



ISSN 2305-3356
www.vestnikstu.kz

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық университеті

ҒЫЛЫМИ ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК НАУКИ

Костанайского социально-технического университета
имени академика Зулхарнай Алдамжар



1/2014

НАУРЫЗ/МАРТ

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы Қостанай
әлеуметтік-техникалық университеті

ҒЫЛЫМИ ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК НАУКИ

Костанайского социально-технического университета
имени академика Зулхарнай Алдамжар



наурыз/март

Серия технических наук

Регистрационный № 5120-Ж

2004 жылы құрылған

Основан в 2004 году

Жылына 2 рет шығады

Выходит 2 раза в год

Алғашқы есепке қою кезіндегі нөмірі мен мерзімі № 2394-Ж-18.10.2001 ж.

Номер и дата первичной постановки на учет № 2394-Ж-18.10.2001 г.

Подписной индекс 74369

Редакцияның мекен жайы:
110010; Қостанай қ.,
Герцен көшесі, 27,
тел. (7142) 55-46-44
факс (7142) 55-41-42
e-mail pkkstu@mail.ru

Адрес редакции:
110010, г. Костанай,
ул.Герцена, 27,
тел. (7142) 55-46-44
факс (7142) 55-41-42
e-mail pkkstu@mail.ru

Құрылтайшы:

Академик Зұлқарнай Алдамжар атындағы
Қостанай әлеуметтік-техникалық
университеті,
Халықаралық инновациялық білім беру
консорциумы.

Учредители:

Костанайский социально-технический
университет им. академика Зулхарнай
Алдамжар,
Международный инновационно-
образовательный консорциум.

**Редакция алқасы:****Редакционная коллегия:*****Бас редакторы******Главный редактор***

Доктор физико-математических наук, профессор

Джаманбалин К. К.

Бас редактордың орынбасары***Зам. главного редактора***

Доктор технических наук, профессор

Баймухамедов М. Ф.

Жауапты хатшы***Ответственный секретарь***

Кандидат физико-математических наук

Медетов Н.А.

Редакция алқасының мүшелері**Редакционно-издательский совет:**

Доктор философии (PhD) Акива Фрадкин, д.т.н. Скормин В.В. (США),
д. ф-м. н. Герасименко Н. Н., д.т.н. Шанчуров С. М., д.т.н. Князев С. Т.,
д.т.н. Неволин Д.Г., д.т.н. Самуйлов В.М..(Россия); д.т.н. Батырканов Ж.И.,
д.т.н., Шаршеналиев Ж. Ш. (Кыргызстан); д. ф-м. н. Джаманбалин К. К.,
д. т. н. Ашимов А. А., д. т. н. Баймухамедов М. Ф., д.т.н. Бейсенби М. А.,
д.т.н. Бияшев Р. Г., д.т.н. Шарипбаев А.А., д.т.н. Атанов С.К.,
доктор PhD Алдамжарова Г.З. , к. ф-м. н. Медетов Н. А. . (Казахстан)

Журнал Қазақстан Республикасының мәдениет, ақпарат және қоғамдық келісім
министерлігінде баласым ретінде тіркеліп, 5120-Ж куәлік берілген. Таралымы 300 дана.
Басылым мерзімі – жылына 2 рет.

Издание зарегистрировано Министерством культуры, информации и общественного
согласия Республики Казахстан. Рег. свидетельство № 5120-Ж. Тираж 300 экземпляров.

Периодичность издания – 2 номера в год. Решением Института инжиниринга и
технологий (The Institution of Electrical Engineers, IEE, Великобритания) Вестник науки
КСТУ им. академика З.Алдамжар включен в международную БД «Inspec Direct».

Осы нөмірде: В ЭТОМ НОМЕРЕ:

Техникалық ғылымдары Технические науки

Аймурзинов М.С., Баймухамедов М.Ф.

Принятие решений в аграрном менеджменте на основе прогнозирования...6

Baimukhamedov M.F.

Methods of information systems designing.....11

Баймухамедов М.Ф., Батырканов Ж.И.

К вопросу об автоматизации управления на транспорте.....18

Баймухамедова Г.С.

Реализация интеллектуальной поддержки принятия решений оперативно-диспетчерским персоналом железнодорожной станции.....24

Баймухамедова Г.С., Баймухамедова А.М.

Построение модели оптимального управления многоотраслевой экономикой с учетом запаздывания инвестиций.....28

Боранбаев С.Н.

Математическое моделирование популяции с учетом внешних факторов и процессов.....34

Боранбаев С.Н., Есельбаев Ж.Н.

Разработка программной системы для математического моделирования популяции с учетом внешних факторов и процессов.....39

Боранбаев С.Н., Нурбеков А.Б.

Анализ статистических данных экономики Казахстана для идентификации и верификации математической модели.....45

Боранбаев С.Н., Оракбаев Е.М.

Построение математической модели секторов экономики Казахстана.....51

Гайфуллин Г.З., Амантаев М.А., Абдуллин А.С.

Определение площади поперечного сечения почвы, разрыхляемого зубом гибкой бороны.....56

Kazangarova B. A., Zhylkshbayev A.A., Zhylkyshbayeva G. S.

Development of effective method of protection of software and file source codes, located on third-party servers through vigenere encryption63

Кожакмет М. С.

Пайдалану кезінде кран элементтеріне жүк көтеру механизмінен түсетін күштік факторлардың әсері.....69

Марьина Н.Л.

Оценка концентрации напряжений в кривошипной головке шатуна форсированного дизеля.....77

Сухов М.В., Бегалин А.Ш.	
Способы защиты мобильных устройств от вредоносных программ.....	85
Ташев А.А., Нургулжанова А.Н.	
Optimization of production planning with limited resources.....	91
Терпиловский Е.	
Новый закон в изобретательстве и новые проблемы.....	96
Ускенбаева Р.К., Бектемысова Г.У., Темирболатова Т.Т.	
Обработка больших данных с использованием mapreduce.....	101
Шанчуров С.М.	
Физический образ и математические модели распространения теплоты при сварке.....	106
Правила оформления статей.....	112

УДК 631.145

ПРИНЯТИЕ РЕШЕНИЙ В АГРАРНОМ МЕНЕДЖМЕНТЕ НА ОСНОВЕ ПРОГНОЗИРОВАНИЯ

М.С. Аймурзинов¹, М.Ф. Баймухамедов²,

кандидат экономических наук¹,

доктор технических наук, профессор²,

Костанайский социально-технический университет
им. академика З.Алдамжар (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Рассмотрена задача принятия решений менеджером аграрного предприятия. В результате анализа проблем принятия решений в сельскохозяйственном производстве выявлено, что в управлении агропредприятием в настоящее время не достаточно используются современные научные методы прогнозирования. Не достаточно автоматизирован процесс принятия управленческих решений. Предложены модели принятия решений и концептуальная двухуровневая модель информационно-аналитической системы управления сельскохозяйственным производством.

Ключевые слова: аграрный менеджмент, прогнозирование, бизнес-действия, функции полезности, модель, принятие решений.

В основе аграрного менеджмента лежит экономическая категория – управление. Управление – это объективная категория. Сущность управления производством заключается в целенаправленном, сознательном воздействии аппарата управления на трудовые коллективы с познанием и использованием объективных законов и закономерностей менеджмента для достижения целей организации.

Современные сельскохозяйственные производства отличаются большим количеством элементов и связей между ними, наличием нефункциональных связей между элементами, воздействием различных по своему характеру помех, процессы, проистекающие в этих системах, плохо формализуемы.

Для эффективного управления деятельностью аграрного предприятия жизненно важным условием является способность руководства анализировать успех сельскохозяйственного производства и целенаправленными действиями обеспечить его развитие. Для этого

необходима система обратной связи, задача которой — снабжать руководство всеми данными, необходимыми для принятия решений, которая позволяет прогнозировать будущие экономические трудности с помощью метода консультирования (диагностирование сельскохозяйственного производства и выдача рекомендаций (рецептов) для действия в последующем периоде).

По своему характеру и задачам анализ хозяйственной деятельности в агропредприятиях почти не отличается от задач анализа в других отраслях национальной экономики. Однако имеются некоторые особенности и проблемы в методике его проведения, которые обусловлены спецификой этой отрасли производства.

Эти особенности и проблемы не объяснены наукой и не систематизированы факты, вызывающие необходимость анализа и обобщений. Поэтому требуется решить задачу при наличии статистических данных по экономическим показателям сельскохозяйственного производства (диагностики и прогнозирования финансового состояния сельскохозяйственного производства), используя существующий метод для принятия решения по предлагаемой нами методике.

Рассмотрим задачу принятия решений менеджером аграрного предприятия.

Предположим, что менеджер аграрного производства владеет некоторой системой предпочтений R_y из множества возможных $\mathfrak{R}_y$, где $R_y \in \mathfrak{R}_y$, т.е. он может сравнивать различные результаты бизнес-деятельности $y \in Y$.

Будем полагать, что выбор действия менеджером определяется правилом индивидуального рационального выбора [1]:

$$P(\mathfrak{R}_y, X, I) \in 2^X \quad (1)$$

где, X - множество бизнес-действий;

I - информация, которая выделяет множество наиболее предпочтительных, с точки зрения бизнес-действий.

В литературе [1,2] известны два подхода к формированию правил индивидуального рационального выбора.

Первый подход заключается в том, что менеджер с учетом всей имеющейся у него четкой и нечеткой информации, выбирает варианты бизнес-действий, которые приводят его к наиболее предпочтительным результатам. Такой подход определяет рациональное поведение менеджера.

Второй подход заключается в том, что менеджер стремится устранить все имеющиеся неопределенности и принимать решения в условиях полной информированности, т.е. стремится пользоваться критериями, не содержащими неопределенных параметров. Строго говоря, такой подход весьма условен, поскольку в условиях рыночной

экономики весьма велико влияние внешних трудно- предсказуемых факторов.

В рамках подхода рациональное поведение менеджера наиболее распространены два формализованных метода задания индивидуальных предпочтений: -бинарные отношения предпочтений на полученных результатах; - использование функции полезности [1].

Метод бинарных отношений предпочтений предполагает попарное сравнение результатов деятельности на множестве возможных альтернатив в рамках допустимых бизнес-действий. Функция полезности каждой альтернативе ставит в соответствие число из некоторого числового ряда, определяющего уровень полезности этой альтернативы. Менеджер из множества альтернатив выбирает ту, где достигается максимум полезности.

Предпочтения менеджера на множестве возможных результатов его деятельности задаются *функцией полезности* $v(\cdot)$, а результат деятельности $y \in Y$, связан с действием $x \in X$ и состоянием внешней среды $\theta \in \Theta$ законом

$$y = w(x, \theta). \quad (2)$$

Тогда закон $W_i(\cdot)$, определяемый функцией $w(\cdot)$ - отображением, связывающим действия и окружающую среду с результатами деятельности, может рассматриваться как *технология функционирования* некоторого объекта, управление которым осуществляет менеджер, владея показателями неопределенности I внешней среды на момент принятия решения о выбираемом действии $x \in X$.

Учитывая вышеизложенное, будем полагать, что модель принятия решений в терминах функции полезности описывается следующим кортежем:

$$\psi = \{X, Y, \Theta, v(\cdot), \omega(\cdot), I\}, \quad (3)$$

Где, X - множество допустимых бизнес-действий;

Y - множество допустимых результатов деятельности;

Θ - множество значений окружающей среды (субъективная и объективная неопределенности);

$v(\cdot)$ - функция полезности;

$\omega(\cdot)$ - связь между бизнес-действиями и результатами деятельности;

I - информация, которой владеет менеджер на момент принятия решений.

В работе [1] постулируется, что закон $\omega(\cdot)$ известен всем участникам игры, в том числе и менеджеру рассматриваемого производства, и не может быть изменен. В применении к поставленной в работе цели и составу решаемых задач это утверждение справедливо лишь частично. Оно справедливо лишь для деловых процессов (множества бизнес - управления $U' \subset U$ и результатов деятельности $Y' \subset Y$), связанных с производством товарной продукции. Что же касается законов рыночных отношений, этот закон может проявляться только в виде отношения

«спрос-предложение», и может оцениваться только по результатам деятельности $Y'' \subset Y$ с учетом факторов, характеризующих эти отношения (рисунок 1).

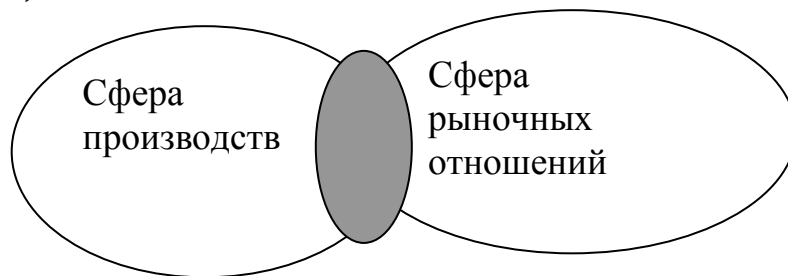


Рисунок 1 - Сферы интереса крестьянского хозяйства

В качестве переменных, которые могут изменяться, примем допустимые множества X , Y , $v(\cdot)$ и I . Что касается зависимости $\omega(\cdot)$, то здесь следует иметь в виду существование двух классов задач. Для одного класса задач можно принять, что закон изменения результатов деятельности от некоторых действий $\omega(\cdot)$ известен, хотя и имеет нечеткую природу. В целом система управления крестьянским хозяйством имеет вид, представленный на рисунке 2.

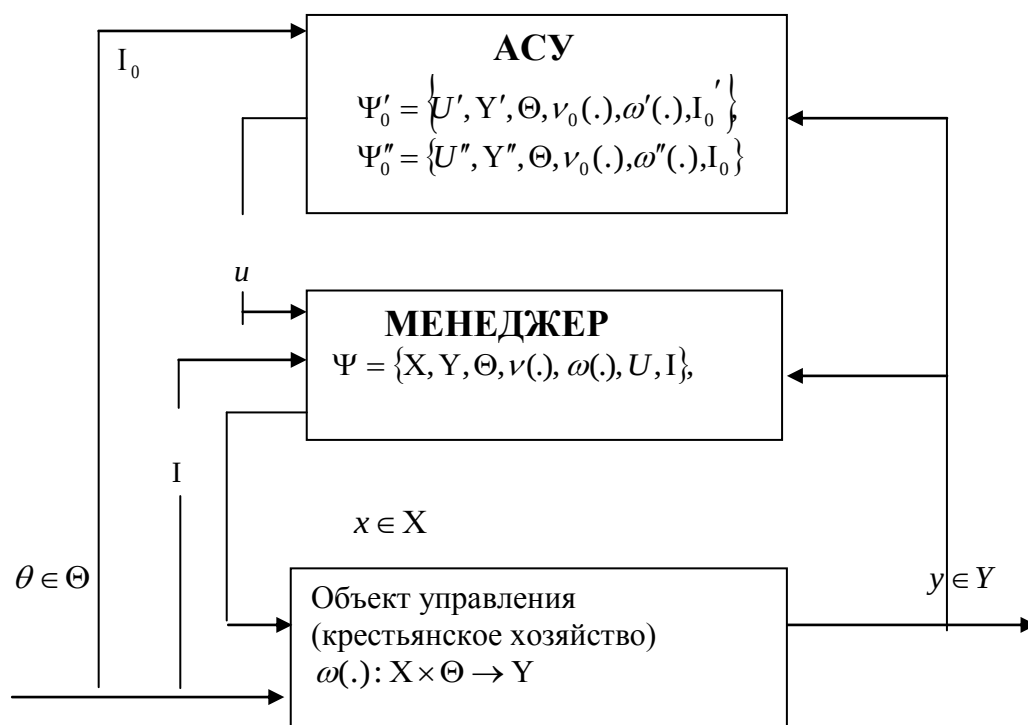


Рисунок 2 - Структурная схема двухуровневой системы управления

Предлагается описывать двумя моделями, формально определяющими информационную структуру принятия решений на уровне АСУ. Первая модель принятия решений $\Psi'_0 = \{U', Y', \Theta, v_0(\cdot), \omega'(\cdot), I'_0\}$

характеризует предпочтения АСУ на основе функции полезности $v_0(\cdot)$ (при управлении *производственными процессами* крестьянского хозяйства). Вторая $\psi''_0 = \{U'', Y'', \Theta, v_0(\cdot), \omega''(\cdot), I_0\}$ - задает предпочтения, рекомендуемые менеджеру *в сфере рыночных отношений*.

Между моделями существует причинная связь, определяемая правилом – «предпочтения, определяемые предпочтениями модели ψ''_0 (нижний индекс $\langle 0 \rangle$ обозначает переменные, выбираемые АСУ), не имеют смысла в случае, если любое предпочтение на уровне модели ψ'_0 не обеспечивает эффективного результата деятельности». Например, отсутствие по некоторым причинам урожая в крестьянском хозяйстве влечет бессмысленность анализа (построение системы предпочтений) в сфере рыночных отношений. «Действиями» АСУ (выбираемыми ею стратегиями) является управление $u \in U$. А управляющие воздействия АСУ $u \in U$, могут *только усилить или ослабить предпочтения менеджера*, определяемые на уровне функции полезности $v(\cdot)$. В предлагаемой постановке задачи исследования и разработки компьютерной информационно советующей системы будем считать, что рациональный выбор $P(u)$ [3] бизнес -действия менеджером зависит от управляющих воздействий (информации, полученной от АСУ), от знаний (предпочтений) менеджера, наработанных опытом управления, и от совокупности текущей информации I , полученной из внешней среды на момент принятия решения, т.е.

$$P_u = (u, \mathcal{R}_y, I) \subseteq X \quad (4)$$

Предложенные нами модели принятия решений могут быть использованы при разработке автоматизированных методов управления сельским хозяйством на основе прогнозирования в условиях неопределенности.

ЛИТЕРАТУРА

- 1.Новиков Д.А., Петраков С.Н. Курс теории активных систем./ М.:СИНТЕГ, 1999.-108 с.
- 2.Новиков Д.А. Стимулирование в социально-экономических системах (базовые математические модели)./ М.: ИПУ РАН, 1998. -216 с.
- 3.Обработка нечеткой информации в системах принятий решений. /А.Н. Борисов, А.В. Алексеев, Г.В. Меркурьева и др. / М.: Радио и связь, 1989. -304 с.

БОЛЖАУ НЕГІЗІНДЕ АГРАРЛЫҚ МЕНЕДЖМЕНТЕ
ШЕШІМДЕРДІ ҚАБЫЛДАУ

Аграрлық кәсіпорындар менеджермен шешімдердің қабылданулары есебі қарастырылған. Ауылшаруашылық өндірісте шешімдерді қабылдау

мәселелерді талдау нәтижесінде, осы уақытта ғылыми әдістері агроөнеркәсіпті басқаруда жеткілікті қолданбайды. Шешімдерді қабылдау үлгілері және ауылшаруашылық өндірісті басқаруда ақпараттық-аналитикалық жүйенің екі деңгейлі үлгі ұсынылған.

Түйін сөздер: *аграрлық менеджмент, болжау, бизнес- әсері, пайдалылық функциясы, үлгі, шешімдерді қабылдау.*

DECISION-MAKING IN AGRARIAN MANAGEMENT ON THE BASIS OF FORECASTING

The problem of decision-making by the manager of the agrarian enterprise is considered. As a result of the analysis of problems of decision-making in agricultural production it is revealed, that in management of agrarian enterprise not enough uses modern scientific methods of forecasting. The process of acceptance of administrative decisions is automated not enough. Decision-making models and the conceptual two-level model of an information-analytical control system of an agricultural production are offered.

Keywords: *agrarian management, forecasting, business actions, utility functions, model, decision-making.*

УДК 656.052

METHODS OF INFORMATION SYSTEMS DESIGNING

M. F. Baimukhamedov,

doctor of technical sciences, professor, vice-rector on science of Kostanaj social-technical university by Z.Aldamzhar (Kasakhstan)

Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.

и к.т.н. Жикеевым А.А.

The purpose of this article is consideration the methods of designing of the information systems used in various spheres. It is noticed, that at the automated systems market for large corporations and financial and industrial groups it is possible today to single two main subjects: it is the market of automated banking systems (ABS) and the market of industrial enterprises corporate information systems (ECIS). At present there are several methods of automated information systems designing among which it is possible to single out the following: "bottom-up" and "top-down", structural and process.

Keywords: *information system, designing, the module, the software, a database.*

Introduction

Information system designing has become widely-spread task in recent years; it is solved by control boards and commercial structures: banks, trading houses, different enterprises, etc. Such projects can be small, average, big and super-large-scale (unique). Normally big and unique projects are characterized by a layered design of automation objects, their position in the space, complicated functioning technology, a large volume and/or high complexity database, the lifetime exceeding the equipment's period of life, use in an information system of a part of already available equipment etc.

Development of architecture of difficult application-oriented information systems (IS) on the basis of the concept of open systems is the most adequate. The main objective for systems' creation as an open one consists in the possibility of economically and technically effective combining into a single heterogeneous system of different equipment types and software on the basis of use of the standardized interfaces between system components. Such an approach potentially allows reusing of the most science intensive software on different computing platforms without reprogramming and in this way to save considerable financial resources. On the other hand, such an approach allows step by step increasing computational capability of the application program in compliance both with needs of the user, and with his financial possibilities.

The problem description

The industry of development of automated management information systems started in 50 —60-s of the XX century and by the end of the century acquired quite finished forms.

Materials which are considered to be the generalized material on automated banking systems (ABS) and automated control systems of design-technology developing (ACS DTD) are provided below. Despite the differences in the implementation of the functional modules of the systems, general approaches to their development are very similar, which enabled to bring the issues of their designing together, as IV generation AIS design [1, 2, 3, 4].

At the automated systems market for large corporations and financial and industrial groups it is possible today to single two main subjects: it is the market of automated banking systems (ABS) and the market of industrial enterprises corporate information systems (ECIS). Despite strong interconnection of these two automation system markets the proposed solutions have not yet been fully integrated with each other and it is expected in the nearest future/

- By ***Automated Banking System (ABS)*** we will understand the complex of the hardware and software that implement the multicurrency information system which provides the modern financial and administrative technologies in real-time mode in when transaction data processing.

- By ***the Automated Information System of the industrial enterprise (AIS)*** we will understand a complex of the hardware and software implementing a multi-component information system, which provides modern control of

decision-making processes, designing, production and sale in real-time mode in when transaction data processing.

It is apparent, that both determinations are similar. At present there are several methods of automated information systems designing (AIS) among which it is possible to single out the following: "bottom-up" and "top-down", structural and process.

"Bottom-up" method

The mentality of modern programmers was formed at large computer centers (CCs) the main objective of which not creation of replicated products but specific institution staff servicing. This approach remained in automation in many respects even today. Under conditions of permanently changing legislations, production rules, financial and economic management and accounting rules, it is convenient for the officer to have a moderator between the newly issued instruction and the computer. On the other hand, as it turned out, there are many programmers infected with "an amateur performance virus" when especially quite a decent reward was offered for such a job.

Founding their own departments and automation controls, the enterprises and banks tried to be equipped with the necessary facilities by their own efforts. However periodic "shake up" of instructions, the difficulties connected with different ideas of users about the same data, the continuous operation of programmers on satisfaction all of new and new wishes of certain workers and as a result the dissatisfaction of officers with the programmers cooled down both.

So, the first approach was reduced to design "bottom-up". In this case, in the presence of qualified programmers, some work stations (WS), which were important from the point of view governing body, were quite tolerably automated. The general pattern of "the automated enterprise" was not visible quite well, especially in perspective.

"Top-down" method

Rapid growth of the number of joint-stock and private enterprises and banks allowed some companies to see the future market and to invest the creation of the program device for this growing market. Developers singled out the most noticeable of the whole range of problems: automation of analytical accounting and technological processes (for banks it is mainly calculation and cash service; for the industrial enterprises it is design processes and production automation; not specific machines and etc., are meant but information flows). Considering that fact that AIS centre is certainly a device which provides the automated keeping of the analytical account, the majority of firms began with the detailed study of this problem. Systems were designed "on top", proceeding on the assumption that one program shall satisfy needs of all users.

The idea of use "one program for all" dramatically restricted possibilities of developers in structure of information sets of a database, in the use of versions of screen forms, algorithms of calculation and, therefore, deprived of

possibility to expand essentially the circle of solvable tasks - to automate daily activities of each worker. The rigid frames issued "on top" ("the general for all") restricted possibilities of such systems concerning the keeping of the in-depth, often specific analytical and production and technological accounting. Workers carried out this operation manually, and results were fed into the computer. By this, the interface of each workplace couldn't be defined by functions entrusted to the user and by the accepted technology of operation. It became obvious that for successful implementation of the task of full automation of the bank it is necessary to change the ideology of AIS creation.

Structural approach

- ***The structural approach*** is based on the use of the organizational structure of the company when the system designing is carried out according to structural sub-divisions/departments. Technologies of activities in this case are described through technologies of operation of structural sub-divisions/departments, and interaction of structural sub-divisions/departments via the model of the top level.

If the company represents a complicated structure of a holding or an enterprise type, it is necessary to have the model of interaction of all its elements; the model will contain not only technological, but also financial and legal moments.

The principal defect of the structural approach is the binding to an organization structure which very changes quickly, therefore it is necessary to make changes to the system project of an information system frequently.

Process approach

- ***The process approach*** is oriented not to the organization structure, but to business processes.

From the point of view of the current state, it is most perspective. Business processes, unlike the organization structure, change less frequently. As a rule, there are not many business processes at the enterprise, normally no more than ten.

The process approach brings to the necessity of transition onto the so-called «lean production» or to a "lean" resource-saving organization structure (Lean production). The main lines of such reorganization are:

- wide delegating of powers and responsibility to performers;
- quantity reduction of decision-making levels;
- the combination of management by objectives principle and the group organization of the work;
- special attention to questions of production or services quality assurance, and of the enterprise operation as a whole too;
- automation of technologies of execution of business processes.

Main differences of the new AIS designing approach

Basic differences of the 4th generation new AIS design approach are the use of principles of distributed DB, "dualism", multicomponent and transactional data processing [5].

Principles of “dualism” and multi-components

The bank structure and industrial enterprise developing, the increase of numbers of branches, the growth client numbers and the necessity of service quality improving put forth new demands to computerized systems. First of all, it refers to the ideology of operating system kernel construction: “computerized accounting - analytic account”.

It enabled bank structures: on the one hand, to preserve the capacity of working “from personal account” in the system kernel, with automatic formation of accounting transaction/entries, on the other hand, rigid standards of personal account were annulled. There appeared the possibility to keep accounting according to balance account of any order without in-depth analysis to the level of client’s personal account. In this case the analytic account keeping according to the client’s personal account went down to the level of the specialized software (SS) installed on the workplaces of bank workers (controllers, credit accountants, inspectors).

So, the basic difference of the new approach to the ABS creation consists in the idea of distribution of card of accounts in accordance with hierarchy levels. In this case, the card of accounts directory with their corresponding descriptions, the information set of clients was projected by the principle of distributed database.

the result was:

- buildup of all necessary accounting transaction which have already been aggregated through balance account, and their automatic delivery to the “computerized accounting” database;
- every bank worker specific requirements realization, including creation of arbitrary reports and references, memorial orders, operating journals;
- execution of any subordinate/ subsidiary and technological calculations.

With the use of flexible full-service network (FSN) setting system (component of the computer-aided banking system - CABS) there appeared the real possibility to adapt the program apparatus to any conditions and different guidance material requirements and work rules which were accepted either by the higher body or in this bank institution. Besides, in a multi-component scheme of CABS organizations when upgrading/modernizing one of the components the CABS kernel and other components were not affected. That improved the reliability, computerized system’s lifetime and also provided a full execution of required functions.

Ambivalent/dual approach to the daily balance formation is the basis of the so called “principle of dualism”, of one of the important principles of modern banking system construction. Realization of this principle inevitably

demanding the construction of the new generation CABS in the form of program modules, which are connected with each other, but at the same time are able to work off-line/independently.

The problem of industrial enterprises AIS designing is more complicated, because the sort of processed information is more diverse and hard to formalize. However here it's also possible to single out the basic model of work – this is the work “from project code”. The project code represents the analogue of personal account/bankbook, it has definite capacity, order (i.e., the concrete group of numeric and letter designation characterizes the detail, assembly unit, product and the level of interaction). The concrete group part of the code characterizes technologic, constructive, financial and other documents. All these are regulated by State Standards, that's why it can be formalized. In this case the modular approach to the realization of AIS is more important. So, dual approach to daily production plan formation provided the basis of “principle of dualism” for AIS of industrial enterprises.

Such multicomponent system provided the abundance of the basic principle of computerized informative systems - the absence of duplication of data input. The information about operations which were made with the help of using of one of the system components could be used by its any other component. Modularity of building new generation AIS and one-time input principle give the opportunity to vary these systems' sets. So, in banks, which have multi-branch affiliated chain and do not transmit facts online, all full-service network installing in branches is not always economically justified. In these cases general software service in branches, oriented for primary input of information and the following computerized data processing in full-service network installed in main office is possible. Such a structure gives the opportunity to include into ABS the new generation component for creating data warehouse, separating operational activities system and the decision support system.

In addition, one of the advantages of the multicomponent system, which is basic while creating a new generation AIS is the possibility of step by step implementation. On the first implementation stage the system components are installed (or old ones are replaced) in those workplaces, which need software renovation. At the second stage the improvement of system takes place along with connecting of new components and interconnection fine-tuning. The opportunity of practicing such a method of implementation provides its simple replication and adaptation to the local conditions. So, the automated information system of new generation is a multicomponent system with the database distributed according to the stages of management hierarchy.

Conclusion

It is necessary to notice, there are the following design approaches: individual, typical and automated. Now the greatest application finds the typical approach assuming typification of design decisions.

The necessity of typification of project decisions is stipulated by the following: when introducing the standard system planning expenses go down substantially; by individual planning it is difficult to provide the proper scientific and technical level of development.

For the development and introduction of IMS standardized designing, there are a number of objective prerequisites:

- business management is based on the common provisions;
- the structure of the control system for all enterprises is about the same and depends only on the size of the company;
- IMS technical equipments are standardized.

The basis of *typical designing* is the primary classification or typifying objects according to their most important parameters. Then goes creation of benchmark circuits and solutions, the implementation of which in the future at a particular enterprise is reduced to their binding under conditions of the enterprise.

BIBLIOGRAPHY

1. Petrov V. N. Information systems. SPb.: Peter, 2002, - 688 p.
2. Dygo S.M. Designing and use of databases S. M: the Finance and statistics, 1995. – 344 p.
3. Konnoli T.M., Beg K.E.Database. Designing, realisation and support. The theory and practice. M: Williams, 2000, -1120 p.
4. Vendrov A.M. CASE-technologies. Modern methods and design tools of information systems: the Internet edition. The site address: <http://l.ru/library/vendrov/index.htm>.
5. T.Konnolli, K.Begg, A.Strachan. Databases: Designing, realisation and support. The theory and practice.-SPb.: Peter, 2000.-786 p.

АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДІҢ ЖОБАЛАУ ӘДІСТЕРІ

Мақаланың мақсаты - әр түрлі салаларда қолданылатын ақпараттық жүйелердің жобалау әдістерді қарастыру. Ірі корпорациялар және қаржы-өнеркәсіптік топтар үшін автоматты жүйе нарықта екі негізгі субъект ерекшелігі бар: Автоматындырылған банктік жүйелердің нарығы(АБЖ) және өнеркәсіптік кәсіпорындардың бірлескен ақпараттық жүйелер(БАЖ). Автоматты ақпараттық жүйелерді(ААЖ) жобалауларға бірнеше әдістері бар және ерекшелеуге болады : «төменнен -жоғары » және « жоғарыдан-төмен », құрылымдық және процесті.

Түйін сөздер: ақпараттық жүйе, жобалау, программалық қамсыздандыруы, дерекқор.

МЕТОДЫ ПРОЕКТИРОВАНИЯ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

Цель этой статьи - рассмотрение методов проектирования информационных систем, используемых в различных сферах. Отмечается,

что на рынке автоматизированных систем для крупных корпораций и финансово-промышленных групп на сегодня можно выделить два основных субъекта: это рынок автоматизированных банковских систем (АБС) и рынок корпоративных информационных систем промышленных предприятий (КИС). На сегодня отмечается существование нескольких методов проектирования автоматизированных информационных систем (АИС), среди которых можно выделить следующие: «снизу-вверх» и «сверху-вниз», структурный и процессный.

Ключевые слова: *информационная система, проектирование, модуль, программное обеспечение, база данных.*

УДК 004.031.3

К ВОПРОСУ ОБ АВТОМАТИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ НА ТРАНСПОРТЕ

М.Ф. Баймухамедов¹, Ж.И. Батырканов²

*доктор технических наук, профессор,
Костанайский социально-технический университет
им. академика З.Алдамжар¹ (Казахстан),
доктор технических наук, профессор,
Кыргызский государственный технический университет
им. И.Раззакова² (Кыргызстан)*

*Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Рассматривается проблема автоматизации управления на железнодорожном транспорте. Предложена модель инфраструктуры железнодорожной станции, описывающая состояние элементов инфраструктуры: путевого хозяйства, устройств автоматики и связи, состояние локомотивного хозяйства. На основе этой модели строится информационная система железнодорожного транспорта, обеспечивающая автоматизацию управления железнодорожным транспортом.

Ключевые слова: *автоматизация управления, железнодорожный транспорт, инфраструктура, локомотивы, железнодорожные станции, информационная система.*

Транспорт призван обеспечить экономические связи страны надежными и эффективными связями. Рыночная экономика более динамична. Следовательно, транспорту необходима также более гибкая

технология. Для этого необходимо не только совершенствовать систему управления, но и повышать управляемость транспортной системы [1]. Это двуединый процесс, в котором последняя часть, к сожалению, не осознается, ей не посвящаются исследования, и даже упоминания о ней вызывают сопротивление специалистов.

Транспортная связь - это не единичная перевозка, а совокупность, обеспечивающая нормальное экономическое взаимодействие [2]. Скажем, равномерный подвод руды от группы разноудаленных отправителей. Экономическое отличие этих задач: в первом случае снижаются собственные затраты транспорта на перевозку, во втором - полная транспортная составляющая, включая стыковые потери. В функции «перевозки» стыковые потери относятся на производство, в функции «транспортное обслуживание» - на транспорт. Только во втором случае можно говорить о доставке груза «от двери до двери». Функции управления потоками по приоритетности выстраиваются так:

- управление грузопотоками;
- управление вагонопотоками;
- управление поездопотоками.

Управление грузопотоками - это новая функция. Согласованный подвод грузов к портам, пограничным переходам, крупным потребителям потребует изменения технологии перевозок - она должна стать более гибкой.

Транспорт должен научиться работать в разных режимах. Управление потоками потребует новой, более детальной системы мониторинга движения грузов, а также создания единой информационной среды железнодорожного транспорта с портами, потребителями, зарубежными транспортными системами.

В этом случае транспорт может даже опережать требования экономики. Многие экономические связи не осуществляются, потому что не обеспечены надлежащими транспортными связями. Можно сделать опережающий анализ и сделать опережающее предложение. Именно в этом смысле «транспорт может стать локомотивом экономики» [3,4].

Автоматизация управления на транспорте, в особенности на железнодорожном, требует вложения огромных средств. Поэтому нужно четко понимать основные задачи управления, чтобы получить соответствующую отдачу.

Рассмотрим это для железнодорожного транспорта с общесистемных позиций. Управление является функцией состояния.

В общем случае состояние $S(t)$ описывается как:

$$S(t) = \left(\tilde{S}(t), S''(t) \right), \quad (1)$$

Где $\tilde{S}(t)$ - состояние инфраструктуры;

$\overset{\mu}{S}(t)$ - наполнение инфраструктуры, т.е. потоки в сети и вагоны (составы) в межоперационных простоях.

Выделим состояние и наполнение инфраструктуры:

Состояние инфраструктуры:

$$\tilde{S}(t) \equiv (\{U_i(t)\}, \{Q_j(t)\}) \quad (2)$$

где $U_i(t)$ - пропускная способность канала в момент;

$Q_j(t)$ - вместимость бункера (число путей в парке и т.п.).

Наполнение инфраструктуры:

$$\overset{\mu}{S} \equiv (\{u_i(t)\}, \{q_j(t)\}) \quad (3)$$

где $u_i(t)$ поток i -го канала;

$q_j(t)$ - заполнение j -го бункера (число вагонов в парке и т.п.).

Одной из важнейших задач управления является поддержание устойчивого состояния системы, то есть ее работоспособности.

$$S^*(t) \equiv (\{U_i^*(t)\}, \{Q_j^*(t)\}, \{u_i^*(t)\}, \{q_j(t)\}) \quad (4)$$

В устойчивом состоянии система работает с согласованными технологическими параметрами (величина потоков и число локомотивов, загрузка сортировочных горок и др.).

Эффективное управление должно уводить состояние от опасных границ.

Опасные границы:

а) для инфраструктуры:

$$\forall i | \underline{U_i}(t) \leq U_i \leq \overline{U_i},$$

$$\forall j | \underline{Q_j}(t) \leq Q_j \leq \overline{Q_j};$$

$$\forall i | \underline{U_i}(t) \leq U_i \leq \overline{U_i},$$

$$\forall j | \underline{Q_j}(t) \leq Q_j \leq \overline{Q_j}; \quad (5)$$

б) для наполнения: $\forall i | \underline{u_i}(t) \leq u_i \leq \overline{u_i},$

$$\forall j | \underline{q_j}(t) \leq q_j \leq \overline{q_j} \quad (6)$$

Состояние инфраструктуры – это совокупность состояний ее основных элементов:

$$U_i(t) \equiv (\{S_i^\alpha(t)\}, \{S_i^\beta(t)\}, \{S_i^\gamma(t)\}), \quad (7)$$

где $S_i^\alpha(t)$ - состояние путевого хозяйства;

$S_i^\beta(t)$ - состояние устройств автоматики и связи;

$S_i^\gamma(t)$ - состояние локомотивного хозяйства (возможность обеспечения локомотивами движения на участке), включая расположение локомотивов на полигоне.

Тогда все многообразие управления на железнодорожном транспорте сводится, по сути, к четырем основным типам:

1. $\tilde{Y} \equiv \{\tilde{\gamma}_\kappa\}$ - решения по поддержанию состояния инфраструктуры, близкого к устойчивому,

где $\tilde{\gamma}_\kappa$ - решения по поддержанию путевого хозяйства, устройств автоматики и связи, локомотивного хозяйства, в том числе «переброска» локомотивов.

2. ${}^\mu Y \equiv \left\{ \gamma_n^\rho \right\}$ - решения по поддержанию ритмов работы сети, то есть нормативного наполнения инфраструктуры.

3. ${}^t Y \equiv \left\{ \gamma_m^t \right\}$ - решения по управлению грузопотоками, так как

$${}^t u_i(t) \equiv \left\{ {}^t u_j^i(t) \right\},$$

где ${}^t u_j^i(t)$ - струя грузопотока.

Так что при одном и том же потоке $u_i(t)$ на участке (полигоне) множество грузовых струй ${}^t u_j(t)$ может быть разным.

4. ${}^t Y \equiv \left\{ \gamma_\rho^t \right\}$ - управление потоками порожняка. Так как порожняк $u_i(t)$ может состоять из разных струй вагонов $u_q^i(t)$, т.е.

$$u_i(t) \equiv \{u_q^i(t)\}.$$

И для этих типов необходимо вырабатывать критерии и методы и строить информационную среду, адекватную модели перевозочного процесса.

Для получения такой модели необходимо в реальном времени собирать и обрабатывать информацию, непрерывно поступающую от многочисленных АРМ-ов и устройств автоматики по всей стране.

Колоссальный объем передаваемой и обрабатываемой информации потребует резкого усиления сети передачи данных и мощности вычислительных центров. На железнодорожном транспорте

должна быть построена масштабная телекоммуникационная сеть. В основе - оптоволоконная магистраль большой пропускной способности, дублируемая системой спутниковой связи.

В этой мощной и сложной телекоммуникационной среде должен функционировать ряд прикладных информационных систем железнодорожного транспорта (рисунок 1).



Рисунок 1 – Основные системы и проекты информации

Из разрозненных систем, показанных на рис.1, должна быть построена единая модель перевозочного процесса (ЕМПП) в современной программно-технической среде и на современных принципах.

ЛИТЕРАТУРА

1. Акулиничев В.М. Козлов П.А. Проблемы и перспективы использования экономико-математических методов при оптимизации транспортных узлов.// Сб. научн.тр./ Проблемы развития сортировочных станций и узлов./ М.: МИИТ, 1983. - с.13-25.

2. Ратин А.С. Динамический подход к задаче определения очередности обслуживания грузовых пунктов станции.// Сб. научн. тр./ Вопросы эксплуатации и экономики железных дорог./ М.: МИИТ, 1977. - с.56-65.

3. Сотников Е.А. Планирование работы станций с использованием ЭВМ. - М.: Транспорт, 1973. - 51 с.

4. Позамантир Э.И. Оптимальное оперативное планирование потоков продукции и работы транспорта. - В кн.: Проблемы прогнозирования и оптимизации работы транспорта. Под ред. Л.В. Канторовича и В.Н. Лившица. - М.: Наука, 1982. - с. 275-295.

КӨЛІКТІ АВТОМАТТАНДЫРЫЛҒАН БАСҚАРУ ТУРАЛЫ

Темір жол көлік автоматтандырылған басқару мәселесі қаралып жатыр. Инфрақұрылымдар элементтердің күйін суреттейтін темір жол станциялар инфрақұрылымдар үлгісі ұсынған : жол шаруашылығы, автоматика және байланыс құрылымдары, локомотив шаруашылығының күйі. Осы үлгідегі теміржол көлікті автоматтырылған басқаруды қамсыздандыратын ақпараттық жүйесі құрастырылады.

Түйін сөздер: *автоматтандырылған басқару, теміржаол көлігі, инфрақұрылым, локомотивтер, теміржол станциялары, ақпараттық жүйе.*

ABOUT AUTOMATION OF MANAGEMENT ON TRANSPORT

The problem of automation of management on a railway transport is considered. The model of an infrastructure of the railway station, describing a condition of elements of an infrastructure is offered: travelling facilities, automatics and communication devices, a condition of a locomotive economy. On the basis of this model the information system of a railway transportation providing automation of management by railway transportation is under construction.

Keywords: automation of management, a railway transport, an infrastructure, locomotives, railway stations, information system.

УДК 356.134

РЕАЛИЗАЦИЯ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ОПЕРАТИВНО-ДИСПЕТЧЕРСКИМ ПЕРСОНАЛОМ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОЙ СТАНЦИИ

Г.С.Баймухамедова,

кандидат экономических наук, доцент,

Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Биттеевым Ш.Б.
и к.т.н. Хасеновым У.Б.*

Рассматривается схема управления движением поездов с учетом средств контроля технического состояния подвижного состава. Проверка наличия неисправности приемо-передающей аппаратуры основана на знаниях о возможных неисправностях, передаваемых в форме сообщений.

Для контроля соответствия количества и последовательности сообщений предложены продукционные правила, определяющие виды неисправностей и принимающие решения о необходимости вмешательства оператора для организации ремонта подвижного состава.

Ключевые слова: подвижной состав, принятие решений, средства контроля, диспетчерский персонал, техническое состояние, продукционные правила.

В данной статье для реализации интеллектуальной поддержки принятия решений оперативно-диспетчерским персоналом при эксплуатации автоматизированных систем контроля и управления разработан метод обработки данных о техническом состоянии подвижного состава, основанный на продукционной модели, использующей знания о технологии диагностирования и возможных неисправностях.

Структурная схема управления движением поездов, в условиях работы средств контроля технического состояния подвижного состава на ходу поезда включает следующие элементы: поезд (П) - является объектом контроля и управления; средства контроля подвижного состава (СКПС); устройства управления (УУ) и оператор (ОП). Оперативно-диспетчерский персонал обязан осуществлять пропуск поездов только убедившись в допустимости показаний средств контроля подвижного состава.

Существующую схему предлагается дополнить блоком принятия решения (БПР) (рисунок 1). Это позволит освободить оператора от монотонной проверки поступающих данных, привлекая его внимание только в ситуациях, требующих экстренного вмешательства [1].

При принятии решения о результатах контроля подвижного состава по данным системы диагностирования подвижного состава необходимо отличать три ситуации:

$$F = F_1 \cup F_2 \cup F_3; \quad (1)$$

$$F_1 \cap F_2 = \emptyset; \quad (2)$$

$$F_1 \cap F_3 = \emptyset; \quad (3)$$

где F_1 - данные находятся в пределах допустимых значений, неисправности подвижного состава не обнаружены, вмешательство оператора не требуется.

F_2 - данные находятся в пределах допустимых значений, обнаружена неисправность подвижного состава, требуется вмешательство оператора для проверки показаний системы и в случае подтверждения показаний, организации ремонта подвижного состава;

F_3 - данные не соответствуют принятому формату, произошел сбой в работе или возникла неисправность, требуется вмешательство оператора для организации ремонта СКПС или системы передачи данных.

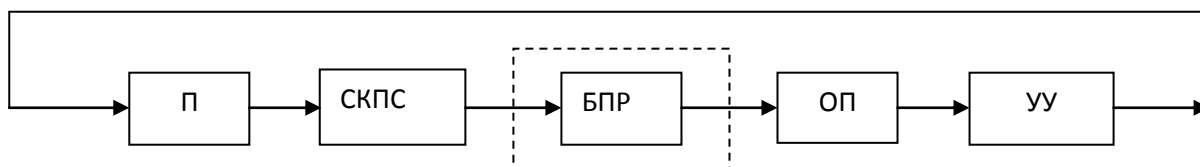


Рисунок1 - Схема управления движением поездов с учетом СКПС

Данные системы контроля подвижного состава представляют собой последовательность сообщений. Для принятия решения об отсутствии необходимости вмешательства оператора требуется выполнение следующих условий: соответствие количества и последовательности сообщений; определение типов всех сообщений; соответствие всех параметров в сообщении.

При вступлении поезда на участок контроля, устройства контроля подвижного состава начинают передавать сообщения о результатах контроля.

В блоке интеллектуальной поддержки принятия решений первой запускается процедура определения типа сообщения (рисунок 2). Она использует базу знаний о структуре сообщений и допустимых значениях полей. В результате работы процедуры в базу данных заносится тип сообщения или тип сообщения «ошибка». При этом используются продукционные правила StringNoun, StringTime, StringCarriage, StringTrain имеющие следующие поля: имя продукции (NameProd), сфера применения продукции (Fstep), условия применения продукции (Usl), действие продукции (Name) [2].

$$\text{NameProd}(x_1, x_2, \dots, x_n), \text{Fstep}, \text{Usl}_1 \& \text{Usl}_2 \dots \text{Usl}_n \Rightarrow \text{Name}(x_1, x_2, \dots, x_n) \quad (4)$$

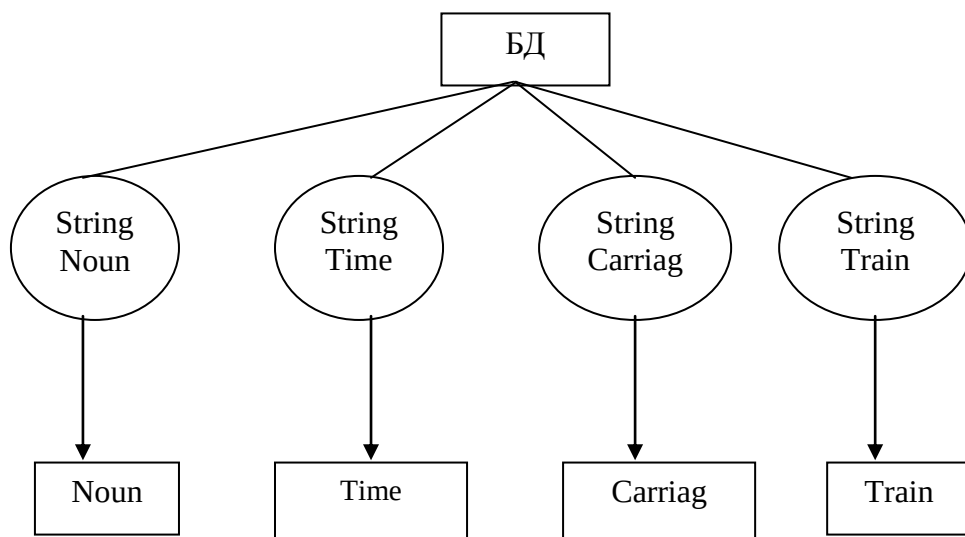


Рисунок 2 - Определение типа сообщения

Проверка наличия неисправности приемо-передающей аппаратуры основана на знаниях о возможных неисправностях и структуре сообщений. В результате проверки могут быть выявлены неисправности типа «константный ноль» (VerNConst0), «константная единица» (VerNConst1) и неисправности типа «короткое замыкание» (VerShort) линий передачи данных [3].

При положительном результате определения всех типов сообщений и отсутствии неисправностей приемопередающей аппаратуры производится проверка последовательности сообщений. Правила формирования допустимых последовательностей находятся в базе знаний, они применяются к типам сообщений находящимися в базе данных.

Для контроля соответствия количества и последовательности сообщений предложены продукционные правила, определяющие начало и

окончание сообщения Beg и End, наличие одной, двух и трех осей с неисправностями Noun1-Noun3.

На основе продукционных правил «нет замечаний» (NZ), «неисправность подвижного состава» (PS) и «неисправность средств контроля» (SK) принимается решение о необходимости вмешательства оператора для организации ремонта технических средств.

Граф выполнения продукций представлен на рисунке 3.

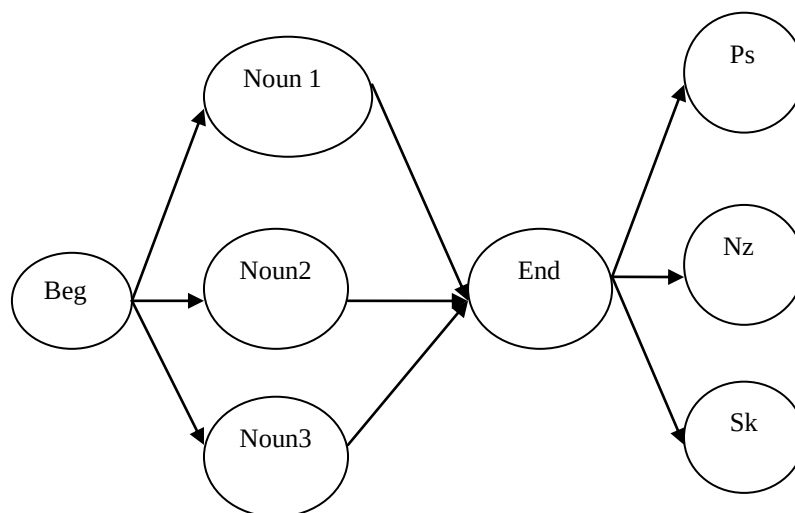


Рисунок 3 - Проверка количества и последовательности сообщений

ЛИТЕРАТУРА

1. Позамантир Э.И. Оптимальное оперативное планирование потоков продукции и работы транспорта. - В кн.: Проблемы прогнозирования и оптимизации работы транспорта. Под ред. Л.В. Канторовича и В.Н. Лившица. - М.: Наука, 1982. - с. 275-295.

2. Аврамчук Е.Ф., Вавилов А.А., Емельянов С.В. и др. Технология системного моделирования. - Под ред. Емельянова С.В. - М.: Машиностроение, 1988. - 520 с.

3. Ратин А.С. Динамический подход к задаче определения очередности обслуживания грузовых пунктов станции.// Сб. научн. тр./ Вопросы эксплуатации и экономики железных дорог. М.: МИИТ, 1977. - с.56-65.

ТЕМІР ЖОЛ СТАНЦИЯ ЖЕДЕЛ-ДИСПЕТЧЕР ҚЫЗЫМЕТШІМЕН ШЕШІМДЕРДІ ҚАБЫЛДАУДА ЗИЯТКЕРЛІК ҚОЛДАУДЫ ІСКЕ АСЫРУ

Қозғалатын құрамның техникалық күйі бақылау құралдарымен пойыздардың қозғалыс басқару схемасы қарастырылған. Қабылдау-жіберуші аппаратура ақаулықтар бар болуын тексеріс негізінде бұзылғандығын туралы хабар нысаны ретінде беріледі.

Қатынастар сан және тізбек сәйкестік бақылау үшін продукция ережелер ұсынған, ақаулықтардың түрлерін және оператор кірісу қажеттілік туралы қабылдаушы шешімдерді анықтайды.

Түйін сөздер: *қозғалатын құрам, шешімдерді қабылдау, бақылау құралдары, диспетчер ұжымы, техникалық күйі, продукция ережелер.*

REALISATION OF INTELLECTUAL SUPPORT OF DECISION- MAKING BY THE OPERATIVELY-DISPATCHING PERSONNEL OF RAILWAY STATION

The scheme of train dispatching taking into account control devices of a technical condition of a rolling stock is considered. Stock-taking of malfunction of primo-transferring equipment is based on knowledge of the possible malfunctions transferred in the form of messages.

For the control of conformity of quantity and sequence of messages production rules defining kinds of malfunctions and making of the decision on necessity of intervention of the operator for the organisation of repair of a rolling stock are offered.

Keywords: *a rolling stock, decision-making, control devices, the dispatching personnel, a technical condition, production rules.*

УДК 681.53

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ОПТИМАЛЬНОГО УПРАВЛЕНИЯ МНОГООТРАСЛЕВОЙ ЭКОНОМИКОЙ С УЧЕТОМ ЗАПАЗДЫВАНИЯ ИНВЕСТИЦИЙ

Г.С.Баймухамедова¹, А.М. Баймухамедова²,

кандидат экономических наук, доцент,

Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева¹,

**докторант , Казахстанский институт менеджмента, экономики и
прогнозирования² (Казахстан)**

Положительные рецензии даны д.э.н. Юльчевой Г.Н.

и к.т.н. Кудубаевой С.А.

В статье рассматривается задача оптимального управления многоотраслевой экономикой с учетом запаздывания инвестиций в виде математической модели оптимального управления динамическими системами с запаздыванием. Решение этой задачи обеспечит выработку оптимальных управляющих воздействий при использовании корпоративной информационной системы управления многоотраслевой экономикой республики.

Ключевые слова: *оптимальное управление, многоотраслевая экономика, запаздывание инвестиций, математическая модель, продукция.*

Математический аппарат широко используется для решения задач управления экономикой как на макро, так и на микроуровне. Построение математических моделей и решение задач макроэкономики нашло на начальном этапе свое отражение в работах С.А.Валуева, В.Н.Волковой [1], С.А.Ашманова [2], Федотова А.В. [3], В.С.Дадаева [4], А.Г.Гранберга [5] и др.

В последующем модели уточнялись, вводились новые переменные, учитывались новые факторы, например, фактор запаздывания при освоении капитальных вложений. В монографиях В.Ф.Кротова [6], Б.В.Седелева [7] ставятся задачи управления макроэкономическими системами с учетом сосредоточенного и распределенного запаздывания инвестиций. Однако конкретного алгоритма решения задач предложено не было. Решения задач оптимального управления экономическими системами получены в работах Л.В.Канторовича [8], С.А.Айсагалиева [9], Т.Н.Биярова [10]. Однако в перечисленных работах не учитывался фактор запаздывания.

Множество работ посвящено задачам оптимального управления динамическими системами с запаздыванием, в которых сформулированы и доказаны необходимые условия оптимальности в форме принципа максимума. В частности в работах Р.Габасова и Ф.М.Кирилловой [11], получены необходимые условия оптимальности для общего вида систем с постоянным запаздыванием и в управлении, и в состоянии. В работе Г.Л.Хараташвили [12] принцип максимума получен для общего вида систем с переменными запаздываниями. Но во всех перечисленных работах получены лишь необходимые условия оптимальности.

В связи с изложенным задача управления экономическими системами с учетом запаздывания инвестиций и разработка математического аппарата оптимального управления динамическими системами с запаздыванием является актуальной.

Данная статья посвящена решению вопросов макроэкономики, а именно управления многоотраслевой экономикой с учетом запаздывания инвестиций. Вся совокупность экономических факторов подчиняется идее межотраслевого баланса, при этом предполагается, что:

- 1) все производство можно разбить на n отраслей;
- 2) в каждой отрасли производится только один продукт;
- 3) всю продукцию можно разбить на промежуточную и конечную.

Промежуточной называют ту часть валовой продукции, которая идет в дальнейшую переработку по отраслям и образует текущие материальные затраты (производственное потребление). Конечный продукт – это продукт, идущий на продажу, потребление, экспорт.

Отообразим математически межотраслевые связи с учетом сделанных предположений. Обозначим: X^i - валовой продукт i -отрасли; Y^i - конечный продукт i -отрасли, тогда:

$$\begin{cases} \mathbf{X}^1 = \mathbf{a}_1^1 \mathbf{X}^1 + \mathbf{a}_2^1 \mathbf{X}^2 + \dots + \mathbf{a}_n^1 \mathbf{X}^n + \mathbf{Y}^1, \\ \mathbf{X}^2 = \mathbf{a}_1^2 \mathbf{X}^1 + \mathbf{a}_2^2 \mathbf{X}^2 + \dots + \mathbf{a}_n^2 \mathbf{X}^n + \mathbf{Y}^2, \\ \dots \\ \mathbf{X}^n = \mathbf{a}_1^n \mathbf{X}^1 + \mathbf{a}_2^n \mathbf{X}^2 + \dots + \mathbf{a}_n^n \mathbf{X}^n + \mathbf{Y}^n, \end{cases}$$

где $A = \|a_j^i\|$ - матрица прямых (производственных) затрат, где a_j^i - затраты продукции i -й отрасли на воспроизводство единицы продукции j -й отрасли, или в векторно - матричной форме:

$$\mathbf{X} = \mathbf{A}\mathbf{X} + \mathbf{Y}. \quad (1)$$

Конечный продукт отраслей делится на две части – это вводимые в действие капитальные вложения и непроемленное потребление:

$$\mathbf{Y} = \mathbf{D}\mathbf{V} + \mathbf{C}, \quad (2)$$

где $D = \|d_j^i\|$ - матрица коэффициентов технологической структуры капитальных вложений. Матрица D – полуположительная, т.е. $d_j^i \geq 0$, причем:

$$d_i^j = 0 \text{ для всех } i > m, j = \overline{1, n}. \quad (3)$$

Отрасли с номерами $i \leq m$, т.е. такие, что для каждого $i \leq m$ существует хотя бы одно j , при котором $d_j^i > 0$, называются фондообразующими. Количество фондообразующих отраслей m существенно меньше общего количества n . Другие свойства матрицы D : для каждой отрасли j найдется фондообразующая отрасль i такая, что $d_i^j > 0$, кроме того,

$$\sum_{i=1}^n d_j^i = 1, \quad \forall j = \overline{1, n}. \quad (4)$$

Тогда:

$$Y^i = \sum_{j=1}^n d_j^i V^j + C^i, \quad i = \overline{1, m}, \quad Y^i = C^i, \quad i = \overline{m+1, n}.$$

Т.к. конечный продукт распределяется между потреблением и капитальными вложениями, то использование в каждый момент времени единицы конечного продукта для потребления исключает возможность его использования для накопления. В то же время без накопления не

существует потребления: использование единицы конечного продукта для накопления ведет к увеличению фонда потребления в будущем. Инвестиции в свою очередь идут на увеличение размера наличного капитала и на замещение изношенного:

$$I(t) = \dot{K}(t) + \mu K(t), \quad (5)$$

где $\dot{K} = dK/dt$ - скорость изменения капитала, а замещение изношенного капитала пропорционально его величине: μK , $\mu > 0$ - норма амортизации.

Имеется два основных подхода при моделировании запаздывания в процессе освоения капитальных вложений – с сосредоточенным и с распределенным запаздыванием. В данной статье будет рассмотрен первый подход, предполагающий наличие промежутка времени τ , по прошествию которого капиталовложения превращаются в основные фонды. В этом случае получается, что инвестиции, вводимые в момент времени t зависят от капитала, вложенного в момент времени $t - \tau$, т.е. уравнение (5) переписывается в следующем виде:

$$\dot{K}(t) = -\mu K(t) + I(t, K(t - \tau)). \quad (6)$$

Ставится оптимизационная задача – максимизация функционала благосостояния:

$$W = \int_0^T \theta_1(t) g(t, C(t)) dt \rightarrow \max, \quad (7)$$

где $\theta_1(t)$ - дисконтирующий множитель или функция дисконтирования, отражающая меру предпочтения потребления в данный момент относительно потребления этого же продукта в последующие моменты, а $g(t, C(t))$ - функция полезности. Эта функция дает оценку «полезности», т.е. эффективности потребления при различных его значениях.

Т.к. в данной статье рассматривается первый подход при моделировании запаздывания, то ввод в действие капитальных вложений $V(t)$ осуществляется за счет предыдущих инвестиций, т.е.:

$$V(t) = I(t, K(t - \tau)). \quad (8)$$

Теперь, что касается ограничений на производственные факторы:

Валовой продукт каждой отрасли неотрицателен и определяется производственными возможностями отрасли:

$$0 \leq X^i \leq F^i(K^i, L^i, t), \quad i = \overline{1, n},$$

где $F^i(K^i, L^i, t)$ - производственные функции.

Будем считать, что потребление не должно опускаться ниже минимального допустимого уровня:

$$C^i \geq C_{\min}^i, \quad i = \overline{1, n}.$$

Ограничение на объем капитальных вложений:

$$V^i \geq 0, \quad i = \overline{1, n}.$$

На трудовые ресурсы также наложены определенные ограничения:

$$L^i \leq L_0^i, \quad L^i \geq 0, \quad i = \overline{1, n},$$

где L_0^i – количество трудовых ресурсов, определяемое демографическим прогнозом.

Дифференциальное уравнение с сосредоточенным запаздыванием (6) в многоотраслевом случае переписывается как:

$$\dot{K}^i(t) = -\mu^i K^i(t) + I^i(t, K^i(t-\tau)), \quad i = \overline{1, n}.$$

Величина τ называется параметром запаздывания и определяет значение лага, т.е. времени, необходимого на освоение инвестиций.

Рассматривается задача с закрепленным правым концом траектории на отрезке $t \in [0, T]$, т.е. имеем заданное конечное значение капитала

$$K^i(T) = K_T^i, \quad i = \overline{1, n}.$$

Заданы также начальные функции для капитала каждой отрасли:

$$K^i(\theta) = \varphi^i(\theta), \quad -\tau \leq \theta < 0,$$

$$K^i(0) = K_0^i, \quad i = \overline{1, n}.$$

где $\varphi^i(\theta), -\tau \leq \theta < 0$ - заданные начальные функции.

Объединяя все вышеизложенные условия, имеем:

$$J = -\int_0^T \theta_1(t) g(t, C(t)) dt \rightarrow \min, \quad (9)$$

$$X^i = \sum_{j=1}^n a_j^i X^j + Y^i, \quad Y^i = \sum_{j=1}^n d_j^i I^j(t, K^j(t-\tau)) + C^i, \quad i = \overline{1, n} \quad (10)$$

$$L^i \leq L_0^i, \quad i = \overline{1, n} \quad (11)$$

$$\begin{cases} \dot{K}^i(t) = -\mu^i K^i(t) + I^i(t, K^i(t-\tau)), & t \in [0, T], \\ K^i(\theta) = \varphi^i(\theta), & -\tau \leq \theta < 0, \\ K^i(0) = K_0^i, \quad K^i(T) = K_T^i, & i = \overline{1, n} \end{cases} \quad (12)$$

$$0 \leq X^i \leq F^i(K^i, L^i, t), \quad I^i \geq 0, \quad C^i \geq C_{\min}^i, \quad i = \overline{1, n}. \quad (13)$$

Таким образом, получили задачу оптимального управления с вектором состояния $K = (K^1(t), \dots, K^n(t))$ и управлением, имеющим содержательный смысл распределения капитальных вложений и трудовых ресурсов между отраслями и конечного продукта между капиталовложениями и потреблением, а также загруженности отраслей и трудовых ресурсов.

Задача (9)-(13) представляет собой математическую модель оптимального управления системой с запаздыванием.

Решение этой задачи обеспечит выработку оптимальных управляющих воздействий при использовании корпоративной информационной системы управления многоотраслевой экономикой республики.

ЛИТЕРАТУРА

1. Системный анализ в экономике и организации производства. - Под ред. Валугева С.А. - Л.: Политехника, 1991. - 398 с.
2. Ашманов С.А. Введение в математическую экономику. - М.: Наука, 1984. - 293 с.
3. Федотов А.В. Моделирование макроэкономических процессов. - Л.: ЛПИ, 1987. - 84 с.
4. Дадаян В.С. Вопросы разработки глобальных экономических моделей. - М.: Центр. экон.-мат. институт, 1981. - 133 с.
5. Гранберг А.Г. Введение в системное моделирование народного хозяйства. - Н.: Наука, Сибирское отд., 1988. - 302 с.
6. Кротов В.Ф. Основы теории оптимального управления. - М.: Высшая школа, 1990. - 430 с.
7. Седелев Б.В. Оценка распределенных лагов в экономических процессах. - М.: Экономика, 1987. - 191 с.
8. Канторович Л., Лассманн В., Шилар Х., Шварц К., Брентьес С. Экономика и оптимизация. - М.: Наука, 1990. - 247 с.
9. Айсагалиев С.А. Математические проблемы макромоделей экономики при переходе к рыночной системе // Доклады Национальной академии наук РК. - 1993. - № 1. - С. 69-73.
10. И.Бияров Т.Н., Жумагулов Б.Т. Оптимальное управление многоотраслевой экономикой на конечном отрезке времени. - Алматы, 1994. - 34 с.
11. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Принцип максимума в теории оптимального управления. - М.: Наука, 1981. - С. 230-243.

12. Харатишвили Г.Л. Нелинейные оптимальные системы управления с переменными запаздываниями. - Математический сборник, т. 107, выпуск 4, 1978. - С. 613-633.

ИНВЕСТИЦИЯЛАРДЫ ЕСЕПКЕ АЛУМЕН КӨП САЛАЛЫ ЭКОНОМИКАСЫМЕН ҰТЫМДЫ БАСҚАРУ ҮЛГІЛЕРДІ ҚҰРАСТЫРУ

Мақалада кешігумен динамикалық жүйе ұтымды басқаруда математикалық үлгі түрде инвестицияларды есепке алудағы көп салалы үнемдеулерді ұтымды басқару есебі қарастырылады. Республика көп салалы экономикасын басқаруда бірлескен ақпараттық жүйе қолдануымен, бұл есептің шешімі ұтымды басқару әсерін қамтамасыз етеді.

Түйін сөздер: ұтымды басқару, көп салалы экономика, инвестициялардың кешігуі, математикалық үлгі, өнім.

CONSTRUCTION OF MODEL OF OPTIMUM CONTROL BY DIVERSIFIED ECONOMY TAKING INTO ACCOUNT DELAY OF INVESTMENTS

The problem of optimum control by diversified economy taking into account delay of investments in the form of mathematical model of optimum control of dynamic systems with delay is considered in this article. The decision of this problem will provide development of optimum operating influences at use of a corporate information control system by diversified economy of republic.

Keywords: optimum control, diversified economy, delay of investments, mathematical model, production.

УДК 537.312

МАТЕМАТИЧЕСКОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ПОПУЛЯЦИИ С УЧЕТОМ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ И ПРОЦЕССОВ

С.Н.Боранбаев,

доктор технических наук, профессор,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.
и к.т.н. Хасеновым У.Б.*

В работе построена математическая модель поведения популяции грызунов - сусликов с учетом внешних факторов и процессов, а для численного моделирования использован метод прямого статистического

моделирования Монте Карло. Разработана программная реализация предложенной модели.

Ключевые слова: математическая модель, популяции грызунов, внешние факторы, метод Монте Карло, программная реализация модели.

При построении модели популяции учитываются:

- 1) Перемещение животных в пределах заданного ареала;**
- 2) Охрана индивидуального участка вокруг норы;**
- 3) Стычки с другими особями;**
- 4) Беременность и рождение потомства;**
- 5) Процессы кормления и голода в различные сезоны и некоторые другие процессы.**

Вводятся три стадии развития для женских особей – неполовозрелые, половозрелые и половозрелые беременные, и две – для мужских особей – неполовозрелые и половозрелые. Потенциал жизнестойкости представляет собой некоторую переменную от нуля до ста, которая изменяется при различных процессах.

В течение жизни особи участвуют в следующих процессах: движение (движение самцов и самок различны), питание, переваривание пищи, поиск норы, столкновения с другими особями, беременность, рождение и выкармливание потомства, рост и смерть.

В поисках корма особи двигаются с фиксированной по величине скоростью. Направление движения на каждом временном шаге выбирается случайно.

Если на временном шаге траектория движения пересекает границу области, происходит отражение от границы с той же скоростью, а направление движения внутрь области выбирается равновероятно.

После окончания времени питания особи, имеющие нору, возвращаются в нее по кратчайшему пути, а особи, не имеющие норы, останавливаются в той точке, где их застало окончание кормления.

После возвращения в нору (или после остановки для особей, не имеющих норы) особи переваривают пищу в течение заданного времени.

Двигаясь во время питания, особь сталкивается с другими особями популяции.

Такая встреча имеет место всякий раз, когда две или более особей оказываются на территории одного и того же индивидуального участка женской особи (вся расчетная область поделена на такие участки). Если количество особей на рассматриваемом участке больше двух, из них случайным образом выбираются две, остальные разбегаются. Каждая такая встреча порождает уменьшение потенциала жизнестойкости участников, величина этого уменьшения зависит от стадии развития столкнувшихся особей. После столкновения потенциал столкнувшихся особей постепенно и частично восстанавливается, и это восстановление прерывается только новой стычкой или родами.

Если такая встреча происходит весной или летом и встречаются разнополые половозрелые особи, самка с некоторой вероятностью беременеет. Через положенное время появляется на свет потомство, которое еще заданное время не покидает нору. После родов потенциал жизнестойкости матери уменьшается на некоторую заданную величину.

Новорожденной особи присваивается некоторое начальное значение потенциала жизнестойкости. В течение заданного промежутка времени взросления потенциал жизнестойкости монотонно возрастает, если не происходит столкновений с другими особями.

Начиная с первого самостоятельного выхода на кормление, особь ищет свободную нору и, найдя, занимает ее. Наличие своей норы и достижение определенного возраста – это два условия перехода из неполовозрелой стадии в половозрелую.

Смерть особи происходит в трех случаях:

- 1)если особь достигла предельного возраста;
- 2)если значение потенциала жизнестойкости стало нулевым или отрицательным;
- 3)если самка принесла последнее потомство. После смерти особи, нора становится свободной.

Кормовой ресурс в норах изначально задается случайным числом от 60 до 100 единиц. Кормовой ресурс в норах уменьшается за заданный период на определенное количество единиц.

Предполагается, что растительность на всей территории ареала достаточна для максимально допустимого количества особей, которое зависит от сезона.

Если численность особей превышает максимально допустимое количество, начинается голод, что в свою очередь понижает жизнестойкость особей на определенный коэффициент.

Передвигаться особи могут по всей расчетной области. В начальный момент полоса расселения заполняется норами в соответствии с некоторой случайной процедурой. Некоторым случайным образом в начальный момент задаются положения особей, и другие параметры, характеризующие их свойства и состояние.

Построена модель поведения грызунов - сусликов, а для численного моделирования использован метод прямого статистического моделирования Монте Карло [1,2]. Этот метод был предложен, в частности, для решения задач динамики разреженного газа и стал общепризнанным инструментом исследования в этой области. Основная идея метода состоит в предположении, что на малом временном шаге можно разделить два взаимосвязанных процесса – движение молекул и их столкновение друг с другом. В начальный момент времени в расчетной области течения газа «поселяется» большое количество молекул, для которых заданы текущие координаты и векторы скорости. В течение малого шага по времени молекулы сначала перемещаются в соответствии с их скоростями и сталкиваются с поверхностью обтекаемого тела. На

границах расчетной области за шаг по времени молекулы влетают внутрь области и/или вылетают за её пределы в соответствии с заданными условиями на этих границах. Затем моделируются их столкновения между собой. Законы, описывающие эти столкновения, считаются заданными. Столкновения с поверхностью обтекаемого тела сопровождаются передачами импульса, суммируя которые можно рассчитать силы и моменты, которые действуют на тело. Вводя в расчетной области расчетную сетку и суммируя соответствующую информацию о молекулах, находящихся в каждой ячейке этой сетки, можно получить распределение всех параметров течения около тела.

Для реализации разработанной модели создана информационная система, состоящая из пяти подсистем и пяти подчиненных подсистем. Каждая подсистема отвечает за процессы жизни особей согласно модели: распределение особей по норам, перемещение особей, потребление пищи особями, стычка особей и изменение стадий развития. Также система имеет подсистемы для формирования начальных данных и выполнения различных действий над информацией. Ниже на рисунках приведены некоторые окна информационной системы.

Период	Регистратор	Номер строки	Особь	Координата X	Координата Y
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	1	Особь 001	16	25
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	2	Особь 002	36	21
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	3	Особь 003	49	25
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	4	Особь 004	34	7
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	5	Особь 005	11	4
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	6	Особь 006	35	4
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	7	Особь 007	42	12
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	8	Особь 008	25	42
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	9	Особь 009	18	21
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	10	Особь 010	23	43
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	11	Особь 011	27	47
07.03.2014 4:37:21	Задать перемещение особи 000000449 от 07.03.2014 4:37:21	12	Особь 012	19	36
13.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	1	Особь 001	10	20
13.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	2	Особь 002	40	50
13.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	3	Особь 003	14	1
13.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	4	Особь 004	50	36

Рисунок 1 - Местонахождение особей

Период	Регистратор	Номер строки	Нора	Координата X	Координата Y
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	27	Нора 307	7	8
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	28	Нора 308	45	10
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	29	Нора 309	44	28
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	30	Нора 310	11	2
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	31	Нора 311	25	34
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	32	Нора 312	10	16
01.03.2014 0:00:00	Персональные сведения 000000054 от 01.03.2014 0:00:00	33	Нора 313	14	27

Рисунок 2 - Местонахождение нор

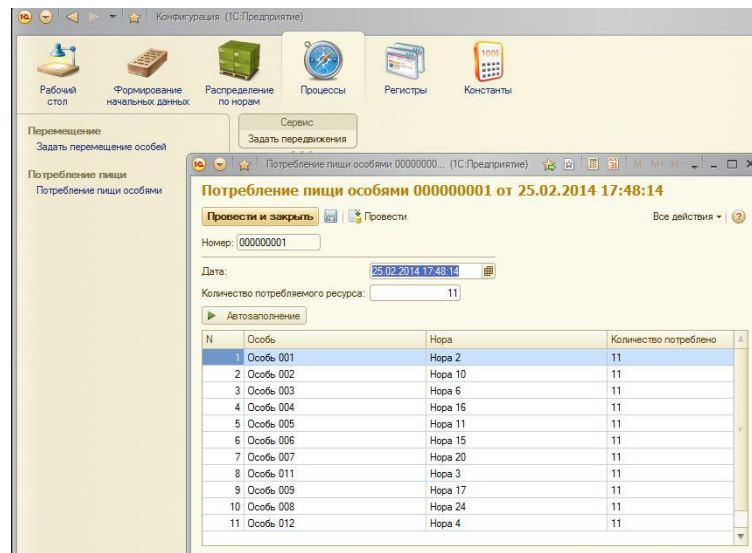


Рисунок 3 -Потребление пищи особями

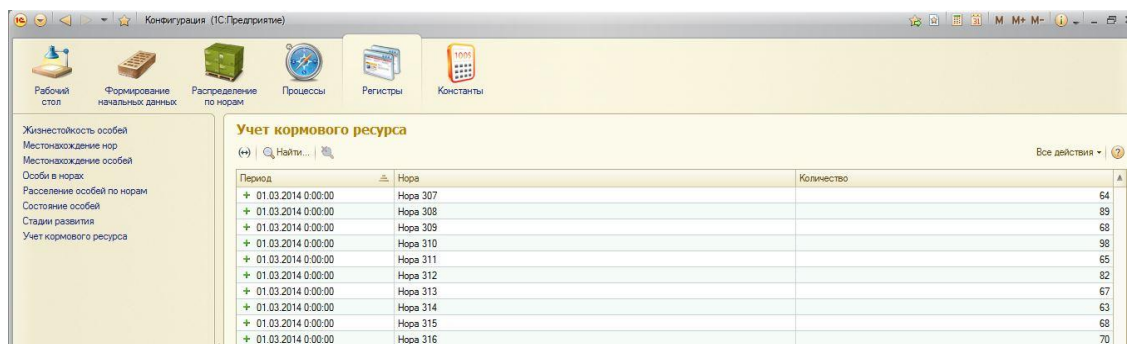


Рисунок 4 - Учет кормового ресурса.

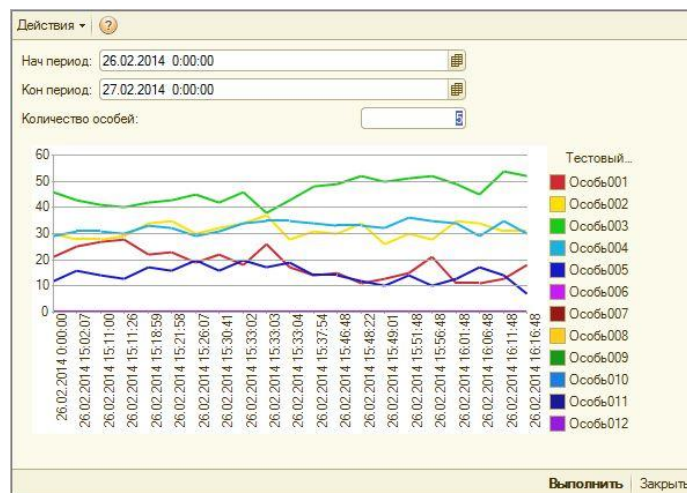


Рисунок 5 - Передвижение особей.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bird G. A. Molecular gas dynamics, Clarendon Press, Oxford, 1976. - 326 p.
2. Перминов В.Д., Саранча Д.А. Об одном подходе к решению задач популяционной экологии, 2003. - 248 с.

СЫРТҚЫ ФАКТОРЛАРДЫ ЖӘНЕ ПРОЦЕССТЕРДІ ЕСЕПКЕ АЛУМЕН ПОПУЛЯЦИЯНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІЛЕУ

Сыртқы факторларды және процесстерді есепке алумен кеміргіштер – саршұнақтар популяциясын математикалық жүрістұрыстар үлгісі құрастырылған, сандық үлгілеу үшін тікелей статистикалық Монте Карло үлгісі қолданылған. Программалық іске асыру игеру үлгісі ұсынған.

Түйін сөздер: математикалық үлгі, кеміргіштердің популяциясы, сыртқы фактор, Монте Карло әдісі, үлгіні программалық іске асыру.

MATHEMATICAL MODELING OF POPULATION WITH EXTERNAL FACTORS AND PROCESSES

In this paper researched mathematical model of the behavior of the population of rodents - gophers taking into account external factors and processes, and used for numerical simulation method of direct simulation Monte Carlo. Develop the program implementation of the proposed model.

Keywords: mathematical model, rodent populations, external factors, Monte Carlo method, program implementation of the model.

УДК 004.413

РАЗРАБОТКА ПРОГРАММНОЙ СИСТЕМЫ ДЛЯ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ ПОПУЛЯЦИИ С УЧЕТОМ ВНЕШНИХ ФАКТОРОВ И ПРОЦЕССОВ

С.Н.Боранбаев¹, Ж.Н.Есельбаев²

доктор технических наук, профессор¹, докторант PhD², магистрант², Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Казахстан)

Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.

и к.т.н. Жикеевым А.А.

В настоящее время в количественной экологии начинают активно использовать модели, основанные на свойствах отдельных особей. В данной работе рассматривается модель популяции сусликов. Модель рассчитана на применение метода прямого статистического моделирования, который успешно используется для решения различных задач. Разработана программная реализация предложенной модели.

Ключевые слова: программная система, математическое моделирование, популяция сусликов, экология, реализация модели.

Программная система создана как отдельная конфигурация на технологической платформе 1С:Предприятие 8.2. Технологическая платформа «1С:Предприятие» представляет собой программную оболочку над базой данных (используются СУБД Microsoft SQL Server, Oracle, Postgre SQL и IBM DB2). Система имеет свой внутренний язык программирования, обеспечивающий, помимо доступа к данным, возможность взаимодействия с другими программами посредством OLE и DDE, данный язык является предварительно компилируемым языком высокого уровня.

Система разделена на 5 подсистем и 5 подчиненных подсистем. Каждая подсистема отвечает за процессы жизни особей согласно модели: распределение особей по норам, перемещение особей, потребление пищи особями, стычка особей и изменение стадий развития. Также конфигурация имеет подсистемы для формирования начальных данных, были созданы обработки. Обработки - это прикладные объекты конфигурации. Они предназначены для выполнения различных действий над информацией.

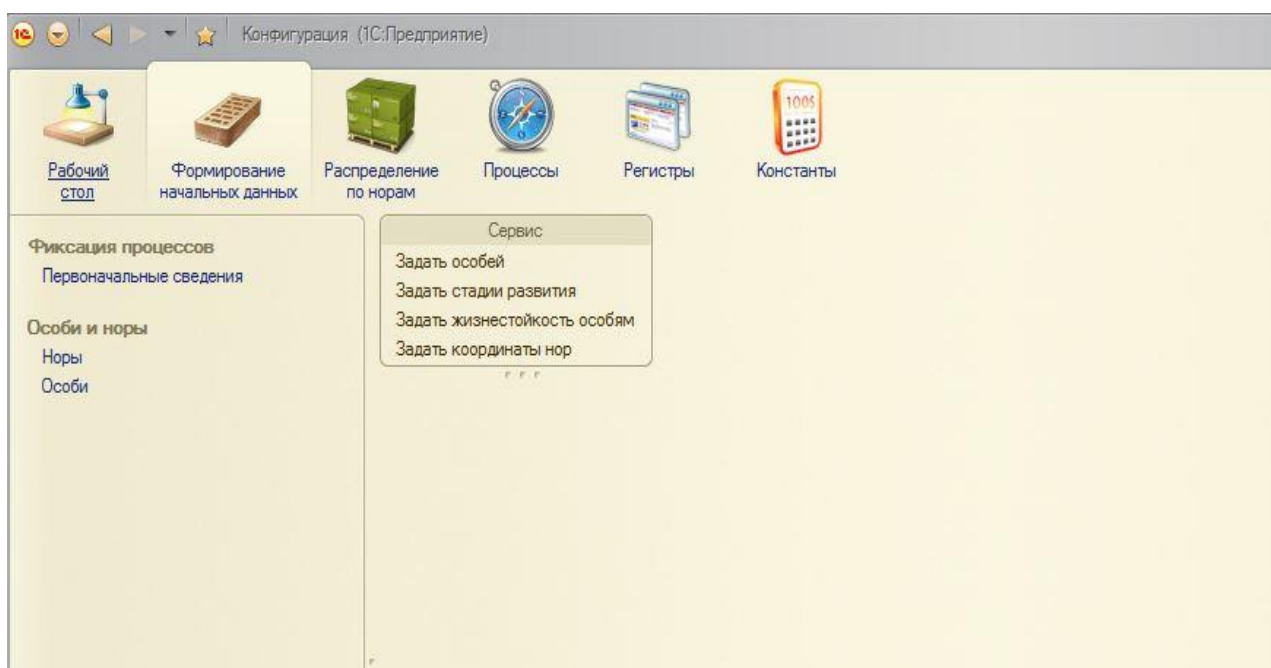


Рисунок 1 - Подсистема «Формирование начальных данных»

Обработка «Задать особи» - создает заданное количество особей, с указанием даты создания (рисунок 2).

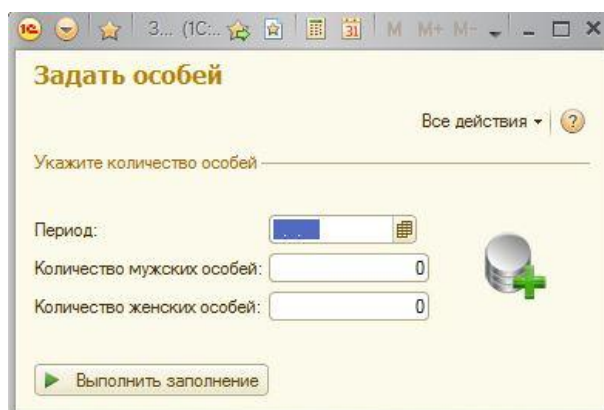


Рисунок 2 - Обработка «Задать особи».

Для заполнения информационной базы данными по особям необходимо указать количество мужских и женских особей. Далее необходимо добавить атрибуты, характеризующие особи: стадии развития и уровень жизнестойкости. Для этого необходимо запустить следующие обработки: «Задать стадии развития» и «Задать уровень жизнестойкости» (рисунки 3,4).

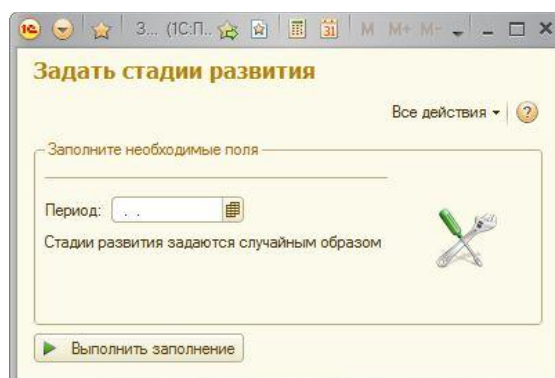


Рисунок 3 - Обработка «Задать стадии развития»

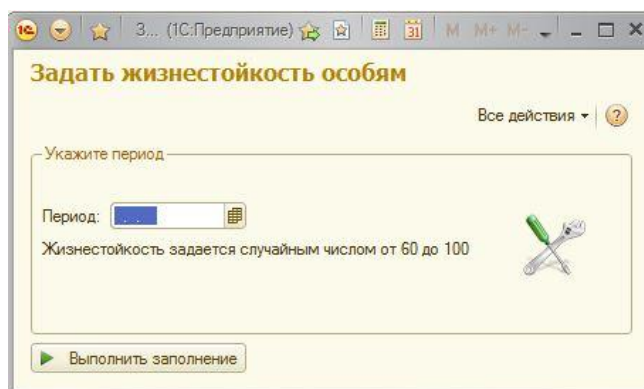


Рисунок 4 – Обработка «Задать уровень жизнестойкости»

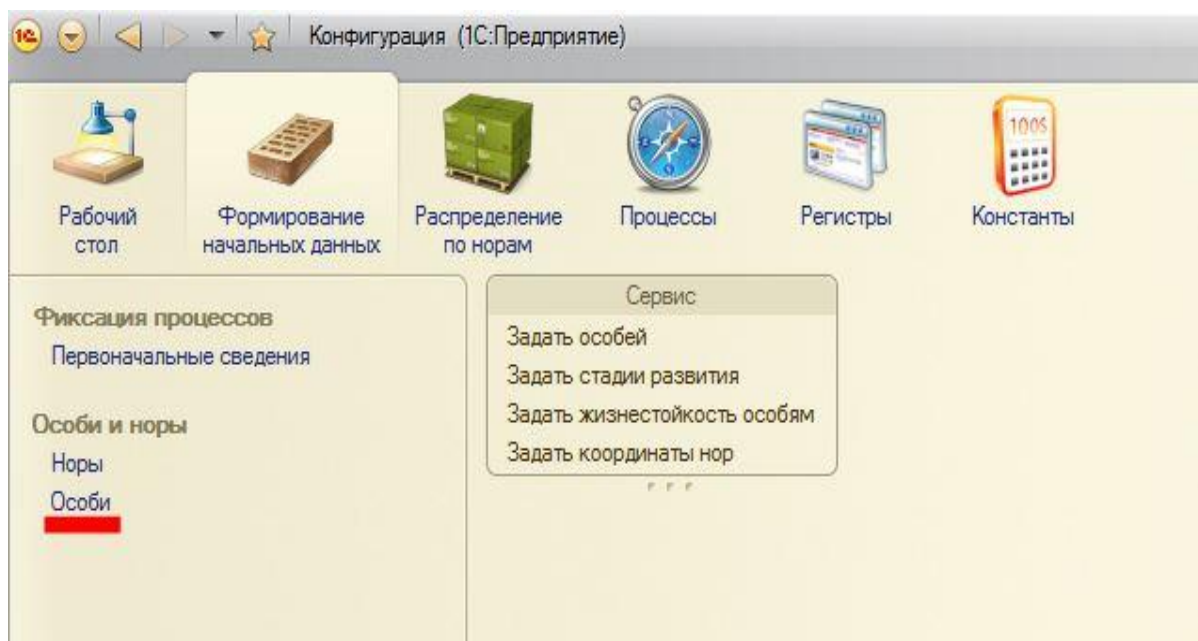


Рисунок 5 – Формирование начальных данных

Особи

Создать [иконки] Найти... Все действия [иконка]

Наименование	Код	Пол	Стадия развития	Потенциал жизнестойкости
Особь 001	001	Мужской	Половозрелые	62
Особь 002	002	Мужской	Половозрелые	98
Особь 003	003	Мужской	Половозрелые	75
Особь 004	004	Мужской	Половозрелые	79
Особь 005	005	Мужской	Неполовозрелые	90
Особь 006	006	Женский	Половозрелые беременные	63
Особь 007	007	Женский	Неполовозрелые	82
Особь 008	008	Женский	Половозрелые беременные	74
Особь 009	009	Женский	Неполовозрелые	62
Особь 010	010	Женский	Половозрелые беременные	64
Особь 011	011	Женский	Половозрелые беременные	83
Особь 012	012	Женский	Половозрелые беременные	76

Рисунок 6 – Обработка «Особи»

В настоящее время в количественной экологии начинают активно использовать модели, основанные на свойствах отдельных особей. В данной работе модель рассчитана на применение метода прямого статистического моделирования, который уже давно и успешно используется для решения различных задач [1,2].

При построении модели учитываются:

- 1) перемещение животных в пределах заданного ареала;
- 2) охрана индивидуального участка вокруг норы;
- 3) стычки с другими особями;
- 4) беременность и рождение потомства;
- 5) процессы кормления и голода в различные сезоны и некоторые другие процессы.

Стадии развития и уровни жизнестойкости особей задаются с указанием даты для дальнейшего отслеживания смены указанных

параметров с течением времени. Стадии развития при начальном заполнении задаются случайным образом для особей: для мужских особей – половозрелые или неполовозрелые, для женских особей – половозрелые, неполовозрелые или половозрелые беременные. В системе жизнестойкость особей описывается уровнем от 60 до 100 единиц, что соответствует экспертным оценкам. Таким образом, особи заданы и определены их свойства. Далее необходимо для каждой созданной особи определить координаты в области исследования, для реализации моделирования перемещения их в ареале. Распределение особей по области проводится с помощью использования генератора случайных чисел с заданным ограничением по двум осям (обработка «Задать начальные координаты особей»). Вышеуказанный механизм задает каждой особи координаты и делает запись в регистр сведений «Местонахождения особей» на заданный момент времени. Регистр сведений представляет собой таблицу, и позволяет хранить произвольные данные в разрезе нескольких измерений. Например, данный регистр имеет измерение Особь и вычисляемые ресурсы - координаты X и Y, $0 \leq X \leq N$, $0 \leq Y \leq M$, где N, M - задаются системой.15

Местонахождение особей					
		Все действия ▾			
Период	Регистратор	Номер строки	Осoby	Координата X	Координата Y
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	1	Осoby 001	10	20
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	2	Осoby 002	40	50
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	3	Осoby 003	14	1
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	4	Осoby 004	50	36
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	5	Осoby 005	22	38
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	6	Осoby 006	40	35
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	7	Осoby 007	10	36
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	8	Осoby 008	43	14
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	9	Осoby 009	10	34
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	10	Осoby 010	42	50
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	11	Осoby 011	23	41
13.03.2014 0:00:00	Первоначальные сведения 000000058 от 13.03.2014 0:00:00	12	Осoby 012	39	19

Рисунок 7 – Обработка «Местонахождение особей»

На рисунке показана таблица с данными, добавленными обработкой. Любые действия в системе, приводящие особей в движение (перемещение, возвращение в нору, поиск пищи) отображаются в общей таблицы данного регистра, что позволяет увидеть местонахождение особи в любой момент времени, а также проследить какое действие привело к изменению координат. Для отображения полной таблицы достаточно открыть подсистему «Регистры» и выбрать необходимый регистр. После идентификации особей в системе необходимо добавить норы. Обработка для создания нор и их идентификации находится в подсистеме «Формирование начальных данных» и называется «Задать норы». Для

создания нор достаточно указать момент времени создания норы, количество и область с максимальными точками по осям координат X, Y.

Согласно модели, изначально у каждой особи есть нора. Следовательно, сначала создается нора для каждой особи и координаты приравниваются к координатам особей. Далее создаются остальные пустые норы с координатами, отличными от предыдущих, и записываются в регистры «Особи в норах» и «Местонахождения нор». Также обработка устанавливает уровень кормового ресурса в каждой норе. Особи двигаются в поисках корма и происходят стычки. Согласно модели особи двигаются с фиксированной скоростью в одном направлении в течении заданного промежутка времени. Для реализации данного блока модели служит подсистема «Процессы». Для создания разового передвижения особей достаточно создать документ «Задать перемещение особей» и заполнить момент времени передвижения, скорость (определяет максимальный шаг особей). При совпадении координат на момент времени высчитывается вероятность стычки, беременности или отсутствия взаимодействия, в зависимости от стадии развития особей, пола и уровня их жизнестойкости. Для определения зависимости понижения уровня жизнестойкости при стычке однополых неравносильных особей (определяется уровнем жизнестойкости) коэффициент можно изменять в подсистеме «Константы». Документ «Задать перемещение особей» делает записи в трех регистрах. Ниже указаны фрагменты условий применяемых в коде: при шаге особи больше нуля, запись отображается в таблице «Местонахождение особей»; при стычке особей, уровень жизнестойкости с некоторой вероятностью понижается, и запись добавляется в таблицу «Состояние особей»; при стычке половозрелых разнополых особей, особь с некоторой вероятностью беременеет и соответственно запись появляется в регистре «Стадии развития».

Для создания длительного передвижения создана обработка позволяющая дублировать документы передвижения со сменой направления движения по истечению заданного промежутка времени. После заданного периода особи с некоторой вероятностью будут менять направления движения и шаг. Для создания движений особей достаточно указать длительность передвижений и максимальный промежуток времени движения в одном направлении и нажать кнопку «Заполнить документы передвижения». Для учета корма в норах и его расходования создан документ «Потребление пищи особями». В зависимости от сезона года количество потребляемого кормового ресурса будет меняться. Система осуществляет привязку потребляемого кормового ресурса к времени года. Количество ресурса в норах также учитывается в отдельном регистре «Учет кормового ресурса», что позволяет использовать в прогнозе зависимость жизнестойкости особей от их запасов в норах. После заполнения начальных данных и документов передвижений особей были построены графики для визуального представления.

ЛИТЕРАТУРА

1. Bird G. A. Molecular gas dynamics, Clarendon Press, Oxford, 1976. - 326 p.
2. Перминов В.Д., Саранча Д.А. Об одном подходе к решению задач популяционной экологии, 2003. - 248 с.

СЫРТҚЫ ФАКТОРЛАРДЫ ЖӘНЕ ПРОЦЕССТЕРДІ ЕСЕПКЕ АЛУМЕН ПОПУЛЯЦИЯНЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІЛЕУ ҮШІН ПРОГРАММАЛЫҚ ЖҮЙЕНІ ӘЗІРЛЕУ

Қазіргі уақытта сандық экологияда жеке дарақ қасиетіедн үлгілерді қолданылады. Осы жұмыста саршұнақтардың популяциялары үлгісі қаралып жатыр. Үлгі тікелей статистикалық үлгілеу әдісін қолдануға есептеген. Программалық іске асыру игеру үлгісі ұсынған.

Түйін сөздер: *программалық жүйе, математикалық үлгі, саршұнақтардың популяциясы, үлгіні іске асыру.*

DEVELOPMENT PROGRAM SYSTEM FOR MATHEMATICAL MODELING POPULATION WITH EXTERNAL FACTORS AND PROCESSES

Currently, quantitative ecology begins to actively use models based on the properties of individuals. This paper considers the model of a population of gophers. The model is designed for use of direct statistical modeling, which has been successfully used to solve various problems. Develop the program implementation of the proposed model.

Keywords: *program system, mathematical modeling, the population of ground squirrels, environment, implementation of the model.*

УДК 004.942

АНАЛИЗ СТАТИСТИЧЕСКИХ ДАННЫХ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА ДЛЯ ИДЕНТИФИКАЦИИ И ВЕРИФИКАЦИИ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ

С.Н.Боранбаев¹, А.Б. Нурбеков²,

доктор технических наук, профессор¹, докторант PhD²,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.
и к.э.н. Лучаниновой А.А.*

С появлением Таможенного Союза, перспектив вступления Казахстана во Всемирную Торговую Организацию, тема глобализации,

интеграции Казахстана в мировое экономическое пространство стала весьма актуальной. Процессы, связанные с более открытой внешнеторговой политикой стали во многом определять состояние некоторых отраслей, и, безусловно, они должны быть учтены при краткосрочном планировании и математическом моделировании экономики Казахстана.

Ключевые слова: таможенный союз, всемирная торговая организация, краткосрочное планирование, моделирование, мировое экономическое пространство.

Введение. В экономике Казахстана на протяжении 2012-2013 гг. наблюдается тенденция, когда темпы роста импорта стали сильно опережать темпы роста экспорта: в 2012 году разница в темпах роста достигала 24%, по результатам восьми месяцев 2013 года – 10%. Такая ситуация несет в себе потенциальные угрозы для отраслей экономики Казахстана, конкурирующих с импортными товарами на внутреннем рынке, в которых традиционно занята большая доля населения. Например, удельный вес продуктов животного и растительного происхождения, готовых продовольственных товаров в структуре импорта увеличился за 8 месяцев 2013г. на 0,4%, а в структуре экспорта сократился на 0,8%. С учетом того, что в сельском, лесном и рыбном хозяйстве Казахстана занято 25,54% населения, даже такие изменения могут вызвать нежелательные негативные эффекты. По этой же причине, вопрос регулирования сельского хозяйства (объемов и механизмов его субсидирования) является одним из самых острых при переговорах Казахстана и членами Всемирной Торговой Организации (ВТО, [англ.](#) World Trade Organization (WTO)).

С появлением Таможенного Союза, перспектив вступления Казахстана во Всемирную Торговую Организацию, тема глобализации, интеграции Казахстана в мировое экономическое пространство стала весьма актуальной. Процессы, связанные с более открытой внешнеторговой политикой стали во многом определять состояние некоторых отраслей экономики Казахстана, и, безусловно, они должны быть учтены при краткосрочном планировании.

Поскольку, по-видимому, вступление Казахстана в ВТО будет происходить через определенный переходный период, позволяющий адаптироваться отраслям экономики к новым условиям, востребованным оказались инструменты, которые позволили бы давать не только качественные, но и количественные оценки влияния конкуренции с импортом и самого импорта на деятельность отраслей отечественной экономики.

Анализ статистических данных. Проанализируем статистику Казахстана с точки зрения импортно-экспортных операций (см. таблицу 1 для всех отраслей, а также [1,2]), т.е. фактически взаимоотношения с мировыми товарными рынками и рынками услуг. Начнем с экспорта. Первое, что обращает на себя внимание – это высокая отраслевая

концентрация. На долю четырех крупнейших, с точки зрения экспорта, отраслей приходится более 90% всего экспорта экономики. Можно говорить о том, что эти отрасли: «Добыча сырой нефти и природного газа», «Производство продуктов нефтепереработки», «Добыча металлических руд» и «Металлургическая промышленность» в своей деятельности сконцентрированы, прежде всего, на внешних рынках, т.к. доля экспорта в совокупном спросе на продукцию этих отраслей превышает 70%. Эти отрасли значимы не только с точки зрения своих внешнеэкономических операций, но и во многом определяют развитие экономики в целом: на них приходится более 30% Валового Внутреннего Продукта (ВВП, [англ.](#) Gross Domestic Product (GDP)) страны. Также эти отрасли объединяет специфика их деятельности – они заняты добычей и первичной переработкой минерального сырья. Таким образом, можно говорить о целом классе отраслей в экономике Казахстана, занимающихся добычей полезных ископаемых и их «ближайшей» переработкой, имеющих высокий экспортный потенциал и ориентированных, прежде всего на внешние рынки. Помимо вышеуказанных отраслей в этот класс мы будем включать отрасли «Добыча угля и лигнита» и «Прочие отрасли горнодобывающей промышленности», которые с точки зрения выпуска сильно уступают первым четырем отраслям, но имеют схожие параметры деятельности – высокую долю экспорта относительно выпуска.

Вторая особенность, которую можно отметить при анализе экспортных операций, это наличие среди отраслей-экспортеров таких отраслей как «Сухопутный транспорт и транспортирование по трубопроводам», «Воздушный транспорт», «Водоснабжение, канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов». Например, отношение экспорта к совокупному спросу на продукцию отрасли для «Воздушного транспорта» выше, чем у «Добычи металлических руд» и «Добычи угля и лигнита». Это во многом связано, с особенностями географического положения Казахстана, позволяющего ему выступать в роли транспортного посредника на мировом рынке (в основном для транспортировки нефти и газа через свою территорию) и оказывать услуги, связанные с инфраструктурным обслуживанием приграничных районов. Однако, одновременно с этим инфраструктурные отрасли выступают значимыми импортерами, например «Сухопутный транспорт и транспортирование по трубопроводам» - третья по объемам импорта для своих нужд отрасль в экономике. Для вышеуказанных отраслей средневзвешенное отношение разницы между экспортном и импортом ресурсов для собственных нужд к совокупному спросу на продукцию составляет 0,66%. Это значительно отличает эти отрасли от класса «добывающих отраслей», для которых это показатель составляет 66,21%.

Перейдем теперь к вопросам импорта, рассмотрим, что и кто импортирует в экономику Казахстана. В области импорта наблюдается та же важная особенность, что мы видели в экспортных операциях – высокая

концентрация, но уже на уровне импортируемой продукции. Основные статьи импорта приходятся на обрабатывающие отрасли производства, на их долю приходится более 77,9% импорта. При этом на долю продукции отрасли «Металлургическая промышленность», которая по официальной классификации также относится к обрабатывающим производствам, но сильно отличается от них своей экспортной направленностью, приходится чуть более 4% совокупного импорта. При этом можно говорить о том, что обрабатывающие производства, кроме металлургической промышленности, конкурируют с импортом на внутреннем рынке: доля импорта относительно совокупного спроса на продукцию отраслей превышает 50%.

Следующие по значимости статьи импорта, это продукция отраслей, связанных с предоставлением услуг: «Профессиональная, научная и техническая деятельность», «Деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания», «Страхование, перестрахование и деятельность пенсионных фондов, кроме обязательного социального страхования» и «Финансовые услуги, за исключением услуг страховых и пенсионных фондов» на их долю приходится 7,8% импорта в Казахстан.

Еще 5,1% импорта составляет продукция отрасли «Растениеводство и животноводство, охота и предоставление услуг в этих областях». Примерно половина импорта продукции этой отрасли используется для конечного потребления.

Таблица 1 - Данные по отраслям экономики Казахстана на 2011

Отрасль	Код	Сектор в модели	Выпуск отрасли (тыс. тенге)	Экспорт (тыс. тенге)	Импорт продукции (тыс. тенге)	Совокупный спрос на продукцию отрасли	Экспорт / спрос	Нетто импорт продукции и / спрос
Добыча сырой нефти и природного газа	06	3	8 628 437 368	9 243 385 533	70 138 221	10 639 806 496	86,88 %	-86,22%
Оптовая торговля, за исключением автомобилей и мотоциклов	46	4	4 098 936 944	738 965	2 373 778	2 238 186 883	0,03%	0,07%
Строительство	41-43	2	3 644 758 346	6 389 698	278 509 089	4 146 855 796	0,15%	6,56%
Металлургическая промышленность	24	3	2 942 214 309	2 081 717 254	312 750 842	3 818 942 614	54,51 %	-46,32%
Растениеводство и животноводство, охота и предоставление услуг в этих областях	01	1	2 432 443 6 83	133 418 497	380 234 429	3 225 310 707	4,14%	7,65%
Операции с недвижимым имуществом	68	4	2 423 606 540	0	0	2 434 370 966	0,00%	0,00%
Сухопутный транспорт и транспортирование по трубопроводам	49	2	2 243 858 768	224 954 667	28 328 693	1 310 441 101	17,17 %	-15,00%
Добыча металлических руд	07	3	1 302 308 460	347 741 369	15 553 660	1 555 213 821	22,36 %	-21,36%
Профессиональная, научная и техническая деятельность	69-75	4	1 285 886 842	37 134 448	424 728 842	1 761 111 167	2,11%	22,01%
Производство продуктов питания и напитков	10-11	1	1 206 758 643	142 131 411	403 006 295	1 914 270 308	7,42%	13,63%
Розничная торговля, кроме торговли автомобилями и мотоциклами	47	4	1 165 774 701	0	0	330 885 090	0,00%	0,00%
Государственное управление и оборона; обязательное социальное обеспечение	84	4	1 153 806 210	58 595 217	32 127 375	1 185 933 585	4,94%	-2,23%
Электроснабжение, подача газа,	35	2	1 007 467	0	22 973 622	1 062 974 799	0,00%	2,16%

пара и воздушное кондиционирование			032					
Образование	85	4	995 631 960	0	0	995 639 280	0,00%	0,00%
Производство продуктов нефтепереработки	19 2	3	943 113 009	614 901 818	46 165 713	1 160 070 645	53,01 %	-49,03%
Связь	61	2	837 123 863	13 486 108	19 902 199	876 871 504	1,54%	0,73%
Финансовые услуги, за исключением услуг страховых и пенсионных фондов	64	4	730 868 417	4 144 947	27 434 068	760 889 185	0,54%	3,06%
Складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность	52	2	719 735 609	47 708 682	34 763 602	771 872 370	6,18%	-1,68%
Деятельность в области здравоохранения	86	4	626 048 009	0	0	626 052 612	0,00%	0,00%
Деятельность в области административного и вспомогательного обслуживания	77- 82	4	622 618 193	21 107 415	72 286 592	715 150 243	2,95%	7,16%
Технические услуги в области горнодобывающей промышленности	09	4	421 324 730	0	0	445 157 579	0,00%	0,00%
Предоставление прочих видов услуг	94- 96	4	409 810 443	0	0	410 535 912	0,00%	0,00%
Производство прочей не металлической минеральной продукции	23	1	298 620 428	13 923 121	182 354 023	575 496 005	2,42%	29,27%
Добыча угля и лигнита	05	3	286 101 519	67 739 974	167 250	342 232 213	19,79 %	-19,74%
Ремонт и установка машин и оборудования	33	1	286 062 196	0	0	295 356 420	0,00%	0,00%
Водоснабжение, канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов	36- 39	2	267 248 470	41 955 935	4 292 094	284 434 512	14,75 %	-13,24%
Оптовая и розничная торговля автомобилями и мотоциклами и их ремонт	45	4	220 174 745	0	0	169 947 272	0,00%	0,00%
Информация	63	2	210 941 797	11 211 253	142 423 214	409 973 499	2,73%	32,00%
Воздушный транспорт	51	2	206 332 971	48 327 418	10 069 378	215 287 593	22,45 %	-17,77%
Искусство, развлечения и отдых	90- 93	4	205 328 284	158 745	8 151 406	218 612 997	0,07%	3,66%
Услуги по предоставлению продуктов питания и напитков	56	4	204 421 207	0	0	212 192 305	0,00%	0,00%
Производство продуктов химической промышленности	20	1	193 447 200	91 534 157	436 275 106	757 477 481	12,08 %	45,51%
Страхование, перестрахование и деятельность пенсионных фондов, кроме обязательного социального страхования	65	4	155 041 916	13 409 865	50 265 735	205 309 160	6,53%	17,95%
Услуги по организации проживания	55	4	137 995 650	0	0	140 684 970	0,00%	0,00%
Прочие отрасли горнодобывающей промышленности	08	3	135 986 203	85 697 184	5 279 652	170 677 091	50,21 %	-47,12%
Производство готовых металлических изделий, кроме машин и оборудования	25	1	134 980 658	6 539 459	331 432 258	550 250 025	1,19%	59,04%
Производство резиновых и пластмассовых изделий	22	1	120 629 014	4 083 801	190 533 072	374 842 637	1,09%	49,74%
Предоставление социальных услуг	87- 88	4	92 193 814	0	0	92 194 493	0,00%	0,00%
Производство машин и оборудования, не включенных в другие категории	28	1	91 162 885	13 091 021	1 005 399 217	1 315 679 298	1,00%	75,42%
Производство прочих транспортных средств	30	1	81 755 559	24 051 881	474 631 309	648 343 904	3,71%	69,50%
Производство табачных изделий	12	1	80 512 260	7 196 413	3 632 299	113 751 644	6,33%	-3,13%
Производство электрического оборудования	27	1	65 040 521	5 807 157	479 311 043	652 804 438	0,89%	72,54%
Производство продукции коксовых печей	19 1	1	52 514 456	1 594 504	26 281 006	90 836 256	1,76%	27,18%
Водный транспорт	50	2	47 208 004	4 677 178	1 674 640	43 163 936	10,84	-6,96%
Печать и воспроизведение записанных материалов	18	1	43 218 549	391	483 094	46 696 183	0,00%	1,03%
Производство автотранспортных средств, трейлеров и полуприцепов	29	1	35 503 865	5 047 131	354 342 840	469 776 553	1,07%	74,35%

Производство текстильных изделий	13	1	34 502 395	3 197 087	67 146 499	120 414 140	2,66%	53,11%
Почтовая и курьерская деятельность	53	2	33 580 153	1 310 783	1 727 184	36 169 191	3,62%	1,15%
Производство мебели	31	1	31 583 219	238 925	65 328 915	116 137 144	0,21%	56,05%
Производство бумаги и бумажной продукции	17	1	28 709 984	4 117 918	95 318 434	148 808 147	2,77%	61,29%
Вспомогательная деятельность по предоставлению финансовых услуг и страхования	66	4	27 100 278	0	0	27 501 021	0,00%	0,00%
Производство основных фармацевтических продуктов	21	1	27 091 878	3 125 447	258 547 393	343 306 703	0,91%	74,40%
Производство компьютеров, электронной и оптической продукции	26	1	23 467 249	9 027 231	730 652 144	907 554 838	0,99%	79,51%
Производство одежды	14	1	18 750 847	714 522	74 236 101	111 799 816	0,64%	65,76%
Рыболовство и аквакультура	03	1	17 364 928	7 350	155 106	20 299 025	0,04%	0,73%
Деятельность домашних хозяйств, нанимающих домашнюю прислугу и производящих товары и услуги для собственного потребления	97-98	4	16 884 704	0	0	16 884 828	0,00%	0,00%
Лесоводство и лесозаготовки	02	1	15 769 683	109 554	850 364	17 308 757	0,63%	4,28%
Производство деревянных и пробковых изделий, кроме мебели, производство изделий из соломки и материалов для плетения	16	1	14 736 441	274 480	43 056 060	67 703 231	0,41%	63,19%
Производство прочих готовых изделий	32	1	11 389 400	4 695 960	137 493 605	180 825 308	2,60%	73,44%
Производство кожаной и относящейся к ней продукции	15	1	7 261 485	4 929 248	51 169 724	69 927 019	7,05%	66,13%

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.stat.gov.kz>.
2. [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.nationalbank.kz/?switch=rus>.

МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІ ТЕҢЕСТІРУ ЖӘНЕ ВЕРИФИКАЦИЯ ҮШІН ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫН СТАТИСТИКАЛЫҚ ТАЛДАУ

Кеден Одақ пайда болу кезеңде, Қазақстан Дүниежүзілік сауда ұйымына кіру болашағы, Қазақстанның дүниелік экономикалық жағдаятқа кіру тақырыбы көкейкесті болды. Ашық сыртқы сауда саясатпен сыбайлас процестері кейбір салалардың күйін анықтайды, Қазақстан экономиканы математикалық үлгілеу және жобалау кезеңде саналу керек.

Түйін сөздер: Кеден Одақ, Бүкіләлемдік саудалық ұйымы, қысқа мерзімді жоспарлау, үлгілеу, дүниелік экономикалық жағдаят кеңістік.

STATISTICAL DATA ANALYSIS OF ECONOMICS OF KAZAKHSTAN FOR IDENTIFICATION AND VERIFICATION OF MATHEMATICAL MODELS

With the advent of the Customs Union, the prospects of Kazakhstan's accession to the WTO, the theme of globalization, the integration of Kazakhstan into the world economy has become very important. Processes associated with more open trade policies have become largely determine the status of certain

industries, and should be considered for short-term planning and the mathematical modeling of the economy of Kazakhstan.

Keywords: Customs Union, World Trade Organization, short-term planning, modeling, world economic space.

УДК 303.094

ПОСТРОЕНИЕ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ СЕКТОРОВ ЭКОНОМИКИ КАЗАХСТАНА

С.Н.Боранбаев¹, Е.М.Оракбаев²,

доктор технических наук, профессор¹, докторант PhD²,
Евразийский национальный университет имени Л.Н.Гумилева (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.
и к.э.н. Лучаниновой А.А.*

Ожидается, что вступление Казахстана во Всемирную торговую организацию будет происходить через определенный переходный период, позволяющий адаптироваться отраслям экономики к новым условиям. В связи с этим, востребованным оказались инструменты, которые позволили бы давать не только качественные, но и количественные оценки влияния конкуренции с импортом и самого импорта на деятельность отраслей отечественной экономики.

Ключевые слова: *всемирная торговая организация, отрасли экономики, качественные оценки, конкуренция, импорт, адаптация.*

Процессы, связанные с более открытой внешнеторговой политикой Казахстана, стали во многом определять состояние некоторых отраслей экономики страны, и, безусловно, они должны быть учтены при планировании и построении математической модели.

Ожидается, что вступление Казахстана во Всемирную Торговую Организацию будет происходить через определенный переходный период, позволяющий адаптироваться отраслям экономики к новым условиям. В связи с этим, востребованным оказались инструменты, которые позволили бы давать не только качественные, но и количественные оценки влияния конкуренции с импортом и самого импорта на деятельность отраслей отечественной экономики. Воспользуемся некоторыми данными из [1,2].

В модели выделяются следующие экономические агенты (или группы, агентов):

А1. Группа, представляющая реальный сектор экономики и сектор услуг.

А2. Группа, представляющая государственный сектор. В группу входят следующие агенты:

а. Министерство финансов и бюджетного планирования, формирующее государственный бюджет.

б. Национальный банк.

А3. Домашние хозяйства (население).

А4. Коммерческие банки.

А5. Торговый посредник, отвечающий за импортно-экспортные операции.

В модели выделяются следующие рынки:

М1. Оптовый рынок товаров и услуг. Оптовый рынок М1 отвечает за промежуточное потребление и экспорт продукции агентов А1. Участниками рынка М1 являются агенты А1 и торговый посредник А5.

На этапе промежуточного потребления, потребителями товаров и услуг выступают сами агенты А1, закупаая необходимые факторы производства. Агенты А1 покупают на рынке М1 как отечественные товары и услуги так и импортные, сбываемые торговым посредником А5.

Экспорт продукции происходит через продажу продукции на оптовом рынке торговому посреднику А5, который уже ее перепродает на внешнем рынке.

М2. Розничный рынок. Розничный рынок М2 отвечает за конечное потребление продуктов и услуг агентов А1. Участниками этого рынка являются: домашние хозяйства А3, государство А2а и торговый посредник А5. Домашние хозяйства и государство выступают покупателями товаров и услуг, торговый посредник – продавцом. Торговый посредник предлагает на рынке М2 как отечественные товары, закупленные у А1, так и импортные.

М3. Рынок иностранной валюты. Рынок М3 отвечает за ценообразование иностранной валюты. Участниками этого рынка являются:

Торговый посредник, совершающий закупки валюты для обслуживания импортных операций и продажи для обслуживания экспортных операций.

Государство (министерство финансов), осуществляющее внешние заимствования и их обслуживание.

Национальный банк, проводящий политику обменного курса.

Доходы домашних хозяйств (А3) формируются за счет спроса агентов А1 на труд и субсидий со стороны государства А2а.

Доходы государства формируются за счет сбора налогов, которые уплачивают агенты А1, домашние хозяйства А3 и коммерческие банки А4.

Помимо операций на рынках М1, М2 и М3 экономические агенты осуществляют взаимодействия в области кредитного-денежного обращения. За это отвечают коммерческие банк А4:

1. Банки выдают кредиты и принимают депозиты от домашних хозяйств.

2. Выдают кредиты агентам А1, которые в дальнейшем обсуживают эти кредиты.

3. Взаимодействуют с национальным банком, которые предоставляет или абсорбирует ликвидность банковской системы.

Опишем более детально, агентов А1. Отрасли экономики рассматриваются в свете взаимодействия экономики с мировыми рынками, т.е. предпринимается попытка выделить те части производственной системы и системы услуг, которые качественно по-разному взаимодействуют с мировыми и внутренними рынками, по-разному реагируют на государственную политику, проводимую в области внешней торговли и обменного курса. В модели выделяются следующие сектора:

А1-1. «Обрабатывающие» производства (Сектор №1). Агент представляет собой отрасли, не имеющие экспортного потенциала и испытывающие сильную конкуренцию со стороны экспорта. Примером отрасли, входящей в агрегат «обрабатывающие» производства, может служить отрасль машиностроения. В модели считается, что именно сектор А1-1 является фондообразующим, т.е. продукция этого сектора (и только этого) используется для строительства новых мощностей.

А1-2. «Инфраструктурные» отрасли (сектор №2). Агент представляет собой отрасли, ориентированные в первую очередь на внутренний спрос. Сектор не испытывает конкуренции с импортом. Потребление товаров и услуг третьего сектора, как правило, неэластично по цене. Примером отраслей, входящих во второй сектор могут служить транспорт, электроэнергетика, связь.

А1-3. «Экспортные» отрасли (сектор №3). Агент представляет собой отрасли, имеющие высокий экспортный потенциал. Цены на продукцию этой отрасли формируются на внешних рынках.

А1-4. Сектор «Торговля и услуги» (сектор №4). Агент представляет собой сектор, включающий такие отрасли как здравоохранение, образование.

Если говорить о формальных критериях, то на основании [1] и данных о межотраслевом балансе (системе таблиц Затраты-выпуск) за 2011 г.:

1. В сектор А1-3 включались отрасли, у которых доля экспорта от выпуска превышала 20% и при этом сам экспорт превышал в номинальном выражении 10 млрд. тенге.

2. В сектора А1-2 были включены следующие отрасли (таблица 1).

Таблица 1 - Отрасли, включенные в сектора А1-2

Воздушный транспорт
Водоснабжение; канализационная система, контроль над сбором и распределением отходов
Сухопутный транспорт и транспортирование по трубопроводам
Водный транспорт
Складское хозяйство и вспомогательная транспортная деятельность
Информация
Почтовая и курьерская деятельность
Связь
Электроснабжение, подача газа, пара и воздушное кондиционирование

Можно заметить, что для этих отраслей, а в частности для Воздушного транспорта, Водоснабжения и Сухопутного транспорта наблюдается необычно большая доля экспорта относительно выпуска (для трех указанных отраслей больше 10%). Однако, если рассчитать долю нетто-экспорта (экспорт – импорт) относительно выпуска, чтобы учесть услуги сектора по трансферу ресурсов через территорию Казахстана, то можно увидеть, что в среднем по сектору А1-2 этот показатель составляет (-2,3%) (для трех выделенных отраслей в среднем 0,4%). Это подтверждает гипотезу о секторе А1-2, как о ориентированном на внутренний спрос.

3. В сектор А1-1 включались производственные отрасли, не вошедшие в сектора А1-3 и А1-2. Для этого сектора среднее отношение затрат на импортные факторы производства по отношению к выпуску составило 10,13%.

4. В сектор А1-4 были включены отрасли оптовой и розничной торговли и отрасли услуг.

Таблица 2 - Коэффициенты прямых затрат для 4-х секторной структуры экономики Казахстана по состоянию на 2011 г.

		Производство			
	№ сектора	1	2	3	4
Затраты	1	0,270	0,086	0,077	0,053
	2	0,112	0,100	0,086	0,119
	3	0,049	0,049	0,232	0,134
	4	0,076	0,096	0,008	0,185

Таблица 3 - Коэффициенты прямых затрат для отечественных производственных факторов для 4-х секторной структуры экономики Казахстана по состоянию на 2011 г.

		Производство			
	№ сектора	1	2	3	4
Затраты	1	0,186	0,079	0,066	0,050
	2	0,047	0,092	0,075	0,108
	3	0,023	0,046	0,218	0,125
	4	0,048	0,088	0,007	0,174

Таблица 4 - Коэффициенты прямых затрат для импортных производственных факторов для 4-х секторной структуры экономики Казахстана по состоянию на 2011 г.

	№ сектора	Производство			
		1	2	3	4
Затраты	1	0,085	0,006	0,011	0,003
	2	0,065	0,008	0,011	0,011
	3	0,026	0,002	0,014	0,009
	4	0,028	0,008	0,001	0,010

ЛИТЕРАТУРА

1. [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.stat.gov.kz>.
2. [Электрон. ресурс]. - URL: <http://www.nationalbank.kz/?switch=rus>.

ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКА СЕКТОРЛАРДЫҢ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІЛЕРДІ ҚҰРАСТЫРУ

Дүниежүзілік сауда ұйымына Қазақстанның кіруі нақты мерзімі арқылы болады, осы мерзім жаңа шарттарда экономика салаларына бейімделуге мүмкіндік жасайды. Осы құралдар арқылы тек канна сапалы ғана емес, отандық экономика салалардың қызметіне импорт бәсекелістік ықпалына саналы бағаларды қою қажеттілігін дәлелдеген.

Түйін сөздер: *дүниежүзілік сауда ұйымы, экономика салалары, сапалы бағалар, бәсекелестік, импорт, бейімделу.*

CONSTRUCTION OF MATHEMATICAL MODELS SECTORS OF THE ECONOMY OF KAZAKHSTAN

It is expected that Kazakhstan's accession to the World Trade Organization will occur after a certain transition period, allowing industry to adapt to the new conditions of the economy. In this regard, demand was tools that would give not only qualitative but also quantitative estimates of the impact of competition from imports and import activities of the sectors of the national economy.

Keywords: *World Trade Organization, economic sector, qualitative assessments, competition, import, adaptation.*

ОПРЕДЕЛЕНИЕ ПЛОЩАДИ ПОПЕРЕЧНОГО СЕЧЕНИЯ ПОЧВЫ, РАЗРЫХЛЯЕМОГО ЗУБОМ ГИБКОЙ БОРОНЫ

Г.З. Гайфуллин¹, М.А. Амантаев², А.С. Абдуллин³,

доктор технических наук, профессор,

Костанайский государственный университет им. А. Байтурсынова¹,

магистр сельскохозяйственных наук, научный сотрудник,

Костанайский филиал ТОО «КазНИИМЭСХ»²,

магистрант, Костанайский государственный университет

им. А. Байтурсынова³ (Казахстан)

Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.

и к.т.н. Кудубаевой С.А.

Рассмотрена кинематика рабочего органа гибкой бороны. Получено аналитическое выражение для определения площади поперечного сечения почвы, обрабатываемой зубом бороны. Установлено, что наибольшее влияние на процесс рыхления почвы оказывает угол атаки гибкой бороны.

Ключевые слова: *гибкая борона, глубина обработки, угол атаки, почва.*

Рассмотрим кинематику движения рабочего органа ротационной бороны, для этого составим следующую расчетную схему. Основная система координат $OXYZ$ выбрана таким образом, чтобы ось OX совпадала с направлением поступательного движения рабочего органа. Ось OZ – вертикальна поверхности поля и проходит через нижнюю точку касания O рабочего органа с дном борозды. Ось OY лежит в поперечной плоскости параллельно поверхности поля. (рисунок 1). Начало системы координат точка O совпадает с нижней точкой касания рабочего органа с дном борозды. Плоскость вращения рабочего органа отклонена от направления поступательного движения на угол β .

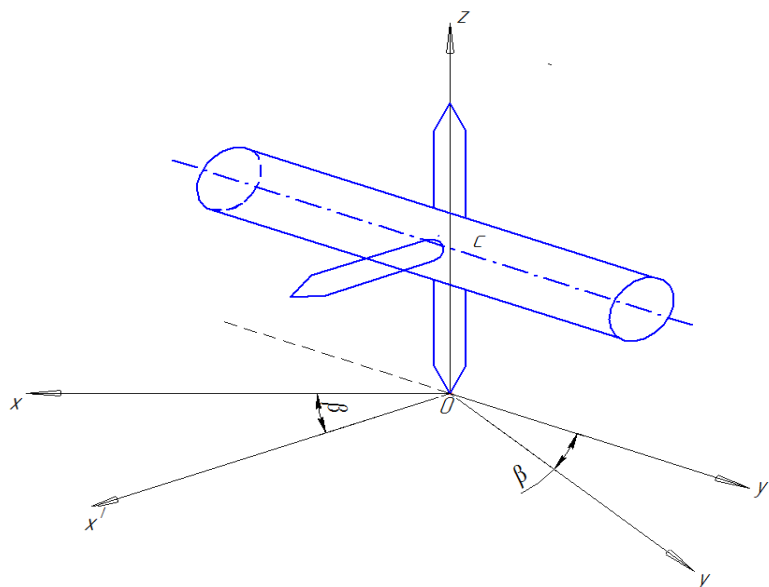


Рисунок 1- Расчетная схема рабочего органа ротационной бороны

Вспомогательная система координат $OX'Y'Z'$, получается поворотом системы $OXYZ$ вокруг оси OZ на угол β против часовой стрелки.

Рассмотрим движение элемента рабочего органа в системе координат $OX'Y'Z'$.

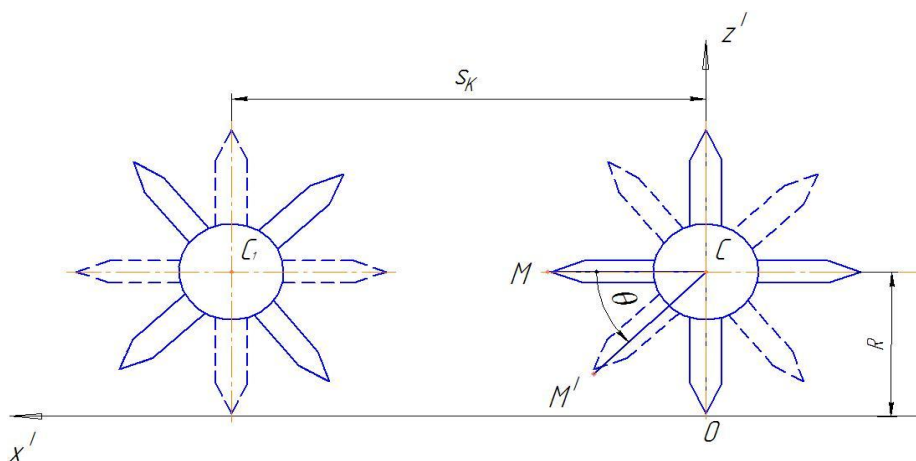


Рисунок 2 – Движение рабочего органа ротационной бороны в направлении оси OX'

Пусть рабочий орган повернется на угол θ . При этом он пройдет путь S_k :

$$S_k = \frac{\theta \cdot R}{i},$$

где i – коэффициент, учитывающий проскальзывание рабочего органа относительно дна борозды по оси OX' :

$$0 \leq i \leq 1.$$

Начальные координаты точки M , находящейся на острие зуба:

$$X' = R; \quad Y = 0; \quad Z' = R.$$

(2)

где, R - расстояние от острия зуба до оси вращения бороны.

При повороте зуба СМ на угол θ координаты точки М получают следующие приращения (Рисунок 2):

- от поступательного движения:

$$\Delta X' = S_k = \frac{\theta \cdot R}{i}; \Delta Y' = 0; \Delta Z' = 0;$$

- от вращательного движения:

$$\Delta X' = -(R - R \cdot \cos \theta); \Delta Y' = 0; \Delta Z' = 0.$$

Координаты точки М после поворота СМ на угол θ равны сумме начальных координат и соответствующих приращений:

$$\begin{cases} X' = R + \frac{\theta \cdot R}{i} - R + R \cos \theta = \frac{\theta \cdot R}{i} + R \cos \theta; \\ Y' = 0 + 0 + 0 = 0; \\ Z = R + 0 - R \sin \theta = R(1 - \sin \theta). \end{cases}$$

или

$$\begin{cases} X' = \frac{\theta \cdot R}{i} + R \cos \theta; \\ Y' = 0; \\ Z = R(1 - \sin \theta). \end{cases} \quad (3)$$

Перейдем к системе координат ОХУZ. Для этого повернем ОХ'У'Z вокруг оси ОZ на угол β по часовой стрелке (Рисунок 3). Преобразование системы координат производится по формуле (4):

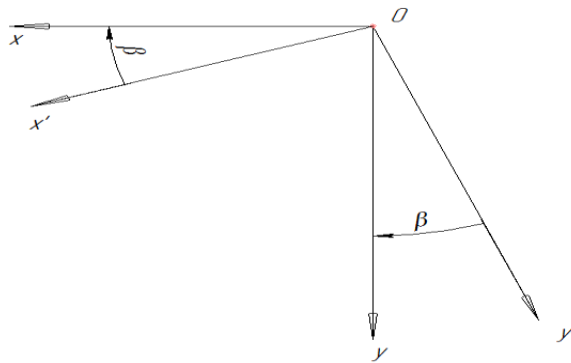


Рисунок 3- Поворот системы координат ОХ'У'Z вокруг оси ОZ

$$\begin{cases} X = X' \cdot \cos \beta - Y' \cdot \sin \beta; \\ Y = X' \cdot \sin \beta + Y' \cdot \cos \beta, \end{cases} \quad (4)$$

$$\text{где,} \begin{cases} X' = \frac{\theta \cdot R}{i} + R \cos \theta; \\ Y' = 0. \end{cases}$$

После преобразований получим:

$$\begin{cases} X = \left(\frac{\theta}{i} + \cos \theta\right) \cdot R \cdot \cos \beta; \\ Y = \left(\frac{\theta}{i} + \cos \theta\right) \cdot R \cdot \sin \beta; \\ Z = R(1 - \sin \theta). \end{cases} \quad (5)$$

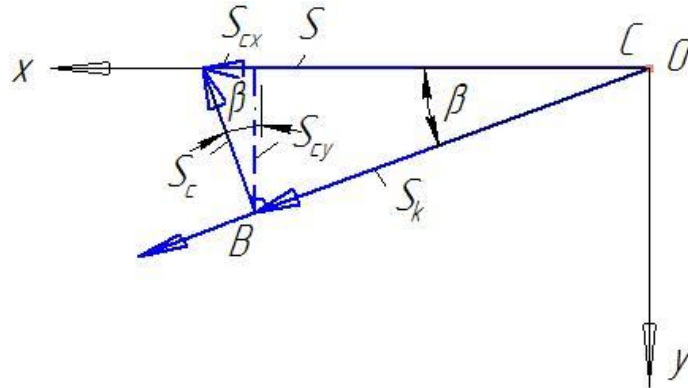


Рисунок 4 – Схема для определения составляющих перемещения S

Полное перемещение S точки M по оси OX разложим на составляющие $\bar{S}_k$ и $\bar{S}_c$ (рисунок 4)

$\bar{S}_k$ представляет вектор перемещения рабочего органа при качении в направлении оси OX', а $\bar{S}_c$ – вектор перемещения рабочего органа при скольжении от оси OX' до оси OX;

Выразим S_c через S_k :

$$S_c = S_k \cdot \operatorname{tg} \beta = \frac{\theta \cdot R}{i} \cdot \operatorname{tg} \beta. \quad (6)$$

Разложим S_c по осям координат OX и OY:

$$\begin{cases} S_{cx} = S_c \cdot \sin \beta = \frac{\theta \cdot R}{i} = \frac{\theta \cdot R}{i} \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot \sin \beta; \\ S_{cy} = S_c \cdot \cos \beta = \frac{\theta \cdot R}{i} \cdot \sin \beta. \end{cases} \quad (7)$$

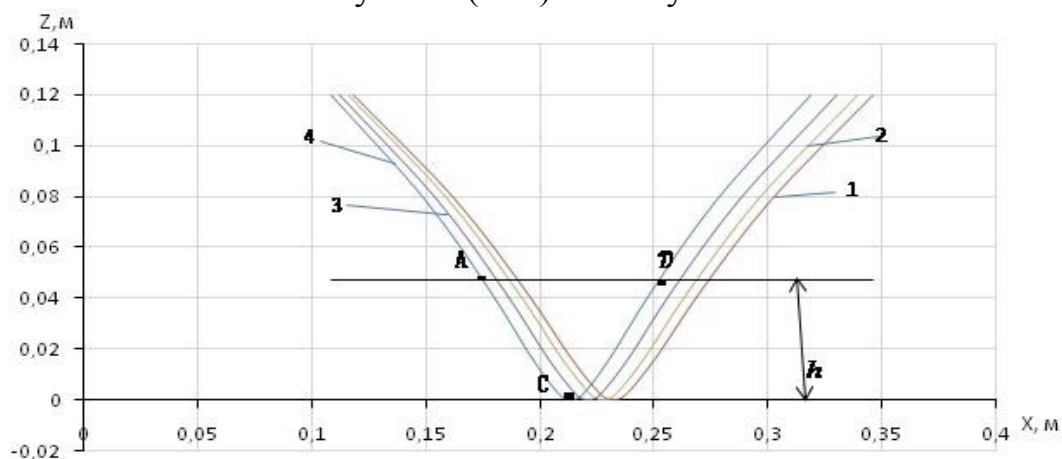
S_{cx} и S_{cy} представляют приращения координат точки M по осям OX и OY от перемещения S_c . Прибавим их к соответствующим координатам в формуле (5), получим:

$$\begin{cases} X = \left(\frac{\theta}{i} + \cos \theta\right) + \frac{\theta \cdot R}{i} \cdot \operatorname{tg} \beta \cdot \sin \beta; \\ Y = \left(\frac{\theta}{i} + \cos \theta\right) - \frac{\theta \cdot R}{i} \cdot \sin \beta; \\ Z = R(1 - \sin \theta). \end{cases}$$

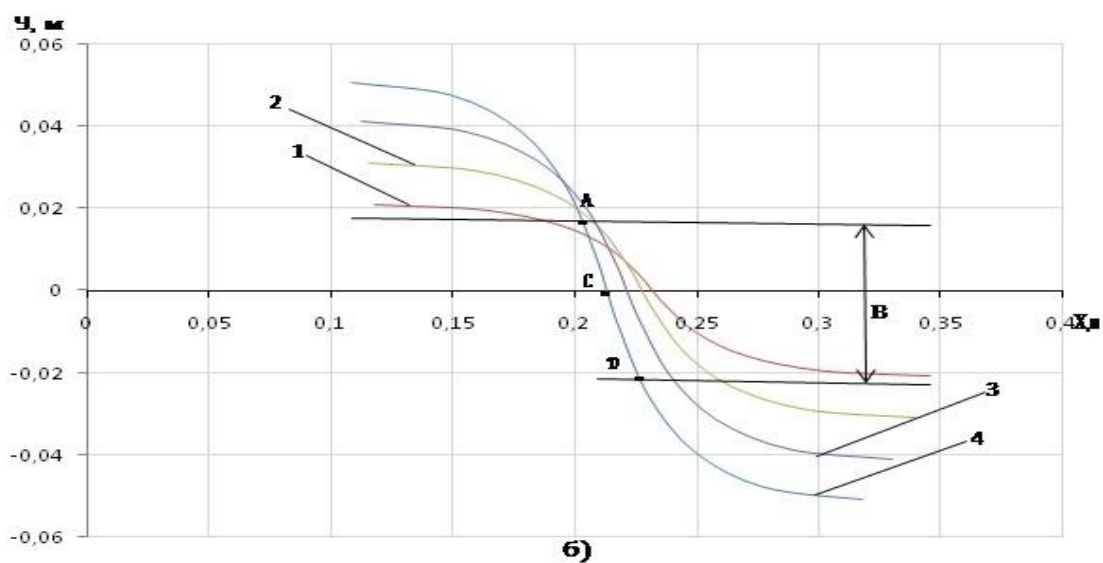
или в окончательном виде:

$$\begin{cases} X = \frac{\theta \cdot R}{i \cdot \cos \beta} + R \cdot \cos \beta \cdot \cos \theta; \\ Y = R \cdot \sin \beta \cdot \cos \theta; \\ Z = R(1 - \sin \theta). \end{cases} \quad (8)$$

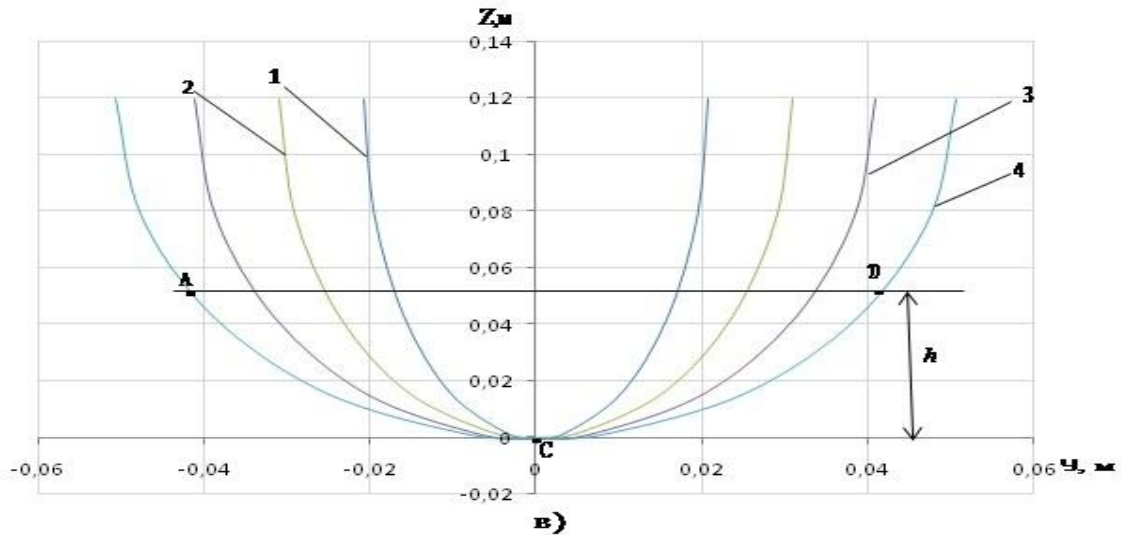
На рисунке 5 представлены проекции траектории острия зуба ротационной бороны. Они раскрывают характер движения зуба бороны. Буквой h обозначена глубина заглублиения зуба в почву, b - ширина полосы почвы, обрабатываемая зубом бороны. Из рисунков 5 видно, что зуб бороны не постоянно находится в почве. В точке A он заглубливается, достигает максимальной глубины (т. C) и выглубливается в точке D



а)



б)



1 – $\beta = 10$ град., 2 – $\beta = 15$ град., 3 – $\beta = 20$ град., 4 – $\beta = 25$ град.

Рисунок 5 – Проекция траектории движения зуба ротационной бороны на координатные плоскости XOZ (а), XOY(б) и YOZ (в).

Из приведенных графиков видно, что с увеличением угла атаки β возрастает длина траектории движения зуба бороны в почве, а, следовательно, объем обрабатываемой почвы. Поперечное сечение обработанной зубом почвы можно охарактеризовать площадью треугольника ACD :

$$S_{\Delta ACD} = 0.5 \cdot AD \cdot h. \quad (9)$$

Для определения длины отрезка AD найдем координаты точек A и D .

В формуле (8) примем $Z=h$, тогда

$$h = R(1 - \sin \theta_h). \quad (10)$$

Из полученного выражения

$$\theta_h = \arcsin(1 - \frac{h}{R}). \quad (11)$$

Угол θ_h характеризует поворот зуба гибкой бороны CM от горизонтальной плоскости в момент заглубления и выглубления его острия из почвы. Определим координаты точек заглубления A и выглубления D :

$$\begin{cases} X_{(AD)} = \frac{\theta_h \cdot R}{i \cdot \cos \beta} + R \cdot \cos \beta \cdot \cos \theta_h; \\ Y_{(AD)} = R \cdot \sin \beta \cdot \cos \theta_h. \end{cases} \quad (12)$$

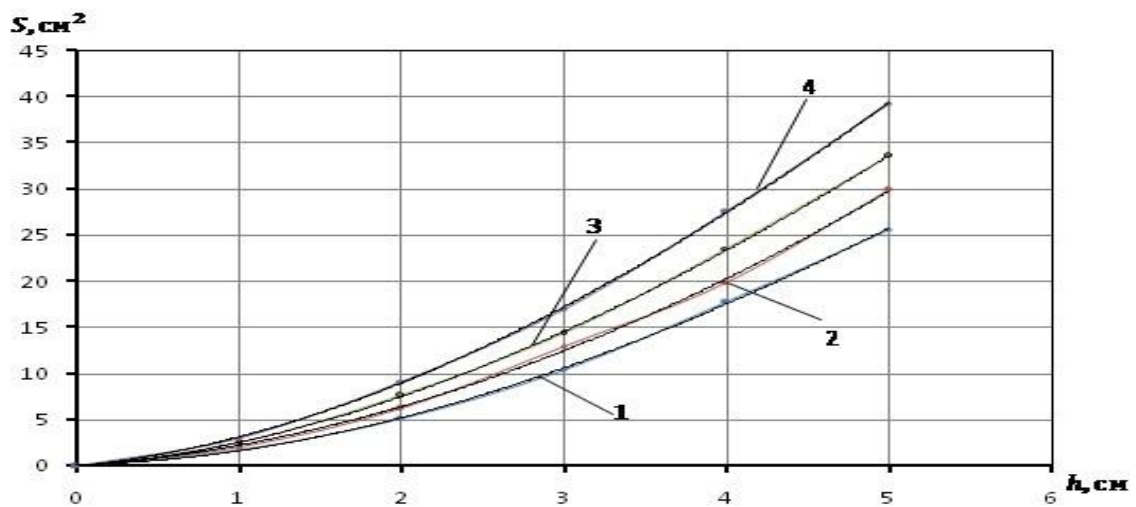
Длина отрезка AD :

$$AD = \sqrt{(X_A + X_D)^2 + (Y_A - Y_D)^2}. \quad (13)$$

Поставив полученное в выражение (9) получим формулу для определения площади треугольника ACD :

$$S_{\Delta ACD} = 0.5 \cdot h \sqrt{(X_A + X_D)^2 + (Y_A - Y_D)^2}. \quad (14)$$

На рисунке 6 приведены графики зависимости площади треугольника ACD от угла атаки гибкой бороны β и глубины хода зубьев h , построены на основе уравнения (14). Из приведенных графиков видно, что с увеличением глубины хода зубьев и угла атаки бороны площадь поперечного сечения почвы, разрыхляемого одним зубом интенсивно возрастает.



1 – $\beta = 10$ град., 2 – $\beta = 15$ град., 3 – $\beta = 20$ град., 4 – $\beta = 25$ град

Рисунок 6 - Зависимости площади поперечного сечения почвы, разрыхляемого зубом гибкой бороны, от угла атаки β и глубины обработки h .

Таким образом, результаты выполненных исследований показывают, что для лучшей обработки почвы гибкие бороны следует использовать при максимально возможных углах атаки.

ИІЛГІШ ТЫРМА ТІСПЕН БОСАТАТЫН, ТОПЫРАҚ АУДАНЫҢ КӨЛДЕНЕҢ ҚИМАСЫН АНЫҚТАУ.

Иілгіш тырманың жұмыс орган кинематикасы қарастырылған. Иілгіш тырмамен жұмсалатын топырақты аудан көлденең қимасын анықтау үшін аналитикалық өрнек алған. Топырақты босату процессіне иілгіш тырма тісі ықпалы әсер етеді.

Түйін сөздер: иілгіш тырма, терең өңдеу, шабуыл бұрышы, топырақ.

DETERMINATION CROSS-SECTIONAL AREA OF SOIL, WHICH GARNETED BY TEETH OF FLEXIBLE HARROWS

Considered the kinematics working organ of flexible harrows. An analytical expression for the cross-sectional area of the soil, the treated tooth harrows. Found that the greatest influence on the process of loosening the soil has angle of attack flexible harrows.

Keywords: flexible harrow, working depth, angle of attack, the soil.

УДК 625.1 (075.8)

DEVELOPMENT OF EFFECTIVE METHOD OF PROTECTION OF SOFTWARE AND FILE SOURCE CODES, LOCATED ON THIRD-PARTY SERVERS THROUGH VIGENERE ENCRYPTION

B. A. Kazangapova¹, A.A. Zhylkshbayev², G. S. Zhylkysbayeva³,

C.Sc, associate professor¹, senior lecturer², master student³,

*Kazakh academy of transport and communications by M.Tynyshpayev
(Kasakhstan)*

Положительные рецензии даны д.т.н. Курмановым А.К.

и к.т.н. Хасеновым У.Б.

In article the method of protection of the information developed by authors, based on use of Vigenere is considered. Mathematical models for block coding of the information, and also methods and algorithms of their decoding are offered. Modified Vigenere algorithm presented in work with application of the block enciphering, based on a variation of quantity of iteration with key displacement, allows, unlike known algorithms, it is more reliable to protect data on Web - a server.

Keywords: *information protection, Vigenere cipher, block coding, enciphering, decoding, a file.*

For encryption of data located on servers different cryptographic algorithms are used: generators of quasi-random numbers, DES algorithm, Vigenere cipher, RSA algorithm.

Effective methods of protection are based on classic model of cryptography, for which it is peculiar to use one secret unit – key. The key allows the sender to encrypt the message, and the receiver – to decrypt. In case of encryption of data kept on magnetic and other information carriers, the key allows to encrypt the information during its recording on the carrier and decrypt during its reading from the carrier.

The most widespread methods of symmetric encryption are DES algorithm and Vigenere cipher.

Vigenere cipher is a method of polyalphabetic encryption of literal text using key words.

DES algorithm encrypts 32, 64 or 128-bit data blocks using key sized from 0 to 2040 bits.

Decryption in DES is the operation opposite to encryption and is conducted by repeating encrypting operation in the opposite order. The process of encrypting is that at first bits of 64-bit blocks are rearranged, encryption in sixteen cycles is conducted, and bits are rearranged again.

It should be mentioned that the tables used during encryption process are standard and consequently have to be included in realization of algorithm in permanent way.

Vigenere cipher needs keeping of one key set by a kit of b letters. Such kits are subscribed repeatedly under the message and then received sequence is summed with the open text on n module (alphabet capacity).

Encryption is conducted as follows:

$$V_{igr}(m_i) = (m_i + k_i \bmod d)(\bmod n),$$

while decryption as follows:

$$V_{igr}(m_i) = (m_i - k_i \bmod d)(\bmod n).$$

The base of proposed protection method is Vigenere cipher as it is the most simple algorithm of symmetric protection.

In order to achieve the objective multiple iteration is proposed under which respective algorithms of encryption and decryption consist of consequential single-type cycles of encryption.

Let us use protection method according to Vigenere algorithm and its modifications which use protection methods without feedback, as using of methods with feedback is impossible if there is a noise in communication link, because change of one bit in encrypted message leads to error in decryption of the whole message. This leads to the situation when it is required to request the whole message again, which causes time consumption and occupation of communication link.

The use of block codes allows conduction of half decryption to receive the information about the file. This allows shortening the server's workload when it is used by large number of servers. In order to keep this advantage, it is proposed to use the principle of block coding when modifying the Vigenere code. With the size of the block equal to eight bits, it corresponds to the Vigenere cipher if the alphabet sized $n=256$ is used. All types of files with all size may be encrypted by the alphabet shown in Table 1. The first line of the table is the direct alphabet, while other lines are shifted on one element.

Table 1 -Vigenere code for file encryption

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0
2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1
3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1	2
4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1	2	3
5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1	2	3	4
6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1	2	3	4	5
7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254	255	0	1	2	3	4	5	6
.....																											
.....																											
254	255	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253
255	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24.....	253	254

There are two parameters defined for encryption: i – one byte of encrypted file, j – one byte of encryption key. The result of such encryption is one byte of encrypted file.

```
crypt(i,j:byte):byte;
begin
if j< (256-1) then
crypt :=i+j
else
crypt: =j-(256-i)
end;
```

Decryption functions similarly to encryption – the byte of opened file is defined.

```
decrypt(i,x:byte):byte;
begin
if x>(i-i) then
decrypt:=x-i
else
decrypt:=x+(256-i)
end;
```

Data in: key byte, encrypted file byte.

Data out: byte of an opened message.

With the help of Table 1 it is easy to find out that these equations work for different types of byte meanings.

However, this approach doesn't solve the problem of correspondence of blocks of opened and encrypted messages. For example, in encryption indicated in Table 2:

Table 2 -Fie encryption example

Key	1	21	31	41	51	61	31	1	21	31	41	51	61
Opened file	121	145	0	18	35	43	0	0	9	15	5	6	3
Encrypted file	122	166	31	59	86	104	31	1	30	46	46	56	64

There is a problem of mismatch of encrypted and opened file because the use of same bits in opened file allows restoring opened key.

In order to solve the problem the use of multiple iteration method during encryption and decryption is proposed. In order to increase cryptographic security, the key is shifted on the second and further steps of iteration. The shift is calculated based on the remainder of the key from the previous iteration.

Direct process of encryption-decryption appears in the following order. The first step is according to Table 2, the further steps according to Tables 3-5. In this step of encryption the encryption key from the previous step is used as an opened file, and the opened key is shifted on the length of remainder from the previous step.

Table 3 -Second step of encryption

Key	31	1	21	31	41	51	61	31	1	21	31	41	51
Encrypted file of the first step	122	166	31	59	86	104	31	1	30	16	46	56	64
Encrypted file	153	167	52	90	127	155	92	32	31	67	77	97	115

Table 4 -Third step of encryption

Key	61	31	1	21	31	41	51	61	31	1	21	31	41
Encrypted file of the second step	153	167	52	90	127	155	92	32	31	67	77	97	115
Encrypted file	214	198	53	111	158	196	143	93	62	68	98	128	156

Table 5 -Fourth step of encryption

Key	51	61	31	1	21	31	41	51	61	31	1	21	31
Encrypted file of the third step	214	198	53	111	158	196	143	93	62	68	98	128	156
Encrypted file	9	3	82	112	179	227	184	144	123	99	99	149	187

Comparison of the data revealed in Tables 3-5 with the data revealed in Table 2 shows that starting from the second step the problem of mismatch of bytes in opened and encrypted file is eliminated. This leads to inability of finding out the privacy key by the broaching of possible word. At the same time,

starting from the fourth step different bytes of the opened file may give the same bytes of encrypted file, which makes it more complicated to identify the privacy key using private analysis methods.

For N – iterative encryption it is necessary to pass initial file N times. During direct approach it is applicable, but the same time the ability to use this algorithm for block encryption is lost. Let's summarize the method of block encryption. Block cryptosystems divide the text of the message on separate blocks and then reorganize these blocks with the help of the key.

For block cipher we have to change multiple pass of initial file on encryption by blocks by one byte apart from other bytes in the file.

At the same time each block will be encrypted in several passes with the use of different bytes of the key, and positions which are calculated.

In order to receive the equation used during calculations, we consider the initial shift which is equal to zero, which corresponds the first step of encryption indicated on Figure 1. Using the remainder of the key, we calculate the initial shift for the second step of encryption.

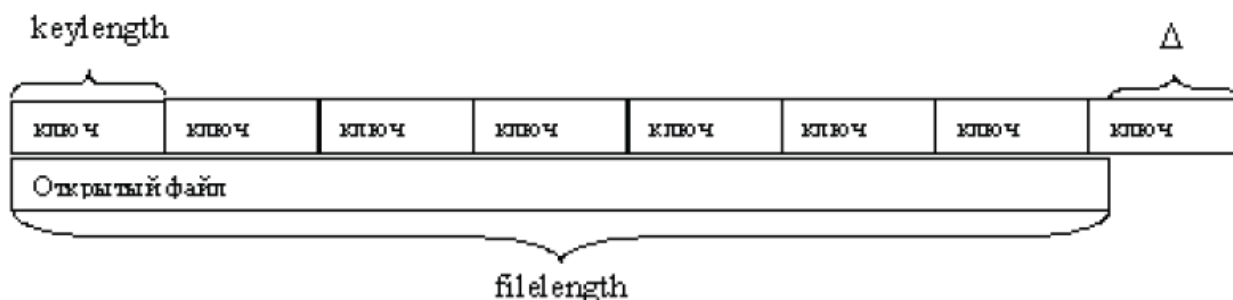


Figure 1 - Calculation of shifting for the second step of encryption

where $filelength$ - amount of bytes in the opened file;

$keylength$ - amount of bytes in the encryption key;

Δ - size of the key shifting at the second step of encryption.

Basing on the above one may conclude that: $\Delta = filelength \bmod keylength$.

This shows that the remainder of the key which transits to the second iteration identifies the shift of the encryption key.

Calculation of the shift at every step of encryption is shown in Figure 2.

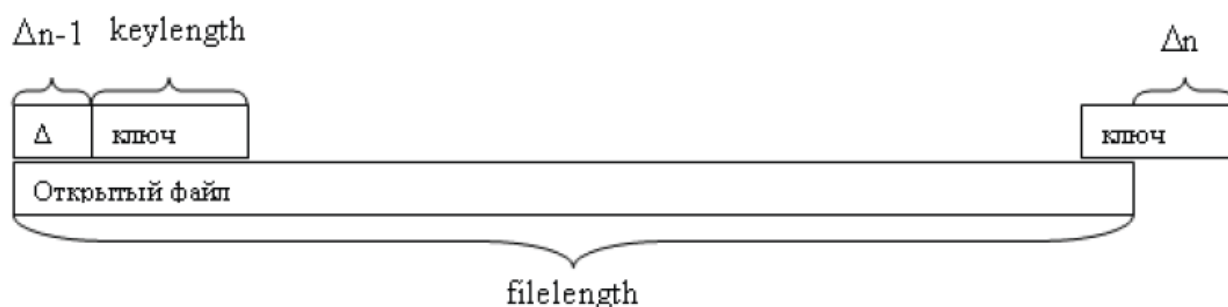


Figure 2 -General algorithm of shift calculation:

$$\Delta_n = (filelength - (kekeylength - \Delta_{n-1})) \bmod kekeylength$$

where Δ_n - calculated value of key shift at the n step;

Δ_{n-1} - value of key shift at the previous step ($n-1$)

Based on the above one may conclude that the length of the key is undefined, and in case if

$$\Delta = filelength \bmod kekeylength = 0.$$

In order for the second and further iterations not to be conducted in vain, it is necessary to shift the key on T bytes. T number is the value defined during the installation of the cryptosystem.

Conclusion

Based on the above, proposed modified Vigenere algorithm with applying of block encryption which is built on variation of the amount of iteration with the key shifting, unlike other well known algorithms, allows to protect the data on web servers better.

BIBLIOGRAPHY

1. Альферов А.П. Основы криптографии. Учебное пособие - Зубов А.Ю., Кузьмин А.С., Черемушкин А.В. [Текст] // 2-е изд., испр. и доп. - М.: Гелиос АРВ, 2002. - 480 с.
2. Панасенко С.П. Алгоритмы шифрования. // Специальный справочник. СПб.:БХВ-Петербург, 2009. - 56с.
3. Thomas W. Cusick, Pantelimon Stanica. Cryptographic Boolean Functions and Applications // Academic Press is an imprint of Elsevier 525 B Street, Suite 1900, San Diego, CA 92101-4495, USA Linacre House, Jordan Hill, Oxford OX2 8DP, UK. First edition, 2009 - 345 p.
4. Зубов А.Ю., Совершенные шифры. М.: Гелиос АРВ, 2003. - 160с.
5. Криптография и алгоритмы шифрования - [Электронный ресурс]// URL: <http://vse-shiiri.ru/>.
6. Bruce Schneier. Applied Cryptography// Second Edition: Protocols, Algorithms, and Source Code in C (cloth), 1996 - 234 p.

ВИЖЕР ШИФРМЕН ҚОЛДАНАТЫН ЖӘНЕ БАСҚА СЕРВЕРДЕ ОРНАЛАСҚАН ПРОГРАММАЛЫҚ ӨНІМДЕРДІ ЖӘНЕ ФАЙЛДАР БАСТАПҚЫ КОДТАРДЫҢ ҚОРҒАУ ТИІМДІ ӘДІСТЕРДІ ӘЗІРЛЕУ

Мақалада авторлар Винижер шифрді қолдану негізде мәліметтерді қорғау игерілген әдісі қарастырылады. Блоктық шифр қолданумен Вижер түрлендірілген алгоритм жұмыста көрсетілген. Осы Web – серверде дерекқорлады жақсы қорғайды.

Түйін сөздер: мәліметтерді қорғау, Вижер шифрі, блогтық кодтау, шифрлік, дешифрлік, файл.

РАЗРАБОТКА ЭФФЕКТИВНОГО СПОСОБА ЗАЩИТЫ ИСХОДНЫХ КОДОВ ПРОГРАММНОГО ПРОДУКТА И ФАЙЛОВ,

РАСПОЛОЖЕННЫХ НА СТОРОННЕМ СЕРВЕРЕ ИСПОЛЬЗУЯ ШИФРОВАНИЯ ВИЖЕНЕРА

В статье рассматривается разработанный авторами метод защиты информации, основанный на использовании шифра Вижнера. Предложены математические модели для блочного кодирования информации, а также методы и алгоритмы их декодирования. Представленный в работе модифицированный алгоритм Вижнера с применением блочного шифрования, основанный на варьировании количества итерации со смещением ключа, позволяет, в отличие от известных алгоритмов, более надежно защищать данные на Web - сервере.

Ключевые слова: защита информации, шифр Вижнера, блочное кодирование, шифрование, дешифрование, файл.

УДК 656.06

ПАЙДАЛАНУ КЕЗІНДЕ КРАН ЭЛЕМЕНТТЕРІНЕ ЖҮК КӨТЕРУ МЕХАНИЗМІНЕН ТҮСЕТІН КҮШТІК ФАКТОРЛАРДЫҢ ӘСЕРІ

М. С. Кожмахмет,

аға оқытушы,

Академик З.Алдамжар атындағы

Қостанай әлеуметтік – техникалық университеті (Қазақстан)

Положительные рецензии даны д.т.н. Кушнир В.Г.

и к.т.н. Жикеевым А.А.

Мақалада пайдалану кезінде кран элементтеріне жүк көтеру механизмiнен түсетiн күштік факторлардың әсері қарастырылады, сонымен бiрге крандарға күш эксперимент зерттеулері негiзде өткізілген зерттеулер бойынша зерттеу жұмыстар көрсетiлген.

Түйін сөздер: крандар, крандардың элементтері, күштің ықпалы, бөлшектер, тетіктер, сенімділік.

Өндірістің қай саласы болмасын технологиялық үрдістерді орындаған кезде қолданатын жабдықтар үнемі пайдалану ықпалдарының әрекетінен өздерінің техникалық күйін өзгертіп отырады. Осы ықпалдардың әсерінен тетіктердің материалдарында әр түрлі физика-химиялық үрдістер пайда болады да, олар тозуға, қажып-қирауға, тотығуға және басқа ескірудің түрлеріне әкеліп соғады.

Барлық пайдалану ықпалдарын төрт топқа бөліп қарастыруға болады: күштік, температуралық, қоршаған ортаның ықпалы және үйкеліс.

Бұлардың әр қайсысының машина элементтерінің техникалық күйінің өзгерістеріне әсері әр түрлі болып келеді. Мысалы күштік жүктеменің әсерінен серпілмелі және қалдық деформациясы пайда болса, ол оның толық және кейбір тетіктерін қирауына душар етеді.

Крандардың техникалық күйін қарастырғанда күштік факторлар едәуір орын алғандықтан, біздің алға қойған мақсатымыз көтерген жүктің салмағына қарай кран механизмдерінің қай элементтеріне қалай әсер ететіні және ол әсерлер неге әкеліп соғады деген сұрақтарға жауап табу болып саналады. Мақсаттың орындалуы теориялық тұрғыдан және эксперимент нәтижелеріне негізделген болуға тиіс.

Машинаға әсер етіп тұрған күштердің сипаттамалары мен мәндерін білу тек қана беріктікке есептегенде ғана қажет емес, сонымен қатар машинаның пайдалану сенімділігін қамтамасыз етуге де керек.

Ең деректі ақпараттың бірі эксперименттік зерттеулердің нәтижелері болғандықтан, соған жүгінейік.

Көтеру механизмі мен металлқұрылымдарының жүккөтерімділігінің статикалық және динамикалық жүктемелері өзара байланысты болғандықтан есептеу нұсқаларында аралық крандар үшін көпірдің массасы мен қатаңдығы ескеріледі.

Мақала материалдарының баяндалуы түсінікті болу үшін 1-суретте есептеу нұсқасы келтіріліп, механизмнің келтірілген қатаңдық мәнімен салыстырғанда анағұрлым артық екенін ескереміз. Сондықтан ескіру моделі ретінде үшмассалы жүйені қарастырамызда, келесі берілістерді белгілейміз:

m_1 - механизмнің барлық тетіктерін қоса есептегендегі қозғалтқыштың массасы;

m_2 - көтеретін жүктің массасы;

m_3 - көпірдің массасы.

Бұл массалардың әр қайсысы қозғалыс кезіндегі тәуелсіз координаттарын x_1, x_2, x_3 және c_1 , - қанаттың c_2 -көпірдің келтірілген қатаңдықтары деп белгілейік.

Механизмдердің көрсеткіштеріне байланысты x_1 координаты келесі түрмен анықталады:

$$x_1 = \frac{r\varphi}{i_n} \quad (1)$$

Мұндағы r мен φ шығырдың радиусы мен айналу бұрышы; i_n полиспастың еселігі.

Д –нүктесінде шығырға жетек жағынан қозғалтқыш күш $P_{\ddot{a}a}$ әсер етеді де, ол қозғалтқыш қарымының өзгеруіне қарай өз мәнін өзгертіп отырады, яғни

$$P_{\ddot{a}a} = f\left(\frac{dx_1}{dt}\right) \quad (2)$$

Егерде бұл мәнді МТ типті бірінші және екінші сатылы қозғалтқыштардың түзу сызықты сипаттамасы бойынша қарастырсақ

$$: P_{\ddot{a}\ddot{a}} = P_0 - \beta \frac{dx_1}{dt} \quad (3)$$

β -механикалық сипаттаманың келтірілген қатандығы деп аталынады [1]

Өтпелі кезеңдерде серпімді үзбелерде пайда болған тербеліс өше бастайды. Оның бәсеңдеуі металлқұрылымдары мен арқандардың ішкі үйкеліс күштеріне байланысты болып келеді. Жекелей алғанда бәсеңдету әсеріне қозғалтқыш та өз үлесін қосады, өйткені қозғалтқыштың

теңдеуінде жылдамдыққа тура пропорционалды мүше- $\beta \frac{dx_1}{dt}$ кіреді.

Металлқұрылымдары мен механизм элементеріндегі ішкі үйкеліс мәселесіне зор көңіл бөлінгендіктен, бұл жағыдайды құрылымның бәсеңдету ретін қарастыру жөн деген ұғым бар.[2]

Жоғарыда келірілген үшмассалы жүйе үшін қозғалтқыш моменті механизм массасы m_1 үдеу беру үшін(инерциалдық күш) және серпімді байланыстағы c_1 деформациясына $(x_1 - x_2)$ шығындалады

$$m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} - c_1(x_1 - x_2) = P_{\ddot{a}\ddot{a}} \quad (4)$$

Серпімді байланыстағы $c_1(x_1 - x_2)$ күш m_2 массасына үдеу беріп, көтеретін жүк Q салмағының тұрақты күшінен басым болғандықтан

$$m_2 \left(\frac{d^2 x_1}{dt^2} - \frac{d^2 x_3}{dt^2} \right) + Q = c_1(x_1 - x_2) \quad (5)$$

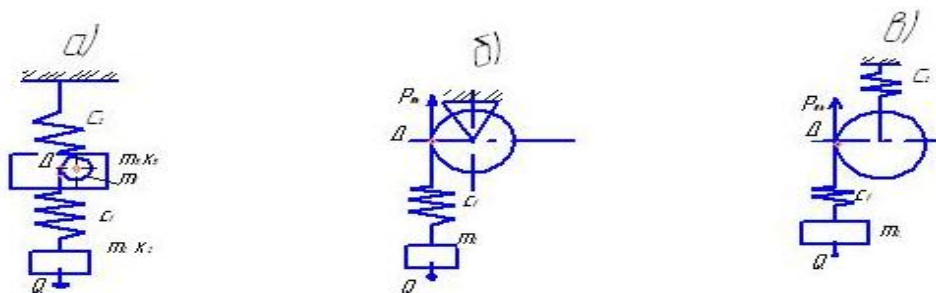
Кранның көпіріне (m_3 массасына) екі серпімді күштер $c_1(x_1 - x_2)$ және $c_2 x_3$ әсер етеді. $c_1(x_1 - x_2)$ күші m_3 массасына үдеу беріп және көпірдің пішін өзгеру деформациясына x_3 әсер етеді

$$m_3 \frac{d^2 x_3}{dt^2} + c_2 x_3 = c_1(x_1 - x_2) \quad (6)$$

Сонымен, қарастырылып отырған нұсқаның қозғалысы келесі дифференциалдық теңдеулер жүйесімен бейімделеді:

$$\begin{aligned} m_1 \frac{d^2 x_1}{dt^2} - c_1(x_1 - x_2) + \beta \frac{dx_1}{dt} &= P_0 \\ m_2 \left(\frac{d^2 x_2}{dt^2} - \frac{d^2 x_3}{dt^2} \right) - c_1(x_1 - x_2) &= -Q \end{aligned} \quad (7)$$

теңдеулер жүйесі крандардың динамикасын зерттеу күрделі есептердің бірі екенін және оның электрожетек динамикасымен үзіліссіз байланыста екенін есте сақтауымыз қажет.



1 сурет - Есептеу нұсқасы.

а) үшмассалы, б) екімассалы қатты көпір, в) екімассалы салмақсыз көпір

Эксперименттік зерттеулерді орындау барысы мен тәртібі.
Ілініс коэффициентінің анықтау әдістерін жіктеу.

Рельспен доңғалақтың ілінісу коэффициентін анықтау үшін бүйір және тік күштердің өзгерісін кранның өзінде немесе арнайы экспериментті стендте орындауға болады.

Барлық өлшеу әдістерін негізгі екі топқа бөлеміз:

- тура - дөңгелекке түсетін тік және бүйір күштер шамасын өлшеу.
- жанама – бүйір күштің шама факторын өлшеу.

Эксперимент кезіндегі көлем мен ақпараттың толықтығына қарай, өлшеу тәсілдері үзіліссіз, үзікті, оқтын-оқтын болды.

Үзіліссіз - күш өлшемі кез-келген уақыт кезінде өзгерісі нөлден максимумға дейін жетеді.

Үзінді – күш өлшемі тек өлшегіш құрал рельспен беттескен кезде тіркелінеді.

Оқтын-оқтын – күш өлшемі өлшеуіш құралмен қамтылған кранның арқа өткінінде болған кезде өлшенеді.

Таразылау қабілетіне байланысты кей тәсілдер тура және қосалқы болып бөлінеді.

1.1- кестеде тік күштердің тіркеу тәсілі

1.2- кестеде - жанама күштердің тіркеу тәсілі берілген

Кранның барлық доңғалағында күштерді бір уақытта үздіксіз өлшеу әдісі арқылы толық мағұлымат алуға болады. Бұл жағдайда жүгіртпе жабдықтың беріктілігінің ғұмырлығы мен қажуына баға беретін, тік және жанама күштердің өзгеріс заңын анықтауға болады. Бірақта әртүрлі факторлардың бірге берілу кезінде, олардың соңғы нәтижеге әсер ететін дәрежесін бағалау мүмкін емес.

Кесте 1.1 - Тік күштердің өлшеу әдістері

№	Атауы
	Тура:
1	Доңғалақтың буксте динамометрмен.
2	Динамометрмен, кранасты рельснің ішінде.
3	Тензодатчикпен, кранның жақтаудағы арқасының сөресінде.
4	Тензодатчикпен кранасты рельстің қабырғасына.
	Қосалқы:
5	Динамометрмен, кранасты арқаның тірегінің астында.
6	Тензодатчикпен, кранасты арқаның сөресінде.
7	Прогибомермен, кранасты арқада.

Кесте 1.2 -Көлбеу күштердің өлшеу әдістері

№	Атауы
	Тура:
1	Кранда орнатылған көлбеу ұстатылған шығыршықтармен.
2	Алынатын (ілінетін) көлбеу шығыршықтармен.
3	Тензометриялық болттармен. (доңғалақ буксиде орнатылған)
4	Шығырылған сызғыштығы тензодатчиктермен.
5	Динамометрмен, негізгі кранасты рельсте.
	Қосалқы:
6	Динамометрмен, кранасты арқаның жанындағы тіреулерде.
7	Тензодатчиктермен, көпірлі кранның жақтаудағы арқасында.
8	Тензодатчиктермен, кранасты арқаның сөрелер шетінде.

Әр фактордың әсер етуін зерттеу үшін эксперименттерді лабораториялық стендтерде өткізген қолайлы. Ілінісу коэффициентін анықтау үшін тік күштердің шамасын сатылы өзгерту және оның өлшеу процессі кезінде өзгермеуін қамтамасыз ету қажет, ол бұл істе тұрған крандар үшін мүмкін емес. Доңғалақтардың тік және горизонтальді қиылысуларының әсерін зерттеу, крандағы әсерлесу күшін орындау мүмкін емес.

Бұрынғы кішкентай зертханалардағы қондырғылардағы зерттеулер /3,4/, өте үлкен қателіктерге соқтырады, сондықтан стендағы өзара әсер ететін бөлшектер нақты өлшемде болуы керек.

Қолданылатын әдістер шарттары:

1. экспериментте қолданылатын аспаптар қарапайым және қолайлы болуға тиіс,
2. алынған нәтиже дәл болуы шарт,
3. дайындық жұмыстары мен еңбек сыйымдылығы төмен болуға тиіс,

4. эксперименттердің нәтижесін қарапайым өңделуі, ЭСМ қолдануға икемді болуға керек,

5. барлық жол бойындағы телімдердің әсер ету күшін тіркеуге алу керек қажет,

6. эксперимент жүргізген әр кезде осциллограммада нөлдік деңгейді ашу мүмкіндігін пайдалану қажет.

7. күш өлшеуіш қондырғыларының өлшеу қарапайымдылығын қамтамасыз ету керек.

8. бір уақытта әр жүргінші доңғалақта жүк өлшеу мүмкіндігі туғызу керек.

9. рельспен робот жанасу кезін белгілеу, кран қозғалысының траекториясын бағалау мүмкіндігі болуы тиіс.

10. жүргінші доңғалақтың кез келген астыңғы нүктесінің көлбеу қозғалыстың өлшеу мүмкіндігі болуы тиіс.

Крандағы шектеуіш шығыршықтар мен ұсталынатын жүгіршек дөңгелектердің бүйірдегі күштерін өлшеу.

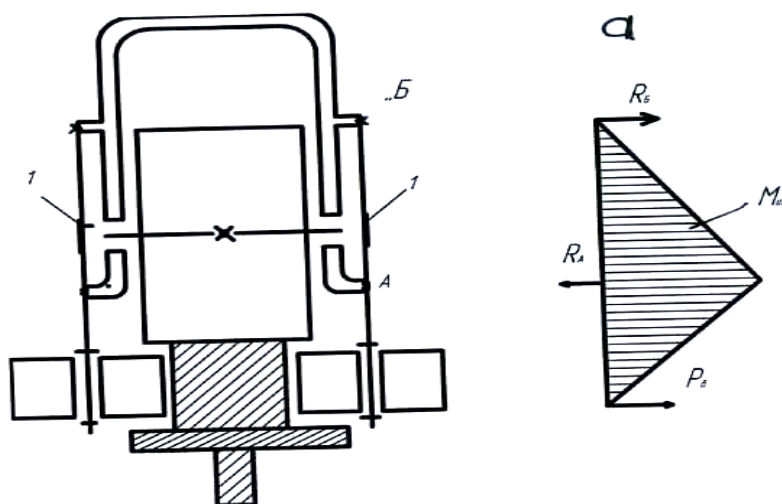
Бүйірдегі ұстайтын шығыршықтың өсі үшкіл (коническая форма) және тең кедергілі білеу тәрізді орындалады(2-сурет). Тензодатчиктер өске жапсырылады да таразылау жүргізіледі, ол мына түрде орындалуы мүмкін:

- өс алынады да, қыспақ астына қойылады және қыспақтың белгілі жүктемесіне сай тарирлік график салынады.

- шығыршықпен баған аралықтарының арасын домкрат орнатылады. Жүктеме монометр арқылы қадағаланып отырады, кейін белгілі жүктеме сәйкес тарирлік график тұрғызылады.

- бір типті сезгілерден өкіл-сезгі таңдап алынады да оны тензометриялық арқада тарирлейді, қалғаны осыған сәйкестендіріліп алынады.

2 сурет - Крандағы шектеуіш шығыршықтармен дөңгелектердің бүйірдегі күштерін өлшеу нұсқасы

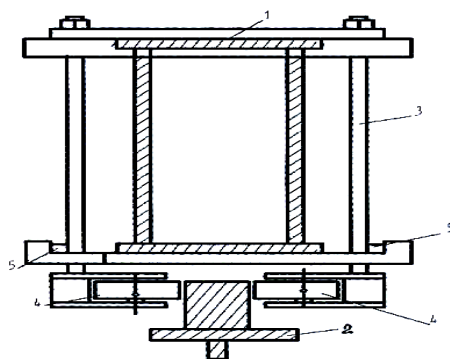


1- тензодатчиктер, а-иілу моментінің эпюрасы.

Аспалы шығыршықтармен бүйірдегі күштерді өлшеу.

Кранның жақтаудағы арқаға орнатылатын арналған ыңғайлы қондырған бүйірлі шығыршықтармен штанга орнатылады. Шығыршықтың рельске тірелген кезде штанга бүйір күштердің шамасын тіркейтін динамометрді басады.(3-сурет)

Алынбалы динамометр тарировкасын жеңілдетеді және әсер күштерін дәл тіркеуге мүмкіндік береді.



1 – жоқтаудағы арқа; 2 – рельспен кранасты арқа; 3 – аспалы штанга; 4 – шығыршық; 5 – динамометр

3 сурет - Аспалы шығыршықтармен бүйірдегі күштерді өлшеу.

Нөлдік белгіні осциллограммада тек штанганы босатқаннан кейін алуға болады.

Доңғалақ букстағы тензометриялық болттамен бүйірдегі күштерді өлшеу.

Арнайы қасқалы болт дайындалады, оған тензодатчик желімделеді. Сол дінгекке тесік жасалынады, осы тесік арқылы сымдар осциллографқа жалғасады. Мойынтіректердің сыртқы қақшақтарының астына төсем салынады. Қақпақтармен сырқы сақинаның ішкі мойынтіректері арасына 2..3 мм. саңылау жасалынады. Қақпақты бекіткен басқа болттар 2..3 мм бұралып алынады.

Болттарды тарирлеудің орындалуы:

- Болттарды қандайда бір қондырғыда тарирлейді, содан кейін букске орнатады және бірдей күшпен тартылады.

- Болттар букстің ішіне орнатылады және жақтаудағы арқа доңғалақ қондырғысымен домкрат арқылы көтеріледі. Келесі домкрат ғимарат бағанымен доңғалақ арасына орнатылады.

Шығыңқы сызғыштағы бүйір күштерді тензодатчиктермен өлшеу.

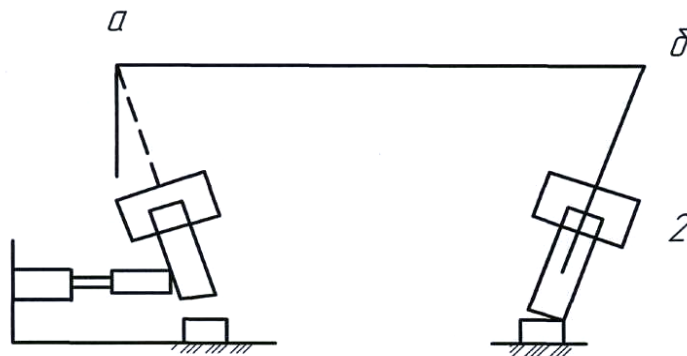
Жақтаудағы арқаның сырт жағына швеллер 1 бекітіледі. Горизонтальді жазықтардағы көпір деформациясы нәтижеге әсер етпеу үшін швеллерді көпірдің негізгі арқасының қарама қарсы жағына орнатады.

Швеллердің соңына тензодатчик бекітілген – серпілмелі сызғыш 2 орнатылады. Иілмелі сызғыш шығыршық арқылы доңғалақтың астыңғы

жағына немесе сыртқа қарай жабысады. Тензодатчикті тарирлеу оның иілу шамасына қарай анықталады.

Өлшеуіш жүйені кранға орнатқаннан кейін тарировка былай жұмыс істейді. Бір жақтаулы арқа домкратпен көтеріледі, екіншісі жарытпа дөңгелектермен рельске тіреледі. Дөңгелектің асты мен ғимараттың бағанасы арасында күш өлшейтін домкрат қойылады. Домкратқа жүктемені тірейткен кезде көпірдің пішіні өзгере бастайды. (5-сурет) 1 және 2 доңғалақтың шамасының а және б нүктелеріне байланысты горизонтальді орын ауыстыруы тіктеуіш арқылы сызғышпен анықталады.

Кранның қозғалыс кезінде бүйір күштердің өзгеруімен дөңгелек ішке немесе сыртқа қарай орын ауыстырады да сызғыш иіледі. Сызғыштың иілеу шамасына қарай бүйір күштің шамасын және жақтаулы арканың серпімді пішінінің өзгеру салдарынан дөңгелектің көлденен



орын ауыстыруын байқаймыз.

5 сурет - 1-ернеулі пішім; 2-сызғыш; 3-тензодачик; 4-шығыршық;

1,2-доңғалақтардың орынауыстыруы; а,б-тіктеуіштердің орналасу нүктесі.

Қортынды: Кран элементтері мен тораптарға күштік факторлардың әсерін анықтау үшін теориялық және эксперименттік зерттеулер жүргізіліп, олардың әр- қайсына түсіп бұған күштердің мәндерін анықтайтын баптар келтірілген.

ӘДЕБИЕТ

1. Задирака В. Ф., Емельянов О.Л. Оповышении несущей способности и долговечности сварных конструкций мостовых кранов. Автоматическая сварка, 1983. - №10. - с.52-58.

2. Балашов В.П. Экспериментальное исследование поперечных сил при движении литейного крана г.п.100 тс с безребёрными колесами. Труды ВНСИИПТМАШ, вып.9(31), 1982. -с.41-47.

ВЛИЯНИЕ СИЛ НА ЭЛЕМЕНТЫ КРАНОВ И ИХ ВОЗДЕЙСТВИЕ НА УЗЛЫ И ДЕТАЛИ МЕХАНИЗМА КРАНОВ

В данной статье приводятся результаты исследования влияния сил на элементы кранов и их воздействие на узлы и детали механизма кранов, а также работы по исследованию эксплуатационной надёжности, проведенные на основе экспериментального исследования сил на краны.

Ключевые слова: краны, элементы кранов, влияние сил, детали, механизмы, надёжность.

IMPACT FORCES ON THE ELEMENTS OF THE CRANES AND THEIR IMPACT ON UNITS AND PARTS OF THE CRANE

In this article register results research influence force on element's of crane and their influence on a clusters and mechanism details. Crane also work on research exploitation dependability, reliability on basis experimental research force

Keywords: cranes, elements of cranes, influence of forces, details, mechanisms, reliability.

УДК 539.4.013.3

ОЦЕНКА КОНЦЕНТРАЦИИ НАПРЯЖЕНИЙ В КРИВОШИПНОЙ ГОЛОВКЕ ШАТУНА ФОРСИРОВАННОГО ДИЗЕЛЯ

Н.Л. Марьина,

доцент Балаковского института техники, технологии и управления
СГТУ им. Ю.А.Гагарина (Россия)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Ахметовым И.С.
и к.т.н. Хасеновым У.Б.*

При повышении запаса усталостной прочности шатуна высокофорсированного дизеля повреждения усталости проявляются в более ранние сроки, определяемые вычислением силы. Анализ переломов усталости показал, что образование ядра усталостных трещин наблюдалось в радиусе перехода ребра на участке в области наименьшего поперечного сечения. Подобный образец взламывания указывает на высокий уровень операционного напряжения и присутствие высокого градиента концентрации.

Ключевые слова: запас прочности, переломы усталости, поперечное сечение, концентрация напряжений, головка шатуна.

Проблема повышения работоспособности шатунов высокофорсированных дизелей связана с усталостным разрушением крышек кривошипных головок в районе опорных площадок под головки нижних шатунных болтов. Анализ усталостных изломов показывает, что зарождение усталостных трещин наблюдается в галтельном радиусе перехода ребра жесткости в опорную площадку в зоне наименьшего сечения (рис.1). Подобная закономерность трещинообразования свидетельствует о высоком уровне рабочих напряжений и наличии их концентрации с высоким градиентом.

Данные о характере распределения напряжений в пределах опасного сечения в нижнем галтельном радиусе кривошипной головки с учетом концентрации напряжений в технической литературе не описаны.

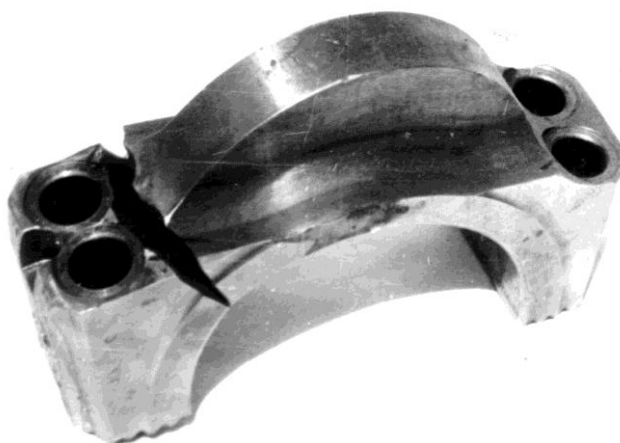


Рисунок 1- Усталостное разрушение кривошипной головки шатуна

Вместе с тем при оценке запасов усталостной прочности (по выносливости) кривошипной головки теоретические коэффициенты концентрации напряжений, как частные случаи, определяются по справочным пособиям и формулам в зависимости от схемы нагружения и соотношения геометрических характеристик рассматриваемой зоны. Многочисленные формулы и методики определения теоретических коэффициентов концентрации напряжений в частных случаях не решают проблемы в целом для кривошипных головок, в основу расчета полагаются критерии, характерные для частного напряженного состояния и не являющиеся универсальными. Кроме того значения теоретических коэффициентов концентрации напряжений, полученные в частных случаях, имеют существенно заниженные значения по сравнению с экспериментальными данными, что в конечном итоге вносит существенную ошибку в оценку запасов усталостной прочности и может дать неверное представление о прогнозируемом ресурсе и долговечности конструкции шатуна в целом. Изложенное позволяет констатировать, что требуются новые подходы к оценке напряженного состояния

кривошипных головок шатунов в условиях форсированного динамического нагружения.

Шатуны современных высокофорсированных V-образных дизелей изготавливаются с крышками кривошипных головок, существенными особенностями которых являются входящие галтели радиусами ρ от обработанных опорных поверхностей под головки шатунных болтов к крышке кривошипной головки (рис.2).

Для оценки номинальных напряжений и прочностного расчета кривошипной головки в производственных условиях с успехом используется метод стержневой аналогии, преимущество которого в относительной простоте и возможности учета переменной толщины головок. Однако, как это отмечено в [1], при сложных по конфигурации кривошипных головках и массивах по объему радиусных сопряжениях ρ упомянутый метод может «оказаться недостаточно точным и в связи с этим потребовать дополнительной проверки более точными и независимыми расчетно-аналитическими методами».

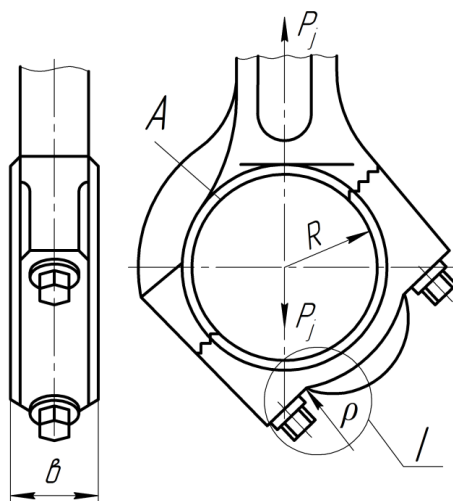


Рисунок 2 - Инерционное нагружение кривошипной головки шатуна высокофорсированного дизеля

В условиях нагружения шатунов знакопеременными динамическими нагрузками в отечественной литературе отмечались случаи локального перенапряжения радиусного сопряжения [2] из-за концентрации напряжений, однако количественная оценка последней в этой зоне не проводилась.

При инерционном растягивающем нагружении P_i кривошипной головки в радиусном переходе крышки (рис.3 - вид I по рис.2) возникают внутренние силовые факторы: изгибающие моменты и растягивающие усилия N . Аналитически оценить концентрацию напряжений в этой зоне можно приближенно по гипотезе цилиндрических сечений для бруса с

односторонним вырезом [3] при его растяжении и изгибе. Однако приближенная оценка концентрации напряжений [3] не позволяет полностью решить задачу: можно получить только приближенное распределение главного напряжения по ослабленному сечению в зоне концентрации напряжений. Таким путем невозможно учесть эффект взаимного влияния общего напряженного состояния расточки А (рис.2) под подшипник в кривошипной головке (разгружающий эффект) на концентрацию напряжений в радиусном переходе ρ . По этой причине расчеты концентраций напряжений по указанной методике получаются существенно завышенными, что, в конечном итоге, вносит грубую ошибку в оценку запасов усталостной прочности и может дать неверное представление о прогнозируемом ресурсе и долговечности конструкции шатуна в целом.

Если же рассматривать кривошипную головку как пластину со взаимным влиянием напряженного состояния внутреннего отверстия А под расточку подшипника и радиуса ρ сопряжения опорной поверхности шатунного болта с телом кривошипной головки (радиус расточки R существенно больше радиуса сопряжения ρ), то при растяжении такой пластины, как это отмечено в [4], наибольшее из напряжений возникает на контуре радиусного сопряжения ρ в точке В (рис.3), при этом на контуре расточки из-за малости радиуса ρ и расположения последнего в непосредственной близости от радиуса расточки проходит «разгрузка» по сравнению с концентрацией напряжений у одного отверстия А в пластине. Учитывая изложенное, рассмотрим напряженное состояние и концентрацию напряжений в зоне радиусного перехода ρ крышки кривошипной головки с учетом эффекта разгрузки. При растяжении продольными силами максимальные локальные напряжения в точке В имеют вид [3]

$$\sigma_{Bp} = \frac{N}{2 \cdot b \cdot \rho \cdot y_a \cdot \left(\frac{1}{2\sqrt{c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{c} - y_a}{\sqrt{c} - y_b} + \frac{y_b}{c} \right)} \quad (1)$$

где b - ширина кривошипной головки, ρ - радиус перехода от обработанной опорной поверхности под головку шатунного болта к крышке кривошипной головки; y_a y_b - координаты, определяющие положение линии действия сил.

$$c = 2 \cdot \rho \cdot y_a + y_a^2$$

Напряженное состояние в точке В от разгружающего действия напряженного состояния внутреннего отверстия А под расточку подшипника, полученное при растяжении, можно оценить, исходя из метода стержневой аналогии или из известной из сопротивления материалов зависимости

$$\sigma_B = -N / b \cdot h \quad (2)$$

Суммарное значение напряженного состояния в точке В при растяжении учетом эффекта разгрузки

$$\sigma_{B\Sigma} = \frac{N}{2 \cdot b \cdot \rho \cdot y_a \cdot \left(\frac{1}{2\sqrt{c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{c} - y_a}{\sqrt{c} - y_a} + \frac{y_b}{c} \right)} - \frac{N}{b \cdot h} \quad (3)$$

Теоретический коэффициент концентрации напряжений в точке В при растяжении

$$\alpha_{Bp} = \frac{\sigma_{B\Sigma}}{\sigma_B} = \frac{h}{2y_a} \cdot \left[\frac{1}{\rho \cdot \left(\frac{1}{2\sqrt{c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{c} - y_a}{\sqrt{c} - y_a} + \frac{y_b}{c} \right)} - 1 \right] \quad (4)$$

При изгибе моментом М максимальные локализованные напряжения в точке В имеют вид [3]

$$\sigma_{BH} = \frac{M}{2 \cdot b \cdot \rho \cdot \left[-y_a + \frac{c}{2 \cdot \sqrt{c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{c} + y_a}{\sqrt{c} - y_a} + \frac{y_b^3}{3c} \right]} \quad (5)$$

Напряженное состояние в точке В от разгружающего действия напряженно состояния внутреннего отверстия А под расточку подшипника, полученное при изгибе, можно определить, исходя из метода стержневой логики или известного из теории кривого бруса выражения

$$\sigma'_R = 6M / h^2 b \quad (6)$$

Общее напряженное состояние в точке В при изгибе с учетом эффекта грузки

$$\sigma'_{B\Sigma} = \frac{M}{2 \cdot b \cdot \rho \cdot \left[-y_a + \frac{c}{2 \cdot \sqrt{c}} \cdot \ln \frac{\sqrt{c} + y_a}{\sqrt{c} - y_a} + \frac{y_b^3}{3c} \right]} + \frac{6M}{h^2 b} \quad (7)$$

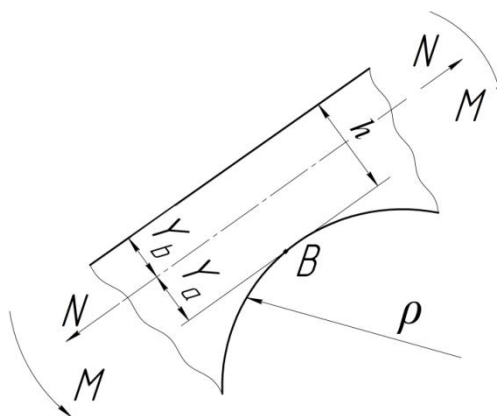


Рисунок3 - Геометрические характеристики и внутренние силовые факторы в зоне радиусного перехода крышки кривошипной головки шатуна

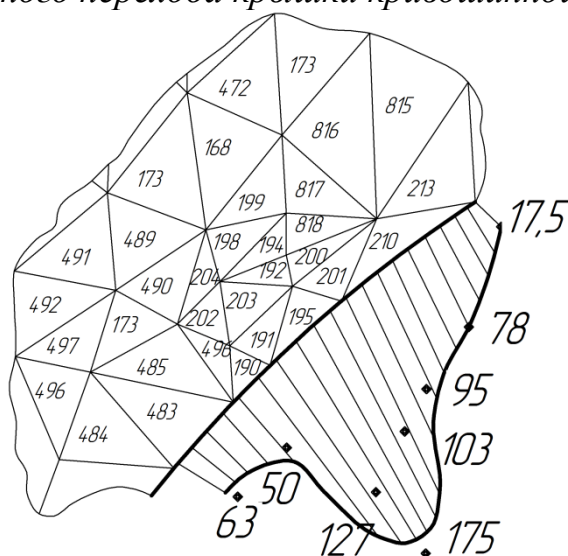


Рисунок 4 - Конечно элементная аппроксимация и эпюра напряженного состояния зоны радиусного перехода крышки кривошипной головки шатуна

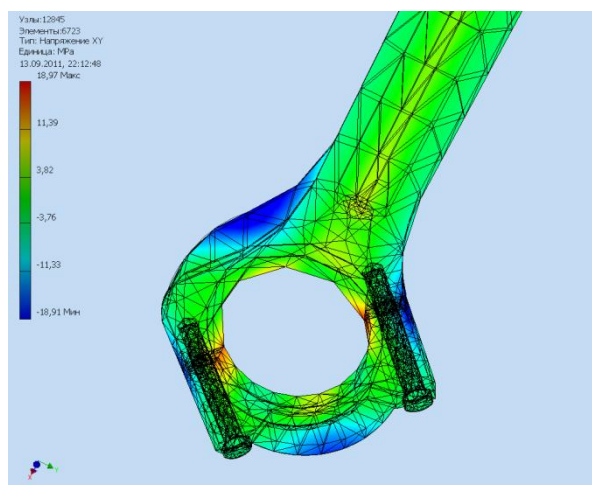


Рисунок 5 - Схема компьютерной дискретизации МКЭ упругой системы «кривошипная головка шатуна»

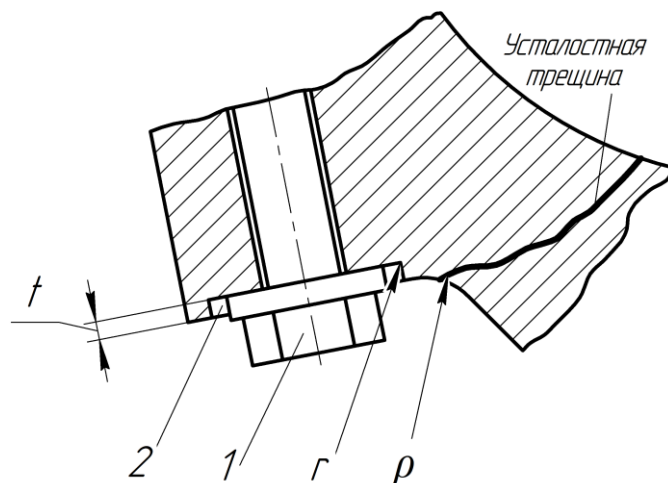


Рисунок 6 - Кольцевая фаска на опорной поверхности под головку шатунного болта к крышке кривошипной головки шатуна

Теоретический коэффициент концентрации напряжений в точке В при изгибе

$$\alpha_{B_N} = \frac{\delta'_{B_\Sigma}}{\delta'_B} = \frac{h^2}{6} \left[\frac{1}{2\rho \left(-Y_a + \frac{c}{2\sqrt{c}} \ln \frac{\sqrt{c} + Y_a}{\sqrt{c} - Y_a} + \frac{Y_B^3}{3c} \right)} + \frac{6}{h^2} \right] \quad (8)$$

Суммарная величина теоретического коэффициента концентрации напряжений в точке В от изгиба и растяжения

$$\alpha_\Sigma = \alpha_{B_p} + \alpha_{B_n} = \frac{h}{2Y_a} \left[\frac{1}{\rho \left(\frac{1}{2\sqrt{c}} \ln \frac{\sqrt{c} + Y_a}{\sqrt{c} - Y_a} + \frac{Y_B}{c} \right)} - 1 \right] + \frac{h^2}{6} \left[\frac{1}{2\rho \left(-Y_a + \frac{c}{2\sqrt{c}} \ln \frac{\sqrt{c} + Y_a}{\sqrt{c} - Y_a} + \frac{Y_B^3}{3c} \right)} + \frac{6}{h^2} \right] \quad 9$$

Так, например, расчетное значение α_Σ по приведенной зависимости для радиусного перехода крышки кривошипной головки шатуна высокофорсированного дизеля 6ЧН 21/21 соответствует 2,55.

Аналитическое исследование распределения напряжений в нижней галтельной зоне кривошипной головки применительно к быстроходному дизелю 6ЧН 21/21 выполнено численным методом конечных элементов (МКЭ), оценен теоретический коэффициент концентрации напряжений. Конечно-элементная аппроксимация и эпюра напряженного состояния зоны радиусного перехода крышки кривошипной головки представлены на рисунках 4 и 5.

Эпюра напряженного состояния нижней галтельной зоны кривошипной головки подтверждает высокий уровень рабочих напряжений ($\sigma_{\max}=175$ Мпа), а теоретический коэффициент концентрации напряжений, определенный из известной зависимости $\alpha_\sigma = \sigma_{\max} / \sigma_N$ для нижней галтели кривошипной головки шатуна дизеля 6ЧН 21/21

соответствует 2,3 (здесь $\sigma_{\max}$ - максимальное значение рабочего напряжения в нижней галтели при действии силы инерции на кривошипную головку, σ_n – номинальное напряжение в нижней галтели, полученное экстраполяцией рабочих напряжений при обработке результатов расчета).

На основании выше изложенного можно сделать следующие выводы.

1. Расчетно-аналитическим путем исследована возможность учета теоретического коэффициента концентрации напряжений в зоне радиусного перехода опорной поверхности под головку шатунного болта к крышке кривошипной головки. Сравнительный анализ результатов для различных моделей показал, что теоретический коэффициент концентрации напряжений в указанной зоне для высокофорсированного дизеля 6ЧН21/21 оставляет 2,3-2,55, что необходимо учитывать при усталостном расчете шатуна.

2. В сочетании метода стержневой аналогии и приведенной методики оценки концентрации напряжений можно при сохранении необходимой точности и полноты достигнуть упрощения в решении задачи о напряженном состоянии в радиусном сопряжении от обработанной опорной поверхности под головку шатунного болта к крышке кривошипной головки.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жуковский В.С., Кригер В.А. Расчетно-экспериментальное исследование шатунов двигателей внутреннего сгорания//Изв.ВУЗов. Машиностроение.-1978.-№ 11.- С.72-76.
2. Косырев С.П. Повышение запаса усталостной прочности шатуна высокофорсированного дизеля//Двигатели внутреннего сгорания/ЦНИИТэтяжмаш/.-1983.-№ 4.- С.1-4.
3. Верховский А.В. и др. Определение напряжений в опасных сечениях деталей сложной формы. М.:Машгиз, 1958.-248 с.
4. Шишорина О.И. Концентрация напряжений около двух неравных круговых близко расположенных отверстий при растяжении//Проблемы прочности в машиностроении.-М.:Вып.9.-1962.- С.97-99.

КҮШЕЙТІЛГЕН ДИЗЕЛЬДЕГІ ҚОС ИІН ШАТУН БАСЫНЫҢ ҚУАТЫН ШОҒЫРЛАНУ БАҒАСЫ

Жоғары күшейтілген дизель шатунда қажу бұзылуда қажу беріктік ерте мерзімде күш есептеумен анықталады. Қажу өзгеріс талдауы көрсеткен, қажу өзектер сызаттардың пайда болуы бөлімшеде қабырға өткілікте радиуста ең кіші көлденең қималар облыста байқалды. Осы үлгі бұзу операциялық кернеулігінің биік деңгейін және шоғырлану биік градиенттің қатысуын көрсетеді.

Түйін сөздер: беріктіктер қоры, қажу өзгеріс, көлденең қимасы, кернеудің шоғырлануы, шатун басы.

EVALUATION OF STRESS CONCENTRATION IN THE CRANK ROD HEAD FORCED OF DIESEL

With increasing fatigue strength rod stock highly accelerated of diesel fatigue damage manifested at an earlier date determined by calculating the force. Fatigue fractures analysis showed that the nucleation of fatigue cracks observed within the transition at the edge portion in the region of the smallest cross section. This pattern of cracking indicates high level of operational voltage and the presence of a high concentration gradient.

Keywords: margin of safety, fatigue fracture, cross-section, stress concentration, head of the piston rod.

УДК 004.056.57

СПОСОБЫ ЗАЩИТЫ МОБИЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ ОТ ВРЕДОНОСНЫХ ПРОГРАММ

М.В. Сухов¹, А.Ш. Бегалин²,

кандидат технических наук, старший преподаватель,
Костанайский государственный педагогический институт¹,
магистр естественных наук, старший преподаватель,
Костанайский государственный университет имени А. Байтурсынова²
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Боранбаевым С.Н.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

Компьютерные вирусы, получившие широкое распространение в компьютерной технике, на сегодняшний день получили распространение и в мобильных устройствах, которыми мы пользуемся ежедневно, и уже не представляем, как без них можно обойтись. В статье рассмотрены основные разновидности мобильных вирусов и способов противодействия им.

Ключевые слова: *мобильные вирусы, вредоносные программы, антивирусная защита.*

Мобильные вирусы – это небольшие программы, предназначенные для вмешательства в работу мобильного телефона, смартфона, коммуникатора, планшета, которые записывают, повреждают или удаляют данные и распространяются на другие устройства через SMS и/или Интернет.

Впервые о мобильных вирусах заговорили ещё в 2000 году. Вирусами назвать их было тяжело, так как это был набор команд, исполняемый телефоном, который передавался через SMS. Такие сообщения забивали соответствующие ячейки памяти и при удалении блокировали работу телефона. Наибольшее распространение получили команды для таких телефонов, как Siemens и Nokia.

Тенденция такова, что чем функциональнее телефон, тем большему количеству угроз он подвержен. Любые команды, функции и возможности, позволяющие создавать программы и приложения для мобильных телефонов, могут стать инструментом для создания вирусов. Наиболее перспективной платформой для написания вирусов является Java 2ME, так как подавляющее большинство современных телефонов поддерживает данную платформу.

Основной целью мобильных вирусов, как и в случае с компьютерными вирусами, является получение персональной информации, которую можно продать или использовать в личных нуждах. К такой информации могут относиться личные данные владельца телефона, данные самого устройства, личные сообщения, иногда номера кредитных карт [1].

Направления развития мобильных вирусов

Существует несколько различных схем и направлений развития вирусов, по которым действуют вирусописатели:

Кража персональной информации.

В данном случае вирусы собирают различные сведения, имеющиеся в телефоне, например, контакты владельца телефона, пароли от программ, параметры учетных записей, таких, как Google Play или AppStore. Вся информация, полученная вирусом, отправляется на сервер злоумышленников, где используется по их усмотрению. Один из самых серьезных вирусов такого плана – **Android.Geinimi**. Попадая в систему, он определяет местоположение смартфона, загружает файлы из Интернета, считывает и записывает закладки браузера, получает доступ к контактам, совершает звонки, отправляет, читает и редактирует SMS-сообщения.

Отправка платных SMS-сообщений, звонки на «партнерский номер» без ведома владельца.

В данном случае за отправку сообщения или за звонок списывается серьезная сумма средств с лицевого счета владельца телефона. Разумеется, деньги попадают в руки злоумышленников. Из самых известных подобных угроз можно назвать **Android.SMSSend**, а также давно известные **RedBrowser** и **Webster** для Java-платформы. Они маскируются под различные полезные программы, вызывая тем самым доверие у пользователя. Также существуют вирусы и для других платформ, например: Symbian OS, Windows Mobile и др.

Мошенничество посредством использованием систем интернет-банкинга.

В данном случае вирус открывает доступ к мобильному приложению для работы с банком или соответствующему веб-сайту, либо перехватывает SMS-сообщения, передаваемые пользователю от систем интернет-банкинга. Опасность данного типа может подстергать владельцев мобильных телефонов, работающих на различных платформах. Известен троян **Trojan-Spy.SymbOS.Zbot.a**, работающий в совокупности с популярным вирусом **Zbot** для обычных ПК [2].

В июне 2004 года команда профессиональных вирусописателей 29A разработала первый в мире вирус для мобильных устройств – **Caribe**. Это был червь для платформы Symbian, распространяющийся посредством Bluetooth. Никакого особого вреда, кроме как повышения расходования ресурсов аккумулятора, он не приносил, да и не должен был – команда 29A разработала этот вирус только для того, чтобы обратить внимание производителей ОС и антивирусного ПО на существенные бреши в системе безопасности Symbian. По поручению главы команды исходные коды Caribe были отправлены ведущим производителям антивирусов, однако вскоре в результате утечки они оказались и в открытом доступе. Это породило массовое распространение Caribe (или, по антивирусной классификации, вирус Cabir) и его клонов по смартфонам мира.

Немногим позже на чемпионате мира по лёгкой атлетике в Хельсинки произошла самая крупная локальная эпидемия мобильного вируса. На большом, переполненном людьми стадионе Cabir сумел распространиться почти моментально. Ситуацию смогли урегулировать специалисты финской антивирусной компании F-Secure: прямо на стадионе было организовано особое место, где сотрудники F-Secure удаляли Cabir из памяти смартфонов подходивших зрителей. Всего под воздействием Cabir и его модификаций оказалось более двадцати стран.

Эпидемия Cabir обратила внимание на проблему мобильной безопасности, однако, не пользователей, а вирусописателей. Через месяц после появления Cabir вышел вирус **Duts** – первый вирус для платформы Windows Mobile. Этот вирус имел способность заражать собой исполняемые файлы, однако перед заражением спрашивал разрешения у пользователя КПК или коммуникатора. Как мы видим, природа не обделила разработчиков Duts чувством юмора.

А вот следующий вирус для Windows Mobile – **Brador** – не был таким весёлым: это был первый в мире бэкдор для мобильной платформы. Brador ожидал подключения зараженного устройства к Сети, и как только оно было установлено, он отправлял IP-адрес устройства «хозяину» по e-mail и открывал для него особый порт. «Хозяин», подключившись через этот порт к инфицированному устройству, мог получить доступ к его файлам, самому отправлять ему те или иные файлы и выводить на его экран текстовые сообщения.

Впрочем, вирусы для Windows Mobile так и не получили особого распространения. Дело в том, что в то время доля Windows Mobile на рынке смартфонов и коммуникаторов не особо велика – тогда на этой ОС

выпускались в основном КПК, которые находились подключенными к Сети крайне редко и мало. Так что пальму первенства в этой области держала платформа Symbian.

Очень долгое время пользователи не думали о защите своих мобильных устройств от вредоносного кода и наконец, пользователи образумились. Они начали ставить антивирусные программы и файрволлы на свои смартфоны и коммуникаторы, они перестали загружать софт и игры из подозрительных источников, они начали ставить запреты на отправку SMS-сообщений Java-программами в настройках телефонов. Казалось, что компьютерные вирусы ушли навсегда... Однако на сцену вышла операционная система Android, и вирусописатели, «наложившись» на неё, породили такую эпидемию вирусов, которой мир ещё не видывал.

Система Android оказалась довольно уязвимой для вредоносных программ. В отличие от других Linux- и Unix-подобных систем, суперпользователь в «андроиде» не защищён паролем. Это, с одной стороны, облегчает жизнь пользователю (не надо вводить пароль при установке программ или выполнения иных важных действий), однако позволяет вирусам почти беспрепятственно получать доступ к важнейшим системным функциям. Суперпользователь в Unix и Linux – наиболее важный пользователь в системной иерархии, и именно от его имени совершаются все критические для системы действия. От имени суперпользователя можно даже перекомпилировать ядро. Таким образом, человек, не позаботившийся об установке антивируса на Android-устройство, по сути, «отдаёт» его злоумышленникам.

Есть и ещё одна причина, позволившая в таком масштабе распространиться вирусам на Android-приложения, которые поступают на проверку в Android Market, системный каталог приложений, не проходят премодерацию. Вследствие этого Android Market кишит низкокачественными подделками, «глючными» программами и «троянскими» приложениями. Поэтому необходимо всегда проявлять предельную осторожность, в том числе и при установке программ и игр из Android Market.

Число вредоносных программ, создающихся для Android, продолжает расти. По итогам января 2014 года количество уникальных экземпляров вредоносных программ для Android увеличилось на 34% по сравнению с декабрём 2013 года (в декабре 2012 года их насчитали 148 тысяч единиц). Коллекция вредоносных приложений для популярной мобильной ОС Android составляет более 10 миллионов экземпляров, сообщают специализированные издания. В 2012 году на самую популярную операционную систему в мире для смартфонов и планшетов пришлось 79% всех мобильных угроз. Еще 2011-м этот показатель составлял 66,7%, а в 2010-м – 11,25%.

Эксперты IDC считают, что засилье вредоносных программ на Android в ближайшем будущем будет только увеличиваться. По мнению F-

Secure, меры безопасности, которые Google начала внедрять с версии 4.2 (Jelly Bean), могут помочь снизить эту цифру.

Самым распространенным видом угроз оказались трояны (66,1%) – программы, которые маскируются под «хорошие» приложения, но на самом деле воруют данные. Второе место заняли угрозы, навязывающие платную подписку через SMS (11,2%). На третьем месте расположились вирусы-шпионы (7%) .

Защита от мобильных вирусов

Основное правило, которое поможет избежать попадания вирусов на мобильный телефон, гласит: *«Никогда не открывайте файлы, происхождение которых вам неизвестно, и которые, особенно, вызывают у вас подозрение»*. Но, не смотря на это правило, порой даже самые осторожные люди попадают на удочку хитрых и ловких разработчиков вирусов. Если в ваш мобильный телефон все же прокрался злостный вирус, вы можете попытаться избавиться от него следующим путем:

1. Выключите Bluetooth, GPS и Wi-Fi, закройте доступ для других пользователей. Если не помогает, извлеките SIM-карту чтобы избежать отсылки платных SMS с вашего номера.

2. Проверьте свою систему безопасности.

Попытайтесь отыскать в своих папках любой незнакомый для вас файл с подозрительным названием. Правда, это помогает не всегда, поскольку, например, вирус **Commwarrior** выбирает любое название для всех своих зараженных файлов. Однако, в большинстве случаев вирус все же можно вычислить по имени файла. В интернете можно также отыскать сайты, которые борются с распространением вирусов. Вы можете сделать заявку на одном из таких сайтов, и на ваш телефон пришлют полное описание вируса и способы борьбы с ним. Наиболее популярными считаются сайты – F-Secure, McAfee и Symantec.

3. Установите на мобильный телефон и регулярно обновляйте любой антивирусный программный продукт.

Многие компании разрабатывают программные средства защиты данных мобильных телефонов, некоторые из них можно бесплатно загрузить в интернете, другие можно только купить, также есть специальные программы, предназначенные только для мобильных операторов. Сразу после установления такие программы могут выявить и удалить вирус, и в дальнейшем защитить ваш телефон от проникновения некоторых видов вирусов. Компания Symbian специально разработала версию антивирусного программного продукта для защиты своей операционной системы, которая принимает только надежные файлы.

Помимо защиты от вредоносных приложений, мобильные антивирусы предлагают множество других полезных функций. К примеру, они могут удаленно заблокировать смартфон, если он был украден или потерян, или автоматически делать резервную копию контактов.

4. Избегайте установки приложений из сомнительных источников.

Во-первых, перед тем как скачать программу, всегда обращайтесь внимание на ее описание, рейтинг и отзывы других пользователей. Если она по каким-то причинам вызывает сомнения, то лучше от ее загрузки воздержаться и подыскать аналог. Строго не рекомендуется качать вручную APK-установщик из мест, которые не вызывают доверия.

Во-вторых, избегайте приложений малоизвестных создателей и с низкими оценками. В Google Play отличить подлинные программы от поддельных помогает отметка «лучший разработчик». Однако имейте в виду, что шанс нарваться на «троянца» есть и в «гугловском» маркете. К примеру, сейчас там размещен мошеннический «антивирус» Antivirus Free, который списывает со счета два доллара, отправляя платную SMS на короткий номер.

5. Не переходите по ссылкам от неизвестных отправителей.

Стоит всегда быть начеку и не нажимать на ссылки в письмах или SMS, которые пришли с незнакомых номеров. Даже если ссылку внезапно прислал знакомый контакт, лучше спросить о ней лично.

6. Защитите устройство паролем.

Задайте PIN-код. Кроме того, рекомендуется выполнить аппаратное шифрование всего содержимого смартфона. Это займет некоторое время, а также потребует ввода пароля каждый раз после перезагрузки, зато данные будут защищены. В настройках также желательно снять галку с пунктов «Показывать пароль», и «Неизвестные источники».

7. Не подключайтесь к подозрительным сетям W-Fi.

Некоторые хакеры намеренно разворачивают бесплатные точки доступа к Интернету и перехватывают трафик ничего не подозревающих пользователей. Чтобы не стать жертвой злоумышленников, избегайте общественных сетей, о которых вы не знаете. Кроме того, отключайте беспроводные модули Bluetooth, GPS и Wi-Fi, когда вы ими не пользуетесь.

И, конечно же, самое главное в защите мобильных устройств – это использование актуальных антивирусных программ.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мобильная вирусология [Электронный ресурс] // Лаборатория Касперского. URL: http://www.securelist.com/ru/analysis/208050548/Mobilnaya_virusologiya_chast_3.
2. Антивирусное обеспечение: учеб. пособие / М.В. Сухов. – Костанай, 2013. – С.181.
3. Касперский К. Компьютерные вирусы изнутри и снаружи – Питер, 2006. –С. 526.
4. Касперский Е. «Компьютерное Зловердство». – Санкт-Петербург: Питер, 2007. - С.208:

ЗИЯН КЕЛТІРЕТІН БАҒДАРЛАМАЛАРДАН МОБИЛЬДЫҚ ҚҰРЫЛЫМДАРДЫҢ ҚОРҒАУЛАР ӘДІСТЕРІ

Компьютерлік техникада кең тараған компьютерлік вирустар, бүгінгі күні, біз күнделікті пайдаланып жүрген және онсыз қалай өмір сүретінімізді түсіне алмайтын ұялы құралдарда да тараған. Мақалада ұялы вирустардың негізгі түрлері мен оларға қарсы тұрудың әдістері қарастырылған.

Түйін сөздер: *ұялы вирустар, зарарлы бағдарламалар, вирусқа қарсы қорғау*

WAYS TO PROTECT MOBILE DEVICES FROM MALWARE

The computer viruses which were widely adopted in the computer technics, for today were extended and in mobile devices which we use daily, and any more we do not represent, as without them it is possible to manage. In this publication the basic versions of mobile viruses and ways of counteraction are considered by it.

Keywords: *mobile viruses, malware, anti-virus protection*

УДК 681.142.2

OPTIMIZATION OF PRODUCTION PLANNING WITH LIMITED RESOURCES

А.А. Ташев¹, А.Н. Нургулжанова²,

Doctor of technical sciences, professor¹,

Candidate of economical sciences, senior lecturer²,

*Kazakh academy of transport and communications by M.Tynyshpayev
(Kasakhstan)*

Положительные рецензии даны д.т.н. Биттеевым Ш.Б.

и к.т.н. Кудубаевой С.А.

The problem of optimisation of planning of output which is reduced to a problem of linear programming is considered and solved by simplex method. The model for optimum planning of process production at the limited resources is offered.

Keywords: *optimum planning, output, model, the production, the limited resources.*

Let's consider the production units, consisting of various production lines, where the output of each node can be used as input for other nodes.

Let the consider process production, nodes represented as a set of related operations (Figure 1).

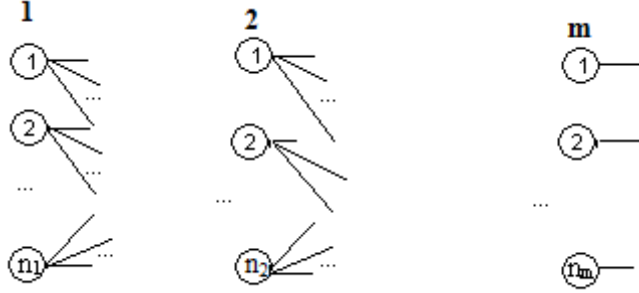


Figure 1 - Model of the production process (bold numbers define levels)

We assume that the output of nodes of the first level is the inputs of the nodes second level, and the outputs of nodes of the second level is the inputs of the third level and etc., outputs of nodes m-1 level is the inputs of nodes m-th level. The amount of resources i_1 - th node of the first level is limited to:

$$x_{i_1} \leq X_{i_1}^1, i_1 = \overline{1, n_1}. \quad (1)$$

Usability of the output of the i-th node of the k-th level in the j-th node of the k + 1-th level defined as α_{ij}^k , $k=1,2,\dots,m$, $i=1,2,\dots,n_k$, $j=1,2,\dots,n_{k+1}$. Here α_{ij}^k means the amount of product of the i-th node of the k-level required to produce a unit of output in the j-th node of the k + 1-th level.

Let us denote by c_j - the profit from the sale of output the unit of j-th node of the m-th level. Then, the total profit will be:

$$L = \sum_{j=1}^{n_m} c_j x_j^m \quad (2)$$

We write the inequalities that define resource limits. For the second level of restriction is:

$$\sum_{i_2=1}^{n_2} \alpha_{i_1 i_2}^1 x_{i_2}^2 \leq X_{i_1}^1, i_1 = \overline{1, n_1}, \quad (3)$$

but for third level is

$$\sum_{i_3=1}^{n_3} \alpha_{i_2 i_3}^2 x_{i_3}^3 \leq X_{i_2}^2, i_2 = \overline{1, n_2}. \quad (4)$$

Continuing this process for m-level have

$$\sum_{i_m=1}^{n_m} \alpha_{i_{m-1} i_m}^{m-1} x_{i_m}^m \leq X_{i_{m-1}}^{m-1}, i_{m-1} = \overline{1, n_{m-1}}.$$

Substituting $x_{i_2}^2$ of the relation (4) in (3) we have

$$\sum_{i_2=1}^{n_2} \alpha_{i_1 i_2}^1 \sum_{i_3=1}^{n_3} \alpha_{i_2 i_3}^2 x_{i_3}^3 \leq x_{i_1}^1, i_1 = \overline{1, n_1}.$$

If this process is to continue, then for the variable $x_{i_{m-1},1}^{m-1}$ we have inequality:

$$\sum_{i_2=1}^{n_2} \alpha_{i_1 i_2}^1 \sum_{i_3=1}^{n_3} \alpha_{i_2 i_3}^2 \dots \sum_{i_m=1}^{n_m} \alpha_{i_{m-1} i_m}^{m-1} x_{i_m}^m \leq x_{i_1}^1, i_1 = \overline{1, n_1}. \quad (5)$$

In order to give compact notation for these limitations, we introduce the following matrices and vectors:

$$i = \overline{1, m-1}, \quad x^j = \begin{bmatrix} x_1^j \\ x_2^j \\ \dots \\ x_{i_j}^j \end{bmatrix}, j = \overline{1, m}.$$

Then (5) can be written as:

$$A^1 A^2 \dots A^{m-1} \bar{x}^m \leq x_{i_1}^1, \quad i_1 = \overline{1, n_1}. \quad (6)$$

If we introduce the vector

then the target function (2) can be written in compact form

$$L = c \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \\ \dots \\ c_{n_m} \end{bmatrix} \quad (7)$$

Now, problem to optimization of the planning production is reduced to maximization (7) at restrictions (6). This problem is a linear programming problem and can be solved by well-known simplex method [1].

Consider an example to illustrate the proposed approach. Let the production is a three-level system shown in Figure 2.

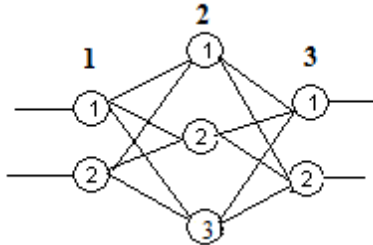


Figure 2 - An example of the production process

Assume that the transition matrix from the first level to the second, and from the second to the third level is

$$A^1 = \begin{bmatrix} \alpha_{11}^1 & \alpha_{12}^1 & \alpha_{13}^1 \\ \alpha_{21}^1 & \alpha_{22}^1 & \alpha_{23}^1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & \frac{1}{2} \\ 0 & 2 & 1 \end{bmatrix},$$

$$A^2 = \begin{bmatrix} \alpha_{11}^2 & \alpha_{12}^2 \\ \alpha_{21}^2 & \alpha_{22}^2 \\ \alpha_{31}^2 & \alpha_{32}^2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 1 & 1 \end{bmatrix}, \bar{x} = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 60 \\ 90 \end{bmatrix}, \bar{c} = \begin{bmatrix} c_1 \\ c_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 20 \\ 30 \end{bmatrix}.$$

We compute

$$A^1 A^2 = \begin{bmatrix} 1 & 1 \\ 1 & 2 \\ 1 & 3 \end{bmatrix}.$$

Then inequalities (6) may be written as

$$\begin{cases} z_1 + \frac{1}{2}z_2 \leq 60 \\ \frac{1}{2}z_1 + 3z_2 \leq 90 \end{cases} \quad (8)$$

The target function (7) for our example, take the form:

$$L = 20z_1 + 30z_2 \rightarrow \max. \quad (9)$$

To solve problem of optimization (9) with the constraints (8) by using simplex method, we will present (8) in canonical form, by introduction of additional variables z_3 and z_4 :

$$\begin{cases} z_1 + \frac{1}{2}z_2 + z_3 = 60 \\ \frac{1}{2}z_1 + 3z_2 + z_4 = 90 \end{cases} \quad (10)$$

We solve the problem by the simplex method given in the literature [2]. Initial simplex table is table 1.

Table 1 - Initial simplex table

z_1	z_2	z_3	z_4	z	b
20	30	0	0	-1	0
1	1/2	1	0	0	60
1/2	3	0	1	0	90

The coefficients of the target function are positive and we select the column with the maximum value (in this case 30, which corresponds to a column z_2). We choose the leading row from minimal of $60 / (1/2) = 120$ and $90/3 = 30$. In our case, the minimum is 30, which corresponds to the last row.

Translating variable z_2 in the basis, we obtain Table 2.

Table 2 - Results after the transfer of the variable z_2 in the basis

z_1	z_2	z_3	z_4	z	b
15	0	0	-10	-1	-900
11/12	0	1	1/6	0	45
1/6	1	0	1/3	0	30

Here coefficient of the target function with variable z_1 is positive. We must choose a string of minimum $540 / (11/12) = 120/11$ and $30 / (1/6) = 180$. In our case, the minimum is $120/11$, which corresponds to third line of the table .

Translation z_1 column in the basis, we obtain Table 3.

Table 3 - Results after the transfer of the variable in the basis z_1

z_1	z_2	z_3	z_4	z	b
0	0	-180/11	-140/11	-1	-18000/11
1	0	12/11	2/11	0	540/11
0	1	-2/11	10/33	0	240/11

Here all the coefficients of the target function is less than or equal to 0 and we can write the optimal solution:

$$L_{\max} = 18000/11, \quad \hat{z}_1 = \frac{540}{11}, \quad \hat{z}_2 = \frac{240}{11}.$$

The results of this work can be used for optimal planning of continuous production with limited resources.

BIBLIOGRAPHY

1. Taha H. Introduction to Operations Research: In 2 books. kn.1. Translated from English. -M., New York, 1985. - 479 p.
2. Mina. Mathematical Programming. Theory and algorithms. Per. with fr. -M.: Science. Chap. Ed. Sci. Lit., 1990. – 488 c.

ШЕКТЕЛГЕН ҚОРЛАРДА ӨНІМДЕР ШЫҒАРЫЛЫМДЫҢ ҰТЫМДЫ ЖОСПАРЛАУЫ

Өнімдер шығарылымдың жоспарлау ықшамдалу есебі қарастырылған, сызықты программалау шешілгендерге және симплекс әдісі есептеген. Шектелген қорларда үздіксіз өндіріс ұтымды жоспарлау үшін үлгі ұсынған.

Түйін сөздер: қолайлы жоспарлау, өнімді шығару, үлгі, өндірістік процес, шектелген ресурстар.

ОПТИМАЛЬНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ ВЫПУСКА ПРОДУКЦИИ ПРИ ОГРАНИЧЕННЫХ РЕСУРСАХ

Рассмотрена задача оптимизации планирования выпуска продукции, которая сводится к задаче линейного программирования и решена симплекс методом. Предложена модель для оптимального планирования непрерывного производства при ограниченных ресурсах.

Ключевые слова: оптимальное планирование, выпуск продукции, модель, производственный процесс, ограниченные ресурсы.

НОВЫЙ ЗАКОН В ИЗОБРЕТАТЕЛЬСТВЕ И НОВЫЕ ПРОБЛЕМЫ

Е. Терпиловский,

кандидат технических наук,

Костанайский государственный университет им. А.Байтурсынова
(Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Боранбаевым С.Н.
и к.т.н. Жикеевым А.А.*

В статье приведены данные о состоянии изобретательства в Казахстане и в Костанайском филиале «КазНИИМЭСХ». Отмечены недостатки при желании изобретателей создавать и использовать изобретение.

Ключевые слова: патент, изобретение, закон, лицензия.

Изобретатель – творческий человек. Благодаря его способностям создаются новые конструкции машин и новые виды продукции, уменьшается стоимость выпускаемых изделий, создаются новые предприятия.

По словам председателя Комитета по интеллектуальной собственности РК А. Елтаева, Казахстан признан самой богатой на изобретения страной. За 20 лет независимости было зарегистрировано около 30 тысяч изобретений, и по количеству выданных охранных документов Республика занимает третье место среди стран СНГ (после России и Украины). Особенностью Патентного закона Казахстана является то, что на одно техническое решение, изложенное в заявке на изобретение, можно получить два охранных документа. В связи с тем, что в патентном ведомстве РК отсутствует мировой патентный фонд, Комитет и патентообладатели предпочитают выдавать и получать, в основном, предварительные или инновационные патенты без проверки заявок на изобретение по основным критериям патентноспособности – мировая новизна и изобретательский уровень в предлагаемом техническом решении. При рассмотрении заявки на инновационный патент Комитет проводит локальную (местную) проверку на новизну по ранее зарегистрированным изобретениям. Хотелось напомнить, что в советское время локальную (местную) новизну имели рационализаторские предложения, признаваемые министерствами, ведомствами и предприятиями.

Так как процедура регистрации заявок на изобретение и выдача охранных документов отнесены к категории «услуги», то для выдачи инновационного патента требуется оплатить Комитету более 16 тыс. тенге и ежегодно производить оплату пошлины за поддержание охранного документа в силе.

Изобретения, которые прошли проверочную экспертизу, имеют мировую новизну, изобретательский уровень. Анализ зарегистрированных патентов Казахстана, например, за 2009 год, говорит о том, что было выдано 1220 предварительных или инновационных патентов и только 100 заявок прошли проверочную экспертизу и получили патенты, срок действия которых составляет 20 лет.

Важнейшим направлением в развитии сельского хозяйства нашей области остается техническое перевооружение отрасли. Для этого предусмотрено значительно увеличить темпы технологической модернизации и обновления машинно-тракторного парка. Предстоит усилить взаимодействие предприятий агропромышленного комплекса и современной аграрной науки, ускорить внедрение в производство научных разработок, в том числе изобретений.

В текущем году исполняется 60 лет с момента начала освоения целинных и залежных земель в Северном Казахстане и в Западной Сибири. За короткий период времени были созданы сотни новых совхозов в каждой области. На полях в начальный период освоения земель трудились тысячи добровольцев-комсомольцев и специалистов с России, Украины и Белоруссии, которые внедрились классическую технологию возделывания зерновых культур, базирующуюся на отвальной обработке почв. Почвенно-климатические условия и резко-континентальный климат существенно влияли на результаты труда в Северном Казахстане, где можно было наблюдать в разные годы урожайность от 3 до 15 ц/га.

Для ускорения разработки новых технологий и машин в 60 годы прошлого столетия были созданы в Северном Казахстане новые научные и учебные заведения сельскохозяйственного назначения. Среди них – Костанайский филиал «КазНИИМЭСХ», который более 50 лет выполнял и выполняет научную работу по обоснованию зональной системы сельскохозяйственных машин. Изобретатели КФ «КазНИИМЭСХ» создали за 50 лет своего существования около 300 изобретений, зарегистрированных в СССР и в Казахстане. В изобретательстве участвуют преподаватели КГУ им. Байтурсынова, КИНЭУ им. Дулатова, РИИ.

Первое десятилетие научная работа в НИИ осуществлялась при методическом руководстве Всесоюзного института механизации сельского хозяйства и предусматривала всесторонние испытания в условиях Казахстана экспериментальных образцов новых тракторов и сельхозмашин. Так экспериментальный трактор МТЗ-80 испытывался с 1964 года на полях совхоза им. Щербакова. Результаты многолетних испытаний были учтены при серийном производстве этих тракторов с 1970 г. на Минском тракторном заводе.

Кроме выполнения государственных научных работ по определению эффективности технологических процессов и комплексов машин в зональных условиях, за годы своего существования в НИИ было разработано и защищено 9 докторских и 45 кандидатских диссертаций. Многие доктора и кандидаты технических наук успешно работают в НИИ и в ВУЗах Казахстана и России. Несколько кандидатов наук и научных сотрудников НИИ нашли применение своим знаниям на производствах в Германии.

Важный вклад в совершенствование сельскохозяйственной техники внесли изобретатели НИИ, которые за 50 лет получили 294 охранных документа на изобретение, в том числе 116 предварительных и инновационных патентов на изобретения и полезные модели в Казахстане. Авторами первого изобретения ЦелинНИИМЭСХ, разработанного в 1964г. были первый директор института Николенко Г. Ф. и научный сотрудник Княгинин А. А. Новые технические решения, зарегистрированные в патентном фонде СССР, обладали мировой новизной и предусматривали совершенствование почвообрабатывающих машин, механизацию животноводства и кормопроизводства.

Наибольшее количество изобретений на счету докторов технических наук Астафьева В.Л., Дерепаскина А. И., Гайфуллина Г.З. и кандидата технических наук Курач А.А. В 80-е годы прошлого века в институте был создан отдел внедрения, который устанавливал на тракторы К-700А и К-701 сигнализаторы загрузки двигателя трактора, выполненные на электронных схемах и защищенных свидетельствами на изобретения. С помощью отдела внедрения в четырех областях Казахстана были использованы широкозахватные агрегаты с гусеничными тракторами ДТ-75М и Т-4А на возделывании пропашных культур. На полях четырех совхозов Костанайской области были использованы широкозахватные агрегаты шириной захвата до 70 метров, состоящие из двух тракторов К-701 и гибких сцепок, агрегатируемых с 7-9 прицепными снегопахами СВУ-2,6. Такие агрегаты были защищены пятью авторскими свидетельствами на изобретения. Наибольшая творческая активность изобретателей НИИ проявилась в 80-е годы, когда институт ежегодно регистрировал 14-20 изобретений на новые конструкции.

В настоящее время в институте работает 2 доктора и 26 кандидатов технических наук. Основные научные кадры обучались на инженерно-техническом факультете КГУ им. Байтурсынова, получившие дипломы инженеров-механиков в 90-е годы прошлого века. Среди них кандидаты технических наук Бинюков Ю. В., Бабков С. И., Семибаламут А. В., Иванченко П. Г., Полищук Ю. В., занимающие руководящие должности в научных подразделениях.

В последние годы активное участие в научных исследованиях и совершенствовании сельскохозяйственной техники принимают участие 8 магистрантов, прошедших обучение по программам бакалавров и магистрантов на кафедре тракторов, машин и автомобилей инженерно-

технического факультета КГУ им. Байтурсынова. С их участием совершенствуются комбинированные почвообрабатывающие орудия, воздушно-решетные зерноочистительные машины, универсальные загрузочные устройства, накопители-перегрузжатели зерна, пневмотранспортные устройства для сено-соломистых материалов.

По данным администрации института почти 70% изобретений, разработанных в последние годы, апробированы в производственных условиях, по ним разработаны рабочие чертежи для изготовления на машиностроительных предприятиях.

Патентный закон Казахстана обязывает патентообладателей (в основном, руководителей предприятий) использовать изобретения в течение четырех лет с момента регистрации. Однако предварительные инновационные патенты имеют ограниченный срок действия (3-5 лет), что усложняет их использование или заключение лицензионных соглашений. В прошлом веке в Костанайской области использовались изобретения, имеющие мировую новизну. Так, на заводе химволокна выпускалась продукция, способ изготовления которой был защищен в СССР тремя изобретениями. Волокно не только успешно использовалось в СССР, но и экспортировалось в Японию. Изобретения использовались на ССГОКе и в Костанайских энергосетях.

Для внедрения изобретений в совхозах Казахстана в 80-е годы в НПО «Целинсельхозмеханизация» был создан отдел, который внедрял широкозахватные агрегаты на возделывании кормовых культур и на снегозадержании, конструктивные элементы которых были защищены авторскими свидетельствами.

А всего, например, в 1980 году в Казахстане использовалось 120 изобретений, было заключено 11 лицензионных соглашений. Из 3 тысяч заявок, поданных на изобретения, на 1500 получены авторские свидетельства.

Однако наибольшую творческую активность проявляли рационализаторы, общее количество которых превышало 160 тысяч человек.

Для активизации работы изобретателей и рационализаторов на предприятиях существовали БРИЗы (бюро рационализации и изобретательства), разрабатывались темники «узких» мест, проводились соревнования, конкурсы.

В вузах, техникумах и училищах профтехобразования учащиеся изучали основы технического творчества. Практика показывает, что для того, чтобы создать новое техническое решение, нужно знать Патентный закон РК, существующую технику, патентный фонд на аналогичные изобретения, а также быть знакомым с методами решения изобретательских задач.

Определенную помощь изобретателям оказывала Костанайская научно-техническая библиотека, имевшая патентный фонд СССР и Казахстана за последние 40 лет. Однако акционеры Республиканской НТБ

решили ликвидировать с 1 октября 2012 года Костанайскую областную библиотеку за невыполнение плана по сбору денег за предоставляемые услуги, а всю её литературу, патенты, стандарты передать в другие области Казахстана.

В настоящее время на некоторых предприятиях в области имеются патентные бюллетени СССР и Казахстана за последние годы. Наибольший патентный фонд изобретений по сельскому хозяйству находится в КФ «КазНИИМЭСХ», что позволяет изобретателям и ученым осуществлять патентный поиск и составлять патентный формуляр при разработке и обоснованию новой тематики и составлению заявок на изобретение.

В отличие от ранее существовавшего «Положения о рационализаторских предложениях» новый Патентный закон РК не защищает рацпредложения охранными документами, поэтому заявления на рацпредложения могут рассматривать и признавать руководители предприятий, имеющие аналогичную технику. Так, например, на предприятиях железнодорожного транспорта признаются рацпредложения, информация о которых периодически публиковалась в журнале «Магистраль».

Для развития технического творчества в Казахстане национальный инновационный фонд периодически проводит конкурс рационализаторских предложений, в котором принимают участие преподаватели вузов нашего города. Так, в 2011 году призовое место и премию в таком конкурсе получил доцент КГУ им. Байтурсынова Поезжалов В. М.

В настоящее время в Казахстане разрабатываются многочисленные инновационные проекты с участием зарубежных фирм, предлагающие новые технические идеи и решения, часть из которых ранее использовались в нашей стране. Так, например, в ТОО нашей области поставляются из Германии доильные установки «Карусель», которые ранее самостоятельно изготавливались рационализаторами совхозов Северного Казахстана. За годы существования СССР было зарегистрировано 4.5 млн. заявок на изобретения, 33% которых получили авторские свидетельства, так как имели мировую новизну и существенные отличия. В настоящее время в Казахстане почти на все заявки на изобретения выдается охранный документ после оплаты ежегодной пошлины и формальной экспертизы.

Зарубежные фирмы, выпускающие сельхозтехнику, патентуют свои изобретения в Казахстане. что может нашим предприятиям создать проблемы использовании новинок, так как потребуется приобретать лицензии в случае изготовления аналогичных изделий.

Таким образом, изобретатели Казахстана при составлении заявок на изобретение должны учитывать следующие особенности Патентного закона :

1. Для внедрения изобретения в производство и продажи лицензии необходимо проводить проверочную экспертизу заявки на изобретения и оформления патента со сроком действия 20 лет.

2. Исключительное право на изобретение принадлежит патентообладателю (в большинстве случаев руководителю предприятия), который обязан оплачивать экспертизу заявки и ежегодно пошлину за изобретение.

3. Для составления документов о патентной чистоте выпускаемой продукции предприятиями и ее реализации за пределами Казахстана необходимо осуществлять патентный поиск аналогичных решений, расположенных в патентных библиотеках.

ЖАҢА ЗАҢ ОЙЛАП ТАПҚЫШТЫҚТА ЖӘНЕ ЖАҢА МӘСЕЛЕЛЕРІ

Мақалада Қазақстанда және « КазНИИМЭСХ » Қостанай филиалда ойлап тапқыштық күй туралы қарастырылған. Өнертабыста ойлап тапқыштарда тілекте соққан құру және қолдану кемшіліктер белгіленген.

Түйін сөздер: : патент, өнертабыс, заң, лицензия.

THE NEW LAW INGENUITY AND NEW CHALLENGES

The article presents data on the state of invention in Kazakhstan and "KazNIIMESKH" Kostanay branch. Marked deficiencies of desired inventors to create and use the invention.

Keywords: patent, invention, law. license.

УДК 004.75

ОБРАБОТКА БОЛЬШИХ ДАННЫХ С ИСПОЛЬЗОВАНИЕМ MAPREDUCE

Р.К.Ускенбаева¹, Г.У Бектемысова.², Т.Т.Темирболатова³,
доктор технических наук, профессор, проректор по учебной работе¹,
кандидат технических наук, асс. профессор, директор ДВП²,
PhD докторант³,

Международный университет информационных технологий (Казахстан)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Боранбаевым С.Н.
и к.т.н. Кудубаевой С.А.*

В данной статье рассматривается парадигма программирования MapReduce, изначально предназначавшаяся для абстрагирования

сложностей распараллеливания, которая идеально подходит для облачных вычислений, особенно при работе с большими объемами данных.

Облачные вычисления прекрасно дополняют абстракцию MapReduce, позволяя не задумываться о том, где именно осуществляются операции над конкретными числами.

Ключевые слова: *облачные вычисления, MapReduce, функция reduction, фаза сокращения, концепция Big Data*

В современном мире информационных технологий с каждым днем растет необходимость обработки больших объемов данных. В связи с этим появляется необходимость разработки концепции обработки, передачи и хранения больших данных. Современной концепцией или парадигмой обработки большого объема данных является концепция Big Data. В настоящее время в области информационных технологий введутся разработки разных типов технологий Big Data.

Одной из наиболее используемых в данное время технологий является MapReduce. Основная идея MapReduce заключается в том, что она используется, как простая парадигма написания кода, который пригоден для массового распараллеливания.

Способность MapReduce отделить семантику оперативного распараллеливания от разработчика делает его совместимым с облачными вычислениями. Используя облако, разработчик может написать сценарий, который загружает любое количество машин и выполняет операции MapReduce.

Сочетание облачных вычислений и MapReduce идеально приспособлено для работы с большими объемами данных. На самом деле MapReduce – это не только программная модель, используя которую можно решать задачи сортировки и группировки данных.

Это – целая архитектура, обеспечивающая:

- автоматическое распараллеливание данных из огромного массива по множеству узлов обработки, выполняющих процедуры Map/Reduce;
- эффективную балансировку загрузки этих вычислительных узлов, не дающую им простаивать или быть перегруженными сверх меры;
- технологию отказоустойчивой работы, предусматривающую тот факт, что при выполнении общего задания часть узлов обработки может выйти из строя или по какой-либо другой причине перестать обрабатывать данные.

Таким образом, MapReduce, с одной стороны, предоставляет пользователю процедуры обработки его данных, а с другой – делает для него прозрачным процесс распараллеливания обработки на кластере.

При проектировании MapReduce была идея разместить модули, реализующие процедуры map и reduce, на тех самых чанк-серверах – основе файловой системы GFS. Такой подход приближает хранящиеся в GFS модули к функциям их обработки. Экономия сетевого трафика в целом.

Технология MapReduce построена по принципу «главный – подчиненные». Главный в MapReduce – процедура Master – управляет множеством разбросанных по чанк-серверам «работников», часть из которых отвечает за функцию map, а остальные, соответственно, за reduce. На вход MapReduce поступает требующий обработки массив, «разрезанный» на M частей размером от 16 до 64 мегабайт. Получив адреса M частей массива, Master MapReduce формирует частные задания для M функций мэпперов и раздает каждой из них адрес чанка, который надлежит подвергнуть процедуре map. Поскольку мэпперы работают параллельно и независимо друг от друга, требуется в M раз меньше времени, чем при линейной обработке.

В результате появляется новый, разделённый на части массив промежуточных данных, содержащих неупорядоченные списки пар ключ – значение. В идеале количество частей этого промежуточного массива должно быть равно R , то есть совпадать с количеством «работников», отвечающих за операцию reduce. Однако на практике массив пар, содержащих один и тот же ключ, может быть значительно больше. Чтобы сократить его размер, MapReduce использует процедуру предварительного агрегирования данных, присваивая таким популярным парам новое промежуточное значение. Эта процедура именуется combine и по своей сути очень похожа на reduce. Combine можно использовать лишь в тех случаях, когда функция, которую используют на стадии reduce для объединения данных, обладает свойствами коммутативности и ассоциативности.

Агрегированный до требуемого размера массив промежуточных данных может поступать на R «работников», выполняющих reduce. Можно отметить, что reduce в простейшем виде работает со всеми значениями одного ключа. Это значит, что на каждого «работника» желательно подать пары с одинаковым ключом. Проблема заключается в том, что они разбросаны по разным частям списка, сформированного мэпперами рис.1.

Последним этапом перед выполнением процедуры reduce является процедура распределения (partitioning) рис.2, в результате которой пары с одинаковым ключом попадают на одних и тех же «работников». Процесс требует времени и значительного сетевого трафика, но всё это компенсируется скоростью работы на следующем этапе.

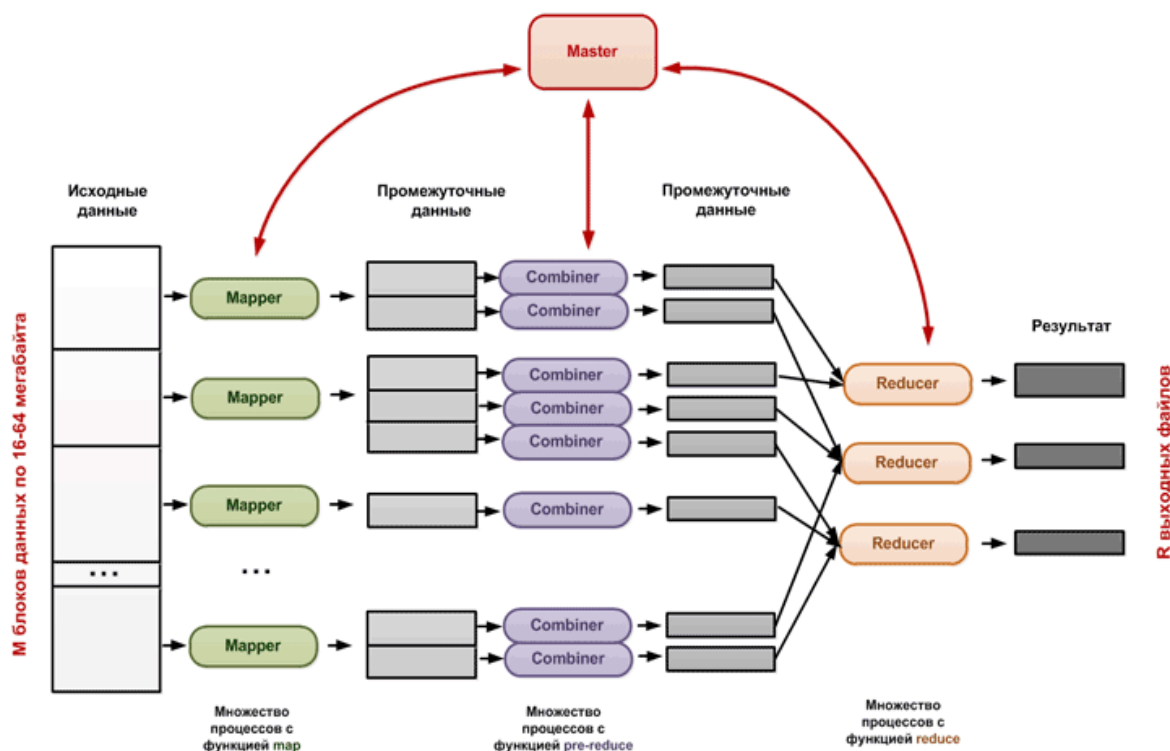


Рисунок 1 - MapReduce – это система с централизованным управлением, распараллеливающая его и следящая за ошибками в ходе его выполнения.

Каждый редьюсер в конечном итоге создает файл, где хранятся отсортированный список ключей, за которые он отвечал, и результат обработки значений этих ключей.

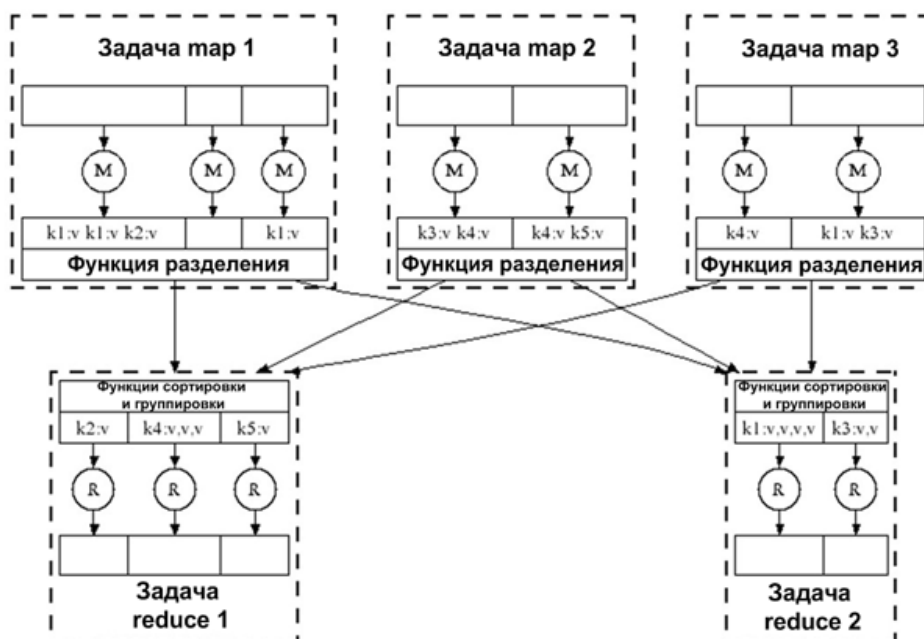


Рисунок 2 - Распределение промежуточных данных по узлам reduce

R «работников» создают R результирующих файлов, о чём и докладывают мастеру MapReduce. Получив подтверждение от всех «работников», он считает задание выполненным и передает адреса результирующих файлов клиентскому приложению.

Заключение

Можно отметить, что концепция облачных вычислений охватывает много вариантов применения, включая простое выполнение последовательного сценария на виртуальной машине в центре обработки данных. В данной статье для решения реальной проблемы обработки больших объемов данных использовались MapReduce и облачные вычисления.

В целом реализации MapReduce, основанные на облачных вычислениях на сегодняшний день применяются успешно.

ЛИТЕРАТУРА

1. Jimmy Lin and Chris Dyer Data-Intensive Text Processing with MapReduce - Morgan & Claypool Publishers, 2010 – 178с.
2. Василий Леонов [Google Docs](#), [Windows Live](#) и другие облачные технологии. Перм. гос. техн. ун-т. - Пермь, - 2009. – С.304.

MAPREDUCE ТЕХНОЛОГИЯСЫМЕН ҮЛКЕН КӨЛЕМДЕГІ АҚПАРАТТАРДЫ ӨҢДЕУ

Осы мақалада күрделі параллельдеу абстракциясына арналған MapReduce бағдарламалау парадигмасын үлкен көлемдегі ақпараттар мен бұлттық есептеу жұмыстарына қолдану тиімділігі жайлы айтылады.

Бұлттық есептеу нақты сандарды қай жерде қолдануды ойлауды талап етпейтін MapReduce абстракциясына толықтыру болады.

Түйін сөздер: *Бұлттық есептеу, MapReduce, reduction функциясы, қысқарту фазасы.*

PROCESSING OF BIG DATA USING MAPREDUCE

This article discusses the programming paradigm known as MapReduce, originally destined for abstracting the complexities of parallelization, which is ideal for cloud computing, especially when working with large amounts of data.

Cloud computing complement abstraction of MapReduce, allowing not to think about exactly where operations are carried out on specific numbers.

Keywords: *Cloud computing, MapReduce, feature reduction, reduction phase.*

ФИЗИЧЕСКИЙ ОБРАЗ И МАТЕМАТИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ РАСПРОСТРАНЕНИЯ ТЕПЛОТЫ ПРИ СВАРКЕ

С.М. Шанчуров,

доктор технических наук, профессор, Уральский государственный
лесотехнический университет (Россия)

*Положительные рецензии даны д.т.н. Боранбаевым С.Н.
и к.т.н. Хасеновым У.Б.*

В статье рассматривается обобщенный физический образ сварочного процесса, приводятся математические модели распространения теплоты при сварке. Отмечается, что в расчетах при сварке необходимо учитывать тепловое воздействие сварочной ванны на зону термического влияния.

Ключевые слова: *физический образ, сварочный процесс, распространение теплоты, сварочная ванна, тепловое воздействие.*

Моделирование любых процессов, сопровождающих сварку, начинается с построения физического образа [1]. Разработано достаточно большое количество физических и метаматематических моделей при сварке и наплавке [2]. Обращает на себя внимание такой факт, что, к настоящему времени, обобщенного физического образа сварочного процесса в отечественной и зарубежной литературе детально не сформулировано.

Сегодня в этом, видимо, нет практической необходимости, что объяснимо, т.к. сварка – очень сложный, с физической точки зрения, технологический процесс, для которого характерно наличие мощных потоков тепла и вещества. Одновременное существование твердой и жидкой фаз, кристаллизации, гидродинамических течений, протекания различных физико-химических реакций. Поэтому, исходя из цели исследования, определяется исследуемое явление, и разрабатываются соответствующие физические и математические модели.

Определяющую роль в сварке играет теплообмен, который формирует протекание физико-химических, диффузионных, гидродинамических процессов.

Форма сварочной ванны, а значит, объем и теплосодержание характеризуется ее длиной, шириной, толщиной и глубиной проплавления основного металла. Ванна ограничивается изотермической поверхностью, имеющей температуру плавления основного металла. Предполагается, что

на свойства сварного соединения и зоны термовлияния влияет только мощность сварочной дуги, шлаковой ванны, лазерного или электронного луча и т.д.

В известных физических образах и математических моделях теплового процесса сварки и наплавки [2] не рассматривается, какое влияние на околошовную зону оказывают потоки теплоты от объема (массы) металла сварочной ванны, хотя изучается влияние скрытой теплоты плавления на тепловое состояние основного металла около линии сплавления сварного шва.

Максимальная плотность теплового потока, вводимая в изделие, меняется в зависимости от способа сварки (наплавки) от $0,4 \times 10^5$ до $3,5 \times 10^5$ Вт/м² [2]. На перегрев сварочной ванны может расходоваться от 0,5 до 10 % общей выделенной тепловой энергии [3]. После прохождения дуги (источника теплоты) эта часть тепловой энергии продолжает оказывать влияние на зону термовлияния. Объем сварочной ванны в зависимости от способа и режима сварки или наплавки меняется от 0,1 до 40 см³ у ручной дуговой, полуавтоматической, автоматической сварки (наплавки) и может на порядки превышать эти значения при электрошлаковой сварке (ЭШС). Например, объем металлической ванны при ЭШС плавящимся мундштуком колонн пресса усилием 30 000 тонн превышал 1800 см³ [1]. Количество тепла, поступающего от металлической ванны в изделие при ЭШС, достигает 25% от выделившегося [3]. Поэтому, в сравнении с другими способами сварки (наплавки), ее влияние на структуру и свойства зоны термовлияния при ЭШС должно быть более значительным.

Математическую модель процесса нагрева свариваемой детали при ЭШС с учетом влияния сварочной ванны можно представить следующим образом. По поверхности (границе) полубесконечного тела вдоль оси X с заданной постоянной скоростью движется полосовой источник теплоты (рисунок 1).

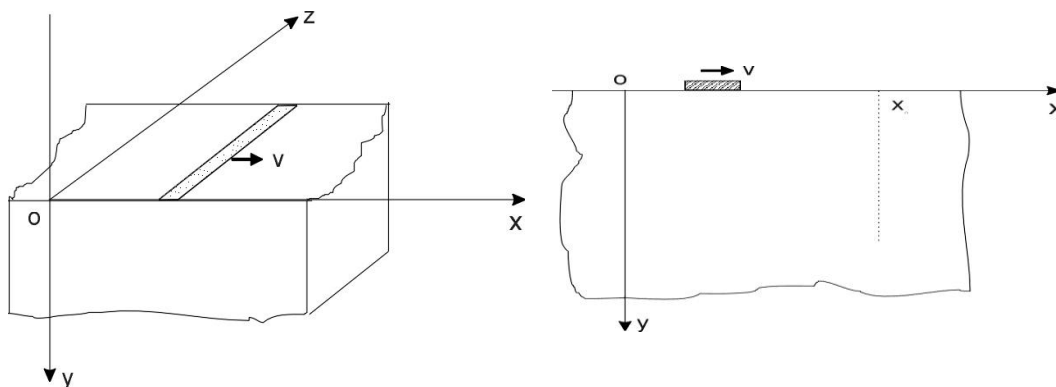


Рисунок 1, 2- Полосовой источник теплоты

Характер распределения мощности источника по полосе нагрева (плотность) и его мощность можно задать. Вид граничного условия вне источника теплоты (второе, третье краевые условия, теплоизоляция и т.д.)

выбираются в зависимости от исходного физического процесса. В случае ЭШС задача симметрична относительно оси Z, поэтому целесообразно решать двумерную задачу в плоскости XZ (рисунок 2). Если на оси OX зафиксировать точку x_0 , то график распределения температуры в этой точке по времени будет выглядеть так, как показано на рисунке 3, где максимальная температура достигается в момент прохождения источника теплоты, затем температура постепенно убывает.

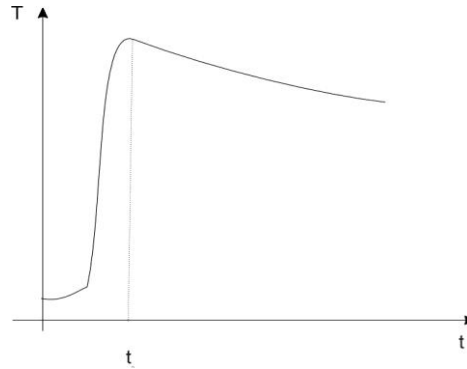


Рисунок 3 - График распределения температуры

Температура любой точки тела представляет собой функцию от времени; при этом, чем ближе к границе (к поверхности теплоты), тем выше температура, которая достигает максимума на границе в момент прохождения источника теплоты. При моделировании скорость убывания этой температуры существенным образом зависит от вида граничного условия, а также от массы расплавленного металла в теле.

Исходная задача распадается на две, которые можно решать параллельно: 1) о распространении теплоты от подвижного источника тепла до прохождения его через заданную точку, и 2) о распространении теплоты после прохождения источника теплоты через заданную точку. При решении второй задачи необходимо задать начальное распределение теплоты в теле, и граничное условие – температуру на границе $y = 0$ как функцию времени.

В этой постановке задача становится одномерной – необходимо рассматривать только некоторое сечение вдоль оси OX, следовательно, задать начальное распределение температуры и граничное условие в нуле как функцию времени.

Необходимо отметить, что начальное распределение температуры может сильно меняться на границе жидкий - твердый металл.

Одномерную задачу целесообразно разбить на две подзадачи: отдельно исследовать влияние начального (1) и граничного условий (2). Математическая модель и аналитическое решение задач соответственно [4]:

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad T|_{t=0} = f(x), \quad T|_{x=0} = 0, \quad x \geq 0, \quad t > 0; \quad (1)$$

$$T(x, t) = \frac{1}{2\sqrt{\pi at}} \int_0^\infty \left\{ \exp\left[-\frac{(x-\xi)^2}{4at}\right] - \exp\left[-\frac{(x+\xi)^2}{4at}\right] \right\} f(\xi) d\xi;$$

$$\frac{\partial T}{\partial t} = a \frac{\partial^2 T}{\partial x^2}, \quad T|_{x=0} = g(t), \quad T|_{t=0} = 0, \quad x \geq 0, \quad t > 0; \quad (2)$$

$$T(x, t) = \frac{x}{2\sqrt{\pi a}} \int_0^t \exp\left[-\frac{x^2}{4a(t-\tau)}\right] \frac{g(\tau)}{(t-\tau)^{3/2}} d\tau;$$

где T – температура металла ($^{\circ}\text{C}$), t – время (сек), a – коэффициент температуропроводности ($\text{Вт/м } ^{\circ}\text{C}$), $f(x)$ – начальное условие по температуре, $g(t)$ – граничное условие при $x=0$.

Решение задачи (1) имеет особенность поведения решения, которая заключается в том, что величина начальной функции резко возрастает вблизи границы, т.е. решение нерегулярное (сингулярное) по начальному условию. Эти задачи нельзя решать с использованием классических аналитических и численных методов, необходимо использование специальных численных и аналитических методов [5].

Проводились численные эксперименты для ЭШС плавящимся мундштуком и автоматической наплавки под флюсом стали 14ГС.

Мощность теплового источника автоматической наплавки рассчитывали по формуле $Q = 0.24 \eta I_{\text{св}} U_{\text{д}}$ [6]: для сварочного тока – 500 А, напряжения – 34 В и

$\eta = 0,8$ получили 13665 Вт.

Длина сварочной ванны определяется границами изотермы температуры плавления $T_{\text{пл}}$ металла и оценивалась по формуле [7]:

$$(0.24 \eta I_{\text{св}} U_{\text{д}}) / (2 \pi T_{\text{пл}} \lambda), \quad (3)$$

где: $I_{\text{св}}, U_{\text{д}}$ – сила тока и напряжение при наплавке (А, В), η – эффективный к.п.д. нагрева изделия.

Для автоматической наплавки соотношение (3) выбиралось равным 3,0 мм/кВА. Получили, что длина сварочной ванны равна 50мм.

Ширину сварочной ванны рассчитывали по формуле [7]:

$$e = k \frac{U_{\text{д}} I_{\text{д}}^2}{v_{\text{св}} \delta}$$

где δ – толщина изделия (м).

Расчеты показали, что ширина ванны равна 2,5 см.

Таким образом, площадь поверхности через которую производится теплоотвод в основной металл при автоматической наплавке составляет $12,5 \text{ см}^2$.

Принималось, что выделение теплоты при ЭШС происходит только в шлаковой ванне. Сварочный ток рассчитывался по эмпирической формуле [3]:

$$J = (2.2 V_{\text{э}} + 90) n + 120 V_{\text{св}} \delta_{\text{ст}} b_{\text{м}},$$

где: $V_{\text{э}}$ - скорость подачи электродной проволоки (м/ч), n – число электродов,

$V_{\text{св}}$ - скорость сварки (м/ч), $\delta_{\text{ст}}$ - толщина пластины плавящегося мундштука (см), $b_{\text{м}}$ - ширина плавящегося мундштука (см).

Объем шлаковой ванны при ЭШС составляет 1800 см^3 при ширине свариваемой детали 126 см., скорости подачи электродной проволоки 140 м/ч; напряжении 50 В; скорости сварки 0,38 м/ч; количестве электродов 12 шт.; глубине шлаковой ванны 50 мм. Площадь поверхности, через которую производится теплоотвод в основной металл, составляет для ЭШС 630 см^2 (тепловой поток равен 257 Вт/см^2).

Для определения мощности теплового источника от сварочной ванны не учитывалась скрытая теплота плавления и принималось, что температура сварочной ванны меняется от $1600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ до $2300 \text{ }^{\circ}\text{C}$. Теплосодержание жидкого металла для каждой температуры рассчитывалось по формуле [6]:

$$S_i = C_i T_i, \quad (4)$$

где C_i - теплоемкость ($\text{Дж/м}^3 \text{ }^{\circ}\text{C}$).

При температуре $1600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ плотность и теплоемкость жидкого металла стали 14ГС, соответственно, равны 7205 кг/м^3 , $795 \text{ Дж/кг }^{\circ}\text{C}$, при температуре $2300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - 7000 кг/м^3 и $909 \text{ Дж/кг }^{\circ}\text{C}$ [7]. В результате расчета получили, что теплосодержание при $1600 \text{ }^{\circ}\text{C}$ равно $1425 \text{ кДж/кг }^{\circ}\text{C}$, при $2300 \text{ }^{\circ}\text{C}$ - $2090 \text{ кДж/кг }^{\circ}\text{C}$. Из этих значений видно, что, в зависимости от перегрева металла, эффективная тепловая мощность сварочной ванны может меняться не менее чем на 38%.

После расчета мощности источника теплоты в зависимости от теплосодержания ванны (по двум вариантам), для каждого способа сварки производились расчеты: с использованием общепринятого подхода и с учетом влияния массы сварочной ванны.

С увеличением массы расплавленного металла в сварочной ванне, температура на границе после прохождения источника теплоты убывает медленнее. При этом скорость охлаждения околошовной зоны при температуре $800 \text{ }^{\circ}\text{C}$ для ЭШС уменьшается на 22...28% и составляет 35°C/мин , для автоматической наплавки под флюсом - меньше на 12...16% и составляет $20 \text{ }^{\circ}\text{C/с}$. Соответственно, увеличивается время нахождения металла выше характерных температур ($A_{\text{сз}}$, $A_{\text{с1}}$, $M_{\text{н}}$), уменьшаются градиенты температур.

Таким образом, расчеты показывают, что в расчетах при сварке необходимо учитывать тепловое воздействие сварочной ванны на зону термического влияния.

ЛИТЕРАТУРА

1. В.В.Яковлев, С.М.Шанчуров, И.В.Першин. Вычислительный эксперимент при изучении сварочных процессов. Автоматизация и современные технологии, 2007. - № 8. - С. 16 – 20.
2. Б.М.Березовский. Математические модели дуговой сварки. В 4-х томах. - Челябинск. Изд - во Ю-УрГУ, 2003 – 490 с.
3. Электрошлаковая сварка и наплавка / Под ред. Б.Е.Патона, - М.: Машиностроение, 1980.- 511 с.
4. А.Д. Полянин. Справочник по линейным уравнениям математической физики. – М.: Физматлит, 2001 – 370 с.
5. G.I. Shishkin, L.P. Shishkina. Difference Methods for Singular Perturbation Problems. Vol. 140 of Chapman & Hall/CRC Monographs and Surveys in Pure and Applied Mathematics. CRC Press, Boca Raton, 2009 - 388 p.
6. Н.Н. Рыкалин, И.В. Зуев, А.А. Углов. Основы электронно-лучевой обработки материалов – М.: Машиностроение, 1978.- С.239.
7. Н.Н.Рыкалин. Тепловые процессы при сварке-М., Машгиз, 1951.- С.196.
8. В.С. Чиркин. Теплофизические свойства материалов ядерной техники (справочник). М., Атомиздат, 1968.- С.484.

ДӘНЕКЕРЛЕУДЕ ЖЫЛУЛЫҚТАРДЫҢ ТАРАЛУЫ ФИЗИКАЛЫҚ БЕЙНЕ ЖӘНЕ МАТЕМАТИКАЛЫҚ ҮЛГІЛЕРІ

Мақалада дәнекерлегіш процесстің жалпы физикалық бейне, дәнекерлеуде жылулықтар таралуы математикалық үлгілері қарастырылады. Дәнекерлеуде қызулық әсер аймағына жылу дәнекерлеу бұлаудың әсерін есептеу қажет.

Түйін сөздер: *физикалық бейне, дәнекерлеу процесі, жылулықтың таралуы, дәнекерлеу бұлау, жылулықтың әсері.*

PHYSICAL IMAGE AND MATHEMATICAL MODELS OF PROPAGATION OF HEAT IN WELDING

The article deals with generic physical image of the welding process, provides the mathematical models of propagation of heat in welding. It is noted that in the calculations must be considered when welding thermal effect on the weld pool heat-affected zone.

Keywords: *physical image, the welding process, the spread of heat, weld pool, the thermal effect.*

ПРАВИЛА

оформления статей для научного журнала

«Вестник науки КСТУ им. академика З. Алдамжар»

Уважаемый читатель, журнал «Вестник науки Костанайского социально-технического университета имени академика З.Алдамжар» является периодическим научным изданием Международного инновационно-образовательного консорциума, созданного на базе Костанайского социально-технического университета.

В данное издание – серию естественно-технических – принимаются статьи по техническим наукам.

Статьи для публикации представляются на казахском, русском или английском языках. Объем статьи должен быть не более 7 страниц машинописного текста с учетом списка литературы, таблиц и диаграмм.

В конце статьи приводятся сведения об авторе (соавторах): фамилия, имя, отчество, должность, место работы, ученое звание, ученая степень, контактные телефоны, адрес.

Редакция оставляет за собой право публикации или отклонения статьи, при этом автору статьи не возвращаются.

На каждую статью обязательна внешняя и внутренняя рецензия ученого - специалиста по тематике статьи.

Статьи должны быть оформлены в строгом соответствии со следующими правилами:

- Гарнитура для текстов на казахском языке – только Times New Roman KZ, размер шрифта – 14; для текстов на русском и английском языках – Times New Roman, размер шрифта 14, интервал одинарный. Поля 2 см. Межстрочный интервал одинарный, абзацный отступ - 1 см, книжная ориентация; без колонтитулов и постановки страниц; текст выполнен по ширине, автоматический перенос категорически запрещен.

Формулы в тексте должны быть последовательно пронумерованы (1,2,3 и т.д.) с правой стороны. Под ними приводится полная расшифровка обозначений (знаков).

Статья должна содержать следующие разделы:

1. УДК
2. ФИО автора (ов)*
3. Место работы автора (ов) * *
4. Название статьи (на трех языках)
5. Аннотация (на трех языках)
6. Ключевые слова (на трех языках)
7. Полный текст статьи
8. Список литературы* * *

* ФИО автора(ов) индексируется с местом работы каждого - А.В. Витавская¹, Н.И. Пономарева², Г.К. Алтынбаева³

**** Место работы автора(ов) - Алматинский технологический университет¹, Национальный центр научно-технической информации², Рудненский индустриальный институт³.**

***** Библиографические описания в списке литературы оформляются в соответствии с ГОСТ 7.5-98. В качестве примера приводятся наиболее распространенные описания - статьи, книги, материалов конференций, патенты и электронного ресурса удаленного доступа.**

Статья из периодического издания:

Аксартов Р. М., Айзиков М. И., Расулова С.А. Метод количественного определения леукомизина // Вестн. КазНУ. Сер. хим - 2003. - Т. 1. № 8. - С. 40-41

Книга:

Курмуков А. А. Ангиопротекторная и гипополипидемическая активность леукомизина. - Алматы: Бастау, 2007. - С. 35-37

Публикация из материалов конференции (семинара, симпозиума), сборников трудов:

Абимульдина С. Т., Сыдыкова Г. Е., Оразбаева Л. А. Функционирование и развитие инфраструктуры сахарного производства // Инновация в аграрном секторе Казахстана: Матер. Междунар. конф., Вена, Австрия, 2009. - Алматы, 2010. - С. 10-13

Электронный ресурс:

Соколовский Д. В. Теория синтеза самоустанавливающихся кулачковых механизмов приводов [Электрон. ресурс]. - 2006. URL: http://bookchamber.kz/stst_2006.htm (дата обращения: 12.03.2009).

Уважаемые читатели!

Поскольку издательство журнала «Вестник науки Костанайского социально-технического университета им. З.Алдамжар» осуществляет свою деятельность по принципу самокупаемости, опубликование одной страницы статьи будет обходиться автору в пределах 500 тенге.

Все Ваши замечания и предложения по оформлению журнала просим направлять в редакцию журнала «Вестник науки Костанайского социально-технического университета им. З.Алдамжар».

Наши реквизиты:

Почтовые – 110010, г. Костанай, ул. Герцена, 27, Костанайский социально-технический университет им. З.Алдамжар, отдел науки.

E-mail: pkkstu@mail.ru.

Платежные – РНН 391700034310, ИИН (БИН) 981040000232

БИК TSESKZKA, ИИК KZ10998GTB0000014870

в КФ АО «Цеснабанк» г. Костанай, ул. Дулатова, 58

КБЕ 17, КНП 890.

Редакция принимает статьи от авторов в очередной номер
журнала «Вестник КСТУ» в течение первого месяца каждого квартала.

Редактор: Баймухамедов М.Ф.
Корректурa: Фендюра А.Д.
Оператор печати: Кислица И.Н.

Подписано в печать 28.03.2014г.
Формат 60х84 1/8. Объём в печ. л. 6,5
Тираж 300 экз.

Отдел оперативной печати
Костанайского социально-технического университета
г. Костанай, ул. Герцена, 27

