\dot{\varepsilon}$. Здесь $\dot{\varepsilon}$ - тензор скоростей деформаций; τ - касательное напряжение, действующие в плоскостях соприкосновения слоев жидкости.

Кажущаяся «вязкость» не является величиной, зависящей только от температуры или давления, а становится функцией скоростей сдвига и других факторов: деформацией, движения и времени.

Отсутствие предельного напряжения роднит псевдопластические жидкости с так называемыми «дилатантными» жидкостями, у которых, в отличие от псевдопластических, кажущаяся вязкость с увеличением напряжения увеличивается. Такая закономерность наблюдается, например, в суспензиях твердых части при высоких их концентрациях. Современные синтетические материалы, используемые в машиностроительной, текстильной, пищевой и других видов промышленности, дают много примеров разнообразных неньютоновских (иногда их называют «реологическими») жидкостей, механические законы движения которых очень сложны и могут быть, с известной степенью приближения представляться комбинацией простейших законов.

Пользуясь выражениями соответствующие продольным составляющим скоростей, найдем напряжение трения на поверхности пластины равно

$$\tau_w = \mu \left(\frac{\partial u}{\partial y} \right)_{y=0} \quad (27)$$

Местный коэффициент сопротивления определяется по формуле

$$C_f = \frac{\tau_w}{\frac{1}{2} \rho u_\infty^2} \quad (28)$$

Суммируя напряжения трения по обеим сторонам пластины вдоль всей ее длины L, получим полную силу сопротивления пластины

$$w_f = 2 \int_0^L \tau_w dx \quad (29)$$

ЛИТЕРАТУРА

1. Лойцянский Л.Г., Механика жидкости и газа, М., «Наука», 1960
2. Полянин А.Д., Зайцев В.Ф., Справочник «Нелинейные уравнения математической физики», М., «Наука», 1978.

УДК 504.06:502(063): 624.131

КЛАССИФИКАЦИЯ СХЕМ РАЗВИТИЯ ТЕХНОПРИРОДНЫХ РИСКОВ НА ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТЯНЬ-ШАНЯ (НА ПРИМЕРЕ МАЙЛУУ-СУУ)

Ю.Г.Алешин, И.А.Торгоев, Ч.Э. Иманалиева

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

Предложена схема классификациям развития техноприродных рисков на горнопромышленной территории, базовыми признаками которой являются генезис и источник опасности, объект прямого воздействия, среда и механизм зарождение, развития и проявления риска.

Ключевые слова: техногенные и природные риски, классификация, горнопромышленной комплекс.

ТЯНЬ –ШАНЬ ТЕРРИТОРИЯСЫНДАГЫ ТОО – КЕНДЕРИНИНИН КАЗЫП АЛУУ КЛАССИФИКАЦИЯЛЫК СХЕМАЛАРЫ (МИСАЛЫ МАЙЛУУ)

Ю.Г.Алешин, И.А.Торгоев, Ч.Э. Иманалиева

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту

Тоо-кен казып алуу аянттын техногендик тобокелдиктердин жашыруунун схемасын, генезиси жана коркунуч булагы болуп саналган негизги өзгөчөлүктөрү, түздөн-түз таасирин объекттин, айлана-чөйрөнүн жана келип чыгышы, өнүгүү жана тобокелдиктин көрүнүштөрдү механизми.

Баштапкы сөздөр: адам жана табияттын коркунучу, классификация, тоо-кен казып алуу татаал.

CLASSIFICATION OF THE SCHEME OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL RISKS IN THE MINING AND INDUSTRIAL TEN-SHAN TERRITORIES (FOR EXAMPLE MAYLUU-SUU)

Yu.G.Aleshin, I.A.Torgoev, Ch.E. Imanalieva

A scheme has been proposed for classifying the development of techno-natural risks in a mining territory, the basic features of which are the genesis and source of danger, the object of direct impact, the environment and the mechanism of generation, development and manifestation of risk.

Keywords: man-made and natural risks, classification, mining complex

В геоморфологически и сеймотектонически активном регионе Центральной Азии нет, пожалуй, территорий, в которых горные предприятия находились бы вне зон природной нестабильности с исходной экологической напряженностью. Острота экологических проблем здесь возрастает не только за счет критического состояния окружающей природной среды, но также генерируется хозяйственно промышленной деятельностью человека. В значительной мере это связано с несовершенством методов освоения природных ресурсов, слабым знанием законов развития природы, низким потенциалом методов и средств контроля и прогнозирования опасных природных процессов. Скоротечное развитие рельефа усугубляет этот процесс. По- существу, на таких территориях горное производство создает свой канал –дополнительный к естественному развитию ландшафта и геохимической перестройки миграционных потоков. За короткий временной интервал освоения месторождения – годы и первые десятилетия – на небольшой территории происходит интенсивная кумуляция экологических рисков: нарастание их числа, разнообразия, усложнения синергетических цепей опасных процессов, активизация ранее существующих.

Особую остроту эти процессы приобретают на участках комплексного освоения недр, как например, в Майлуу-Суу (северо-восточное горное обрамление Ферганской долины), где горнопромышленный комплекс на разных этапах своего функционирования создавал широкий спектр техногенных нагрузок, который определялся типом полезного ископаемого или добываемого сырья, а также формировал соответствующую

инфраструктуру. В прошлом столетии здесь добывались нефть, уголь, урановая руда, осуществлялся водозабор подземных вод для закачки нефтяных пластов и велось активное промышленное и гражданское строительство, прокладка транспортных коммуникации высоковольтных ЛЭП, трубопроводов, сельскохозяйственное освоения горных склонов (рис.1). Вся эта нагрузка пришлась на слабоустойчивую территорию низко- и среднегорья, с глубокими эрозионными речными врезами, препадами высот в пределах от 850 до 1600 м, протягивающуюся узкой полосой, шириной не более 5 км вдоль русла реки Майлуу-Суу и её притоков, общей площадью не более 100км². Подобные орографические условия характерны для многих рудников и шахт горнодобывающего комплекса Кыргызстана (Сумсар-Шекафтар, Ак-Тюз, Минкуш, Терек-Сай и др.).

Опираясь на работы [1-6] и обобщая результаты этих исследований, ниже предлагается классификация рисков на горнопромышленных территориях Тянь-Шаня, построенная по схеме: $N^0 \rightarrow Г(\text{генезис}) \rightarrow И(\text{источник/сфера опасности}) \rightarrow О(\text{объект/сфера прямого воздействия}) \rightarrow СМ(\text{среда и механизм зарождения, развития и проявления риска}) \rightarrow КМ(\text{комментарий/конкретный пример})$.

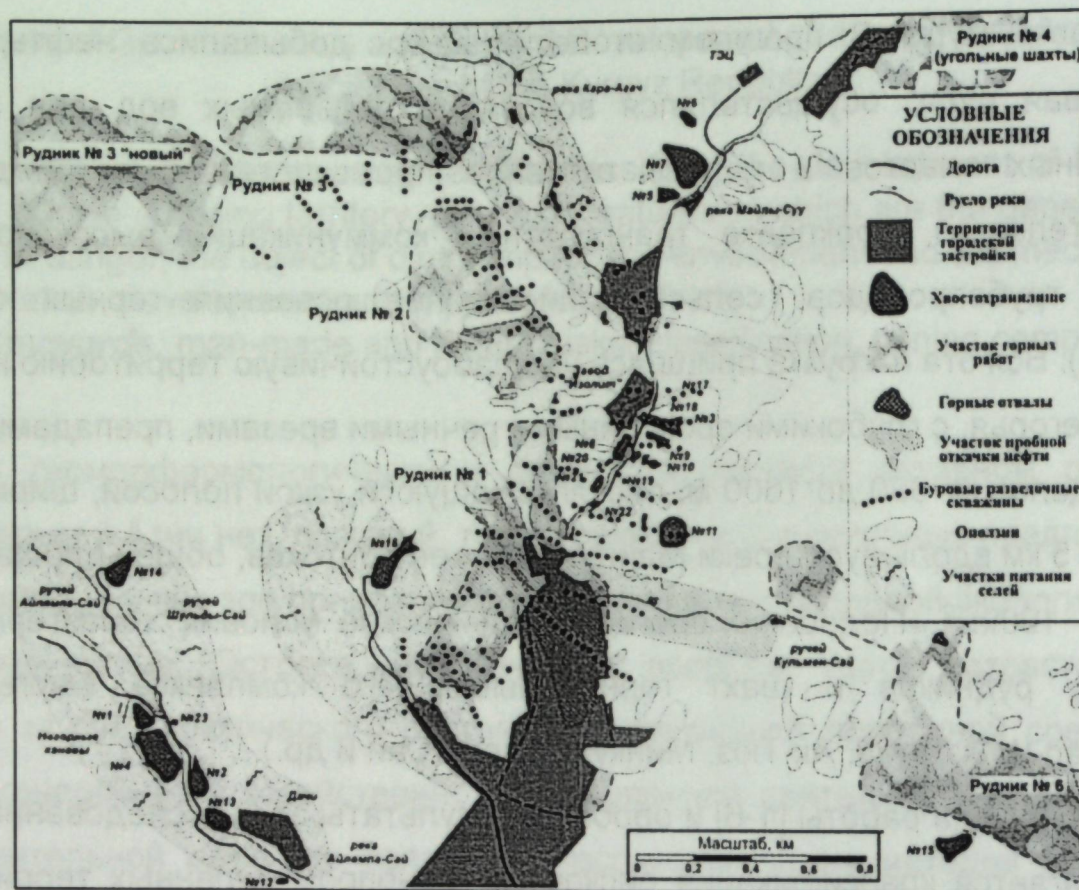


Рис.1. Объекты горнопромышленной деятельности и пораженность территории Майлуу-Суу современными ЭГП

1Г-Природный. **1И-Геологическая,** гидрологическая среда, метеорологические факторы. **1О-Геологическая,** гидро(гео)логическая среда, биоценозы. **1СМ-** Эндогенные и экзогенные, атмосферные процессы, причём первые и третьи зачатую играют роль своеобразного «спускового крючка» или «триггер-фактора», когда вследствие сейсмического толчка или интенсивных атмосферных осадков развиваются оползневые или селевые процессы, обрушения и обвалы горных склонов. Перечень опасных процессов (по убывающей их распространённости на горнопромышленной территории): землетрясения, сели, паводки, оползни, обвалы, активно действующие осыпи, оврагообразование, плоскостный смыв, речная эрозия берегов, опустынивание, лавины. **1КМ-В** Майлуу-Суу: сейсмичности – 9 баллов; тектоника-сеть разломов, оперяющих сейсмогенерирующий Шайданский надвиг; комплексы пород в обнажениях-юра, мел палеоген,

неоген, четвертичные(лессовидные суглинки, супеси), цементы- глинисто-известковистые; залегание-антиклинально-синклинальное; оползней 215 объемом $n \times (10^4 - 10^6) \text{ м}^3$; селевых бассейнов-90 с объемом селевых потоков- $n(10^3 - 10^6) \text{ м}^3$ и выносом твердых фракций до $2 \times 10^5 \text{ м}^3$.

2Г-Социо-природный. **2И-Социальная** (общественная индивидуальная) деятельность. **2О-** геологическая и гидро(гео)логическая среда, преимущественно четвертичный покров, биоценозы. **2СМ-**Риски связаны с менталитетом, традициями, укладом и уровнем жизни населения, способом хозяйствования, численность населения, в целом с антропогенной нагрузкой на горные склоны, развитием пастбищного животноводства, вырубкой древесной растительности для целей отоплений и возведения жилья, закладкой орошаемых садов-огородных участков на горных террасах с прокладкой арычной сети на горных склонах, подрезкой или пригрузкой горных склонов, загрязнением почв, подземных и поверхностных вод продуктами жизнедеятельности. Свое выражения риски находят в опустынивании горных склонов, провоцировании оползней, формировании селевых массивов, развитии овражной эрозии, загрязнении окружающей среды, в том числе, опасными микроорганизмами. **2КМ-В** связи с прекращением горнопромышленной деятельности и обслуживающих производств в 1972-1992 г.г.-интенсивное развитие индивидуального домашне-пастбищного животноводства и огородничества на ограниченных продуктивных площадях, расширение жилой зоны вокруг рудничных поселков, освоение крутых склонов, деградация растительного покрова.

3Г-Техногенный. **3И-Компоненты** техно-сферы. **3О-Компоненты** техно-сферы. **3СМ-**Риски действующих горных предприятий, связанные с авариями механизмов, оборудования, нарушениями технологии горных работ и обращения с опасными материалами и их захоронениями. **3КМ-**

Прорыв дамбы уранового хвостохранилища №7 в 1957 году, инциденты на дамбе хвостохранилища №3 в период с 1958 по 1960 год. В Ак-Тюзе-разрушения дамбы хвостохранилища №2 в 1964 году (торийсодержащие

отходы), перманентное разрушение хвостохранилища полиметаллического рудника в Сумсаре в последние 30 лет.

4Г-Природно-техногенный. **4И-**Геологическая, гидро(гео)логическая среда, сейсмические воздействия. **4О-**Компоненты техносферы. **4СМ-**Риски проявляются: на действующих горных предприятиях: горные удары, стрельание горных пород, обрушение кровли, выбросы угля и газа из обнажений горных выработок, обрушения бортов карьеров; на законсервированных объектах-потеря устойчивости, разрушение защитных элементов хвостохранилищ. **4КМ-**Воднонефтяные выбросы при поземном вскрытии (проходки капитальных и очистных выемок урановых шахт-до 85 м³/час, давление в газовых полостях до 0,8МПа. Угольные шахты опасны по пыли и газу, водоприток-до 2000м³/час. Продуктивные залежи в тектонически смещенных блоках с различными углами падения и мощности.

5Г-Техно-природный. **5И-**Техногенная среда: действующие предприятия, транспортно-инженерные коммуникации, законсервированные горные объекты. **5О-**Природная среда: геологическая, гидро(гео)логическая атмосфера, биоценозы. **5СМ-**Риски связаны с подрезкой и пригрузкой горных склонов, подземной подработкой, обводнением и осушением горных пород, привнесением в природную среду новых химических элементов, удалением из природной среды важных для геоэкологической устойчивости компонентов, концентрацией на локальных участках вдоль речной сети опасных для биоценозов химических компонентов, переустройством речных сетей, удалением на локальных участках почвенно-растительного слоя, древесной растительности, развитием оползней, селей, просадок земной поверхности, опустыниванием территории, атмо-гидро-и геохимическими изменениями, нарушающими равновесие биотической компоненты. **5КМ-**Площадь горного техногенеза-20км², подработанная земная поверхность 2,2км². Скорость приращения оползней / год в период интенсивных горных работ-от 4 до 6. Общее число оползней после закрытия рудника в 1972г.-100 вместо 20 в 1950г, урановых хвостохранилищ -23 объёмом~2 млн. м³, горных

отвалов-13, объёмом~ 1млн. м³, общая активностью отходов ~25·10³Ки, отходы заложены преимущественно в надпойменных террасах, содержания урана в грунтовых водах нижнего бьефа дамб хвостохранилищ-до 45мг/л. После аварии в 1957г. на хвостохранилище №7 была загрязнена пойма. р.Майлуу-Суу, в отдельных местах МЭД гамма-излучения-до 15мкЗв/час, в отвалах и каменной кладке домов отдельные куски-активностью более 20 Бк/кг.

6Г-Техно-социальный. **6И-**Компонеты техно-сферы. **6О-**Социальная сфера. **6СМ-**Опасность представляют как действующие предприятия (авария на хвостохранилище №7 в Майлуу-Суу в 1957г., авария на хвостохранилище №2 в Ак-Тюзе в 1964г.), так и законсервированные объекты горнопромышленного комплекса (хвостохранилища №№ 17,3,5,7 в Майлуу-Суу). Механизм зарождения рисков связан с авариями на производственных объектах, систематическим утечками вредных и опасных для жизни и здоровья людей технологических продуктов и отходов, ухудшающих условия жизни, здоровье населения, увеличивающих миграционные настроения. Риски возрастают со временем. **6КМ-**Высокое содержания в субтракте человека тяжелых и токсичных элементов-Cr,As,U,Sb, Mn,Sr; дополнительно в Сумсаре-Pb: превышение ПДК в почве в 10раз, в пос. Кан (Советский) превышение ПДК в почве до 125 раз.

7Г-Социо-техногенный. **7И-**Социальная сфера: индивидуальная деятельность. **7О-**Компаненты техносферы. **7СМ-**Риски характеры для законсервированных объектов горнопромышленного комплекса, первопричиной развития синергетической цепи является социальный (антропогенный) фактор. Связан с непосредственным воздействием людей на инженерные объекты (раскопки хвостохранилищ, использование материалов отходов в хозяйственных, строительных целях (рис. 2.), либо опосредованно-путем снятия защитных ограждений, надписей, защитных покрытий, элементов водоотводных каналов; выпасом скота на запрещенной территории, что способствует развитию синергетической цепочки рисков.

Первопричина- в менталитете, уровне просвещенности местного населения, условиях и уровне его жизни, способе хозяйствования, административно-правовом регулировании геоэкологических проблем, состоянии охраны объектов. Сюда же следует отнести: качество инженерных изысканий, расчетов, проектирования и строительства каких-либо укрепительных сооружений во время реабилитационных работ, действия и бездействия, связанные с недостатком знаний и финансовых средств, халатностью, которые приводят к возникновению экологической опасности и реализации всей синергетической цепочки экологического риска. **7KM**-Выпас домашних животных на поле хвостохранилищ 7,11, возможен водопой из родников в нижнем бьефе дамб, использование радиоактивно загрязненных изделий в хозяйственных постройках: металлические трубы с остатками концентрата U_3O_8 , радиоактивный щебень-при строительстве (Шекафтар), раскопки на хвостохранилищах Каджи-Сая, Бурулдая.



Рис.2. Раскопки на хвостохранилище №6 в г. Майлуу-Суу, хорошо видны остатки радиационно-загрязненного оборудования, утилизированного на площадке захоронения

8Г-Природно-техноприродно-социальный. **8И**-Природные факторы. **8О**-Социальная сфера через цепь синергетических воздействий. **8СМ**-Риски характерны для законсервированных объектов

горнопромышленного комплекса, прежде всего, хвостохранилищ и горных отвалов. Синергетическая цепь событий в такой схеме развиваются в техногенных объектах под влиянием комплекса природных факторов. Обусловлены, как правило, потерей геомеханической или фильтрационной устойчивости дамб, защитных покрытий, ложа хвостохранилищ и отвалов под влиянием природных факторов-сейсмических, метеорологических, экзогенных геологических, гидрогеологических. В результате изменения горнотехнических характеристик техногенных объектов, а порой и в результате аварий, спровоцированных природными факторами, происходит интенсивная утечка или выброс экологически опасных материалов захоронений в окружающую природную среду-почвенный покров, атмосферу и гидросферу, через которые эти вещества распространяются на территории субрегиона и далее по пищевой цепочке попадают в организм животных и человека.

Риски на сейсмическими и геоморфологически активной территории Тянь-Шаня довольно быстро развиваются и трансформируются во времена, усложняются синергидные цепочки их взаимодействия. Не следует думать, что с закрытием рудника геоэкологическая обстановка стабилизируется. Напротив, развитие ЭГП спустя 10-12 лет приобретает массивный и опасный характер. В последнее время реальными стали процессы вовлечения законсервированных хвостохранилищ в оползневой процесс с прикрытием рек ущелий смесью природных и опасных техногенных грунтов со всеми негативными трансграничными последствиями для жителей долин. В Майлуу-Суу оползнем было смещено в реку хранилище №17, постоянную пригрузку обвално-оползневыми массами испытывало хранилище №3, что вынудило перенести продукты захоронения на другую площадку. Правильная, подробная классификация рисков в задачах управления ими позволит оптимизировать расстановку барьеров на пути их развития в пространстве источников и сфер влияния, а также временных интервалов их действия.

ЛИТЕРАТУРА

1. Алешин Ю.Г., Торгоев И.А., Лосев В.А. Радиационная экология Майлуу-Суу. Бишкек: Илим, 2000. 96 с.
2. Алешин Ю.Г., Торгоев И.А. Управление экологическим риском на территории законсервированных объектов горнопромышленного комплекса // Проблемы геомеханики и геотехнического освоения горных территорий. Бишкек: Илим, 2001. С. 436-456.
3. ГОСТР ИСО/МЭК 31010-2011. Менеджмент риска. Методы оценки риска. М.: Стандартинформ, 2012. 74 с.
4. Рагозин А.Л. Общее положения оценки и управления природным риском // Геоэкология, 1999. №5. С. 417-429.
5. Руководство по безопасности при использовании атомной энергии. Обеспечение безопасности при закрытии объектов при поверхностного захоронения радиоактивных отходов (РБ-111-16). Фед. служба по эколог., технолог., и атом надзору. М., 2016. 87 с.
6. Торгоев И.А., Алешин Ю.Г. Геоэкология и отходы горнопромышленного комплекса Кыргызстана. Бишкек: Илим, 2009. 240 с.

УДК 520.8: 004.9: 528.4

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RTK-РЕЖИМА СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ GPS И ГЛОНАСС ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ

Д.К. Кубанычбекова, А.К. Орозобекова
КГУСТА им. Н. Исанова

В статье рассматриваются возможности использования RTK-режима глобальных систем позиционирования (GPS и ГЛОНАСС) при нахождении координат местности с помощью Trimble R8 для г. Бишкек. Приводится перечень необходимого оборудования и программного обеспечения для реализации метода. Описывается технология настройки оборудования для проведения съемки и приводятся полученные результаты.

Ключевые слова: GPS, ГЛОНАСС, приемник, STATIC и RTK режимы, геодезическая сеть.

ГЕОДЕЗИЯЛЫК ТҮЙҮНДӨРДҮ ТҮЗҮҮДӨ GPS ЖАНА ГЛОНАСС ГЛОБАЛДУУ ТУРАК ТАБУУ СИСТЕМАСЫНДАГЫ RTK-РЕЖИМИН ПАЙДАЛАНУУ

Д.К. Кубанычбекова, А.К. Орозобекова
Н. Исанов атындагы КМКТАУ

Бул макалада GPS жана ГЛОНАСС глобалдуу турак табуу системасындагы RTK-режимин пайдаланып Trimble R8 колдонуп Бишкек шаары үчүн координатасын табуу каралган. Ыкманы ишке ашыруу үчүн зарыл болгон жабдуулардын жана программалык камсыздоонун тизмесин берилген. Изилдөө үчүн зарыл аппараттык жабдууларды тууралоо технологиясы жана алынган натыйжалары берилет.

Баштапкы сөздөр: GPS, ГЛОНАСС, кабыл алуучу, STATIC жана RTK режимдери, геодезиялык түйүн

USING THE RTK-MODE OF GLOBAL POSITIONING SYSTEMS OF GPS AND GLONASS IN CREATING GEODETIC NETWORKS

D.K. Kubanychbekova, A.K. Orozobekova
KSUCTA named of N. Isanova

The article discusses the possibility of using the RTK mode of global positioning systems (GPS and GLONASS) while locating the coordinate system using the Trimble R8 for Bishkek. A list of necessary equipment and software for the implementation of the method is given. Describes the technology of setting up the equipment for the survey and the results obtained.

Keywords: GPS, GLONASS, receiver, STATIC and RTK modes, geodetic network.

В последнее время для определения местоположения точек земной поверхности были развернуты глобальные радионавигационные спутниковые системы. В настоящее время в практике геодезических измерений находят широкое применение системы глобального позиционирования GPS и ГЛОНАСС. Использование данных систем предоставляет геодезистам новые, более производительные возможности при выполнении различных видов топографических работ [3]. В рамках использования этих систем фирмами изготовителями оборудования разработана технология кинематической GPS-съемки в режиме STATIC (статистический режим) и RTK (Real Time Kinematics – реальный кинематический режим).

GPS-съемка в реальном времени – это кинематическая съемка, когда оценка результатов может быть проведена непосредственно в поле. Съемки в реальном времени могут быть: одночастотными; двухчастотными с автоматической инициализацией в статическом режиме; двухчастотными с автоматической инициализацией в процессе движения.

Принципиальная разница между статическими и кинематическими видами съемок в том, что в первом случае во время съемки антенна приемника должна неподвижно находиться на точке наблюдений, а во втором - может перемещаться по району работ. Разницей между

традиционной и быстрой статикой практически нет, но во втором случае продолжительность сеансов меньше (15-30 минут вместо 1 часа, но условия измерений должны быть лучше и не рекомендуется измерять векторы длинее 20 км). Более точный метод - статика (5мм + 1мм/км), но самый медленный (сеанс от 1ч на точку), применяется в создании геодезических сетей.

При использовании RTK режима необходим надежный радиоканал для передачи дифференциальных поправок, а в состав GPS-приемника должен входить радиомодем. Этот режим позволяет получать координаты с точностью до нескольких сантиметров непосредственно в полевых условиях.

Для эффективного использования GPS в геодезических целях необходимо внимательно подходить к выбору метода наблюдений, пунктов сети, оборудования, к планированию и организации наблюдений. GPS состоит из трех отдельных, связанных элементов: наземного сегмента (наземных станций слежения), космического сегмента (спутников) и пользовательского сегмента (персональных приемников GPS). Все три сегмента объединяются посредством передачи и приема радиосигналов.

Обычно в состав спутникового оборудования для RTK-съемки входит комплект из двух или более двухчастотных приемников GPS с антеннами, как минимум одним контроллером, штативом, трегерной установкой для крепления антенны базовой станции и вехой для подвижного приемника. Один комплект, называемый базовой (опорной или референцной) станцией, устанавливается на пункте с известными координатами. Остальные комплекты, называемые мобильными (подвижными или роверами) приемниками, используют для определения координат объектов съемки. Для получения высокоточных координат в режиме реального времени в состав каждого комплекта включают радиомодемы, задача которых принимать спутниковую и служебную информацию, передаваемую от базовой станции [4]. Преимущество съемки в режиме RTK в том, что обеспечивается высокая производительность работы, так как на каждую точку съемки уходит

несколько секунд и качество результатов измерений гарантировано. Исполнитель может записывать готовые координаты в контроллер, отслеживать их качество и точность в любой момент времени, а при необходимости повторить измерения. Режим RTK-съёмки позволяет работать в любых системах координат, включая местные системы координат [1; 5].

Недостаткам режима RTK являются- ограничение дальности радиоканала до 10–15 километров, наличие видимости между модемами базовой станции и подвижного приемника, высока вероятность помех при работе в промышленных районах.

Для работы в режиме RTK требуется надежный канал для передачи поправок RTK от базовой станции к подвижному приемнику, а также для успешной инициализации съёмки важно, чтобы все приемники одновременно и непрерывно отслеживали сигналы минимум от пяти общих спутников по двум частотам. В качестве примера с использованием RTK-режима для создания геодезической сети был выбран объект на территории КГУСТА им. Н. Исанова, г. Бишкек по определенной координатной точке. Было использовано следующее оборудование: Система Trimble R8 GNSS ГЛОНАСС - многофункциональный мультисистемный GPS/GLONASS приемник в одном компактном и надежном корпусе. (см. рис.1).

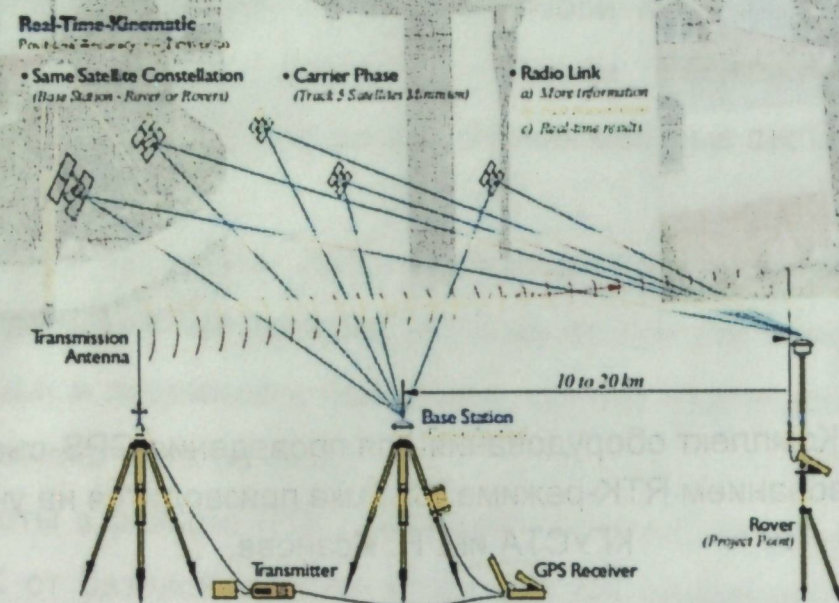
Система Trimble R8 GNSS ГЛОНАСС - многофункциональный мультисистемный GPS/GLONASS приемник в одном компактном и надежном корпусе. В Trimble R8 GNSS объединены в единое целое передовые технологии и совершенная конструкция системы, которая обеспечивает максимальную точность и производительность. Используя усовершенствованный RTK процессор с технологией R-Track позволяет приемникам Trimble R8 GNSS использовать как сигналы от системы GPS, L2C и L5, так и сигналы L1/L2 ГЛОНАСС.



Рис. 1. Комплект оборудования для проведения GPS-съёмки с использованием RTK-режима. Съёмка производится на участке КГУСТА им. Н. Исанова.

GPS систему Trimble R8 удобно использовать как в качестве базовой станции, так и в качестве подвижного. Так же в дополнение к приемнику идет внутренний радио 450 МГц или GSM модем. Trimble R8 GNSS можно использовать совместно с тахеометрами марки Trimble, просто необходимо добавить призму на вежу с передвижным приемником (Rover), которое позволяет геодезистам максимально эффективно использовать данную методику для большего повышения производительности. Приемник Trimble R8 GNSS объединяет самый широкий набор возможностей внутри интегрированной и универсальной системы, предназначенной для решения самых сложных геодезических задач. Приемник Trimble R8 GNSS оснащен встроенным приемопередающим УКВ радиомодемом, что обеспечивает исключительную гибкость при его использовании в качестве подвижного или базового приемника. При работе приемника в качестве базовой станции встроенная функция NTRIP Caster обеспечивает настраиваемый доступ к поправкам от базовой станции через Интернет. Особенности приемника состоит в технологии Trimble R-Track, которое обеспечивает качество

отслеживания спутников GNSS, его чип Trimble Maxwell 6 с 220 каналами, а также имеет удаленный доступ и настройку.



Начальный этап работ подразумевает включение базового приемника и настройку контроллера на переносном приборе. Производится операция настройки параметров связи базового и мобильного GPS-приемника.

Первоначально запускается приемник, установленный на базе (точке с известными координатами) в режиме базовой станции. Желательно установить базовую станцию непосредственно в районе работ, что позволит качественно выполнить съемку близлежащей территории. Далее запускается подвижный приемник (ровер) в режиме RTK-съемки. После завершения инициализации на дисплей выводится текущая точность, после чего можно приступить непосредственно к определению координат точек.

Запись данных можно производить во внутреннюю память приёмника или в память контроллера Trimble. Файлы проектов полевого программного обеспечения и соответствующие файлы с сырыми измерениями могут быть переданы на ПК с помощью программ Trimble Data Transfer или Trimble Business Center фирмы Trimble Navigation Limited. Процессирование всех измерений выполненных с использованием бортовых (broadcast) эфемерид в программном продукте ПО Trimble BusinessCenter.

В результате предварительной обработки получают величины измеренных векторов сети.

После измерения достаточного количества векторов сети производится уравнивание в три этапа в лицензионном ПО «Trimble Business Center», версия 2.30 методом наименьших квадратов. Цели уравнивания:

- оценить и исключить случайные ошибки;
- при наличии избыточных данных обеспечить единичное решение;
- минимизировать поправки, внесенные в измерения;
- выявить грубые и крупные ошибки;
- получить информацию для анализа, включая оценки точности.

Также выполняется метрологическая поверка (калибровка) или аттестация средств измерений. В процессе калибровки устанавливается взаимосвязь между собранными GNSS-приемниками WGS-84 данными и местными опорными положениями (выраженными в местной сетке карты с возвышениями над уровнем моря). Эта взаимосвязь определяется рядом математических преобразований. Калибровка позволяет спаривать точки GNSS и местные опорные точки для использования при калибровке (GNSS-координаты необходимо вывести по точкам GNSS и измерениям, а точки сетки - по точкам сетки и наземным измерениям). Эта программа затем вычисляет и применяет математические преобразования с использованием метода наименьших квадратов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Варфоломеев А. Ф., Казакова И. А., Молчанова Ю. А. Создание геодезического полигона МГУ им. Н. П. Огарёва с использованием GPS // Картография и геодезия в современном мире: мат-лы Всеросс. науч.-практич. конф., посвященной 50-летию кафедры геодезии, картографии и геоинформатики Мордовского государственного 6 университета им. Н. П. Огарева. Саранск, 1 декабря 2010 г. [ред. кол.:

В.Ф. Манухов (отв. ред.) и др.]. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – С.157–164.

2. Логинов В. Ф., Манухов В. Ф. Применение глобальной спутниковой системы определения местоположения в геодезическом обеспечении кадастра // Вестник Мордовского университета. – 2005. – № 3-4. – С. 121–123.

3. Манухов В. Ф. Применение GPS-технологий в инженерно-геодезических разбивочных работах //Актуальные вопросы строительства: материалы Всеросс. науч.-тех. конф. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2006. – С. 336–337.

4. Манухов В. Ф., Разумов О. С., Тюряхин А. С. и др. Определение координат геодезических пунктов спутниковыми методами: учеб. пособие – Саранск, 2006. – 164 с.

5. Манухов В. Ф., Разумов О.С., Спиридонов А.И. и др. Спутниковые методы определения координат пунктов геодезических сетей: учеб. пособие. – Изд.2-е, испр. и доп. – Саранск: Изд-во Мордов. ун-та, 2011. – 128 с.

УДК 622.835

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ ВОКРУГ КАМЕРЫ

Г.О. Казакбаева

Институт геомеханики и освоения недр НАН КР

В статье поляризационно-оптическим методом в плоской модели исследованы поля напряжений вокруг камеры под действием внешних сил.

Ключевые слова: главные напряжения, эпюры напряжений, плоская модель, камера, растягивающие и сжимающие напряжения, нагрузка.

КАЗМАНЫН ТЕГЕРЕГИНДЕГИ ЧЫҢАЛУУ

Г.О. Казакбаева

Кыргыз Республикасынын Улуттук илимдер академиясынын геомеханика жана жер казынасын өздөштүрүү институту

Бул жумушта оптикалык поляризация ыкмасы менен жалпак моделдеги казманын тегерегиндеги чыңалуунун сырткы кучтөрдүн таасиринде өзгөрүүсү изилденген.

Баштапкы сөздөр: негизги чыңалуу, чыңалуунун эпюрасы, жалпак оптикалык жактан активдүү нуска, чоюлуу жана кысылуу чыңалуусу, сырткы жүктөө күчү.

SHARING THE VOLTAGES AROUND CAMERA

G.O. Kazakbaeva

Institute of geomechanics and development of subsoil of the National academy of Sciences of the Kyrgyz Republic

In given article explored polarizacionno-optical method of the field of the voltages вблизи cameras under the action of external power.

Keywords: the main of the voltage, эпюры voltages, flat model, camera, spraining and compressing voltages, load.

Введение

При разработке мощных залежей подземным способом широко применяются камерные системы, которые обеспечивают максимально возможную полноту извлечения из недр запасов полезного ископаемого. Эффективность применения такой системы разработки зависит от правильного определения их параметров на стадии проектирования отработки полезных ископаемых. Для правильного выбора параметров камер нужно знать напряженно-деформированное состояние окружающих пород. Такие задачи рассматривались исследователями и некоторые из них приведены в работах [1-5]. В настоящей статье поляризационно-оптическим методом в плоской модели исследовано распределение напряжений вокруг одиночной камеры. Данный метод применяется в горной геомеханике при лабораторных, натуральных и комплексных исследованиях напряженно-деформированного состояния горных пород вокруг различных выемок [6].

Методика и виды моделирования

Исследование в плоской модели распределения напряжений вокруг камеры проводилось при поэтапном увеличении ее ширины. В данной статье изложены результаты начального этапа исследований в оптически активной модели при ширине камеры 1,6 см. Для этого изготовлена плоская модель размерами: 21,2x19,5x1 см. В ней вырезана камера высотой - 10 см, шириной - 1,6 см. На первом этапе исследований камера расположена ближе к крайней части модели с целью дальнейшего увеличения ее ширины. Схема модели приведена ниже, на рис. 1.

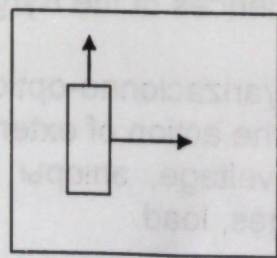


Рис.1. Схема плоской оптически активной модели с камерой.

На данном этапе решались два варианта задачи. В первом варианте для исследования распределения напряжений вблизи камеры шириной 1,6 см модель без остаточных напряжений (рис.1) подвергалась сначала внешнему вертикальному нагружению, где $P_v = 2$ МПа, а во втором варианте при совместном действии вертикальных и горизонтальных сил, где P_v и $P_r = 2$ МПа. После нагружения модели созданные картины полос напряжений сфотографированы и определены величины главных напряжений по основным направлениям вблизи камеры, указанным выше стрелками, на рисунке 1.

Результаты исследований

Из представленных ниже картин полос видно, что при действии вертикальных сил на модель зоны концентрации напряжений приурочены в угловых частях камеры, где число полос $n=3$, а в боковых частях $n=2$ (рис. 2а). А совместные действия на модель вертикальных и горизонтальных сил привели к образованию зон концентрации напряжений в верхнем левом углу, в левой боковой части и в нижнем правом углу камеры, где число полос $n=4$.

Таким образом, наложения на модель совместных вертикальных и горизонтальных сил существенно изменили характер распределения напряжений вокруг камеры, создавая более высокую концентрацию напряжений в противоположных углах камеры (рис. 2б).

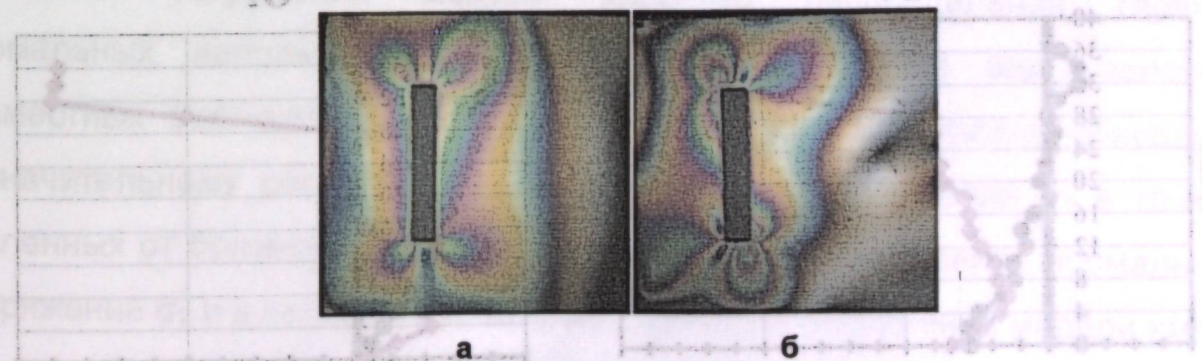
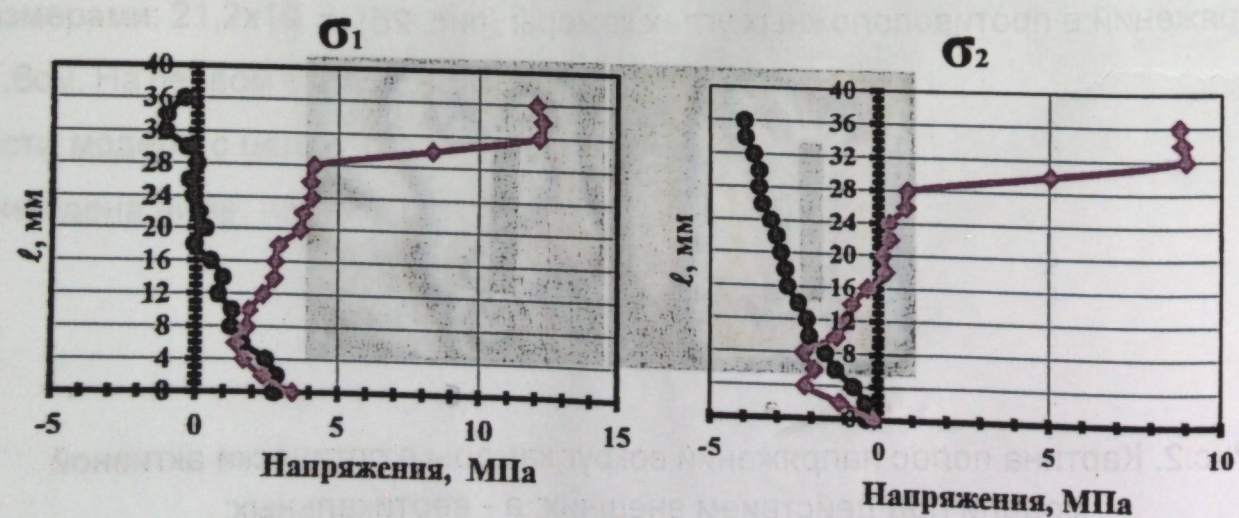


Рис.2. Картина полос напряжений вокруг камеры в оптически активной модели под действием внешних: а - вертикальных; б - вертикальных+горизонтальных сил.

Ниже приведены эпюры главных напряжений, построенные по основным сечениям камеры. В первом варианте нагружений модели по вертикальному сечению вблизи контура кровли камеры одно из главных нормальных напряжений σ_1 имеет знакопеременный характер распределения с преобладанием значительных величин растягивающих напряжений (рис. 3а). Второе главное нормальное напряжение σ_2 имеет только сжимающие значения, которые более высоких величин достигают в точках, удаленных от контура кровли камеры (рис.3б). В этом случае величины максимальных касательных напряжений по вертикальному сечению невысокие (рис.3в).

Совместные действия на модель вертикальных и горизонтальных сил привели к резкому росту величин растягивающих напряжений σ_1 над кровлей камеры: в среднем 3 раза, достигая в локальных точках до 12,5 МПа (рис. 3а). Также произошла перемена знака второго главного нормального напряжения σ_2 от сжимающих к высоким растягивающим величинам, которые в локальных точках достигли до 9 МПа (рис.3б). В данном варианте нагружений модели в отдельных точках по вертикальному сечению над кровлей камеры наблюдается и незначительный рост величин максимальных касательных напряжений (рис 3в).



б

а



Рис. 3. Эпюры напряжений: а;б - главных нормальных σ_1, σ_2 ; в - максимальных касательных напряжений в модели по вертикальному сечению над кровлей камеры при вертикальном, вертикальном+горизонтальном нагружениях.

Эпюры главных напряжений показали, что при действии на модель вертикальных и горизонтальных сил по вертикальному сечению вблизи контура кровли камеры создавалась зона высоких растягивающих напряжений с неоднородным характером распределения.

По горизонтальному сечению в правой боковой части камеры при двух вариантах нагружения модели характер распределения главных нормальных напряжений σ_1 имеет знакопеременный вид. Действие совместных вертикальных и горизонтальных сил на модель привело к незначительному росту величин растягивающих напряжений σ_1 в точках, удаленных от боковой стенки камеры (рис.4а). Второе главное нормальное напряжение σ_2 и в первом, и во втором вариантах нагружения модели имеет только сжимающие значения. Совместные действия на модель внешних двух сил привели к росту величин сжимающих напряжений вблизи боковой стенки камеры. Характер распределения нормальных сжимающих и максимальных касательных напряжений по горизонтальному сечению в боку камеры имеет

сравнительно спокойный вид (рис.4б,в). Необходимо отметить, что результаты многолетних экспериментальных исследований напряжений на оптически активных моделях показывают, что зачастую в зонах, где имеет место рост величин растягивающих напряжений, наблюдается снижение величин сжимающих напряжений и наоборот.

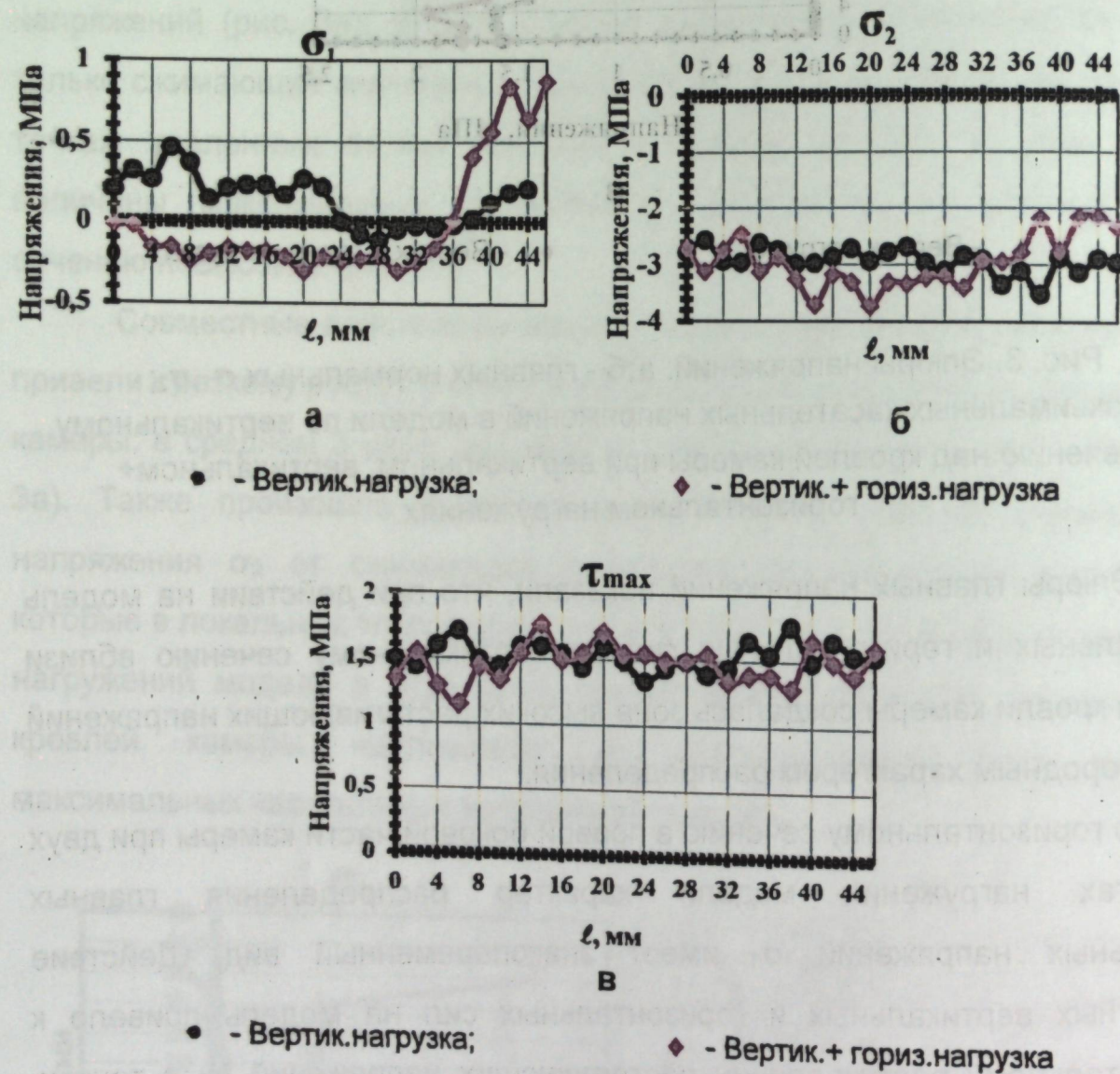


Рис. 4. Эпюры напряжений: а;б - главных нормальных σ_1, σ_2 ; в - максимальных касательных напряжений в модели по горизонтальному сечению над кровлей камеры при вертикальном, вертикальном+горизонтальном нагружениях.

Таким образом, анализируя результаты проведенных исследований можно сделать следующие выводы:

- выявлено, что при совместном действии внешних вертикальных и горизонтальных сил на модель по вертикальному сечению вблизи кровли камеры шириной 1,6см сформировалась зона высоких растягивающих напряжений, которая может привести к неприятным последствиям.
- выявлено, что по горизонтальному сечению при совместном действии внешних вертикальных и горизонтальных сил на модель произошло смещение зоны сравнительно высоких концентраций сжимающих напряжений в сторону боковой стенки камеры.

ЛИТЕРАТУРА

1. Влох Н.П. Управление горным давлением на подземных рудниках. – Москва, Недра, 1994г. – С.208.
2. Айтматов И.Т., Степанов В.Я., Ялымов Н.Г., Тюльпанова Г.И. Влияние размеров и количества камер на напряженное состояние кровли. //Устойчивость горных пород в камерах и подготовительных выработках. – Изд. Илим, Фрунзе 1969 г. – С. 14-21.
3. Микулин Е.И., Минзарипов Р.Г. Способы управления горным давлением при применении камерно-столбовой системы разработки для отработки удароопасной бокситовой залежи на глубоких горизонтах. //Геомеханика в горном деле. Доклады международной конференции 5-8 июля 2005 г. - Екатеринбург, ИГД УрО РАН, 2005. С. 168-173.
4. Трумбачев В.Ф. Применение оптического метода для исследования напряженного состояния пород вокруг горных выработок. Изд. АН СССР, Москва. 1963 г. – 95.
5. Бактиев Б.Д., Казакбаева Г.О., Ашимов Г.А. Исследование напряженного состояния вокруг скреперных ортов при отработке камер. Физика и механика разрушения горных пород. Илим, Фрунзе, 1987 г. С.130-131.
6. Филатов Н.А, Беляков В.Д, Иевлев Г.А. Фотоупругость в горной геомеханике. – Москва, Недра, 1975г. – С.184.

УДК: 681. 513.2: 519.854.2

АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ ДИСКРЕТНОЙ ЗАДАЧЕ

Б.Ы. Аширбаев, Жайлообек к.К.

КГТУ имени И. Раззакова, КГУСТА имени Н. Исанова.

В статье построен алгоритм нахождения оптимального программного управления в стохастической дискретной задаче. На основе алгоритма, построенного в работе, при конкретных значениях параметров, вычислены оптимальное программное управление и оптимальная траектория процесса движения «Гирорама».

Ключевые слова: математическое ожидание выходного сигнала, ковариационная матрица, ковариационная функция, гироскоп, гирорама, угол прецессии.

СТОХАСТИКАЛЫК ДИСКРЕТТИК МАСЕЛЕСИНИН ОПТИМАЛДЫК ПРОГРАММАЛЫК БАШКАРУУ ФУНКЦИЯСЫН ТҮЗҮҮ АЛГОРИТМАСЫ

Б.Ы. Аширбаев, Жайлообек к.К.

И. Раззаков атындагы КМТУ, Н. Исанов атындагы КМКАТУ.

Илимий макалада стохастикалык дискреттик маселесинин оптималдык программалык башкаруу функциясын табуу алгоритмасы түзүлдү. Түзүлгөн алгоритманын негизинде, Гирораманын кыймылынын оптималдык программалык башкаруу функциясы жана оптималдык траекториясы, параметрлердин конкреттүү маанилеринде эсептелинип чыгылды.

Баштапкы сөздөр: чыгуу сигналынын математикалык күтүүсү, ковариациалык матрица, ковариациалык функция, гироскоп, гирорама, прецессия бурчу.

ALGORITHM FOR CONSTRUCTING OPTIMAL PROGRAM CONTROL IN THE STOCHASTIC DISCRETE PROBLEM

B.Y. Ashirbayev, Jayloobek k.K.

KG TU named after I. Razzakov, KGUSTA named after N. Isanov.

An algorithm for finding the optimal programmed control in a stochastic discrete problem is constructed in the article.

Based on the algorithm built in the work, with specific values of the parameters, the optimal programmed control and the optimal trajectory of the process of movement "Gyrorami" are calculated.

Keywords: mathematical expectation of the output signal, covariance matrix, covariance function, gyroscope, gyrorama, precession angle,

1. Постановка задачи

Пусть поведение модели объекта управления описывается уравнением

$$X(k+1) = A(k)X(k) + B(k)U(k) + W(k), \quad (1)$$

где $k = 0, 1, \dots, N-1$, $u \in R^q$, $A(k)$, $B(k)$ – матрицы размера $(n \times n)$, $(n \times r)$.

Начальное состояние $X(0) = X_0$ определено гауссовской плотностью вероятности с математическим ожиданием m_0 и ковариационной матрицей D_0^x , а $F(k)$ – последовательность взаимно независимых гауссовских случайных n -мерных векторов, некоррелированных с X_0 и удовлетворяющих условиям:

$$M[F(k)] = 0, \quad M[F(k)F'(n)] = R_1(k)\delta_{kn}, \quad \delta_{kn} = \begin{cases} 1, & k = n, \\ 0 & k \neq n. \end{cases} \quad (2)$$

Здесь предполагается, что $R_1(k)$ – симметрическая неотрицательно определенная матрица размера $(n \times n)$.

Функционал качества управления имеет вид

$$J = M[\sum_{k=0}^{N-1} u'(k)Qu(k)] = \sum_{k=0}^{N-1} u'(k)Qu(k), \quad (3)$$

где Q – положительно определенная симметрическая матрица размера $(q \times q)$, M – знак математического ожидания.

Требуется найти оптимальное программное управление $u^*(k) \in U_0$, минимизирующее функционал (3).

2. Решение задачи

Известно [1-3], что при заданном управлении математическое ожидание $m(k)$ и ковариационная матрица $R(k)$ определяются формулами:

$$m(k+1) = A(k)m(k) + B(k)u(k) + f(k), \quad m(0) = m_0, \quad (4)$$

$$R(k+1) = A(k)R(k)A'(k) + R_1(k), \quad R_1(0) = D_0^x,$$

Из (3), (4) следует, что в поставленной задаче оптимальное программное управление будет таким же, как оптимальное программное управление в следующей детерминированной задаче

$$m(k+1) = A(k)m(k) + B(k)u(k), \quad m(0) = m_0, \quad (5)$$

$$J = \sum_{k=0}^{N-1} u'(k)Qu(k) \rightarrow \min. \quad (6)$$

Предположим, что все собственные значения λ_i ($i = \overline{1, n}$) матрицы

$A(k)$ удовлетворяют условию

$$|\lambda_i| < \gamma_0 < 1. \quad (7)$$

Пусть далее X_N — произвольно выбранный случайный вектор фазового пространства R^n и $M(X_N) = m_N$.

Тогда задача (5), (6) для рассматриваемого процесса состоит в следующем: требуется найти такое программное управление $u^*(k)$, чтобы соответствующее ему решение задачи (5), (6) удовлетворяло условию

$$m(N) = m_N \quad (8)$$

и при этом функционал (6) достигал своего наименьшего значения.

Решение задачи (5) можно представить в виде

$$m(k) = A^k m_0 + \sum_{i=0}^{k-1} A^{k-i-1} B u(i). \quad (9)$$

При выполнении условия (7) и при $k = N$ с учетом (8) из (5) будем иметь

$$\sum_{i=0}^{N-1} A^{N-i-1} B u(i) = \alpha_N, \quad (10)$$

где $\alpha_N = m_N - A^N m_0$.

Равенство (10) выражает необходимые и достаточные условия [4], которым должна удовлетворять функция $u^*(k)$ ($k = 0, 1, \dots, N-1$), чтобы система (4) перешла из заданного начального состояния $m(0) = m_0$ в заданное конечное состояние (8). Кроме того, она должна доставлять минимум функционалу (6). Такое решение может быть представлено в виде [4].

$$u(k) = Q^{-1} B' (A')^{N-k-1} C. \quad (11)$$

Тогда вектор C является решением уравнения

$$W \cdot C = \alpha_N, \quad (12)$$

где $W = \sum_{k=0}^{N-1} A^{N-k-1} B Q^{-1} B' (A')^{N-k-1}$.

При выполнении условия (7), W — невырожденная, положительно определенная матрица. Тогда из уравнения (12) будем иметь

$$C = W^{-1} \alpha_N \quad (13)$$

и искомое управление записывается в виде

$$u(k) = Q^{-1} B' (A')^{N-k-1} W^{-1} \alpha_N, \quad (14)$$

С учетом (14) формула (4) принимает вид

$$m(k) = A^k m_0 + \sum_{i=0}^{k-1} A^{N-i-1} B B' (A')^{k-i-1} W^{-1} \alpha_N, \quad k = 0, 1, \dots, N-1 \quad (15)$$

Функция $m(k)$ в (15) построена с учетом граничных условий (4), (8) и она содержит в себе левые и правые пограничные составляющие.

Пример. Рассмотрим трехстепенной гироскоп в кардановом подвесе [5] (рис. 1).

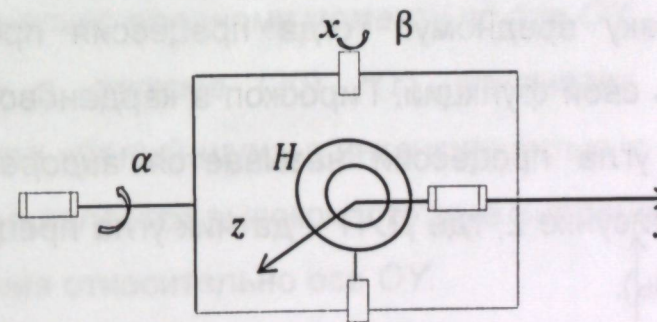


Рис. 1. Трехстепенной гироскоп.

Его уравнения имеют вид

$$(J_3 + J_{B3})\ddot{\beta} + (J_3 + J_{B3} - J_B)\dot{\alpha}^2 \sin\beta \cos\beta + n_\beta \dot{\beta} + H \dot{\alpha} \cos\beta = M_x, \quad (16)$$

$$[(J_3 + J_{B3}) \cos^2 \beta + J_B \sin^2 \beta + J_H] \ddot{\alpha} + 2(J_B - J_3 - J_{B3}) \dot{\alpha} \dot{\beta} \sin\beta \cos\beta + n_\alpha \dot{\alpha} + n_\alpha \dot{\alpha} - H \dot{\beta} \cos\beta = -M_y, \quad (17)$$

где α — угол поворота наружной рамы относительно оси OY , β — угол поворота внутреннего кольца карданова подвеса относительно оси OX (угол прецессии), J_H — момент инерции наружной рамы (кольца) относительно оси OY , J_3 — экваториальный момент инерции гироскопа, J_B, J_{Bx}, J_{By} — моменты инерции внутреннего кольца карданова подвеса относительно осей $OZ, OX,$

ОУ соответственно, при этом $J_{вх} = J_{ву} = J_{вз}$, H — кинетический момент гироскопа, M_x и M_y — моменты относительно осей ОХ и ОУ соответственно, n_α, n_β — коэффициенты демпфирования.

Гироскоп в кардановом подвесе используются (если установить на оси ОУ датчик угла) для измерения углов поворота движущегося объекта (например, ракеты) относительно оси ОУ. Однако из-за вредных моментов по этой оси (трения, дисбаланса и т. п.) гироскоп начинает «прецессировать» относительно оси ОХ, т.е. ось ОZ начинает поворачиваться в направлении оси ОУ, и гироскоп теряет свойство быть индикатором поворота летательного аппарата. Явление прецессии следует непосредственно из уравнения (17), если в нем пренебречь всеми слагаемыми в левой части, кроме последнего слагаемого (так как $H \gg J_\alpha, J_{вз}, J_{в}, n_\alpha$). Прецессию можно измерить, установив на оси ОХ датчик угла. Усилим этот сигнал и подадим его на двигатель, который развивает полезный момент, равный и противоположный по знаку вредному. Тогда прецессия прекратится и гироскоп будет сохранять свои функции. Гироскоп в кардановом подвесе с системой стабилизации угла прецессии называется *гирорамой*. Схема гирорамы приведена на рисунке 2, где ДУП — датчик угла прецессии, ДМ — датчик момента (двигатель).

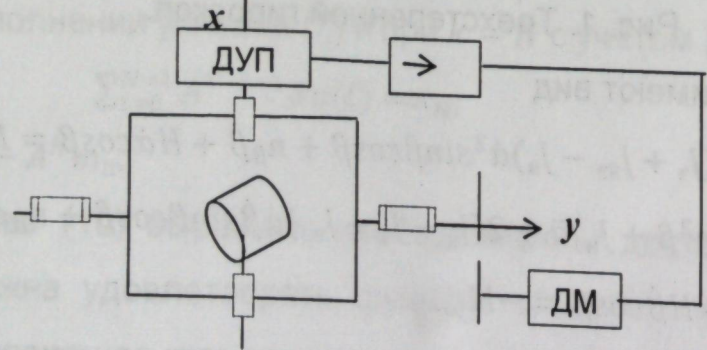


Рис. 2.

Запишем уравнения (16), (17) в форме Коши.

В (16) полагаем $M_x = 0$ и введем обозначения:

$$x_1 = \frac{\beta}{\beta_H}, \quad x_2 = \frac{\dot{\beta}}{\beta'_H}, \quad x_3 = \frac{\dot{\alpha}}{\alpha'_H}$$

($\beta_H = 1$ рад, $\beta'_H = 1$ рад/сек, $\alpha'_H = 1$ рад/сек);

$$-\frac{J_3 + J_{вз} - J_{в}}{J_3 + J_{вз}} = R_2, \quad -\frac{H}{J_3 + J_{вз}} = a_{23}, \quad -\frac{n_\beta}{J_3 + J_{вз}} = a_{22}, \quad -\frac{2(J_3 - J_{вз} - J_{в})}{J_H} = R_3,$$

$$\frac{H}{J_H} = a_{32}, \quad -\frac{n_\alpha}{J_H} = a_{33}, \quad -\frac{M_y}{J_H} = b_{31}u + m_{31}f,$$

тогда уравнения (16), (17) записываем в виде:

$$\dot{x}_1 = x_2, \tag{18}$$

$$\dot{x}_2 = a_{22}x_2 + a_{23}x_3 \cos x_1 + R_2 x_3^2 \sin x_1 \cos x_1,$$

$$\dot{x}_3 = a_{32}x_2 \cos x_1 + a_{33}x_3 + R_3 x_3 x_2 \sin x_1 + b_{31}u + \psi_{31}f. \tag{19}$$

Разлагая правые части этих уравнений в ряд Тейлора в окрестности точки $x_1 = x_2 = x_3 = 0$, получим уравнения первого приближения

$$\dot{x}_1 = x_2, \tag{20}$$

$$\dot{x}_2 = a_{22}x_2 + a_{23}x_3,$$

$$\dot{x}_3 = a_{32}x_2 + a_{33}x_3 + b_{31}u + \psi_{31}f,$$

где u пропорционально моменту, развиваемому датчиком моментов, а f пропорционально вредному моменту по оси ОУ.

Пусть в системе (20) $f(t)$ — описывает стационарный случайный процесс типа «белый шум» с интенсивностью r . Причиной такого внешнего возмущения являются высокочастотные вибрации к случайным изменениям сухого трения относительно оси ОУ.

Систему (20) записываем в форме

$$\dot{X}(t) = AX(t) + Bu(t) + \Psi f(t), \tag{21}$$

где

$$A = \begin{pmatrix} 0 & 1 & 0 \\ 0 & a_{22} & a_{23} \\ 0 & a_{32} & a_{33} \end{pmatrix}, \quad B = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ b_{31} & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \Psi = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \psi_{31} & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad X = \begin{pmatrix} x_1 \\ x_2 \\ x_3 \end{pmatrix}.$$

Теперь, при $t = k\mu$, где μ — малый период квантования $0 < \mu \ll 1$, от непрерывной модели перейдем к дискретной.

Введем обозначение

$$\dot{X}(t) \approx \frac{X(t+\mu) - X(t)}{\mu}. \tag{22}$$

Тогда систему (21) записываем в виде

$$X(t + \mu) = \bar{A}X(t) + \bar{B}u(t) + \bar{\Psi}f(t), \quad (23)$$

где

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} 1 & \mu & 0 \\ 0 & \mu a_{22} + 1 & \mu a_{23} \\ 0 & \mu a_{32} & \mu a_{33} + 1 \end{pmatrix}, \quad \bar{B} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \mu b_{31} & 0 & 0 \end{pmatrix}, \quad \bar{\Psi} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ \mu \psi_{31} & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Тогда задача (1) - (3) для рассматриваемого процесса состоит в следующем: требуется найти оптимальное управление $u = u^*(t)$ которое переводит процесс описываемой уравнением (23) из начального состояния

$$X(0) = X_0, \quad (24)$$

в конечное

$$X(N) = X_N, \quad (25)$$

при этом функционал

$$J = M\{\sum_{i=0}^{N-1} [u'(i\mu)u(i\mu)]\} \quad (26)$$

достигал своего наименьшего возможного значения.

Полагая $f(t) = 0$, перейдем к следующей детерминированной задаче. Теперь задачу (23) - (26) сформулируем в форме: требуется найти оптимальное управление $u = u^*(t)$ которое переводит процесс описываемой уравнением

$$m(t + \mu) = \bar{A}m(t) + \bar{B}u(t) \quad (27)$$

из начального состояния

$$m(0) = m_0, \quad (28)$$

в конечное

$$m(N) = m_N, \quad (29)$$

при этом функционал

$$J = \sum_{i=0}^{N-1} u'(i\mu)u(i\mu) \quad (30)$$

достигал своего наименьшего возможного значения.

Решение задачи (27), (28) представим в виде

$$m(k\mu) = \bar{A}^k m_0 + \sum_{i=0}^{k-1} \bar{A}^{k-i-1} \bar{B}u(i\mu). \quad (31)$$

При выполнении условия (7) и при $k = N$ с учетом (29) из (27) имеем

$$\sum_{i=0}^{N-1} \bar{A}^{N-i-1} \bar{B}u(i\mu) = \alpha_N, \quad (32)$$

где $\alpha_N = m_N - \bar{A}^N m_0$.

Искомое оптимальное программное управление может быть представлено в виде

$$u(k\mu) = \bar{B}'(\bar{A}')^{N-k-1} C. \quad (33)$$

Тогда вектор C является решением уравнения

$$W \cdot C = \alpha_N, \quad (34)$$

где

$$W = \sum_{k=0}^{N-1} \bar{A}^{N-k-1} \bar{B} \bar{B}' (\bar{A}')^{N-k-1}.$$

При выполнении условия (7), W - невырожденная, положительно определенная матрица. Тогда из уравнения (34) будем иметь

$$C = W^{-1} \alpha_N \quad (35)$$

и искомое программное управление записывается в виде

$$u(k\mu) = \bar{B}'(\bar{A}')^{N-k-1} W^{-1} \alpha_N, \quad (36)$$

Оптимальная траектория $m(k\mu)$ соответствующая управлению (36)

имеет вид $m(k\mu) = \bar{A}^k m_0 + \sum_{i=0}^{k-1} \bar{A}^{N-i-1} \bar{B} \bar{B}' (\bar{A}')^{N-i-1} W^{-1} \alpha_N$. (37)

3. Численное решение задачи

Пусть в системе (23) заданы следующие значения параметров:

$a_{22} = -300$, $a_{23} = 10^3$, $a_{32} = -3$, $a_{33} = -1$, $b_{31} = 10^{-3}$, $\mu = 0,015$. Тогда:

$$\bar{A} = \begin{pmatrix} 1.0000 & 0.0150 & 0 \\ 0 & -3.5000 & 15.0000 \\ 0 & -0.0450 & 0.9850 \end{pmatrix}, \quad \bar{B} = \begin{pmatrix} 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1.5000e-005 & 0 & 0 \end{pmatrix}.$$

Начальные и конечные состояния системы (23) соответственно равны:

$$m(0) = m_0 = (1 \ 1 \ 1)', \quad m(N) = m_N = (0 \ 0 \ 0)'$$

Из (34) находим W и W^{-1} :

$$W = 1.0e + 003 * \begin{pmatrix} 0.0001 & -0.0147 & -0.0002 \\ -0.0147 & 4.2614 & 0.0443 \\ -0.0002 & 0.0443 & 0.0005 \end{pmatrix},$$

$$W^{-1} = 1.0e + 008 * \begin{pmatrix} 7.1944 & 0.0800 & -5.3074 \\ 0.0800 & 0.0010 & -0.0683 \\ -5.3074 & -0.0683 & 4.8105 \end{pmatrix},$$

Используя формулы: (32), (34), (36), (37) находим решения для оптимального управления $u^*(t)$ и оптимальной траектории $m(t)$, которые имеют вид:

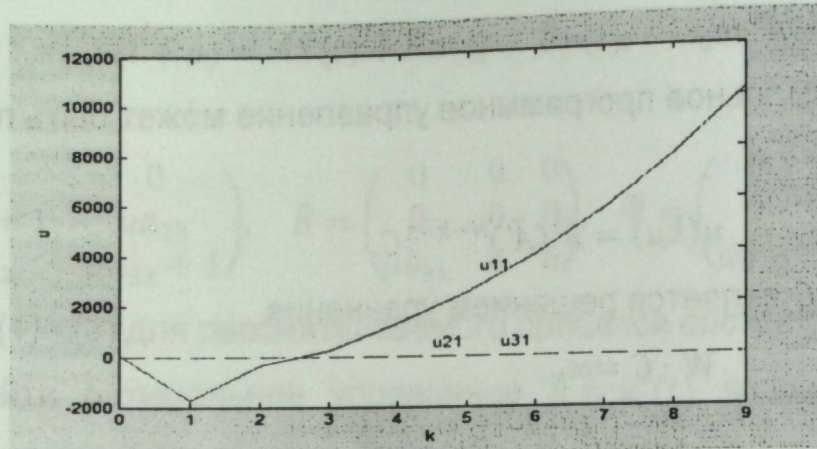


Рис 3. $u = u^*(t) = (u_{11} \ u_{21} \ u_{31})'$,

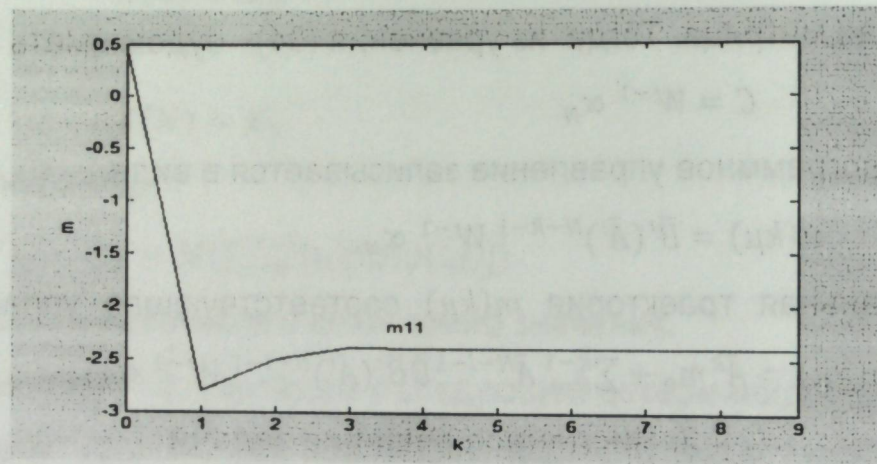


Рис 4. $m = m(t) = (m_{11} \ 0 \ 0)'$

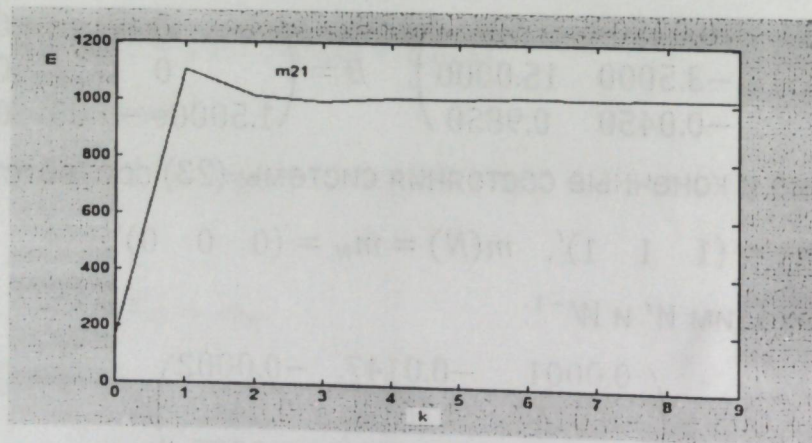


Рис 5. $m = m(t) = (0 \ m_{21} \ 0)'$

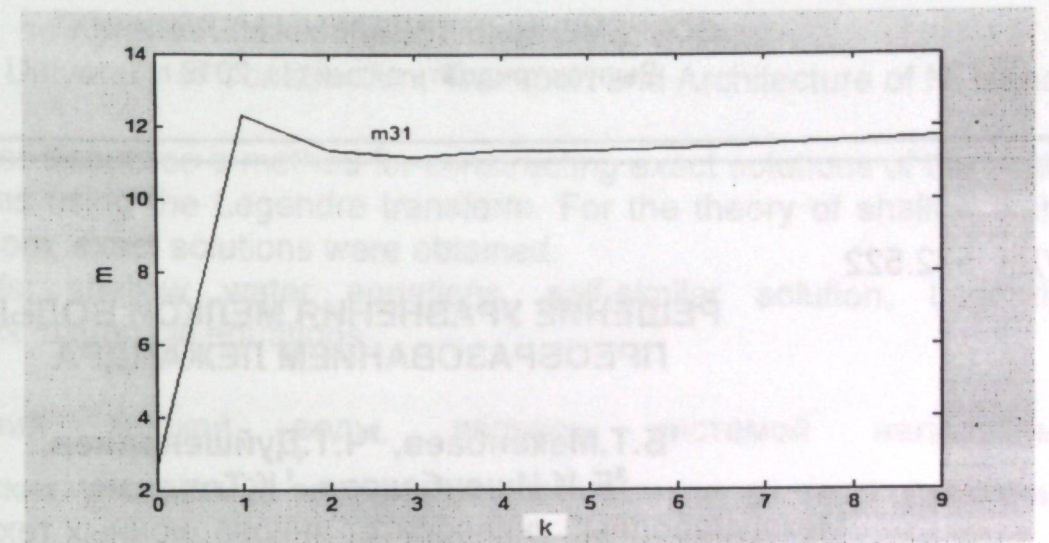


Рис 6. $m = m(t) = (0 \ 0 \ m_{31})'$

ЛИТЕРАТУРА

1. Браммер К., Зиффлинг Г. Фильтр Калмана-Бьюси. - Москва: Наука, 1982. - 199 с.
2. Квакернаак Ч., Сиван Р. Линейные оптимальные системы управления. - Москва: Мир, 1977. - 656 с.
3. Медич Дж. Статистически оптимальные линейные оценки и управление. - Москва: Энергия, 1973. - 440 с.
4. Иманалиев З.К., Аширбаев Б.Ы. Об одной дискретной задаче оптимального управления с малым периодом квантования // Известия КГТУ им. И. Раззакова, №30, Бишкек, 2013. - С.188-190.
5. Ривкин С.С. Теория гироскопических устройств. Ленинград. Судостроение, 1962. Ч.1, 1964. - 548 с.

УДК: 532.522

РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МЕЛКОЙ ВОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЛЕЖАНДРА

¹Б.Т.Мекенбаев, ²Ч.Т.Дуйшеналиев,
³Б.И.Ишенбекова, ¹К.Тологон

¹Международный университет инновационных технологий

²Кыргызско-Российский Славянский университет им. Б.Ельцина

³Кыргызский государственный университет строительства, транспорта
архитектуры им. Н.Исанова

В работе обсуждается метод построения точных решений уравнений мелкой воды с помощью преобразования Лежандра. Для теории мелкой воды над ровным дном получены точные решения.

Ключевые слова: уравнения мелкой воды, автомодельное решение, преобразования Лежандра, канонические уравнения.

ЛЕЖАНДРАНЫН КАЙРА ОЗГОРТУУСУ МЕНЕН МАЙДА СУУЛАР ТЕНДЕМЕЛЕРИН ЧЫГАРУУ

¹ Б.Т.Мекенбаев, ²Ч.Т.Дуйшеналиев
³Б.И.Ишенбекова, ¹К.Тологон

¹ Элларалык инновациялык технологилар университети

²Б.Ельцин атындагы Кыргыз-Орус Славян университети

³Н.Исанов атындагы Кыргыз Мамлекеттик курулуш,
транспорт жана архитектура университети

Жумушта Лежандранын кайра өзгөртүүсүнүн жардамы менен майда суулар теңдемелери так чыгаруу ыкмасы талкууланат. Тегиз түздүү майда суулар теңдемелери үчүн так чыгарылышы алынган.

Баштапкы сөздөр: майда суулар теңдемелери, автомодельдүү чыгаруу, Лежандранын кайра өзгөртүүсү, каноникалык теңдемелер.

THE SOLUTION OF SHALLOW WATER EQUATIONS THE LEGENDRE TRANSFORMATION

B.T. Mekenbaev, C.T. Duishenaliev,
B.I. Ishenbekova, K. Tologon

¹International University of Innovative Technologies

²Kyrgyz-Russian Slavic University of B. Yeltsin

³Kyrgyz State University of Construction, Transport and Architecture of N. Isanov

The paper discusses a method for constructing exact solutions of the small-water equations using the Legendre transform. For the theory of shallow water over a flat bottom, exact solutions were obtained.

Keywords: shallow water equations, self-similar solution, Legendre transformations, canonical equations.

Уравнения мелкой воды, являясь системой нелинейных гиперболических уравнений, аппроксимируют полную систему уравнений Эйлера, описывающую течение несжимаемой жидкости со свободной поверхностью в поле силы тяжести и широко используются для описания различных физических явлений [1-6].

В настоящей работе предложен метод построения точных решений уравнений мелкой воды с помощью преобразования Лежандра.

Запишем одномерную нестационарную систему уравнений течения мелкой воды над ровной поверхностью (уравнения Сен-Венана) [2-4]:

$$\begin{cases} \frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial(hu)}{\partial x} = 0, \\ \frac{\partial u}{\partial t} + u \frac{\partial u}{\partial x} + g \frac{\partial h}{\partial x} = g\alpha \end{cases} \quad (1)$$

где u - скорость потока, g - ускорение свободного падения, h - уровень жидкости над дном канала, $\alpha = \sin\theta - \mu \cos\theta$, θ - угол наклона поверхности дна, $\mu = \operatorname{tg}(\varphi)$ - коэффициент кулоновского трения, φ - динамический угол трения.

Принимаем следующую подстановку [4]:

$$\varepsilon h_x = hu_x + uh_x. \quad (2)$$

Тогда первое уравнение системы (1) можно представить в виде:

$$h_t + \varepsilon h_x = 0. \quad (3)$$

Продифференцируем уравнение (2) по t и x :

$$\varepsilon_t h_x + \varepsilon h_{xt} = hu_{xt} + h_t u_x + h_x u_t + u h_{xt}, \quad (4)$$

$$\varepsilon_x h_x + \varepsilon h_{xx} = hu_{xx} + 2h_x u_x + u h_{xx}, \quad (5)$$

и после чего, умножив (5) на ε , сложим с выражением (4):

$$(\varepsilon_t + \varepsilon \varepsilon_x) h_x + \varepsilon (h_{xt} + \varepsilon h_{xx}) = h(u_{xt} + \varepsilon u_{xx}) + h_x (u_t + \varepsilon u_x) + u (h_{xt} + \varepsilon h_{xx}) + u_x (h_t + \varepsilon h_x)$$

Последнее выражение, после несложного преобразования, можно привести к виду:

$$(\varepsilon_t + \varepsilon \varepsilon_x) h_x = [h(u_t + \varepsilon u_x)]_x. \quad (6)$$

Для ровного дна можно принять [2, 3]:

$$\varepsilon u_x = u u_x + g h_x. \quad (7)$$

Тогда закон сохранения импульса (второе уравнение системы (1)) примет вид:

$$u_t + \varepsilon u_x = 0. \quad (8)$$

Из (6) получим:

$$\varepsilon_t + \varepsilon \varepsilon_x = 0. \quad (9)$$

Таким образом, для задачи с ровным дном получили следующие уравнения:

$$\begin{aligned} u_t + \varepsilon u_x &= 0 \\ h_t + \varepsilon h_x &= 0 \\ \varepsilon_t + \varepsilon \varepsilon_x &= 0 \end{aligned} \quad (10)$$

Первое уравнение представим в виде:

$$\varepsilon = -\frac{u_t}{u_x}. \quad (11)$$

Подставляя его в (9), получим дифференциальное уравнение:

$$u_t^2 u_{xx} - 2u_t u_x u_{tx} + u_x^2 u_{tt} = 0. \quad (12)$$

Для решения последнего дифференциального уравнения (12) применим преобразование Лежандра [7]:

$$\omega(\xi, \eta) + u(t, x) = t\xi + x\eta, \quad (13)$$

где

$$\xi = u_t, \eta = u_x, t = \omega_\xi, x = \omega_\eta. \quad (14)$$

Производные имеют вид:

$$u_{xx} = \rho \omega_{\xi\xi}$$

$$u_{tx} = -\rho \omega_{\xi\eta}$$

$$u_{tt} = \rho \omega_{\eta\eta}$$

где $\rho = u_{tt} u_{xx} - u_{tx}^2$.

Далее уравнение (12) можно представить в следующем виде:

$$\xi^2 \omega_{\xi\xi} + 2\xi\eta \omega_{\xi\eta} + \eta^2 \omega_{\eta\eta} = 0. \quad (15)$$

Уравнение (15) является параболическим, поскольку:

$$\xi^2 \eta^2 - (\eta\xi)^2 = 0.$$

Каноническое уравнение дифференциального уравнения (15):

$$\xi^2 (d\eta)^2 - 2\xi\eta d\xi d\eta + \eta^2 (d\xi)^2 = 0. \quad (16)$$

Представляя (16) в виде $(\xi d\eta - \eta d\xi)^2 = 0$, получим:

$$\xi d\eta - \eta d\xi = 0,$$

или

$$\frac{d\eta}{\eta} = \frac{d\xi}{\xi}.$$

Интеграл последнего представится в виде:

$$\ln \eta = \ln \xi + const.$$

Общий интеграл (16) характеристического уравнения:

$$\frac{\xi}{\eta} = const.$$

Выполним замену переменных:

$$\psi = \frac{\xi}{\eta}, \quad \varphi = \eta.$$

Тогда, производные имеют вид

$$\omega_{\eta\eta} = \frac{\xi^2}{\eta^4} \omega_{\psi\psi} - 2 \frac{\xi}{\eta^2} \omega_{\psi\varphi} + \frac{2\xi}{\eta^3} \omega_{\psi} + \omega_{\varphi\varphi}$$

$$\omega_{\xi\eta} = -\frac{\xi}{\eta^3} \omega_{\psi\psi} + \frac{1}{\eta} \omega_{\psi\varphi} - \frac{1}{\eta^2} \omega_{\psi}$$

$$\omega_{\xi\xi} = \frac{1}{\eta^2} \omega_{\psi\psi}$$

Каноническое уравнение (15) в новых переменных теперь принимает вид:

$$\omega_{\varphi\varphi} = 0.$$

Общий интеграл этого характеристического уравнения:

$$\omega(\xi, \eta) = C_2 + C_1\varphi + \varphi f(\psi) + F(\psi),$$

где C_1 и C_2 - постоянные интегрирования, f и F - произвольные функции.

Этот интеграл также можно представить в виде:

$$\omega(\xi, \eta) = C_2 + C_1\eta + \eta f\left(\frac{\xi}{\eta}\right) + F\left(\frac{\xi}{\eta}\right). \quad (17)$$

Теперь найдём производные функции $\omega(\xi, \eta)$ от ξ и η , т.е.:

$$\omega_{\xi}(\xi, \eta) = f'\left(\frac{\xi}{\eta}\right) + \frac{1}{\eta} F'\left(\frac{\xi}{\eta}\right), \quad (18)$$

$$\omega_{\eta}(\xi, \eta) = C_1 + f\left(\frac{\xi}{\eta}\right) - \frac{\xi}{\eta} \left[f'\left(\frac{\xi}{\eta}\right) + \frac{1}{\eta} F'\left(\frac{\xi}{\eta}\right) \right], \quad (19)$$

где $f' = \frac{\partial f}{\partial(\xi/\eta)}$.

Подставляя (18) в уравнение (19), можно получить:

$$\omega_{\eta}(\xi, \eta) = C_1 + f\left(\frac{\xi}{\eta}\right) - \frac{\xi}{\eta} \omega_{\xi}(\xi, \eta).$$

Отсюда:

$$\omega_{\eta}(\xi, \eta)\eta + \xi\omega_{\xi}(\xi, \eta) = C_1\eta + \eta f\left(\frac{\xi}{\eta}\right). \quad (20)$$

Подстановка (20) в (13) с учётом (14) даёт для скорости потока следующее выражение:

$$u(\varepsilon) = -C_2 - F(\varepsilon). \quad (21)$$

Из (20), с учётом выражений (11) и (4), получим:

$$t\varepsilon + f(\varepsilon) - x = -C_1.$$

При $f(\varepsilon) + C_1 = 0$, получим:

$$\varepsilon = \frac{x}{t}.$$

автомодельное решение уравнений мелкой воды в рамках модели идеальной жидкости даёт такой же результат [1-4].

ЛИТЕРАТУРА

1. Петросян А.С. Дополнительные главы теории мелкой воды // Федеральное государственное бюджетное учреждение науки Институт космических исследований Российской академии наук (ИКИ РАН), Серия «Механика, управление и информатика» МОСКВА 2014. 64 С.
2. Мекенбаев Б.Т. Автомодельное решение динамики гравитационных потоков в наклонных каналах [Текст] / Б.Т. Мекенбаев, Ч.Т. Дуйшеналиев // Прикаспийский журнал: Управление и высокие технологии. - Астрахань. - 2016. - №3- С. 59-70.
3. Дуйшеналиев Т.Б. Автомодельное решение уравнения мелкой воды [Текст] / Т.Б.Дуйшеналиев, Б.Т.Мекенбаев, Ш.Макеева // Наука, новые технологии Кыргызстана, Бишкек, 2015, №4. -С. 26-27.

4. Мекенбаев Б.Т. Трансформация уравнения мелкой воды над ровным дном [Текст] / Б.Т.Мекенбаев, Ч.Т.Дуйшеналиев, Б.И. Ишенбекова // Инновационная наука в глобализующемся мире. Материалы IV Международной научно-практической конференции, (Уфа, 15-16 марта 2017 г.). – 2017. – Уфа. – С. 81-86.
5. Дуйшеналиев Т.Б. Реализация метода частиц на CUDA для моделирования течения грунтового потока [Текст] / Т.Б. Дуйшеналиев, Б.Т.Мекенбаев, А.Ш.Сарбалиев// Известия Кыргызского государственного технического университета им. И.Раззакова, Бишкек, 2013, №28.-С.436-439.
6. Мекенбаев Б.Т. Модель для анализа движения грунтовых и селевых потоков [Текст]/ Б.Т.Мекенбаев, Ч.Т.Дуйшеналиев, Асан уул Э., Ж.Б.Мекенбаева// Наука и инновационные технологии, Бишкек, 2018, №8, - 15-22.
7. Р. Курант. Уравнения с частными производными. Пер. с англ. Т.Д. Вентцель. - под ред. О.А. Олейник. – М.: Мир, 1964. — 830 с.

УДК 004.046

РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРООБОРОТОМ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ

Э.И. Ишмиева, А.К. Орозобекова
КГУСТА им. Н. Исанова

В данной статье рассматриваются разработка информационной системы управления товарооборотом малого предприятия, которая позволит сэкономить время по внесению данных, их обработке, составлению отчетов и оперативного получения отчета продажи, получение информации о покупателях и продавцах, следит за прибылью и генерирует отчеты.

Ключевые слова: товарооборот, отчет, автоматизация, предприятие, прибыль, магазин, учет товарных запасов.

КИЧИ ИШКАНАНЫН СООДА ЖҮГҮРТҮҮСҮН БАШКАРУУДАГЫ МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫН ТҮЗҮҮ

Э.И. Ишмиева, А.К. Орозобекова
Н. Исанов атындагы КМКТАУ

Бул макалада кичи ишканаларда соода жүгүртүүсүн башкаруудагы маалыматтык системасын түзүү каралган. Ал система маалыматты киргизүүдөө, иштеп чыгууда, билдирүү түзүүдөө жана сатуу жөнүндөө, жана сатуучулар, сатып алуучулар жөнүндөө маалыматты тез убакытта билдирип, убакытты үнөмдөйт.

Баштапкы сөздөр: соода жүгүртмөө, билдирүү, автоматташтыруу, ишкана, пайыз, дүкөн, товар.

DEVELOPMENT OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM COLLECTION OF THE SMALL ENTERPRISE

E.I. Ishmиеva, A.A. Orozobekova
KSUCTA named of N. Isanova

This article discusses the development of a small enterprise information management system that will save time in entering data, processing it, compiling

reports and promptly obtaining a sales report, obtaining information about buyers and sellers, tracking profits and generating reports.
Key words: turnover, report, automation, enterprise, profit, shop, inventory accounting.

Товарооборот относится к числу важнейших показателей плана экономического и социального развития. Он оказывает влияние, как на производство, так и на потребление.

Товарооборот – общая стоимость товаров, реализованных населению и другим потребителям в денежном выражении. Товарооборот измеряется в сомах, может вычисляться за различные промежутки времени, наибольший интерес представляют дневной, месячный, квартальный, годовой товарооборот. В зависимости от типа торгового предприятия, товарооборот может быть оптовым и розничным.

Определяется товарооборот следующим образом:

$$T = \sum_{i=1}^N C_i \cdot V_i, \quad (1)$$

где T – товарооборот, C_i – розничная цена i -го товара, V_i – объем продаж i -го товара, I – общее количество наименований реализованных товаров.

Структура товарооборота – это его деление по товарным группам или по отдельным товарам.

Торговая надбавка для розничного торгового предприятия – это разница между розничной и оптовой ценой товара, для оптового – разница между оптовой ценой и ценой производителя продукции. Максимальное значение торговой надбавки = 35%, при превышении этого порога взыскивается штраф. Кроме того, в Бишкеке установлен максимум в 20% для некоторых продовольственных товаров.

Валовый доход торгового предприятия – это сумма торговых надбавок на реализованные товары.

Определяется валовый доход следующим образом:

$$ВД = ДТ + ДНТ + ВНД, \quad (2)$$

где $ДТ$ – доход от торговой деятельности, $ДНТ$ – доход от неторговой деятельности, $ВНД$ – доход от внереализационной деятельности.

$ДТ$ – это собственно и есть сумма торговых надбавок на реализованные товары:

$$ДТ = \sum_{i=1}^N H_i = \sum_{i=1}^N (C_{oi} - C_{pi}) \cdot V_i, \quad (3)$$

где I – общее количество наименований реализованных товаров, H_i – сумма торговых надбавок на все реализованные i -е товары, C_{oi} – оптовая цена i -го товара, C_{pi} – розничная цена i -го товара, V_i – объем продаж i -го товара. $ДНТ$ – доходы от реализации имущества, от дополнительно оказываемых услуг, от сдачи в аренду помещений и т.д.; многие торговые предприятия не имеют этих доходов. $ВНД$ – штрафы, пени, неустойки, полученные данным предприятием от других предприятий, плюс положительные курсовые разницы (они возникают в случае, если организация имеет ценные бумаги, курс которых вырос).

Балансовая прибыль торгового предприятия – это разница между полученным им валовым доходом и издержками.

Определяется балансовая прибыль следующим образом:

$$БП = ВД - И - НДС - АКЦ - ВНР, \quad (4)$$

где $БП$ – балансовая прибыль, $И$ – издержки, $НДС$ – налог на добавленную стоимость, $АКЦ$ – акцизный налог, $ВНР$ – внереализационные расходы (штрафы, пени, неустойки, заплаченные другим предприятиям).

Основные статьи издержек торгового предприятия: заработная плата работникам + отчисления с нее во внебюджетные фонды, транспортные расходы, расходы на малоценный инвентарь, проценты за кредиты, расходы на рекламу и стимулирование сбыта (в той их части, которая не превышает 5% от общей суммы издержек, а остальное – из чистой прибыли), командировочные и представительские расходы, товарные потери (только в пределах норм естественной убыли).

Чистая прибыль торгового предприятия – это разница между балансовой прибылью и налогом на прибыль.

Определяется чистая прибыль следующим образом:

$$ЧП = БП - НПР - Н1 - Р1, \quad (5)$$

где ЧП – чистая прибыль, НПР – налог на прибыль (для предприятий торговли = 35%), Н1 – другие налоги из прибыли, Р1 – расходы, не относящиеся на издержки (например, расходы на рекламу и стимулирование сбыта в их части, превышающей 5% от общей суммы издержек).

Полученную чистую прибыль торговое предприятие может расходовать по своему усмотрению.

Розничный товароборот по своему составу не является однородным. В его состав входит сумма продажи товара населению через розничную торговую сеть и предприятия общественного питания, а также продажи товаров предприятиям, учреждениям и организациям. Большая часть розничного товароборота непосредственно связана с личным потреблением и покупательными фондами населения.

В динамике розничного товароборота находят отражение систематический рост производства, с одной стороны, непрерывный подъём, благосостояние культуры населения – с другой. Он оказывает также большое влияние на все количественные и качественные показатели работы торговых предприятий и организаций. От объёма и структуры товароборота зависят также такие показатели, как доходы, прибыль, рентабельность, сумма и уровень издержек обращения, фонд оплаты труда, численность торговых работников, финансовое состояние предприятий и др. Большое значение в выполнении и перевыполнении планов товароборота, изыскании резервов по его увеличению, улучшению обслуживания населения имеет систематический контроль и тщательный анализ этих планов.

Данный проект предназначен для анализа и учёта товарных запасов гипермаркета «Народный».

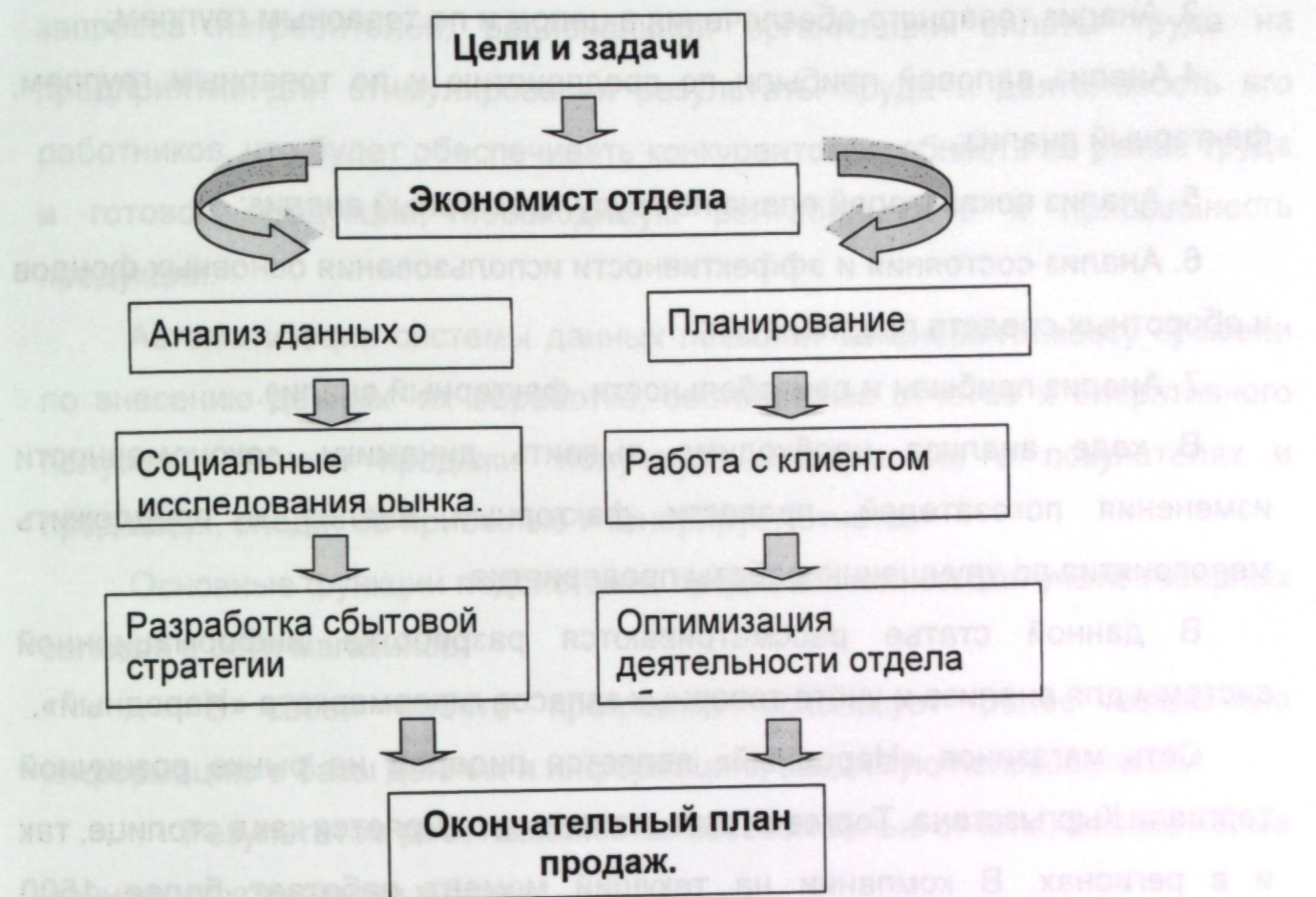


Рис 1. Цели и задачи экономической деятельности.

Оборот розничной торговли принадлежит к числу основных показателей в экономике. Он отражает экономические и социальные процессы, совершающиеся в жизни страны. Оборот розничной торговли тесно связана со многими показателями развития народного хозяйства, с государственным бюджетом, денежным обращением.

На определенном этапе создания проекта любая общественная организация сталкивается с целым рядом проблем, связанных с поиском материальных средств, для поддержки того или иного дела предприятия.

Анализируемые показатели:

1. Анализ товароборота по объёму, составу, структуре, факторный анализ;
2. Анализ товарных запасов по предприятию и в разрезе товарных групп, факторный анализ;

3. Анализ товарного обеспечения в целом и по товарным группам;
4. Анализ валовой прибыли по предприятию и по товарным группам, факторный анализ;
5. Анализ показателей плана по труду, факторный анализ;
6. Анализ состояния и эффективности использования основных фондов и оборотных средств предприятия;
7. Анализ прибыли и рентабельности, факторный анализ.

В ходе анализа необходимо выявить динамику, закономерности изменения показателей, провести факторный анализ и предложить мероприятия по улучшению работы предприятия.

В данной статье рассматриваются разработка информационной системы для анализа и учёта товарных запасов гипермаркета «Народный».

Сеть магазинов «Народный» является лидером на рынке розничной торговли Кыргызстана. Торговая сеть активно расширяется как в столице, так и в регионах. В компании на текущий момент работает более 1500 сотрудников. В рамках пересмотра стратегии развития IT-инфраструктуры руководство торгового дома приняло решение лицензировать используемое программное обеспечение.

Научная работа сети магазинов «Народный» очень объемна и поэтому деловой процесс работы состоит из ряда этапов, в рамках которых и выполняются все работы.

- система для сбора информации по организациям и оптимизации поступившей информации;
- предоставление информационной помощи экономистам;
- быстрый доступ к соответствующим ресурсам;
- оптимизация информационных поступлений;
- проведение дополнительных мероприятий;
- оформление документации, отчетности.

Актуальностью темы данной работы является, что через автоматизацию деятельности предприятия приведет к удовлетворению

запросов потребителей, рациональной организации оплаты труда на предприятии для стимулирования результаты труда и деятельность его работников, что будет обеспечивать конкурентоспособность на рынке труда и готовой продукции, необходимую рентабельность и прибыльность продукции.

Автоматизация системы данных позволит сэкономить массу времени по внесению данных, их обработке, составлению отчетов и оперативного получения отчета продажи, получение информации о покупателях и продавцах, следит за прибылью и генерирует отчеты.

Основные функции подсистемы, предназначенной для учёта товарных запасов в сети магазинов:

- В своей работе программа использует ранее введенную информацию в базы данных и информацию, вводимую пользователем.
- Результатом работы являются всевозможные отчеты, а также новые данные, сохраняемые в базе.
- Пользователь может ввести новую карточку на покупателя или отре, просмотреть карточки сбытового учета, а также получить необходимые отчеты.
- При вводе нового покупателя открывается специальная форма, в которую необходимо ввести данные. После ввода, информация сохраняется в базе данных.
- С помощью данной подсистемы пользователь может также просмотреть любой имеющийся в базе документ. Также, любой из этих документов можно отправить на печать.
- Программа может автоматически сформировать отчет. Результат открывается в специальном окне, из которого документ можно отправить на печать.

Система «Учет товарных запасов магазина «Народный»» была разработана с помощью языков программирования DELPHI 7, а также с использованием средства управления базами данных MICRISOFT ACCESS.

Рассмотрим основные моменты программирования в этих средах, основные проблемы, с которыми сталкиваешься при этом, а также преимущества этих сред.

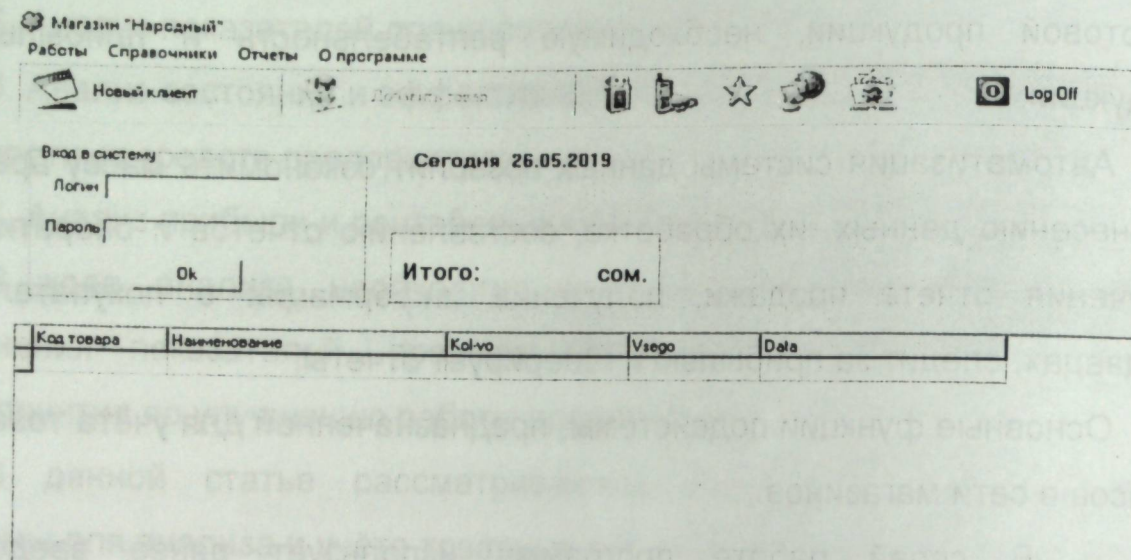


Рис 2. Главная окно системы

Система состоит из шести частей:

- главная форма регистрации покупателя и фиксирования приобретенных товаров (см. рис.2.);
- форма списка должностей сети магазинов (см. рис.3.);
- форма «Сотрудники» - просмотр сведений о сотрудниках, ввод новых и удаление невостребованных (см. рис.4.);
- форма «Список товаров» - отображаются: наименования товара, описание, цена, вес, ед. измерения, сведения о поставщике и тип товара. Существует возможность добавления, удаления и обновления списка. (см. рис.5.);
- форма «Поставщик» - отображаются сведения о поставщиках (см. рис.6.);
- форма «Отчёт за день» - выбор дня и печать-просмотр отчёта (см. рис.7, 8.).

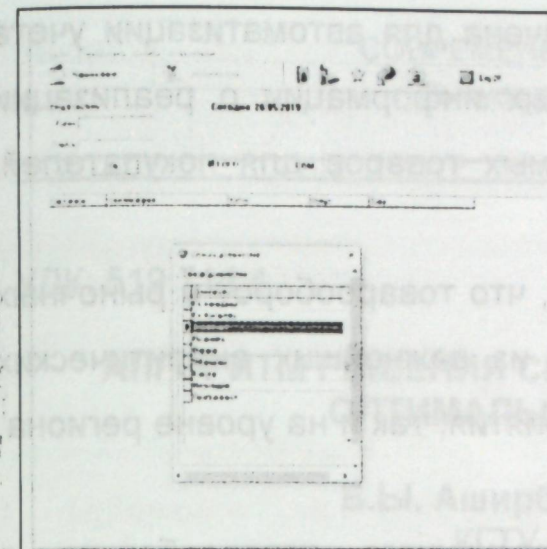


Рис.3. Форма списка должностей

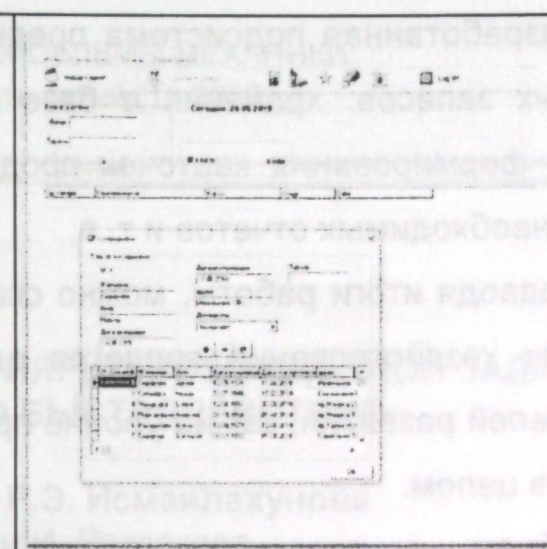


Рис.4. Форма «Сотрудники»

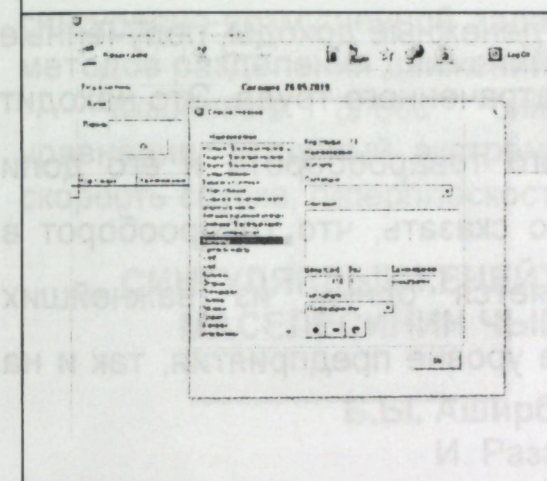


Рис.5. Форма «Список товаров»

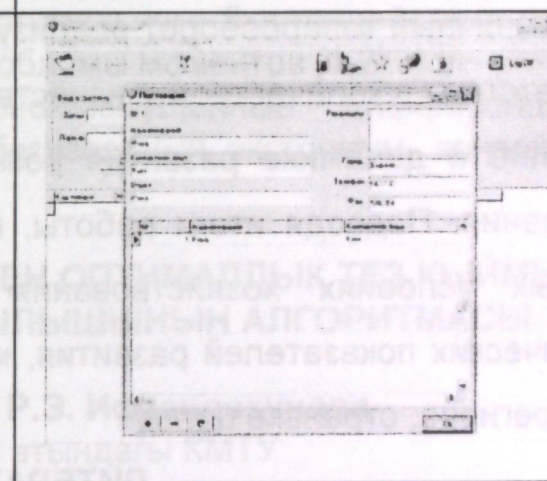


Рис.6. Форма «Поставщики»

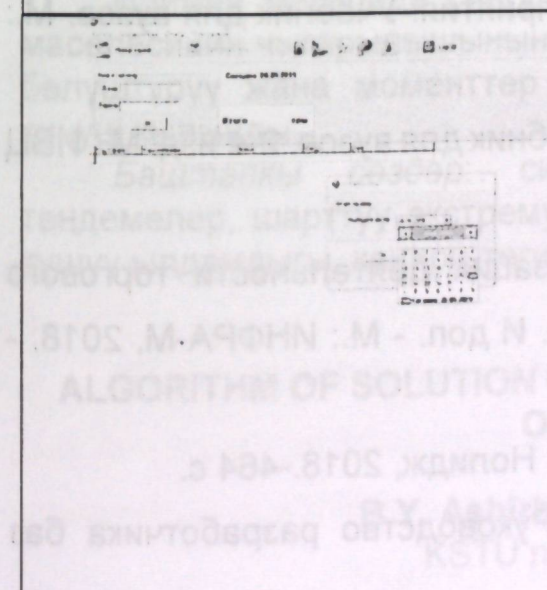


Рис. 7. Вход в систему для выявления отчета за день

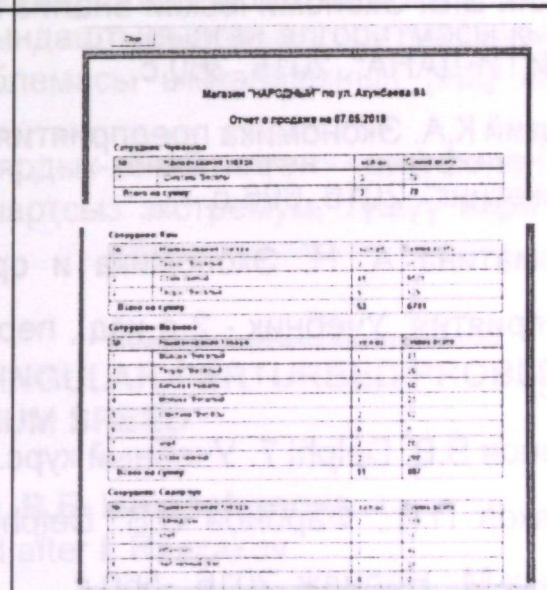


Рис.8. Форма «Отчёт за день»

Разработанная подсистема предназначена для автоматизации учета товарных запасов: хранения в базе данных информации о реализации товара, формирования карточек продаваемых товаров для покупателей, печати необходимых отчетов и т. п.

Подводя итоги работы, можно сказать, что товарооборот в рыночных условиях хозяйствования является одним из важнейших аналитических показателей развития, как на уровне предприятия, так и на уровне региона, страны в целом.

Объем и тенденции изменения розничного товарооборота в значительной степени характеризует собой уровень жизни народа. Именно через розничный товарооборот реализуется денежные доходы, полученные в соответствии с количеством и качеством затраченного труда. Это находит выражение в динамике развития розничного товарооборота и его доли потребления. Подводя итоги работы, можно сказать, что товарооборот в рыночных условиях хозяйствования является одним из важнейших аналитических показателей развития, как на уровне предприятия, так и на уровне региона, страны в целом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Прыкин Б.В. Экономический анализ предприятия: Учебник для вузов. М.: "ЮНИТИ-ДАНА", 2015, 360 с.
2. Раицкий К.А. Экономика предприятия: Учебник для вузов. 2-е изд. М.: ИВЦ "Маркетинг", 2016, 696 с.
3. Соломатина А. Н. Экономика и организация деятельности торгового предприятия: Учебник - 2-е изд., перераб. И доп. - М.: ИНФРА-М, 2018. - 292 с.
4. Фаронов В.В. Delphi 7. Учебный курс. - М.: Нолидж, 2018.-464 с.
5. Шумаков П.В., Фаронов В.В. Delphi 7. Руководство разработчика баз данных-М.: Нолидж, 2016, -560 с.
6. Эбнер М. Delphi 5. Руководство разработчика: Пер. с нем.-К.: Издательская группа BHV, 2018. -480 с.

УДК: 519.714.4

АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНО-ВОЗМУЩЕННОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО БЫСТРОДЕЙСТВИЯ

Б.Ы. Аширбаев, Р.Э. Исмаилахунова
КГТУ имени И. Раззакова.

В данной работе построен приближенный алгоритм решения сингулярно-возмущенной задачи оптимального быстрогодействия на основе методов разделения движений и проблемы моментов [1,2].

Ключевые слова: сингулярно-возмущенные дифференциальные уравнения, условный экстремум, безусловный экстремум, кривой спуска, скорость спуска, гиперплоскость.

СИНГУЛЯРДЫК-КЕҢЕЙТИЛГЕН ОПТИМАЛДЫК ТЕЗ КЫЙМЫЛ МАСЕЛЕСИНИН ЧЫГАРЫЛЫШЫНЫН АЛГОРИТМАСЫ

Б.Ы. Аширбаев, Р.Э. Исмаилахунова
И. Раззаков атындагы КМТУ

Илимий макалада сингулярдык-кеңейтилген оптималдык тез кыймыл маселесинин чыгарылышынын жакындаштырылган алгоритмасы кыймылды бөлүштүрүү жана моменттер проблемасы ыкмаларынын [1,2] негизинде сунуш кылынды.

Баштапкы сөздөр: сингулярдык-кеңейтилген дифференциалдык теңдемелер, шарттуу экстремум, шартсыз экстремум, түшүү ийри сызыгы, түшүү ылдамдыгы, кеңири-тегиздик.

ALGORITHM OF SOLUTION OF SINGULAR-PERTURBED PROBLEM OF OPTIMUM SPEED

B.Y. Ashirbayev, R.E. Ismailahunova
KSTU named after I. Razzakov

In this paper, we construct an approximate algorithm for solving a singularly perturbed optimal performance problem based on the methods of separation of motions and the problem of moments [1,2].

Keywords: singularly perturbed differential equations, conditional extremum, unconditional extremum, descent curve, descent rate, hyperplane.

1. Постановка задачи

Пусть объект управления описывается сингулярно-возмущенным дифференциальным уравнением

$$\dot{x}(t) = A_1x(t) + A_2z(t) + B_1u(t), \quad (1)$$

$$\mu\dot{z}(t) = A_3x(t) + A_4z(t) + B_2u(t), \quad (2)$$

где $x \in R^n$, $z \in R^m$, $u \in R^r$, A_i ($i = \overline{1,4}$), B_j ($j = 1,2$) — матрицы с постоянными коэффициентами соответствующей размерности, μ — малый параметр, $0 < \mu \ll 1$.

Требуется перевести систему (1) из начального состояния

$$x(t_0) = x_0, \quad z(t_0) = z_0 \quad (3)$$

в конечное состояние

$$x(t_1) = x_1, \quad z(t_1) = z_1 \quad (4)$$

за минимальное время $T = t_1 - t_0$, при условии, что

$$\|u\| = \max_{[t_0, t_1]} |u(t, \mu)|. \quad (5)$$

Предположим, что корни характеристического уравнения матрицы A_4 удовлетворяет неравенству

$$\operatorname{Re} \lambda_k = \nu_k < 0, \quad k = \overline{1, m} \quad (6)$$

2. Решение задачи

Систему (1, 2) заменим следующей эквивалентной системой, у которой разделены медленные $\tilde{x}(t)$ и быстрые $\tilde{z}(t)$ составляющие вектора состояния [3]:

$$\dot{\tilde{x}}(t) = \tilde{A}_1\tilde{x}(t) + \tilde{B}_1u(t), \quad (7)$$

$$\mu\dot{\tilde{z}}(t) = \tilde{A}_4\tilde{z}(t) + \tilde{B}_2u(t),$$

где

$$\tilde{x}(t) = x(t) + \mu N\tilde{z}(t), \quad \tilde{z}(t) = z(t) - Hx(t), \quad (8)$$

$$\tilde{A}_1 = A_1 + A_2H, \quad \tilde{A}_4 = A_4 + \mu HA_2, \quad \tilde{B}_1 = B_1 + N\tilde{B}_2,$$

$$\tilde{B}_2 = B_2 - \mu HB_1.$$

Матрицы H и N определяются из уравнения:

$$\mu H(A_1 + A_2H) = A_3 + A_4H, \quad (9)$$

$$\mu(A_1N + A_2HN + NHA_2) = A_3 + NA_4. \quad (10)$$

Граничные условия системы (7) имеют вид:

$$\tilde{x}(t_0) = \tilde{x}_0, \quad \tilde{z}(t_0) = \tilde{z}_0, \quad (11)$$

$$\tilde{x}(t_1) = \tilde{x}_1, \quad \tilde{z}(t_1) = \tilde{z}_1, \quad (12)$$

где $\tilde{x}_s = x_s + \mu N\tilde{z}_s$, $\tilde{z}_s = z_s - Hx_s$, $s = 0, 1$.

При $\mu = 0$ из (1), (2) получаем

$$\dot{\tilde{x}}(t) = A_0\tilde{x}(t) + B_0\tilde{u}(t), \quad (13)$$

$$\tilde{z}(t) = -A_4^{-1}A_3\tilde{x}(t) - A_4^{-1}B_2\tilde{u}(t),$$

где $A_0 = A_1 - A_2A_4^{-1}A_3$, $B_0 = B_1 - A_2A_4^{-1}B_2$.

В [4] доказано, что при замене исходной системы (1), (2) эквивалентной системой (7) выполняется условие (6), т.е. матрица A_4 является устойчивой и при достаточно малых значениях параметра μ действительной части собственных значений матрицы \tilde{A}_1 и \tilde{A}_4 будут отрицательными и близкими к собственным значениям матриц A_0 и A_4 соответственно.

Теперь рассмотрим систему

$$\dot{\tilde{x}}(t) = A_0\tilde{x}(t) + B_0\tilde{u}(t), \quad (14)$$

$$\mu\dot{\tilde{z}}(t) = A_4\tilde{z}(t) + B_2u(t).$$

Граничные условия системы (14) определяются следующими соотношениями:

$$\tilde{x}(t_0) = x_0, \quad \tilde{z}(t_0) = \tilde{z}_0, \quad (15)$$

$$\tilde{x}(t_1) = x_1, \quad \tilde{z}(t_1) = \tilde{z}_1. \quad (16)$$

Система (14) аппроксимирует систему (1), (2) с точностью порядка μ , т.е. она является асимптотической с точностью $O(\mu)$ и получается из (7) при следующих приближениях:

$$H(\mu) \approx H_0 = -A_4^{-1}A_3, \quad N(\mu) \approx N_0 = -A_2A_4^{-1}, \quad (17)$$

$$\tilde{A}_1 \approx A_0, \quad \tilde{A}_4 \approx A_4, \quad \tilde{B}_1 \approx B_0, \quad \tilde{B}_2 \approx B_2,$$

$$\tilde{z}(t) = \bar{z}(t) + A_4^{-1}A_3\tilde{x}(t).$$

Теперь сформулируем задачу (1) – (5) в следующей форме: требуется перевести систему (14) из начального состояния (15) в конечное состояние (16) за минимальное время $T = t_1 - t_0$, при условии (5).

Предположим, что для задачи (14) – (16) выполняются условия: (6) и

$$\begin{aligned} \text{rank}(B_0, A_0 B_0, \dots, A_0^{n-1} B_0) &= n, \\ \text{rank}(B_2, A_4 B_2, \dots, A_4^{n-1} B_2) &= m. \end{aligned} \quad (18)$$

Задачу (14) – (16) можно свести к проблеме моментов [2]: требуется найти

$$\rho = \min_{p, q} \int_{t_0}^{t_1} |B_0' \bar{p}(t) + B_2' \bar{q}(t)| dt, \quad (19)$$

при условии

$$\alpha' \bar{p}_1 + \mu \beta' \bar{q}_1 = 1, \quad (20)$$

где \bar{p}_1, \bar{q}_1 – неизвестные параметры, которые необходимо определить, \bar{p}, \bar{q} – решения задачи

$$\dot{\bar{p}}(t) = -A_0' \bar{p}(t), \quad \bar{p}(t_1) = \bar{p}_1, \quad (21)$$

$$\mu \dot{\bar{q}}(t) = -A_4' \bar{q}(t), \quad \bar{q}(t_1) = \bar{q}_1. \quad (22)$$

Уравнения: $\dot{\bar{p}}(t) = -A_0' \bar{p}(t), \quad \mu \dot{\bar{q}}(t) = -A_4' \bar{q}(t)$ являются сопряженными к однородным уравнениям (14) при $\bar{u}(t) = u(t) = 0$.

При $\bar{u}(t) = u(t) = 0$ с учетом граничных условий (15), (16) из (14) имеем

$$\alpha = x_1 - e^{A_0 t_1} x_0, \quad \beta = \bar{z}_1 - e^{\frac{A_4 t_1}{\mu}} \bar{z}_0. \quad (23)$$

Решения задачи (20), (21) записываются как

$$\bar{p}(t) = e^{-A_0'(t-t_1)} \bar{p}_1, \quad (24)$$

$$\bar{q}(t) = e^{-\frac{A_4'(t-t_1)}{\mu}} \bar{q}_1.$$

Теперь задачу (19) – (22) сформулируем в следующей форме: требуется найти

$$\rho = \min_{p, q} \int_{t_0}^{t_1} \left| B_0' e^{-A_0'(t-t_1)} \bar{p}_1 + B_2' e^{-\frac{A_4'(t-t_1)}{\mu}} \bar{q}_1 \right| dt, \quad (25)$$

при условии (20).

Если нам будут известны векторы \bar{p}_1 и \bar{q}_1 , то будут известна минимальная функция

$$\varphi^0(t, \mu) = B_0' e^{-A_0'(t-t_1)} \bar{p}_1 + B_2' e^{-\frac{A_4'(t-t_1)}{\mu}} \bar{q}_1 \quad (26)$$

и число $\rho > 0$.

На основании метода проблемы моментов [2], нам необходимо определить искомое оптимальное управление $u^0(t, \mu)$ при условии

$$\int_{t_0}^{t_1} \varphi^0(t, \mu) u^0(t, \mu) dt = \max_u \int_{t_0}^{t_1} \varphi^0(t, \mu) u^0(t, \mu) dt = 1, \quad (27)$$

где $|u^0(t, \mu)| \leq \frac{1}{\rho}$.

Тогда решение задачи (26), (27) определяется выражением

$$u^0(t, \mu) = \frac{1}{\rho} \text{sign} \left(B_0' e^{-A_0'(t-t_1)} \bar{p}_1 + B_2' e^{-\frac{A_4'(t-t_1)}{\mu}} \bar{q}_1 \right) \quad (28)$$

причем функция $u^0(t, \mu)$ определена всюду кроме конечного числа изолированных значений $t = t_s$, где функция стоящая под знаком sign обращается в нуль.

Далее, покажем один из способов определения оптимальных параметров \bar{p}_i и \bar{q}_k $i = \overline{1, n}; k = \overline{1, m}$.

Полагая $\alpha'_n \neq 0$, перепишем равенство (20) в форме

$$\bar{p}_{1n} = \frac{1}{\alpha'_n} \left(1 - \sum_{i=1}^{n-1} \alpha'_i \bar{p}_{1i} - \mu \sum_{k=1}^m \beta'_k \bar{q}_{1k} \right). \quad (29)$$

Составляющие функции, стоящие под знаком модуля в (25) представим в виде:

$$B_0' e^{-A_0'(t-t_1)} \bar{p}_1 = \sum_{i=1}^n K_i(t-t_1) \bar{p}_{1i}, \quad (30)$$

$$B_2' e^{-\frac{A_4'(t-t_1)}{\mu}} \bar{q}_1 = \sum_{k=1}^m \theta_k \frac{(t-t_1)}{\mu} \bar{q}_{1k}. \quad (31)$$

Тогда функцию $\varphi^0(t, \mu)$ с учетом (29) – (31) можно представить в виде

$$\begin{aligned} \varphi^0(t, \mu) = \varphi(t, \bar{p}, \bar{q}, \mu) &= \frac{K_n}{\alpha'_n} + \left(K_i - \frac{K_n}{\alpha'_n} \alpha'_i \right) \bar{p}_{1i} + \\ &+ \mu \theta_k \bar{q}_{1k} - \mu \frac{K_n}{\alpha'_n} \theta_k \bar{q}_{1k}, \quad (i = \overline{1, n-1}; k = \overline{1, m}). \end{aligned} \quad (32)$$

В этом случае задача (25), (26) на условный экстремум сводится к задаче на безусловного экстремума функции [2]

$$\rho(\bar{p}, \bar{q}, \mu) = \int_{t_0}^{t_1} |\varphi(t, \bar{p}, \bar{q}, \mu)| dt. \quad (33)$$

Заметим, что для функции φ, ρ имеют место следующие предельные соотношения:

$$\lim_{\mu \rightarrow 0} \varphi(t, \bar{p}, \bar{q}, \mu) = \varphi_0(t, \bar{p}), \quad (34)$$

$$\lim_{\mu \rightarrow 0} \rho(\bar{p}, \bar{q}, \mu) = \rho_0(\bar{p}),$$

где $\varphi_0(t, \bar{p}) = \frac{K_n}{\alpha_n} + \left(K_i - \frac{K_n}{\alpha_n} \alpha_i' \right) \bar{p}_{1i}$, α_i' ($i = \overline{1, n-1}$) — компоненты вектора α в (23), $\rho_0(\bar{p}) = \int_{t_0}^{t_1} |\varphi_0(t, \bar{p})| dt$.

Числа \bar{p}_{1i} ($i = \overline{1, n-1}$) и \bar{q}_{1k} ($k = \overline{1, m}$) определяющие минимальную функцию $\varphi(t, \bar{p}, \bar{q}, \mu) = \varphi_0(t, \bar{p})$ будут удовлетворять системе уравнений [2]:

$$\frac{\partial \rho}{\partial \bar{p}_{1i}} = \int_{t_0}^{t_1} \left[K_i(\tau - t_1) - \frac{K_n(\tau - t_1)}{\alpha_n'} \alpha_i' \right] \text{sign} \varphi(\tau, \bar{p}, \bar{q}, \mu) d\tau = 0, \quad (i = \overline{1, n-1}), \quad (35)$$

$$\frac{\partial \rho}{\partial \bar{q}_{1k}} = \int_{t_0}^{t_1} \left[\theta_k \frac{(\tau - t_1)}{\mu} - \frac{\mu K_n(\tau - t_1)}{\alpha_n'} \alpha_i' \right] \text{sign} \varphi(\tau, \bar{p}, \bar{q}, \mu) d\tau = 0, \quad (k = \overline{1, m}), \quad (36)$$

В работе [2] для решения подобной задачи рассматривается дифференциальные уравнения:

$$\frac{dl_i}{d\sigma} = -\omega \frac{\partial \Psi(l_i)}{\partial l_i}, \quad i = \overline{1, M-1}, \quad (37)$$

относительно неизвестных параметров l_i , где $\omega > 0$ — коэффициент пропорциональности, определяющий «скорость спуска».

При составлении дифференциальных уравнений (37) вводится новый параметр σ , который трактуется как время, отсчитываемое при движении точки $l = \{l_i\}$ вдоль «кривой спуска» от произвольно выбранной точки $\bar{l} = \{\bar{l}_i\}$ на гиперплоскости $\sum_{i=1}^n l_i c_i = 1$ к искомой точке $l^0 = \{l_i^0\}$.

Численное интегрирование (37) осуществляется с помощью рекуррентного соотношения

$$l_i^{(j+1)} = l_i^{(j)} - \omega \left[\frac{\partial \Psi(l_i)}{\partial l_i} \right]_{l=l^{(j)}} \cdot \Delta \sigma. \quad (38)$$

Заметим, что в уравнении (36) производные $\frac{\partial \rho}{\partial \bar{q}_{1k}}$ определяются быстрыми составляющими функции $\varphi(t, \bar{p}, \bar{q}, \mu)$, поэтому в данном случае будем рассматривать следующие сингулярно-возмущенные дифференциальные уравнения относительно неизвестных параметров \bar{p}_{1i} и \bar{q}_{1k} :

$$\frac{d\bar{p}_{1i}}{d\sigma} = -\omega \frac{\partial \rho}{\partial \bar{p}_{1i}}, \quad \mu \frac{d\bar{q}_{1k}}{d\sigma} = -\omega \frac{\partial \rho}{\partial \bar{q}_{1k}}, \quad (39)$$

где частные производные $\frac{\partial \rho}{\partial \bar{p}_{1i}}, \frac{\partial \rho}{\partial \bar{q}_{1k}}$ определяются соотношениями из (35) и (36).

Для численного интегрирования (39) можно предложить следующий процесс последовательного приближения.

При $\mu = 0$ из (39) получаем систему

$$\frac{d\bar{p}_{1i}^0}{d\sigma} = -\omega \frac{\partial \rho(\bar{p}_1)}{\partial \bar{p}_{1i}}. \quad (40)$$

Численное интегрирование уравнения (40), производиться пользуясь соотношением (38).

Определив все \bar{p}_{1i}^0 ($i = \overline{1, n-1}$) из (40), подставляя их в уравнение

$$\mu \frac{d\bar{q}_{1k}}{d\sigma} = -\omega \frac{\partial \rho(\bar{p}_1^0, \bar{q}_1)}{\partial \bar{q}_{1k}}, \quad k = \overline{1, m}; \quad \bar{p}_1^0 = (\bar{p}_{11}^0, \bar{p}_{12}^0, \dots, \bar{p}_{1n-1}^0) \quad (41)$$

и совершая замену $\lambda = \frac{t-t_1}{\mu}$ в правой части (41), получим

$$\frac{d\bar{q}_{1k}}{d\sigma} = -\omega \int_{\lambda_0}^{t_0} \left[\theta_k(v) - \mu \frac{b_n^0(\beta_k^0)'}{(\alpha_n^0)'} \right] \text{sign} \bar{\varphi}(v) dv, \quad (42)$$

где $\bar{\varphi}(v) = \bar{\varphi}(v\mu + t_1, \bar{p}_1^0, \bar{q}_1, \mu) = \bar{\varphi}(t_1, \bar{p}_1^0, \bar{q}_1, \mu)v\mu + \dots \approx$

$$\approx \sum_{i=1}^{n-1} \left[b_i^0 - \frac{(\alpha_i^0)'}{(\alpha_n^0)'} b_n^0 \right] \bar{p}_{1i}^0 + \frac{1}{(\alpha_n^0)'} b_n^0 + \sum_{k=1}^m \left[\theta_k(v) - \mu \frac{b_n^0(\beta_k^0)'}{(\alpha_n^0)'} \right] \bar{q}_{1k},$$

здесь b_i^0 — компоненты вектора B_0 .

Теперь пользуясь снова соотношениями (38), можно численно интегрировать уравнения (42). После необходимых вычислений будут известны параметры \bar{q}_{1k} ($k = \overline{1, m}$).

3. Выводы

Сингулярно-возмущенные системы дифференциальных уравнений возникают при моделировании объектов управления различной природы: манипуляторы с упругими сочленениями, каталитические реакторы, гироскопические системы и др.

Построенный приближенный алгоритм задачи могут применяться при конструировании устройства вышеперечисленных объектов управления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Стрыгин В.В., Соболев В.А. Разделение движений методом интегральных многообразий. М: Наука, 1988, 256 с.
2. Красовский Н.Н. Теория управления движениям.— Москва: Наука, 1968. - 476 с.
3. Иманалиев З.К., Аширбаев Б.Ы. Разделение движений сингулярно-возмущенной управляемой системе //Исслед. по интегро-дифф. уравнениям. – Бишкек: Илим, 2007. Вып. 36. - С.136 –141.
4. Иманалиев З.К., Аширбаев Б.Ы. О переходных матрицах медленных и быстрых подсистем управляемой системы с малым параметром //Труды межд. научной конференции посв. 70 летию акад. М.И Иманалиева //Вестник КГНУ им. Ж. Баласагына. Серия 3. Естест.-тех. науки. - Вып.6, Бишкек, 2001. - С. 235- 239.

УДК 336.77: 332 (575.2)

ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА И ИПОТЕЧНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ

А.Р.Аубакир

КГУСТА им. Н. Исанова

В данной статье рассматриваются условия и состояние ипотечного кредитования в КР и разработка информационной системы для ипотечного кредитования в банке.

Ключевые слова: продавец, информационная система, ипотека, кредит, банк, заемщик, недвижимость.

КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ИПОТЕКАЛЫК КРЕДИТТӨ ЖАНА МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫ

А.Р.Аубакир

Н. Исанов атындагы КМКТАУ

Бул макалада КР дагы ипотекалык кредиттөөнүн шарттары, абалы жана банк үчүн маалыматтык системасын түзүү каралган.

Баштапкы сөздөр: соодагер, маалыматтык система, ипотекалык кредит, банк, карыз, кыймылсыз мүлк.

INFORMATION SYSTEM AND MORTGAGE LENDING IN THE KYRGYZ REPUBLIC

A.R. Aubakir

KSUCTA named of N.Isanova

This article discusses the conditions and state of mortgage lending in the Kyrgyz Republic and the development of an information system for mortgage lending in a bank.

Keywords: seller, information system, mortgage, loan, bank, borrower, real estate.

Сегодня ипотечное кредитование в Кыргызстане действительно стало возможным. За последние несколько лет опробованы схемы выдачи кредитов. У коммерческих банков начинается борьба за клиентов, снижение процентных ставок, сроков кредита, условий получения кредитов.

Ипотечные кредиты предоставляются в основном коммерческими банками. Это «Экоисламбанк», ОАО «Оптима» Банк», КИСВ банк, «Халык Банк Кыргызстан», «Кыргызкредит», «Толубай банк», «Демир Кыргыз Интернэшнл банк» и «Коммерческий банк Кыргызстана».[5]

Процентные ставки по ипотечным кредитам в коммерческих банках варьируются от 10% до 24% годовых, в зависимости от условий и сроков кредитования. Как правило, при оформлении кредита в банке заемщики не учитывают валютные риски и не оценивают свою платежеспособность с точки зрения валютных рисков и изменения курса доллара. Вследствие изменения курсовой разницы многие заемщики оказались не в состоянии погасить свою задолженность и вызвало определенные неудобства, как для коммерческих банков, так и для заемщиков. В целях исключения и повторения подобных ситуаций, было принято решение о приставлении выдачи ипотеки.

Таблица 1 – Данные об условиях ипотечного кредитования в некоторых коммерческих банках КР

Наименование банка	Минимальный вклад заемщика	Процентная ставка % годовых	Срок кредита
ГИК	10%	10-12%	До 15 лет
КИСВ	40%	18%	До 8 лет
Экоисламбанк	от 30%	20-24 %	До 7 лет
«Оптима»Банк	от 30%	21% 17%	До 5 лет До 7 лет
Бакай	40%	17% 15%	До 10 лет До 10 лет
Халык банк Кыргызстана	40%	17-20%	До 10 лет

Росинбанк	30%	17-24%	До 10 лет
Финанс кредит банк КАБ	20%	20-22%	До 5 лет
Толубай банк	40%	21%	5 лет
Коммерческий банк Кыргызстана	40%	24-28%	До 7 лет
Демир Кыргыз интернейшнл банк	30%	19%	До 5 лет

Таким образом, в сложившихся условиях нестабильности курса доллара ипотечное кредитование испытывает сложности. Особое внимание заслуживает вопрос об уровне процентных ставок на ипотечное кредитование. Согласно мнению банковских специалистов, это объясняется высокими рисками и нестабильностью в целом в экономике.[4]

Экономическая сущность ипотеки сводится к предоставлению возможности приобретения жилья гражданам, которые условно составляют средний класс. В Кыргызстане в силу высокой дифференциации населения по доходам среднего класса практически не существует.

А в мировой практике, где ипотечное кредитование особо развито, средний класс охватывает более 70% населения [2].

В Кыргызстане же основная часть денежных доходов населения направлена на приобретение продуктов питания и оплату услуг. Доля этих расходов, по результатам социологического опроса, составила примерно 78% от всех денежных доходов, тогда как в счет накоплений во вкладах, ценных бумагах и иностранной валюте составляет не более 10% [4].

Доступность кредита, главным образом определяется величиной месячного платежа, который рассчитывается по классической формуле самоамортизирующегося кредита.

В результате процесса разгосударствления и приватизации государственной собственности по состоянию на 1 января 2018 г. изменили

форму собственности более 90% хозяйствующих субъектов. Более 95% жилого фонда перешло в частную собственность.

По данным районных, городских управлений по землеустройству и регистрации прав на недвижимое имущество Госрегистра Кыргызской Республики по состоянию на 1 июля 2018 г. в республике зарегистрировано 1797574 ед. недвижимого имущества: в том числе жилой сектор – 1245404 ед., из них частные дома – 839608; квартиры – 374528; садово-дачные дома – 31277; производственный и коммерческий сектор – 23991 ед.; земельные доли – 51247; прочие – 15709 ед. [5].

Программа ипотечного кредитования ОАО «Оптима Банк» дает возможность в кратчайшие сроки приобрести благоустроенную квартиру без длительного процесса накопления.

Ипотека предоставляет возможность:

- Приобретения собственной квартиры, а не аренды чужой недвижимости;
- строительства объектов недвижимости некоммерческого значения;
- приобретения долей участия в строящихся домах;
- выплаты разницы при обмене жилья;
- рефинансирования ипотечного кредита в других банках;
- сразу стать собственником приобретаемого жилья;
- выгодного вложения средств, ведь недвижимость постоянно дорожает;
- надежных гарантий при совершении сделки с недвижимостью (недвижимость и все документы по сделке проверяют специалисты Банка).

Для получения кредита в ОАО «Оптима» Банк необходимо:

- оценить свои собственные финансовые возможности;
- иметь первоначальный взнос в размере не менее 30% от стоимости приобретаемой недвижимости (в залог принимается приобретаемое жилье или другая недвижимость).

После вынесения утвердительного решения Кредитным Комитетом Банка, Продавец недвижимости и Заемщик заключат двухсторонний договор купли-продажи квартиры в нотариальной конторе с участием специалиста Банка, на основании которого Заемщик становится владельцем недвижимости и выставляет приобретенную квартиру в качестве залога до полного погашения кредита.[10].

Условия кредитования

Валюта кредита	Сомы/доллары США/Евро
Максимальный срок кредита	120 месяцев (десять лет)
Минимальный срок кредитования	12 месяцев (один год)
Погашение кредита	Равными по сумме ежемесячными платежами, включающими в себя погашение части основного долга по кредиту и проценты за пользование кредитом (аннуитетными платежами)
Процентная ставка	От 17% до 21% годовых
Комиссия за выдачу наличных денежных средств	0,5% от суммы кредита
Объект кредитования	Кредиты предоставляются для приобретения жилых домов и квартир, расположенных в Кыргызстане.
Обеспечение кредита	Приобретаемая недвижимость, другая недвижимость

В случае отсутствия у Заемщика первоначального взноса или недостаточности залогового обеспечения существует возможность принятия дополнительного залогового обеспечения, в т.ч. и на сумму первоначального взноса.

Немаловажным является вопрос информационного обеспечения программы становления ипотечного жилищного кредитования. Он включает создание специализированной информационной системы, обеспечивающей современной, исчерпывающей и понятной информацией всех участников

рынка ипотечного кредитования, оказывающей консультационные услуги, информирующей население и операторов рынка об итогах реализации программ ипотечного кредитования в республике. Выполнение данных рекомендаций, позволит внедрить в практику систему долгосрочного ипотечного жилищного кредитования с достижением максимальной эффективности вкладываемых в нее средств.

Задача «Автоматизация ипотечного кредитования в коммерческом банке» предназначена для автоматизации [7]:

- учета заемщиков;
- учета договоров;
- учета возврата кредитов;
- учета выплат процентов;
- получения оперативных отчетов.

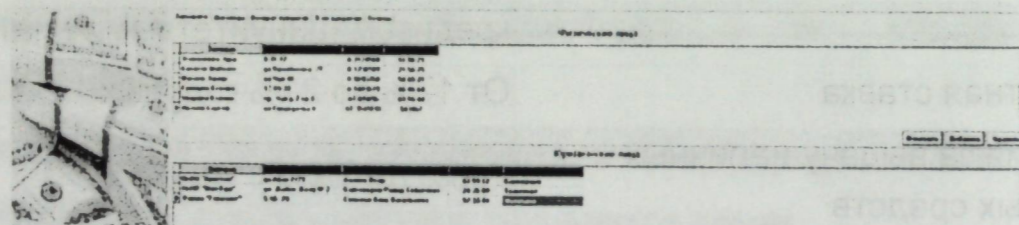


Рис 2 Форма «Справочники заемщиков»

Возврат кредитов физическими лицами

№ договора	Заемщик	Сумма к возврату	Срок погашения	Сумма погашения	Дата погашения	Остаток
15	Климент Милослав	50000	18.08.2016	50000	30.07.2017	0
18	Мусова Эльза	12500	20.01.2016	5000		7500
21	Мусова Эльза	15000	28.01.2016	0		55000
22	Эсманова Зура	22500	04.02.2016	0		22500
23	Мусова Эльза	50000	15.02.2016	0		50000
24	Умарова Ксения	22500	01.03.2016	0		22500
25	Умарова Ксения	22500	14.03.2016	0		22500
15	Климент Милослав	0	18.08.2016	0		0
17	Ермеева Ксения	156000	05.01.2016	156000	01.08.2016	0
17	Ермеева Ксения	156000	05.01.2016	156000	05.01.2017	0
17	Ермеева Ксения	0	05.01.2016	0		0
18	Мусова Эльза	20000	20.01.2016	2000		18000
18	Мусова Эльза	18000	20.01.2016	0		18000

Рис. 3. Отчет возврата физическим лицам

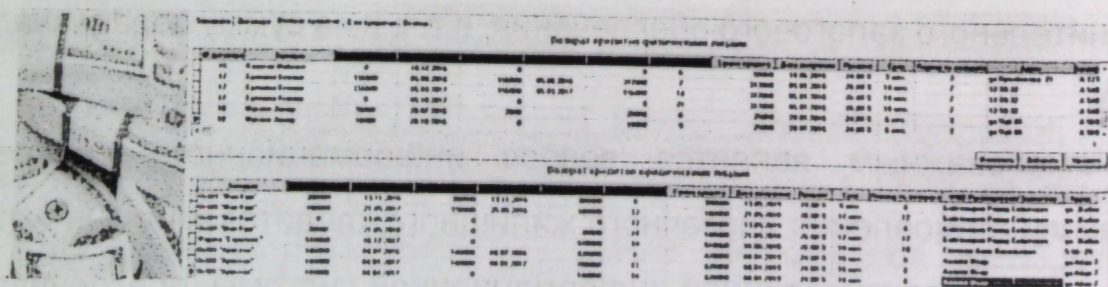


Рис.4. Форма возврата кредита

При создании информационной системы использованы основные технологии для разработки автоматизация ипотечного кредитования в коммерческом банке» использовалось СУБД Access 2000 и среда разработки Delphi 7. На этой платформе и строиться информационная система «Автоматизация ипотечного кредитования в коммерческом банке» для работников банка.

MS Access является СУБД реляционного типа, в которой разумно сбалансированы все средства и возможности, типичных для современных СУБД. Реляционная база упрощает поиск, анализ, поддержку и защиту данных, поскольку они сохраняются в одном месте. Кроме того, MS Access одна из самых мощных, гибких и простых в использовании СУБД. В ней можно создавать большинство приложений, не написав ни единой строки программы, но если нужно создать сложное, то MS Access предоставляет мощный язык программирования — Visual Basic Application.

Базы данных позволяют хранить, структурировать информацию и извлекать оптимальным для пользователя образом. Использование компьютера позволяет сберечь значительные средства, а главное и время для получения необходимой информации, а также упрощают доступ и ведение, поскольку они основываются на комплексной обработке данных.

ЛИТЕРАТУРА

1. Дударева, Е. М., Специфика ипотечного жилищного кредитования / Е.М.Дударева // Хоз. право. - 2017. - N 6. – 463.с
2. Лаврушин, О.И. Банковское дело: современная система кредитования: Учебное пособие / О.И. Лаврушин, О.Н. Афанасьева. - М.: КноРус, 2015. - 360 с.
3. Ларина, О.И. Банковское дело. практикум: Учебное пособие для студентов, М.: 2007 -264 с.
4. Литвинова С.А. Ипотечное кредитование: Директ-Медиа.– 2017.-182 с.

5. Обзор рынка кредитования в Кыргызстане за 2016 год [Электронный ресурс].
www.ishenim.kg/UploadContent/Обзор_рынка_кредитованияна_01.01.2016.xls
6. Ольхова, Р.Г., Банковское дело: управление в современном банке: Учебное пособие / Р.Г. Ольхова. - М.: КноРус, 2012. - 304 с. пособие – М: ИНФРА-М, 2016. – 196 с.
7. Фаронов В.В. Delphi 7. Учебный курс. - М.: Нолидж, 2018. -464 с.
8. Хасянова С. Ю.Кредитный анализ в коммерческом банке: учебное
9. Шумаков П.В., Фаронов В.В. Delphi 7. Руководство разработчика баз данных-М.: Нолидж, 2016, -560 с.
10. <https://www.optimabank.kg/for-individuals/lending/mortgage.html>

УДК 004.9

РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ

В.А. Кан, А.Дж.Картанова

Кыргызский Государственный Университет строительства, транспорта
и архитектуры им. Н.Исанова, г. Бишкек

В статье рассматривается актуальная проблема автоматизации контроля успеваемости студентов. Проводится предпроектный анализ разработки веб-приложения с применением open-source технологий и дается обоснование выбору инструментальных средств проектирования.

Ключевые слова: веб-приложение, open-source технологии, сайт, учет, успеваемость, ВУЗ.

СТУДЕНТЕРДИН ЖЕТИШКЕНДИКТЕРИН КӨЗӨМӨЛДӨӨНҮН ВЕБ- ТИРКЕМЕСИН ИШТЕП ЧЫГУУ

В.А. Кан, А.Дж.Картанова

Н.Исанов атындагы Кыргыз мамлекеттик курулуш, транспорт жана архитектура университети, Бишкек ш.

Макалада студенттердин жетишкендиктерин көзөмөлдөөнү автоматташтыруу боюнча актуалдуу маселеси каралат. Долбоорлоо астында веб-тиркемени open-source технологиясын колдонуу менен иштеп чыгууну талдоо жана долбоорлоодо инструменталдык куралдарды тандоону аныктоо жүргүзүлөт.

Баштапкы сөздөр: веб-тиркеме, ачык код технология, интернет-сайт, эсеп-кысап, жетишкендиктер, университет.

PROJECT OF WEB APPLICATION FOR CONTROL STUDY PROGRESS OF STUDENTS

V.A.Kan, A.Dzh.Kartanova

Kyrgyz State construction, transport and architecture university named by
N.Isanov, Bishkek

The article deals with the actual problem of automating student performance monitoring. For the development of web application using open-source technologies a pre-project analysis is carried out and for the choice of design tools a justification is given.

Keywords: web-application, open-source technology, website, accounting, academic performance, university.

Введение. В практике высшей школы возникают проблемы, связанные с совершенствованием и объективизацией системы оценивания учебной деятельности студентов. Решение данных проблем оказывается связано с обеспечением удобства использования системы контроля успеваемости всеми участниками образовательного процесса, в первую очередь, преподавателем и студентами.

Спектр применяемых информационных технологий в образовательном процессе, база знаний и возможностей расширяются, тем самым возникает необходимость в немедленной автоматизации учебного процесса, что обуславливает актуальность рассматриваемой проблемы.

Автоматизация учета успеваемости помогает снизить до минимума так называемый «человеческий фактор». Эта система позволит эффективно использовать быстротекущее время, вести электронный журнал контроля успеваемости студентов, сдавать экзамены при помощи on-line тестирования и т.п.

Постановка задачи – разработать веб-приложение контроля успеваемости студентов с применением open-source технологий, систем с открытым кодом. Проведем предпроектный анализ и определим круг задач, которые необходимо решить в ходе проектирования.

Рассматриваемой предметной областью является учебный процесс вуза, а в частности процесс контроля успеваемости студентов.

Методы. Для организации основных видов педагогической деятельности требуется использование open-source технологий, которые на данный момент крайне редко применяются в образовательной практике. Это объясняется тем, что разработчики проприетарного программного

обеспечения активно используют различные технологии продвижения для своих продуктов. В результате, массовые пользователи просто не осведомлены о возможностях свободного программного обеспечения и систем с открытым кодом.

Системы с открытым кодом благожелательно воспринимаются в профессиональной среде информационных технологий, в сфере науки и образования, специализированных прикладных информационных задач Интернет-технологий, а также в области построения информационно-вычислительных систем государственных учреждений [1,2].

Внедрение систем с открытым кодом в образование является одной из стратегических задач ЮНЕСКО, поставленных Окинавской Хартией "Глобального Информационного Общества", подписанной главами государств и правительств «Группы восьми» 22 июля 2000 года. Целью, которой, является внедрение новейших информационных технологий в образование для подготовки молодежи к жизни в глобальном информационном обществе.

С учетом стабильности и возможности использования Linux на всех моделях персональных компьютеров как новейших марок, так и уже используемых в вузах переход на Linux обходится дешевле обновлений Windows. Использование систем с открытым кодом не требует от вузов и органов образования приобретения никаких лицензий ни на установку, ни на обновление офисных пакетов программ ни в среде Linux, ни в среде Windows.

Перспективы открытого программного обеспечения в сфере образования очень привлекательны, несмотря на то, что пока лишь часть преподавателей осознали потенциал и перспективы систем с открытым кодом, тогда как многие еще не решаются покидать "комфортабельную" зону коммерческого программного обеспечения.

Сегодня все больше образовательных учреждений начинают реализовывать у себя проекты на базе систем с открытым кодом.

Привлекательность систем с открытым кодом для образования заключается в трех основных возможностях, которые получают образовательные учреждения при использовании программного обеспечения с открытым исходным кодом.

Во-первых, использование систем с открытым кодом позволяет высвободить ресурсы для целевых проектов вместо того, чтобы тратить их на проприетарные программы.

Во-вторых, программное обеспечение с открытым исходным кодом изменяет способы и уровень взаимодействия преподавателей и учащихся. Например, программы дистанционного обучения с расширенным функционалом позволяют сделать дистанционное образование более простым и доступным с одновременным повышением его качества за счет интерактивных возможностей.

В-третьих, системы с открытым кодом дают преподавателям свободу выбора, которая, фактически, отсутствует при использовании проприетарных программных комплексов. Уже сегодня преподаватели имеют десятки вариантов свободных и открытых приложений, которые позволят им осуществлять инновационный подход к образовательному процессу. При этом преподавание любых предметов и тем, начиная от изучения алфавита и заканчивая моделированием взаимодействия молекул во время биохимических процессов, может стать более эффективным при использовании передовых технологий на базе открытого программного обеспечения.

Таким образом, при проектировании системы учета и контроля успеваемости студентов, представляющего собой веб-ориентированное приложение, в качестве инструментальных средств проектирования будем использовать следующие системы с открытым кодом или open source технологии: портативная серверная платформа и программная среда Open Server для языка программирования PHP, СУБД MySQL, веб-серверов Apache 2.4, Nginx 1.7. /3/

Основная задача внедрения в практику системы учета и контроля успеваемости студентов – это удобство во взаимодействии преподавателя, студента и родителей, которое выражается в том, что родители и студенты могут контролировать успеваемость и получают возможность быстрого и удобного общения с преподавателями. Система электронного журнала помогает составлять отчеты по успеваемости, просчитывать рейтинги и даже провести электронные тесты по изучаемым дисциплинам.

Определяя круг участников образовательного процесса, в основе управления веб-приложением лежит принцип разделения уровней прав доступа, пользователей к ресурсам системы, т.е. каждый посетитель системы учета успеваемости относится к одной или нескольким группам пользователей, каждая из которых обладает определенным набором прав доступа.

В системе необходимо предусмотреть три обязательные группы пользователей: Студенты, Преподаватели и Администраторы.

К группе Администраторы относятся администратор системы (один или несколько). Пользователи данной группы имеют полный доступ к управлению системой: администратор добавляет пользователей в группы и назначает уровни прав доступа для этих групп и обеспечивает систему информацией относительно учебного процесса.

Каждый зарегистрированный пользователь системы обладает уникальными идентификационными данными: логином и паролем, и относится к группе Пользователи, рис.1. После авторизации в системе (ввода логина и пароля в специальную форму авторизации) пользователь получает доступ к ресурсам системы в соответствии с уровнем прав доступа его группы.

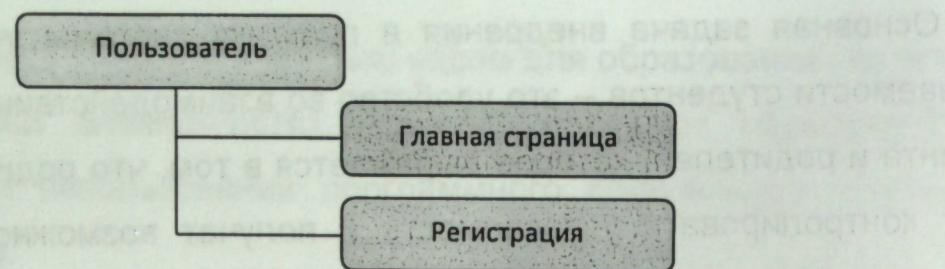


Рис.1 Структура системы в представлении обычного пользователя

В веб-приложении совмещены права пользователей на доступ к данной системой, были введены роли: администратора, преподавателя и студента, рис. 2-3.

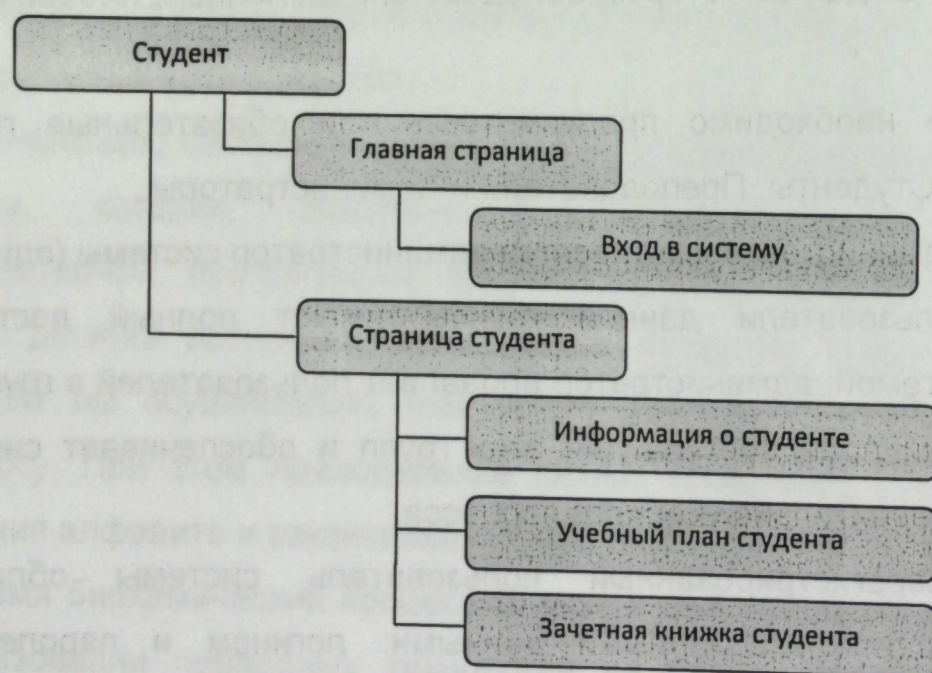


Рис.2 Структура системы в представлении студента

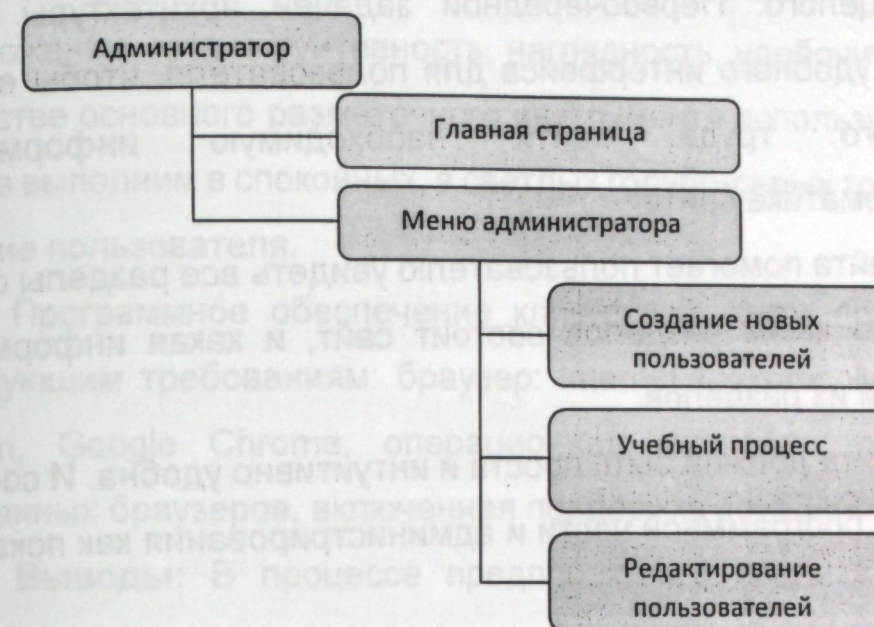


Рис.3 Структура системы в представлении администратора

Таким образом, можно выделить следующие функциональные возможности, которые реализуют проект: главная страница, вход в систему, страница студента, страница преподавателя, администратора.

Разрабатывая веб-приложение особое внимание необходимо уделить следующим ключевым аспектам: защита информации о студентах и преподавателях от обычного пользователя; возможность редактирования данных только администратором и/или преподавателем; определения уровня знаний студента путем прохождения тестов по необходимым дисциплинам в системе [4]/

Определим требования к архитектуре сайта, которая представляет собой комплекс исследований и решений в процессе создания сайта, преследующих цель – облегчить пользователю работу с ним.

Архитектура сайта должна охватывать собой все, что имеется на сайте: информационное содержимое и заголовки страниц, панель навигации по сайту, гиперссылки, поиск по сайту и другое. От логического построения этих элементов, от их расположения на страницах сайта и взаимосвязанности между собой будет зависеть удобство пользования сайтом.

Сайт должен состоять из отдельных страниц, которые являются

частями единого целого. Первоочередной задачей архитектуры сайта является создание удобного интерфейса для пользователя, чтобы ему не составило особого труда найти необходимую информацию, соответствующую тематике сайта.

Архитектура сайта помогает пользователю увидеть все разделы сайта. Ему сразу видно, из каких разделов состоит сайт, и какая информация содержится в каждом из разделов.

Архитектура сайта должна быть проста и интуитивно удобна. И состоит из клиентской части, программной части и администрирования как показано на рисунке 4.



Рис.4 Архитектура сайта

Программная часть архитектуры сайта рассматривается как взаимосвязь операционной и серверной части.

В операционной части рассматривается среда разработки веб-приложения - системы контроля успеваемости учащихся.

Серверная часть содержит в себе размещение веб-приложения на сайте провайдера, поддерживающие технологии, используемые при создании сайта. Разработка операционной части будет разрабатываться на языке веб-программирования PHP [5].

Главной составляющей сайта является его интерфейс. Как известно, интерфейс пользователя - элементы и компоненты программы, которые способны оказывать влияние на взаимодействие пользователя с

программным обеспечением. Основные требования к интерфейсу веб-приложения - это интуитивность, наглядность, удобочитаемость. Поэтому в качестве основного разметочного инструмента используем таблицы. Дизайн сайта выполним в спокойных, в светлых голубо-серых тонах, не загружающих зрение пользователя.

Программное обеспечение клиентской части должно удовлетворять следующим требованиям: браузер: Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera, Safari, Google Chrome, операционная система: любая, с поддержкой указанных браузеров, включенная поддержка JavaScript и COOKIES.

Выводы: В процессе предпроектного анализа были рассмотрены основные инструментальные средства для создания веб-приложения, проведен сравнительный анализ сред с целью выявления средства, наиболее полно отвечающего требованиям, предъявляемым к разработке веб-приложения, проведен анализ собранного теоретического материала о существующих системах, определена архитектура и интерфейс сайта, основной функционал веб-приложения - системы учета и контроля успеваемости студентов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Нестеров А.К. Открытое и свободное программное обеспечение [Электронный ресурс] // Образовательная энциклопедия ODiplom.ru. <http://odiplom.ru/lab/otkrytoe-i-svobodnoe-programmnoe-obespechenie.html>
2. The Open Source Definition <http://opensource.org/docs/osd>
3. Александр Шайхразеев. Обзор Open Source-инструментов для разработки программного обеспечения. Часть 1. [Электронный ресурс] <http://www.linuxcenter.ru/lib/articles/programming/ossdev1.phtml>
4. Гарднер Л., Григсби Д. Разработка веб-сайтов для мобильных устройств; Питер -Москва, 2013. - 448 с.
5. Веллинг, Л. Разработка Web-приложений с помощью PHP и MySQL: 3-е издание/ Л.Веллинг, Л. Томсон. - М.: Вильямс, 2006. - 870с.

УДК 004.49

ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ГОСТИНИЧНОГО ТИПА

В.В. Журавлева

ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет»

В данной работе приведено построение системы защиты для организации гостиничного типа.

Ключевые слова: информационная безопасность, информационная система, аудит информационной безопасности, персональные данные, компьютерная сеть, модель угроз, гостиничный комплекс.

МЕЙМАНКАНА ТҮРҮНДӨГҮ УЮШТУРУУДА МААЛЫМАТ СИСТЕМАСЫНЫН КООПСУЗДУГУНУН УЮШТУРУУ

В.В. Журавлева

Алтай мамлекеттик университети

Бул макалада мейманкана түрүн уюштуруу үчүн коопсуздук коргоо системасын түзүү каралган.

Keywords: Маалымат коопсуздугу, маалыматтык системалары, текшерүү, маалымат коопсуздугу, жеке маалымат, компьютердик түйүн, коркунуч модели, мейманкана комплекси.

ORGANIZATION OF PROTECTION OF THE INFORMATION SYSTEM IN THE ORGANIZATION OF A HOTEL TYPE

V.V. Zhuravleva

Altai State University

This paper presents the construction of a security system for the organization of the hotel type.

Keywords: information security, information system, information security audit, personal data, computer network, threat model, hotel complex.

Индустрия туризма занимает важное место в экономике большинства стран. Её развитие представляет обширный рынок рабочих мест. Расходы

населения на туристские услуги в ряде стран занимают третье место после затрат на питание и жильё. В современной литературе часто можно встретить термин – «Индустрия туризма и гостеприимства». Федеральный закон от 24 ноября 1996 года № 132-ФЗ «Об основах туристской деятельности в Российской Федерации» трактует туристскую индустрию как «совокупность гостиниц и иных средств размещения, средств транспорта, объектов санаторно-курортного лечения и отдыха, объектов общественного питания, объектов и средств развлечения, объектов познавательного, делового, лечебно-оздоровительного, физкультурно-спортивного и иного назначения, организаций, осуществляющих туроператорскую и турагентскую деятельность, операторов туристских информационных систем, а также организаций, предоставляющих услуги экскурсоводов, гидов-переводчиков и инструкторов-проводников»[1].

Вопросы защиты информационных систем (ИС) в гостиничной деятельности в последнее время приобретает особую актуальность в связи с введением регламента Европейского Союза о персональных данных (General Data Protection Regulation, GDPR) и увеличивающимся потоком в Россию иностранных туристов [2].

Специфика защиты ИС в гостиничном комплексе такова:

- достаточно большой поток клиентов, чьи данные нужно хранить;
- краткосрочность пребывания и проживания в других местах, в т.ч. за рубежом;
- передача данных, как правило по сети и особенности бронирования.

Эта специфика требует разработки особого комплекса мер, приемов, способов защиты ИС, удовлетворяющего требованиям регулятора. В настоящей работе предлагается такой комплекс дополнительных мер, включающий в себя:

- разграничение доступа к ИС;
- отдельные дополнительные требования к персоналу;

– защита персональных данных в рассматриваемом случае требует повышенного внимания к защите информационных сетей.

Целью данной работы является построение противовирусной защиты с применением Российских и международных стандартов на основе информационной системы организации гостиничного типа.

Гостиничные комплексы, по роду своей деятельности, занимаются обработкой персональных данных своих клиентов. Сведения о клиентах могут учитываться в статистике посещаемости, при запросах от государственных структур, передаваться по каналам связи при взаимодействии с третьими организациями/лицами.

Под персональными данными понимают такую информацию, которая относится к конкретному физическому лицу и позволяет его однозначно идентифицировать. Обычно к персональным данным относят фамилию, имя, отчество, дату и место рождения, информацию о месте проживания, образовании, семейного и имущественного положения и так далее. Стоит заметить, что к персональным данным не относится информация, которая получена или может быть получена из общедоступных источников. Такая информация считается общедоступной [3].

Гостиничный комплекс является «оператором обработки персональных данных» в соответствии с п. 2, 3 ст. 3 152-ФЗ.

Для минимизации рисков, связанных с ПДн, была составлена матрица доступа групп пользователей, которые имеют доступ к информации в организации, также описаны их разрешенные действия. Матрица доступа групп пользователей приведена в таблице 1.

Таблица 1. Матрица доступа групп пользователей

Типовая роль	Уровень доступа к ПДн	Разрешенные действия
Управляющий персонал	- Обладает полной информацией о персональных данных работников и клиентов.	- сбор и систематизация - накопление и хранение - уточнение (обновление, изменение) - использование

	- Имеет доступ к личным делам работников и клиентов, информации на материальных носителях.	- уничтожение - распространение - блокирование - обезличивание
Ресепшн	- Имеет доступ к персональным данным клиентов.	- сбор и систематизация - накопление и хранение - уточнение (обновление, изменение) - использование - уничтожение - распространение - блокирование - обезличивание
ИТ персонал	- Имеет доступ к информации на материальных носителях, содержащей персональные данные клиентов и персонала.	- сбор и систематизация - накопление и хранение - уточнение (обновление, изменение) - использование - уничтожение - распространение - блокирование - обезличивание
Ответственный за обеспечение ИБ	- Обладает правами Администратора ИСПДн. - Обладает полной информацией об ИСПДн. - Имеет доступ к средствам защиты информации и протоколирования и к части ключевых элементов ИСПДн. - Не имеет прав доступа к конфигурированию технических средств сети за исключением контрольных (инспекционных).	- сбор - систематизация - накопление - хранение - уточнение - использование - уничтожение
Оператор ИСПДн	Обладает всеми необходимыми атрибутами и правами,	- сбор и систематизация - накопление и хранение - уточнение (обновление, изменение)

	обеспечивающими доступ ко всем ПДн.	- использование - уничтожение - распространение - блокирование - обезличивание
АХЧ	Отсутствует	Отсутствует

Исходя из полученной матрицы, удалось определить, что наибольшим уровнем доступа обладают: управляющий персонал, ответственный за обеспечение информационной безопасности, и оператор ИСПДн. Именно поэтому организация защиты ИС в гостиничном бизнесе является актуальной.

Для повышения уровня СЗИ для ИС, класса защиты, а также для защиты сервера, в связи с высокой вероятностью реализации угроз нарушителем в организации, необходимо внедрить определенные технические меры по защите информации, хранящейся на сервере.

Установка компонентов защиты на АРМ пользователей сети производится исключительно с одного АРМ администратора сети. Это позволяет правильно организовать централизованную директорию, снизить временные затраты, а также, снизить риск возникновения ошибок при конфигурировании системы.

Для централизованной установки через удаленный доступ с АРМ системного администратора, используются определенные утилиты, основанные на централизации всей системы. Дистрибутивные каталоги размещаются на сервере корпоративной сети. Если каталоги были разбиты на несколько каталогов, то необходимо настроить репликацию между различными каталогами, это позволит организовать между разбитыми каталогами обновления. На рисунке 1 представлена схема примера размещения центрального каталога.

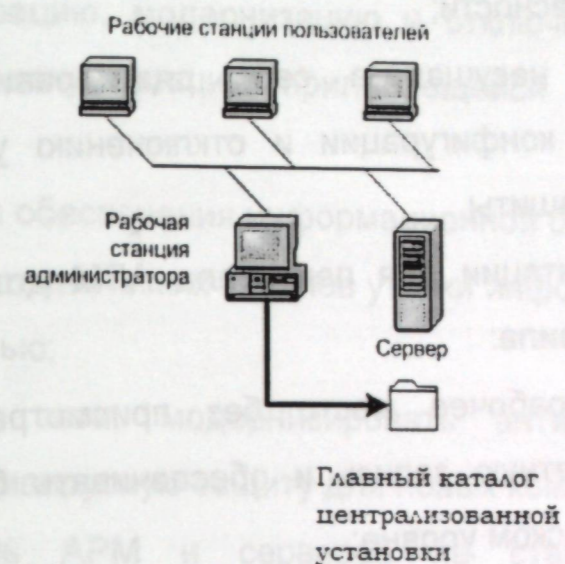


Рис. 1 – Централизованный каталог установки

Из рисунка 1 мы видим, что главный каталог централизованной установки находится либо на АРМ Администратора, либо на сервере сети.

После формирования всех необходимых каталогов централизованной установки, администратор запускает процесс инсталляции антивирусов на АРМ и серверы сети. Установка выполняется в реальном времени, одновременно на все АРМ. Для избегания установки в реальном времени, администратор обязан настроить график установки во избегании перегрузки сети.

После установки и настройки антивирусного программного обеспечения, необходимо разработать внутренне – организационные документы для персонала. Список документации предоставлен ниже.

Для персонала АРМ:

- документация, несущая информативный характер, содержащая инструкции по информационной безопасности, включающая в себя ряд правил по использованию рабочего места.
- Для начальника отдела информатизации:
- документация, несущая в себе ряд правил по контролю персонала на рабочем месте.
- Для системного администратора:

- политика безопасности;
- документация, несущая в себе ряд правил, по обслуживанию, модернизации, конфигурации и отключению установленных средств антивирусной защиты.
- Состав документации для персонала АРМ должен включать в себя следующие правила:
 - не оставлять рабочее место без присмотра, по необходимости, блокировать учетную запись и обеспечивать безопасность рабочего места на физическом уровне;
 - давать отказ на использование рабочего места посторонними лицами, не относящимися к организации или рабочему месту, а также любых сотрудников организации, кроме ответственного персонала (начальника отдела информатизации, системного администратора);
 - не совершать противоправных действий, касающихся информационных технологий;
 - о всех требуемых действиях и событиях извещать ответственных лиц (начальника отдела информатизации, системного администратора).
- Состав документации для начальника отдела информатизации должен включать в себя следующие правила:
 - проводить теоретический инструктаж персонала АРМ, выдача документации, с правилами использования рабочего места;
 - контроль персонала должен проводиться ежедневно;
 - к контролю персонала должны относиться действия на рабочем месте, базовые теоретические знания персонала;
 - сбор, анализ и дальнейшее хранение данных отчетов антивирусной защиты с субъектов корпоративной сети.
- Состав документации для системного администратора должен включать в себя следующие правила:

- проводить конфигурацию, модернизацию и отключение антивирусной защиты строго по документации, прилагающейся к приобретаемому продукту;
- следовать правилам обеспечения информационной безопасности;
- избегать появления технических каналов утечки информации при работе с корпоративной сетью;
- при модернизации сети, модернизировать антивирусную защиту. Организовывать антивирусную защиту для новых компонентов сети;
- проводить контроль АРМ и серверов на стабильность работы антивирусной защиты;
- проводить мероприятия по обновлению баз данных антивирусной защиты на всех защищаемых компонентах сети;
- проводить сканирование на всех компонентах сети;
- сообщать о конфигурации антивирусной защиты руководящему.

Для наибольшей эффективности минимизации рисков для организации разрабатывается политика информационной безопасности, которая представляет собой перечень правил безопасности для областей деятельности организации. Выполняя требования мероприятий политики ИБ, приведенных в таблице 2, обеспечивается повышение уровня защиты.

Таблица 2. Список мероприятий по мерам защиты

Ответственные лица	Виды мероприятий по мерам защиты
Администратор сети	Проверка паролей, аппаратной части сети
Администратор сети	Контроль АРМ пользователей сети
Ведущий специалист отдела информатизации	Обучение, контроль персонала
Ведущий специалист отдела информатизации	Дача разрешения на определенные действия пользователей сети
Администратор сети	Разграничение доступа, назначение ролей пользователей сети

Администратор сети	Настройка использования учетных записей, проверка журнала действий
Ведущий специалист отдела информатизации	Решение организационных вопросов
Ведущий специалист отдела информатизации	Проверка персонала на соблюдение правил информационной безопасности
Администратор сети	Проверка ПО на APM персонала

Проведенный комплекс мероприятий позволит:

- снизить уровень опасности актуальных угроз (в среднем с 0,8 до 0,5) снизив уровень с высокого до низкого, сделав их неактуальными;
- повысить уровень защиты объекта от вредоносного ПО с низкого до высокого, тем самым актуализировав многоуровневую антивирусную защиту.

В связи с приведенными выше фактами, поставленную цель можно считать выполненной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Об основах туристской деятельности в Российской Федерации. Федеральный закон от 24.11.1996 № 132-ФЗ
2. Общее положение о защите данных GDPR от 23.05.2018 – Европейский регламент
3. Об утверждении состава и содержания организационных и технических мер по обеспечению безопасности персональных данных при их обработке в информационных системах персональных данных: Приказ ФСТЭК от 18 февраля 2013 года № 21 - Ф3 // Российская газета. - 2013. - 22 мая.

ПОЗДРАВЛЕНИЕ ЮБИЛЯРА



Алешину Юрию Георгиевичу 75 лет

кандидату технических наук, ведущему научному сотруднику, заведующему лабораторией «Горная геофизика» Института геомеханики и освоения недр НАН КР

Алешин Ю.Г. окончил Фрунзенский политехнический институт, затем аспирантуру при Институте физики и механики горных пород (ИФимГП) (ныне Институт геомеханики и освоения недр) Национальной Академии наук КР, защитил кандидатскую диссертацию.

Свою трудовую деятельность начинает с ИФимГП НАН Кыргызской Республики, а затем одновременно в НИЦ «Геоприбор» при ИФимГП с 1964 года в должности лаборанта, старшего лаборанта, инженера, старшего инженера. В 1978 г. избран по конкурсу на должность старшего научного сотрудника, в 1986 г. вновь утвержден на эту должность, в 1988 г. утвержден по результатам конкурса на должность заведующего лабораторией «Научных основ геофизического приборостроения», в 2002 г. утвержден на должность зав. лабораторией «Горной геофизики».

За время работы в ИФимГП и НИЦ «Геоприбор» Алешин Ю.Г. участвовал в выполнении всех научно-исследовательских и хозяйственных работах, проводимых лабораторией «Радиоэлектроники», «Научных основ геофизического приборостроения», «Научного приборостроения» в качестве основного исполнителя наиболее сложных разделов тем. При его непосредственном участии выполнены исследования физического состояния горных пород и массивов, разработаны методы и средства получения информации о быстропротекающих процессах взрывания, физическом состоянии среды, деформируемой взрывом, напряженном

состоянии скальных массивов и структурной неоднородности горных пород. Выполнен цикл работ в области научного приборостроения по созданию лабораторного экспериментального электронного оборудования, а также электронно- акустических приборов промышленного назначения с последующим внедрением на действующих горных предприятиях.

В настоящее время является ведущим научным сотрудником Института в области геоэкологии и инженерной геофизики.

За период 1980-1992 г. им выполнены научные исследования по дефектоскопии горных пород и информационному обеспечению технологических процессов камнедобычи и камнеобработки, разработан, изготовлен и внедрен комплекс электронно-акустических приборов на предприятиях МПСМ Кыргызской ССР. По результатам внедрения получен значительный экономический эффект. В этот же период Алешин Ю.Г. является ответственным исполнителем разделов общегосударственной программы по разработке приборов для научных исследований. Приборы, разработанные при его участии демонстрировались на выставках технических достижений Республики награждены дипломами, автор стал лауреатом ВДНХ СССР.

После защиты кандидатской диссертации в период 1992-2003 гг. им выполнены научные исследования и разработки в области получения информации о напряженно- деформированном состоянии горных пород и их поведении в условиях предельных нагрузок.

Под его руководством и при непосредственном участии были разработаны и освоен промышленный выпуск приборов для изучения явления акустической эмиссии горных пород. Приборы нашли широкое применение на действующих горных предприятиях и в научно-исследовательских организациях стран СНГ для обеспечения безопасных условий подземной разработки рудных и угольных месторождений. Ряд оригинальных методов и средств геоконтроля акустической эмиссии были защищены авторскими свидетельствами.

В настоящее время Алешин Ю.Г. в ранге заведующего лабораторией «Горной геофизики» Института, является руководителем и ответственным исполнителем программ научных исследований по мониторингу опасных катастрофических процессов на территории Кыргызстана, создании приборов геоконтроля оползневой опасности. Система мониторинга оползней разработана и внедрена в г. Майлуу-Суу, передана МЧС и ГО Кыргызской Республики для оперативного контроля движения оползней в районе размещения радиоактивных отходов переработки урановой руды.

Проведенный цикл исследований во многом являлся пионерным, выявил актуальность проблемы радиационной безопасности на участках захоронения радиоактивных отходов в Кыргызстане и позволил привлечь к решению проблемы общественность, специалистов и финансовые международные организации. Материалы научных и инженерно-геологических изысканий в районах размещения урановых хвостохранилищ переданы в МЧС КР и востребованы международными экспертами, привлеченными для решения проблемы радиационной безопасности.

Алешин Ю.Г. является автором более 150 научных работ, из них 130 опубликованы в печати, в том числе в ближнем и дальнем зарубежье. Является соавтором трех монографий. По результатам патентно-изобретательской деятельности им получено пять авторских свидетельств на изобретение.

В 2007 г награжден нагрудным знаком «Заслуженный работник НАН Кыргызской Республики». Коллективом Института выдвинут на соискание Государственной премии КР в области науки и техники и является лауреатом премии за 2008 год.

Алешин Ю.Г. проявляет инициативу в постановке задач исследования, выдвижении научных идей, творчески и настойчиво их реализует. Владеет методами современных исследований, в том числе математического моделирования, аналитических расчетов, постановки и проведения экспериментов в лабораторных и натуральных условиях, в том числе на действующих горных предприятиях. Хорошо владеет методами исследования электронной геофизической аппаратуры, испытания, настройки и монтажа разработанных приборов, организации их промышленного мелкосерийного выпуска. Являлся ученым секретарем диссертационного совета.

Алешин Ю.Г. постоянно работает над повышением своего профессионального уровня, принимает участие в общественной жизни коллектива, пользуется авторитетом среди сотрудников Института геомеханики и освоения недр НАН КР, умеет работать с людьми и руководить коллективом научно-технических работников.

Поздравляем с юбилеем и желаем крепкого здоровья, творческих успехов, долгих лет жизни и благополучия.

Кожоголов К.Ч., председатель Комитета по теоретической и прикладной механике Кыргызстана, член-корр. НАН КР, д.т.н., профессор

СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ

1. Исманбаев Асанбай Исманбаевич, д. ф.-м.н., профессор кафедры «Физика» КГУСТА им. Н. Исанова, e-mail: ismanbaev.asanbai@mail.ru
2. Чечейбаев Байыш, д.ф.-м.н., профессор Институт фундаментальных наук КНУ им. Ж. Баласагына, e-mail: amantay@mail.ru;
3. Эстебесова Нуржамал Токтогазыевна, старший преподаватель кафедры Информатики и вычислительной техники, КНУ им.Ж.Баласагына, e-mail: net13_08@mail.ru.
4. Алешин Юрий Георгиевич, Институт геомеханики и освоения недр НАН КР, зав лаб, к.т.н., e-mail: geofizika@list.ru;
5. Торгоев Исакбек Асангалиевич, канд. техн, наук, ст. научн. сотрудник, зав. лабораторией Геоэкологического мониторинга Института геомеханики и освоения недр НАН КР, e-mail: isakbetor@mail.ru.
6. Иманалиева Чинара Э., н.с., лаб. «Горная геомеханика» Института геомеханики и освоения недр НАН КР, e-mail: geofizika@list.ru;
7. Кубанычбекова Дилбара Кубанычбековна, магистрант кафедры «Геодезия и геоинформатика» КГУСТА им. Н. Исанова, e-mail: kdkgdz@gmail.com;
8. Орозобекова Аида Кубанычбековна, к. ф.-м.н., доцент кафедры «Прикладная информатика» КГУСТА им. Н. Исанова, e-mail: oakk@mail.ru;
9. Казакбаева Гульнар Орозмамбетовна, к.ф.-м.н., в.н.с. ИГиОН НАН КР., e-mail: ifmgr@yandex.ru.
10. Аширбаев Бейшембек Ыбышевич, к.ф.-м.н., доцент кафедры «Прикладная математика и информатика» Кыргызского

государственного технического университета им. И. Раззакова, e-mail: ashirbaev-58@mail.ru;

11. Жайлообек кызы Клара, магистрант кафедры «Прикладная математика и информатика» Кыргызского государственного университета строительства, транспорта и архитектуры им. Н. Исанова, e-mail: Jk.klara@mail.ru;
12. Мекенбаев Бактыбек Тойматович, к. ф.-м.н., доцент кафедры "Информационные системы и технологии" Международного университета инновационных технологий, e-mail: mekenbt@mail.ru;
13. Дуйшеналиев Чынгыз Туратбекович, аспирант Кыргызско-Российского Славянского университета им. Б.Ельцина, e-mail: choga.mizuno@mail.ru;
14. Ишенбекова Бермет Ишенбекова, магистрант Кыргызского государственного университета строительства, транспорта архитектуры им. Н.Исанова, e-mail: ishenbekova@mail.ru;
15. Тологон кызы Керемет, магистрант Международного университета инновационных технологий, e-mail: t.keremet@mail.ru;
16. Ишмиева Эльмира Ильдусовна, магистрант кафедры «Прикладная информатика» КГУСТА им. Н. Исанова, e-mail: schastie10.92@mail.ru;
17. Исмаилахунова Рано Эмильевна, магистрант кафедры «Прикладная математика и информатика» Кыргызского государственного технического университета им. И. Раззакова, e-mail: ranoka.san@gmail.com;
18. Аубакир Айсуну Рымбеккызы, магистрант кафедры «Прикладная информатика» КГУСТА им. Н. Исанова, aub.ais@mail.ru;
19. Кан В.А. магистрант кафедры «Информационные системы и технологии» ИНИТ КГУСТА им. Н.Исанова, e-mail: a.kartanova@mail.ru;
20. Картанова Асель Джумановна, доцент кафедры «Информационные системы и технологии» ИНИТ КГУСТА им. Н.Исанова, e-mail: a.kartanova@mail.ru.
21. Журавлева Виктория Владимировна, магистрант ФГБОУ ВО «Алтайский государственный университет», АлтГУ, torinka8@gmail.com

**Требования по оформлению статей
для публикации в журнале «Современные проблемы механики»**

1. Статья представляется на бумажном носителе и в электронном виде. Название файла должно соответствовать фамилии первого автора. Бумажная копия должна быть подписана всеми авторами.
2. Электронный вариант статьи выполняется в текстовом редакторе Microsoft Word 2003, 2007, 2010. Формат А4 (книжный). Поля: все по 20мм. Межстрочный интервал – одинарный. Шрифт Arial. Размер кегля (символов) – 14 пт. Рекомендуемый объем статьи 4-10 страниц.
3. Публикуемая в журнале статья должна состоять из следующих последовательно расположенных элементов:
 - шифр УДК – слева, обычный шрифт;
 - заголовок (название) статьи – по центру, шрифт полужирный, буквы – прописные (на русском, кыргызском и английском языках);
 - инициалы автора(ов) и фамилия(и) – по центру, полужирный шрифт (на русском, кыргызском и английском языках);
 - место работы – по центру, обычный шрифт (на русском, на кыргызском и на англ яз);
 - аннотация (на кыргызском, русском и английском языках) до 6 строк и ключевые слова (5-10 слов);
 - текст статьи. Рисунки (графики) и таблицы должны располагаться по тексту после ссылки на него. Сокращения и условные обозначения допускаются только принятые в международной системе единиц сокращения мер, физических, химических и математических

величин, терминов и т.п. Набор формул осуществляется в тексте только в редакторе Math Type.

- список литературы. Список цитируемой литературы приводится в соответствии с требованиями ГОСТ 7.1-2003 Библиографическая запись. Библиографическое описание.

Общие требования и правила составления. В списке источники располагаются в порядке их упоминания в статье. Отсылки в тексте статьи заключают в квадратные скобки, например: [5]. Элементы статьи отделяются друг от друга одной пустой строкой.

На отдельной странице предоставляются сведения об авторе (ах), которые содержат данные:

- фамилия, имя, отчество полностью;
- ученая степень, ученое звание;
- место адрес работы, занимаемая должность;
- контактный телефон (рабочий, домашний, сотовый), e-mail.

4. Статья должна иметь четкие структурные части: введение (вводная часть, постановка проблемы), методика решения (исследования) проблемы, результаты исследований, выводы (заключительная часть) и список литературы.
5. Рекомендуется дать ссылки в разделе «Литература» на статьи, выпущенные в предыдущих номерах «Журнала «Современные проблемы механики сплошных сред»;
6. Не рекомендуется в одной статье дать подстраничную ссылку и общую послетекстовую ссылку, оптимально последнее.
7. Не рекомендуется в одной статье большое количество авторов (5-7 и более). Оптимально один автор или 3 автора в одной статье.
8. Не рекомендуется текст статьи с объемом менее 5 стр., такие статьи не будут считаться статьями и при размещении на сайт НЭБ будут относиться к сообщениям.
9. Проверить статью на антиплагиат. <https://text.ru/antiplagiat>.

СОДЕРЖАНИЕ

		стр
1.	Исманбаев А.И., Чечейбаев Б., Эстебесова Н.Т. АВТОМОДЕЛЬНЫЕ РЕШЕНИЯ УРАВНЕНИЯ ПРАНДТЛЯ В СЛУЧАЕ ОБТЕКАНИЯ ПЛАСТИНКИ ПОТОКОМ ВЯЗКОЙ НЕНЬЮТОНОВСКОЙ ЖИДКОСТИ	3
2.	Алешин Ю.Г., Торгоев И.А., Иманалиева Ч.Э. КЛАССИФИКАЦИЯ СХЕМ РАЗВИТИЯ ТЕХНОПРИРОДНЫХ РИСКОВ НА ГОРНОПРОМЫШЛЕННЫХ ТЕРРИТОРИЯХ ТЯНЬ- ШАНЯ (НА ПРИМЕРЕ МАЙЛУУ-СУУ)	11
3.	Кубанычбекова Д.К., Орозобекова А.К. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ RTK-РЕЖИМА СИСТЕМ ГЛОБАЛЬНОГО ПОЗИЦИОНИРОВАНИЯ GPS И ГЛОНАСС ПРИ СОЗДАНИИ ГЕОДЕЗИЧЕСКИХ СЕТЕЙ	21
4.	Казакбаева Г.О. РАСПРЕДЕЛЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЙ ВОКРУГ КАМЕРЫ	29
5.	Аширбаев Б.Ы., Жайлообек К. АЛГОРИТМ ПОСТРОЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ПРОГРАММНОГО УПРАВЛЕНИЯ В СТОХАСТИЧЕСКОЙ ДИСКРЕТНОЙ ЗАДАЧЕ	36
6.	Мекенбаев Б.Т., Дуйшеналиев Ч.Т., Ишенбекова Б.И., Тологон К. РЕШЕНИЕ УРАВНЕНИЯ МЕЛКОЙ ВОДЫ ПРЕОБРАЗОВАНИЕМ ЛЕЖАНДРА	46
7.	Ишмиева Э.И., Орозобекова А.К. РАЗРАБОТКА ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРООБОРОТОМ МАЛОГО ПРЕДПРИЯТИЯ	53
8.	Аширбаев Б.Ы., Исмаилахунова Р.Э. АЛГОРИТМ РЕШЕНИЯ СИНГУЛЯРНО-ВОЗМУЩЕННОЙ ЗАДАЧИ ОПТИМАЛЬНОГО БЫСТРОДЕЙСТВИЯ	63
9.	Аубакир А.Р. ИНФОРМАЦИОННАЯ СИСТЕМА И ИПОТЕЧНОЕ КРЕДИТОВАНИЕ В КЫРГЫЗСКОЙ РЕСПУБЛИКЕ	71
10.	Кан В.А., Картанова А.Дж. РАЗРАБОТКА ВЕБ-ПРИЛОЖЕНИЯ УЧЕТА И КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ СТУДЕНТОВ	79

	Журавлева В.В. ОРГАНИЗАЦИЯ ЗАЩИТЫ ИНФОРМАЦИОННОЙ СИСТЕМЫ В ОРГАНИЗАЦИИ ГОСТИНИЧНОГО ТИПА	88
11.	ПОЗДРАВЛЕНИЕ ЮБИЛЯРА: о 75 лети АЛЕШИНА Ю.Г.	97
12.	СВЕДЕНИЯ ОБ АВТОРАХ	100
13.	ТРЕБОВАНИЯ ПО ОФОРМЛЕНИЮ СТАТЕЙ ДЛЯ ПУБЛИКАЦИИ	102
14.	СОДЕРЖАНИЕ (на русском, кыргызском и английском языках)	104
		109

МАЗМУНУ

		бет
1.	Исманбаев А.И., Чечейбаев Б., Эстебесова Н.Т. ИЛЭЭШКЕКТҮҮ, НЬУТОНДУК ЭМЕС СУЮКТУКТУН ПЛАСТИНКАНЫ АЙЛАНЫП ӨТҮҮ УЧУРУНДАГЫ ПРАНДТЛЬ ТЕНДЕМЕСИНИН АВТОМОДЕЛДҮҮ ЧЫГАРЫЛЫШТАРЫ	3
2.	Алешин Ю.Г., Торгоев И.А., Иманалиева Ч.Э. ТЯНЬ –ШАНЬ ТЕРРИТОРИЯСЫНДАГЫ ТОО – КЕНДЕРИНИНИН КАЗЫП АЛУУ КЛАССИФИКАЦИЯЛЫК СХЕМАЛАРЫ (МИСАЛЫ МАЙЛУУ)	11
3.	Кубанычбекова Д.К., Орозобекова А.К. ГЕОДЕЗИЯЛЫК ТҮЙҮНДӨРДҮ ТҮЗҮҮДӨ GPS ЖАНА ГЛОНАСС ГЛОБАЛДУУ ТУРАК ТАБУУ СИСТЕМАСЫНДАГЫ RTK-РЕЖИМИН ПАЙДАЛАНУУ	21
4.	Казакбаева Г.О. КАЗМАНЫН ТЕГЕРЕГИНДЕГИ ЧЫҢАЛУУ	29
5.	Аширбаев Б.Ы., К.Жайлообек СТОХАСТИКАЛЫК ДИСКРЕТТИК МАСЕЛЕСИНИН ОПТИМАЛДЫК ПРОГРАММАЛЫК БАШКАРУУ ФУНКЦИЯСЫН ТҮЗҮҮ АЛГОРИТМАСЫ	36
6.	Мекенбаев Б.Т., Ч.Т.Дуйшеналиев, Б.И.Ишенбекова, К.Тологон ЛЕЖАНДРАНЫН КАЙРА ОЗГОРТУУСУ МЕНЕН МАЙДА СУУЛАР ТЕНДЕМЕЛЕРИН ЧЫГАРУУ	46
7.	Ишмиева Э.И., Орозобекова А.К. КИЧИ ИШКАНАЛАРДА СООДА ЖҮГҮРТҮҮСҮН БАШКАРУУДАГЫ МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫН ТҮЗҮҮ	53
8.	Аширбаев Б.Ы., Исмаилахунова Р.Э. СИНГУЛЯРДЫК-КЕҢЕЙТИЛГЕН ОПТИМАЛДЫК ТЕЗ КЫЙМЫЛ МАСЕЛЕСИНИН ЧЫГАРЫЛЫШЫНЫН АЛГОРИТМАСЫ	63
9.	Аубакир А.Р. КЫРГЫЗ РЕСПУБЛИКАСЫНЫН ИПОТЕКАЛЫК КРЕДИТТӨ ЖАНА МААЛЫМАТТЫК СИСТЕМАСЫ	71
10.	Кан В.А., Картанова А.Дж. СТУДЕНТЕРДИН ЖЕТИШКЕНДИКТЕРИН КӨЗӨМӨЛДӨӨНҮН ВЕБ-ТИРКЕМЕСИН ИШТЕП ЧЫГУУ	79

11.	Журавлева В.В. МЕЙМАНКАНА ТҮРҮНДӨГҮ УЮШТУРУУДА МААЛЫМАТ СИСТЕМАСЫНЫН КООПСУЗДУГУНУН УЮШТУРУУ	88
12.	КУТТУКТОО: АЛЕШИН Ю.Г. – 75 жашта	97
13.	АВТОРЛОП ТУУРАЛУУ МААЛЫМАТ	100
14.	ЖУРНАЛГА ЖАРЫЯЛОО УЧУН ДОКУМЕНТТЕРГЕ ТАЛАПТАР	102
15.	МАЗМУНУ (кыргыз, орус жана англис тилдеринде)	104
		109

CONTENTS

1.	Ismanbaev A.I., Checheibaev B., Estebesova N.T. SELF-SIMILAR SOLUTIONS OF THE PRANDTL EQUATION IN CASE OF VISCOUS NON-NEWTONIAN FLUID FLOW AROUND THE PLATE	3
2.	Aleshin Yu.G., Torgoev I.A., Imanalieva Ch.E. CLASSIFICATION OF THE SCHEME OF DEVELOPMENT OF TECHNOLOGICAL RISKS IN THE MINING AND INDUSTRIAL TEN-SHAN TERRITORIES (FOR EXAMPLE MAYLUU-SUU)	11
3.	Kubanychbekova D.K., Orozobekova A.K. USING THE RTK-MODE OF GLOBAL POSITIONING SYSTEMS OF GPS AND GLONASS IN CREATING GEODETIC NETWORKS	21
4.	Kazakbaeva G.O. SHARING THE VOLTAGES AROUND CAMERA	29
5.	Ashirbayev B.Y., Jayloobek k.K. ALGORITHM FOR CONSTRUCTING OPTIMAL PROGRAM CONTROL IN THE STOCHASTIC DISCRETE PROBLEM	36
6.	Mekenbaev B.T, Duishenaliev C.T., Ishenbekova B.I., Tologon K. THE SOLUTION OF SHALLOW WATER EQUATIONS THE LEGENDRE TRANSFORMATION	46
7.	Ishmieva E.I., Orozobekova A.A. DEVELOPMENT OF INFORMATION MANAGEMENT SYSTEM COLLECTION OF THE SMALL ENTERPRISE	53
8.	Ashirbayev B.Y., Ismailahunova R.E. ALGORITHM OF SOLUTION OF SINGULAR-PERTURBED PROBLEM OF OPTIMUM SPEED	63
9.	Aubakir A.R. INFORMATION SYSTEM AND MORTGAGE LENDING IN THE KYRGYZ REPUBLIC	71
10.	Kan V.A., Kartanova A.Dzh. PROJECT OF WEB APPLICATION FOR CONTROL STUDY PROGRESS OF STUDENTS	79

11.	Zhuravleva V.V. ORGANIZATION OF PROTECTION OF THE INFORMATION SYSTEM IN THE ORGANIZATION OF A HOTEL TYPE	88
12.	CONGRATULATIONS HERO OF THE DAY: ON THE 75 ANNIVERSARY OF ALESHIN YU. G.	97
13.	INFORMATION ABOUT AUTHORS	100
14.	REQUIREMENTS FOR PAPERS FOR PUBLICATION	102
15.	CONTENTS (in russian, kyrgyz and english languages)	104
		109

Подписано к печати 28.03.19 г.

Формат 60x84 1/8.

Бумага офсетная. Объем 13, 62 п.л.

Тираж 200 экз

Кыргызский государственный университет строительства,
транспорта и архитектуры им. Н. Исанова

Учебно-издательский центр «Авангард»
720020, г. Бишкек, ул. Малдыбаева, 34 б

I SSN 1694-6065



9 771694 606007