



ISSN 1609-1817

М. ТЫНЫШБАЕВ атындағы  
ҚАЗАҚ КӨЛІК ЖӘНЕ КОММУНИКАЦИЯЛАР АКАДЕМИЯСЫНЫҢ

# ХАБАРШЫСЫ ВЕСТНИК

КАЗАХСКОЙ АКАДЕМИИ ТРАНСПОРТА И КОММУНИКАЦИЙ  
имени М.ТЫНЫШПАЕВА

№ 2 (101) - 2017



## Международная профессиональная образовательная программа в области логистики и транспорта КазАТК им. М.Тынышпаева



**УВАЖАЕМЫЕ КОЛЛЕГИ!**

Приглашаем молодых специалистов, инженеров, менеджеров, управляющих, руководителей среднего звена, топ-менеджеров, руководителей и первых руководителей принять участие в специализированных курсах профессионального обучения с присвоением квалификации международного уровня в области логистики и транспорта.

Курсы профессионального обучения КазАТК являются частью программ Королевского института логистики и транспорта /The Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT, Великобритания) – ведущего профессионального органа Национального совета по организации CILT International в странах Европы по логистике, транспорту и комплексного управления цепочками поставок с представительствами в более чем 35 странах по всему миру, на основании Лицензии на проведение CILT курсов в Казахстане, начиная с курса отдельных модулей до уровня Диплома международного образца.



### **1. Международный Сертификат CILT в области логистики и транспорта**

Международный Сертификат в области логистики и транспорта - программа профессионального обучения, разработанная с целью создания прочной базы знаний в области транспортной системы, а также развития управленческих навыков менеджеров.

### **2. Международный Диплом CILT в области логистики и транспорта**

Международный Диплом в области логистики и транспорта - программа профессионального обучения, разработанная с целью создания прочной базы знаний в области транспортной системы, оперативного и стратегического управления, а также развития управленческих навыков бизнес-лидеров, руководителей, первых руководителей и потенциальных руководителей среднего звена.

### **3. Международный Высший Диплом CILT в области логистики и транспорта**

Международный Высший Диплом в области логистики и транспорта - специальная программа профессионального обучения, разработанная для топ-менеджеров, руководителей и первых руководителей в области управления цепями поставок, развития управленческих навыков, умения принятия стратегических решений для достижения самых высоких уровней управления. Данная программа включает в себя обучение в области организационного планирования и подготовку слушателей к решению этических проблем, устойчивости к глобальным экологическим проблемам, развитие навыков и методологии проведения исследований аналитическими концепциями и использование их в управленческой роли.

Лицам, окончившим курсы, выдается Сертификат/Диплом международного образца.

**Регистрация на курсы профессионального обучения CILT начинается с 1 июня 2017 года**

**АО "Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева"**

Республика Казахстан, 050012,  
г. Алматы, Шевченко 97,  
<http://www.kazatk.kz/>

Контакты: Нурлан Игембаев PhD, MBA,  
ассоциированный профессор,  
декан факультета "Логистика и управление"  
Раб.тел.: +7 (727) 292-16-55, 292-44-85  
E-mail: fopl2015@mail.ru, ost.kazatk@mail.ru



Ғылыми журнал 2000 жылдың қаңтарынан  
бастап шығарылады.  
Жылына 4 рет шығады.

Жекеменшік –  
«М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және  
коммуникациялар академиясы» АҚ

Редакция мекен-жайы:  
Қазақстан Республикасы, 050012, Алматы қ.,  
Шевченко көшесі, 97.  
Тел./факс: +7 (727) 292-49-14, 292-44-85

Е-mail: [vestnik-kazatk@mail.ru](mailto:vestnik-kazatk@mail.ru)

Сайт: [www.kazatk.kz](http://www.kazatk.kz)

Журнал Қазақстан Республикасы мәдениет,  
ақпарат және спорт Министрлігінде қайта  
тіркеуден өткен  
Куәлік № 6233-ж 17.08.2005 ж.

Индекс 75605

ISSN 1609-1817

Баспаға қол қойылған күні 30.05.2017 ж.  
Тираж 500 дана. Тапсырыс № 1817

М.Тынышбаев атындағы ҚазККА-ның  
Редакциялық-баспа орталығында басылған.  
Мекен-жайы: Алматы қаласы,  
Райымбек даңғылы, 165

### Халықаралық редакция кеңесі

Б.П. Урынбасаров («Қазақстан темір жолы»  
Ұлттық компаниясы» АҚ-ның вице-  
президенті, ҚР)

Б.А. Лёвин (т.ғ.д., проф., МИИТ, Ресей)

Н.К. Исингарин (э.ғ.д., проф., «ЭТК Транс  
Групп» консорциумы директорлар кеңесі,  
ҚР)

Б.Б. Телтаев (т.ғ.д., проф., «ҚазжолҒЗИ» АҚ,  
ҚР)

Т.Л. Каплан (э.ғ.к., ХКА-ның академигі, РФ  
КА-ның академигі, ҚР халықаралық  
автомобиль тасымалдаушылары Одағы, ҚР)

Б.М. Антипин (т.ғ.к., доцент, СПбМТУ,  
Ресей)

Кевин Бирн (PhD докторы, Корольдік көлік  
және логистика институтының президенті,  
Ұлыбритания)

В.А. Антропов (э.ғ.д., проф., ЖМ ХҒА-ның  
корреспондент-мүшесі, УрМҚЖУ, Ресей)

Н.А. Александрова (с.ғ.к., доцент, УрМҚЖУ,  
Ресей)

А.Б. Косарев (т.ғ.д., проф., «БТКҒЗИ» АҚ-  
ның бас директорының орынбасары, Ресей)

Т. Болотбек (т.ғ.д., проф., ҚМҚКАУ,  
Қырғызстан)

И.Э. Суюнтбеков (т.ғ.д., проф., ҚМҚКАУ,  
Қырғызстан)

Э.Д. Дербишева (э.ғ.д., проф., ҚМҚКАУ,  
Қырғызстан)

### Редакция алқасы

Б.М. Куанышев (т.ғ.д., проф., бас редакторы)  
Б.М. Ибраев (т.ғ.к., доцент, бас редактордың  
орынбасары)

А.Н. Немасипова (т.ғ.к., доцент, жауапты  
хатшы)

А.К. Ибраимов (т.ғ.к., доцент)

Г.С. Мусаева (т.ғ.д., проф.)

В.Г. Солоненко (т.ғ.д., проф.)

М.С. Кульгильдинов (т.ғ.д., проф.)

А.С. Молгаждаров (т.ғ.к., доцент)

Г.Ж. Кенжебаева (т.ғ.к., доцент)

В.А. Шульц (т.ғ.к., доцент)

Е.Г. Адильханов (т.ғ.к., доцент)

А.К. Калтаев (э.ғ.к., доцент)

К.Т. Анасова (ф.ғ.к., доцент)

С.Ж. Кабакбаев (ф.-м.ғ.д., проф.)

С.О. Исмагулова (т.ғ.д., проф.)

Н.М. Махметова (т.ғ.д., проф.)

А.А. Мельдешов (т.ғ.д., проф.)

М.Д. Зальцман (т.ғ.д., проф.)

Н.А. Токмурзина (т.ғ.к., доцент)

С.С. Абдуллаев (т.ғ.д., проф.)

Ж.С. Мусаев (т.ғ.д., проф.)

С.Е. Бекжанова (т.ғ.д., проф.)

Б.К. Мусабаев (т.ғ.д., проф.)

М.С. Изтелеуова (т.ғ.д., проф.)

Ж.Ж. Калиев (PhD докторы, доцент)

А.К. Оразымбетова (PhD докторы, доцент)

Р.К. Сатова (э.ғ.д., проф.)

С.К. Мырзалы (ф.ғ.д., проф.)

Ж.Ы. Бейсекова (э.ғ.к., доцент)

Ж.Р. Ашимова (э.ғ.к., доцент)

С.Б. Шаяхметов (т.ғ.д., проф.)

С.С. Хасенов (т.ғ.д., проф.)

Б. Уаисов (ф.-м.ғ.к., доцент)

А.Ж. Абжапбарова (т.ғ.к., доцент)

К.А. Мурзабекова (т.ғ.к., доцент)

Ф.И. Смаилова (п.ғ.к., доцент)

Г.А. Орынханова (ф.ғ.к., доцент)

Научный журнал издается  
с января 2000 года.

Периодичность: 4 номера в год.

Собственник –

АО «Казахская академия транспорта и  
коммуникаций имени М. Тынышпаева»

Адрес редакции: Республика Казахстан,  
050012, г. Алматы, ул. Шевченко, 97.  
Тел./факс: +7 (727) 292-49-14, 292-44-85

E-mail: [vestnik-kazatk@mail.ru](mailto:vestnik-kazatk@mail.ru)

Сайт: [www.kazatk.kz](http://www.kazatk.kz)

Журнал перерегистрирован в Министерстве  
культуры, информации и спорта  
Республики Казахстан  
Свидетельство № 6233-ж от 17.08.2005 г.

Индекс 75605

ISSN 1609-1817

Подписано в печать 30.05.2017 г.

Тираж 500 экз. Заказ № 1817

Отпечатано в Редакционно-издательском  
центре КазАТК им. М. Тынышпаева.  
Адрес: г. Алматы, пр. Райымбека, 165

### Международный редакционный совет

Б.П. Урынбасаров (вице-президент  
АО «Национальная компания «Қазақстан  
темір жолы», РК)  
Б.А. Лёвин (д-р техн. наук, проф., МИИТ,  
Россия)  
Н.К. Исингарин (д-р экон. наук, проф., Совет  
директоров консорциума «ЭТК Транс  
Групп», РК)  
Б.Б. Телтаев (д-р техн. наук, проф., АО  
«КаздорНИИ», РК)  
Т.Л. Каплан (канд. экон. наук, акад. МАТ,  
акад. АТ РФ, Союз международных  
автомобильных перевозчиков РК, РК)  
Б.М. Антипин (канд. тех. наук, доцент,  
СПбГУТ, Россия)  
Кевин Бирн (д-р PhD, Президент  
Королевского института логистики и  
транспорта, Великобритания)  
В.А. Антропов (д-р экон. наук, проф., член-  
корреспондент МАН ВШ, УрГУПС, Россия)  
Н.А. Александрова (канд. социол. наук,  
доцент, УрГУПС, Россия)  
А.Б. Косарев (д-р техн. наук, проф., зам. ген.  
дир. АО «ВНИИЖТ», Россия)  
Т. Болотбек (д-р техн. наук, проф., КГУСТА,  
Кыргызстан)  
И.Э. Суюнтбеков (д-р техн. наук, проф.,  
КГУСТА, Кыргызстан)  
Э.Д. Дербишева (д-р экон. наук, проф.,  
КГУСТА, Кыргызстан)

### Редакционная коллегия

Б.М. Куанышев (д-р техн. наук, проф.,  
главный редактор)  
Б.М. Ибраев (канд. техн. наук, доцент, зам.  
главного редактора)  
А.Н. Немасипова (канд. техн. наук,  
доцент, ответственный секретарь)  
А.К. Ибраимов (канд. техн. наук, доцент)  
Г.С. Мусаева (д-р техн. наук, проф.)  
В.Г. Солоненко (д-р техн. наук, проф.)  
М.С. Кульгильдинов (д-р техн. наук, проф.)  
А.С. Молгаждаров (канд. техн. наук, доцент)  
Г.Ж. Кенжебаева (канд. техн. наук, доцент)  
В.А. Шульц (канд. техн. наук, доцент)  
Е.Г. Адильханов (канд. техн. наук, доцент)  
А.К. Калтаев (канд. экон. наук, доцент)  
К.Т. Анасова (канд. филос. наук, доцент)  
С.Ж. Кабакбаев (д-р физ.-мат. наук, проф.)  
С.О. Исмагулова (д-р техн. наук, проф.)  
Н.М. Махметова (д-р техн. наук, проф.)  
А.А. Мельдешов (д-р хим. наук, проф.)

М.Д. Зальцман (д-р техн. наук, проф.)  
Н.А. Токмурзина (канд. техн. наук, доцент)  
С.С. Абдуллаев (д-р техн. наук, проф.)  
Ж.С. Мусаев (д-р техн. наук, проф.)  
С.Е. Бекжанова (д-р техн. наук, проф.)  
Б.К. Мусабаев (д-р техн. наук, проф.)  
М.С. Изтелеуова (д-р техн. наук, проф.)  
Ж.Ж. Калиев (д-р PhD, доцент)  
А.К. Оразымбетова (д-р PhD, доцент)  
Р.К. Сатова (д-р экон. наук, проф.)  
С.К. Мырзалы (д-р филос. наук, проф.)  
Ж.Б. Бейсекова (канд. экон. наук, доцент)  
Ж.Р. Ашимова (канд. экон. наук, доцент)  
С.Б. Шаяхметов (д-р техн. наук, проф.)  
С.С. Хасенов (д-р техн. наук, проф.)  
Б. Уайсов (канд. физ.-мат. наук, доцент)  
А.Ж. Абжапбарова (канд. техн. наук, доцент)  
К.А. Мурзабекова (канд. техн. наук, доцент)  
Ф.И. Смаилова (канд. пед. наук, доцент)  
Г.А. Орынханова (канд. филол. наук, доцент)

Scientific Journal is being published  
since January, 2000.  
Periodicity: 4 times a year.

Proprietary –  
JSC «Kazakh Academy of Transport and  
Communications named after M.Tynyshpaev»

Editorial address: Republic of Kazakhstan,  
050012, Almaty, Shevchenko Street, 97.  
Tel. / fax: +7 (727) 292-49-14, 292-44-85

E-mail: [vestnik-kazatk@mail.ru](mailto:vestnik-kazatk@mail.ru)

Website: [www.kazatk.kz](http://www.kazatk.kz)

Journal is re-registered in the Ministry of  
Culture, Information and Sport of Republic of  
Kazakhstan

Certificate № 6233-zh dated 17.08.2005.

Index 75605

ISSN 1609-1817

Signed to print: 30.05.17.  
Circulation: 500 copies. Order № 1817

Printed in Editorial-Publishing house of  
KazATC named after M. Tynyshpaev  
Address: Almaty,  
Raiymbek Avenue, 165

## International Editorial Board

B.P. Urynbassarov (Vice-president of  
JSC «National Company «Kazakhstan Temir  
Zholy», Kazakhstan)  
B.A. Levin (Dr.Sci.(Eng.), professor, MIIT,  
Russia)  
N.K. Issingarın (Dr.Sci.(Econ.), professor,  
Directors Board's Chairman of  
Consortium «ETK Trans Group», Kazakhstan)  
B.B. Teltaev (Dr.Sci.(Eng.), professor, JSC  
«KazRSRI», Kazakhstan)  
T.L. Kaplan (Cand.Sci.(Econ.), ITA  
academician, RF TA academician, International  
Road Transport Union of RK, Kazakhstan)  
B.M. Antipin (Cand.Sci.(Eng.), associate  
professor, St.PSUT, Russia)  
Kevin Byrne (Dr. PhD, President of  
Chartered Institute of Logistics and Transport,  
United Kingdom)  
V.A. Antropov (Dr.Sci.(Econ.), professor,  
IAHSS corresponding member, USURT,  
Russia)  
N.A. Alexandrova (Cand.Sci.(Soc.), associate  
professor, USURT, Russia)  
A.B. Kossarev (Dr.Sci.(Eng.), professor, JSC  
“RSRIRT” general director deputy, Russia)  
T. Bolotbek (Dr.Sci.(Eng.), professor,  
KSUCTA, Kyrgyzstan)  
I.E. Suyuntbekov (Dr.Sci.(Eng.), professor,  
KSUCTA, Kyrgyzstan)  
E.D. Derbisheva (Dr.Sci.(Eng.), professor,  
KSUCTA, Kyrgyzstan)

## Editorial Staff

B.M. Kuanyshv (Dr.Sci.(Eng.), professor,  
Editor in chief)  
B.M. Ibrayev (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor,  
Deputy Editor in chief)  
A.N. Nemassipova (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor,  
Executive secretary)  
A.K. Ibraimov (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
G.S. Mussayeva (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
V.G. Solonenko (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
M.S. Kulgildinov (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
A.S. Molgazhdarov (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
G.J. Kenzhebayeva (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
V.A. Schulz (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
E.G. Adilhanov (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
A.K. Kaltayev (Cand.Sci.(Econ.), ass. professor)  
K.T. Anassova (Cand.Sci.(Phil.), ass. professor)  
S.J. Kabakbayev (Dr.Sci.(Phys.-Math.), professor)  
S.O. Ismagulova (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
N.M. Mahmetova (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
A.A. Meldeshov (Dr.Sci.(Chem.), professor)  
M.D. Zaltzman (Dr.Sci.(Eng.), professor)

N.A. Tokmurzina (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
S.S. Abdullayev (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
Z.S. Mussayev (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
S.E. Bekzhanova (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
B.K. Mussabayev (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
M.S. Iztelevova (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
J.J. Kaliyev (Dr. PhD, ass. professor)  
A.K. Orazymbetova (Dr. PhD, ass. professor)  
R.K. Satova (Dr.Sci.(Econ.), professor)  
S.K. Myrzaly (Dr.Sci.(Phil.), professor)  
J.Y. Beissekova (Cand.Sci.(Econ.), ass. professor)  
J.R. Ashimova (Cand.Sci.(Econ.), ass. professor)  
S.B. Shayakhmetov (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
S.S. Hassenov (Dr.Sci.(Eng.), professor)  
B. Uaissov (Cand.Sci.(Phys.-Math.), ass. professor)  
A.J. Abzhapbarova (Cand.Sci.(Eng.), ass.  
professor)  
K.A. Murzabekova (Cand.Sci.(Eng.), ass. professor)  
F.I. Smailova (Cand.Sci.(Ped.), ass. professor)  
G.A. Orynhanova (Cand.Sci.(Phil.), ass. professor)

## МАЗМҰНЫ

<b>Коллагенді толтырғышы бар экологиялық бетон қасиеттеріне химиялық қоспалардың әсерін зерттеу</b> С.Т. Дүйсебаева.....	13-17
<b>Асфальт шайырлы парафинді шөгінділер және полимер негізіндегі гидроизоляциялық материалды даярлау технологиясы</b> П.Ә. Таңжарықов, Ж.Ә. Әбілбек, Ұ.Ж. Сарабекова.....	18-26
<b>Теңізде жүру қауіпсіздігінің принциптері мен санаттарды</b> К.А. Ахетов.....	27-31
<b>ҚР теңіз көлігінде қоршаған ортаны басқарудың ұлттық саясатты жүзеге асыруы</b> А.А. Ахетова.....	31-39
<b>Әскерде дәстүрлі отын түрін биодизельді отынға алмастыру баламасы ретінде</b> А.Т. Бердибеков, К.Л. Беликов, Ж.Б. Кемал.....	39-44
<b>Жылу электр станциялар мен қазандықтарға берілетін суды тазалау</b> М. Маратханқызы, Б.Т. Бахтияр, Р.А. Беркутбаева.....	44-48
<b>Активтелген келес топырағының адсорбциялық сипаттамалары</b> А.А. Мельдешов.....	48-52
<b>Тартым электрлі машиналардың пайдалану сенімділігін жоғарылату ұсыныстары</b> М.К. Шалабаев, Ж.С. Ибраев, Н.Р. Джакупов.....	53-58
<b>Минералды шикізатты уатуға арналған центерленген - гирационды диірмен</b> Е.С. Аскаров, Д.Б. Аринова, А.Ж. Жанкелді, А.К. Ильясова.....	59-65
<b>Жұдырықшалы-бұрамалы пресс – күштік есептеу</b> Е.С. Аскаров, Ә.Ж. Жанкелді.....	66-71
<b>Фронтальді тиегіштердің беріліс қорабының ағымдағы жөндеуінің кешенін қалыптастыру</b> А.М. Жандарбекова.....	72-78
<b>Автомобильдердің қосалқы бөлшектерін есептеу әдістерін талдау</b> С.Ж. Кабикенов , Ә.Ж. Қызылбаева, А.Б. Лажимова.....	79-83
<b>Сусымалы материалдарды скринингтік үдерісін жетілдіру әдісі</b> А.И. Ким, М.В. Дудкин, А.В. Вавилов, Г.А. Гурьянов.....	83-89
<b>Экскаватордың аранайы шөмішін ашу механизмінің шанирлеріндегі реакцияларды анықтау</b> Б.М. Кульгильдинов , М.С. Кульгильдинов .....	90-98
<b>Жаңа жұмыс элементтерінің еңгізу жолдарымен Алматы-1 стансасының сұрыптау паркінің жұмысын оңтайландыру</b> Л.В. Вахитова, В.М. Испанова.....	99-103
<b>Дара жолды темір жол теліміндегі қозғалыс кезінде үзілісте поездарды өткізу технологиясы</b> О.Г. Киселёва, Ә.Н. Абдрахманова, М. М. Омарбай.....	103-108

<b>Маңғыстау станциясы Ақтау портының өзара іс-қимыл технологиясы</b> Б.К. Мусабаяев, К.Б. Бисен.....	108-113
<b>"АҚ" Қазақстан Темір Жолы " ҰК жүк және жолаушылар тасымалдарының трансформациясы</b> Р.Д. Мусалиева, М. Калиев, М. Сериккалиева .....	114-121
<b>Қазақстан темір жолындағы логисталық центрдің ақпараттық моделінің технологиялық процесстерін өңдеу деректері</b> Н.Д.-У. Адилова, Б.М. Исина, А. Алик, Ж.М. Абдирасилов.....	122-127
<b>Инкассаторлық тасымалдауға арналған логистика құралдарын банк саласында қолдану</b> С.К. Ахметкалиева, Т.С. Сокира.....	127-134
<b>Қазақстандағы автокөлікпен қамтылу және жасыл логистика мәселелері</b> Э.Е. Баймуханбетова, С.К. Тажиева.....	135-141
<b>Қазақстан Республикасының көліктік-логистикалық инфрақұрылымы тиімділігінің негізгі көрсеткіштері</b> М.Д. Шарапиева.....	141-146
<b>ГРИД есептеулерінің сенімділігі мен өнімділігі</b> Абдул Рахим Бин Ахмад, И. Рослан, Г.У. Бектемысова.....	147-153
<b>Ғылыми-білім беру ақпараттық жүйелеріне шолу</b> А.А. Бапанов.....	154-159
<b>Қазақстанның Оңтүстік аумағы жағдайында ЖЭС энергия тиімділігінің қазіргі күйін зерттеу</b> А.А. Бахтыгереев, А.А. Жуматова.....	160-164
<b>Сымсыз сенсорлы желілер дамытуға қолдану Лора технологиясының негізгі ерекшеліктері</b> Ж.М. Бекмагамбетова, М.А. Липская, А.К. Оразымбетова, Н.А. Оспанова.....	164-170
<b>Әуе кемелерінің биіктікті өлшейтін құралдары</b> С.А. Болегенова, А.А.Туякбаев, М.О. Алимкулова.....	170-178
<b>Мультиагенттік жақындау негізінде таралған гибридті генерациямен нақты уақыттағы микроэнергосүйені басқару</b> З.И. Джамалова, А.Е. Отуншиева, Абд Эльрахим Амин Камаль, В.А. Шихин...	179-186
<b>ТЖА құралдарындағы техникалық көрсеткіштің интегралдық сапасын жоспарлау</b> А.М. Достиярова, М.О. Еришова.....	187-191
<b>LoRa модуляция технологиясының қолдану артықшылықтары</b> Ю.М. Зальцман.....	191-196
<b>LoRaWaN үшін деректерді беру жылдамдығы</b> А.Н. Каргулова.....	196-199
<b>Үлкен деректердегі семантикалық қайшылықтарды анықтау мен жоюға ықпал ету</b> Д.Т. Касымова, И.Т. Утепбергенов, Д.М. Ескендинова, А.Т. Ахмедиярова.....	200-206
<b>Сигнализация және байланыс дистанциясы қызметкерлері санының қалыптасуы</b> Б.Е. Мамилов, Е.А. Бахтиярова, М.А. Липская.....	206-210

<b>Көпагентті жүйені қолдану арқылы кластер тораптарының жүктемелерін оңтайландыру</b> М.Н. Сатымбеков, И.Т. Пак, А.М. Мукышева .....	210-216
<b>Стратегиялық басқару есебінің мәні: заты, нысандары және әдістері</b> К.Н. Алданиязов.....	217-222
<b>«Қорғас» ШЫХО-ның даму перспективасы</b> К.В. Гималетдинов, А. К. Шамиева.....	222-228
<b>Қазақстан ауыл шаруашылығының жаңғыруына инновациялық басталамалар қажет</b> Г.Ө. Жандосова.....	228-235
<b>Әлемдік экономикадағы су көлігінің рөлі және оның ҚР дамуы</b> Х.А. Коянбаев.....	235-241
<b>Құнды қағаздар қоржынның тиімді аумағын есептеу жүйесі</b> А.Н. Мурзахметов.....	241-248
<b>Тауар қозғалысын басқару құралы ретіндегі маркетингтік логистиканың даму мәселелері</b> Г.С. Смагулова, Р.Г. Есенжигитова.....	248-255
<b>Кремниге температуралы және лазерлі әсер еткен кездегі оксидті түзілімдері мен құрылым өзгеруінің ерекшеліктері</b> Т.С. Кошеров, Г.И. Жанбекова, Г. К. Нурахметова.....	256-262
<b>Сұйық қозғалыстарын сандық модельдеу</b> А.Т. Шакуликова, К.А. Калиланова, А.Е. Юсупова, Г.А. Ахметкалиева.....	263-269
<b>Көп қырлы жыраулар поэзиясы</b> Г.А. Қаламбаева, Р.И. Сиптанова.....	270-273
<b>Тәлімгерлердің орыс тіліне үйренудегі құштарлығын көтеру жолдары</b> Г.У. Калкабаева.....	273-276
<b>Шетел тілін оқытудағы мотивацияның рөлі</b> У.Р. Кансеитова.....	276-282

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Исследование влияния химических добавок на свойства экологичного бетона с коллагеновым наполнителем</b> С.Т. Дуйсебаева.....	13-17
<b>Технология приготовления гидроизоляционного материала на основе асфальтосмолопарафиновых отложений и полимера</b> П.Ә.Таңжарықов, Ж.Ә. Әбілбек, Ұ.Ж. Сарабекова.....	18-26
<b>Принципы и категории обеспечения безопасности мореплавания</b> К.А. Ахетов.....	27-31
<b>Реализация национальной политики в организации управления охраной окружающей среды на морском транспорте РК</b> А.А. Ахетова.....	31-39
<b>Биодизельное топливо как альтернатива замене традиционного вида топлива в армии</b> А.Т. Бердибеков, К.Л. Беликов, Ж.Б. Кемал.....	39-44
<b>Подготовка и очистка воды для ТЭС и котельных</b> М. Маратханқызы, Б.Т. Бахтияр, Р.А. Беркутбаева.....	44-48
<b>Адсорбционные характеристики активированной келесской глины</b> А.А. Мельдешов.....	48-52
<b>Разработка рекомендаций по повышению эксплуатационной надежности тяговых электрических машин</b> М.К. Шалабаев, Ж.С. Ибраев, Н.Р. Джакупов.....	53-58
<b>Центробежно-гирационная мельница для перемола минерального сырья</b> Е.С. Аскаров, Д.Б. Аринова, А.Ж. Жанкелді, А.К. Ильясова.....	59-65
<b>Кулачково-винтовой пресс – силовой расчет</b> Е.С. Аскаров, Ә.Ж. Жанкелді.....	66-71
<b>Формирование комплекса текущего ремонта коробки передач фронтальных погрузчиков</b> А.М. Жандарбекова.....	72-78
<b>Анализ методик расчета запасных частей автомобилей</b> С.Ж. Кабикенов , Ә.Ж. Кызылбаева, А.Б. Лажимова.....	79-83
<b>Метод интенсификации процесса грохочения сыпучих материалов</b> А.И. Ким, М.В. Дудкин, А.В. Вавилов, Г.А. Гурьянов.....	83-89
<b>Определение реакции в шарнирах механизма раскрытия специального ковша экскаватора</b> Б.М. Кульгильдинов , М.С. Кульгильдинов .....	90-98
<b>Оптимизация процесса расформирования и формирования грузовых поездов на станции Алматы-1 путем внедрения современных горочных устройств</b> Л.В. Вахитова, В.М. Испанова.....	99-103
<b>Технология пропуска поездов при перерывах в движении на однопутных железнодорожных участках</b> О.Г. Киселёва, Ә.Н. Абдрахманова, М.М. Омарбай.....	103-108

<b>Технология взаимодействия станции Мангистау с портом Актау</b> Б.К. Мусабаяев, К.Б. Бисен.....	108-113
<b>Трансформация грузовых и пассажирских перевозок в АО «НК «Қазақстан Темір Жолы»</b> Р.Д. Мусалиева, М. Калиев, М. Сериккалиева.....	114-121
<b>Информационная модель логистического центра по обработке данных технологического процесса Казахстанских железных дорог</b> Н.Д.-У. Адилова, Б.М. Исина, А. Алик, Ж.М. Абдирасилов.....	122-127
<b>Применение инструментов логистики для инкассаторских перевозок в банковской сфере</b> С.К. Ахметкалиева, Т.С. Сокира.....	127-134
<b>Вопросы автомобилизации и зеленой логистики в Казахстане</b> Э.Е. Баймуханбетова, С.К. Тажиева.....	135-141
<b>Основные показатели эффективности транспортно-логистической инфраструктуры Республики Казахстан</b> М.Д. Шарапиева.....	141-146
<b>Надежность и производительность ГРИД вычисления</b> Абдул Рахим Бин Ахмад, И. Рослан, Г.У. Бектемысова.....	147-153
<b>Обзор научно-образовательных информационных систем</b> А.А. Бапанов.....	154-159
<b>Исследование современного состояния энергоэффективности ВЭС в условиях Южного региона Казахстана</b> А.А. Бахтыгереев, А.А. Жуматова.....	160-164
<b>Ключевые особенности применения технологии LoRa При разработке сетей беспроводных датчиков</b> Ж.М. Бекмагамбетова, М.А. Липская, А.К. Оразымбетова, Н.А. Оспанова.....	164-170
<b>Комплекс для измерения высоты на воздушных судах</b> С.А. Болегенова, А.А.Туякбаев, М.О. Алимкулова.....	170-178
<b>Управление в реальном времени микроэнергосистемой с распределенной гибридной генерацией на основе мультиагентного подхода</b> З.И. Джамалова, А.Е. Отуншиева, Абд Эльрахим Амин Камаль, В.А. Шихин.....	179-186
<b>Планирование интегрального показателя качества технической эксплуатации средств ЖАТ</b> А.М. Достиярова, М.О. Еришова.....	187-191
<b>Анализ преимуществ использования технологии на основе модуляции LoRa</b> Ю.М. Зальцман.....	191-196
<b>Скорость передачи данных для LoRaWaN</b> А.Н. Каргулова.....	196-199
<b>Подход к выявлению и устранению семантических противоречий в больших данных</b> Д.Т. Касымова, И.Т. Утепбергенов, Д.М. Ескендинова, А.Т. Ахмедиярова.....	200-206
<b>Нормирование численности работников дистанции сигнализации и связи</b> Б.Е. Мамилов, Е.А. Бахтиярова, М.А. Липская.....	206-210

<b>Динамическая балансировка загруженности узлов кластера с применением мультиагентных систем</b> М.Н. Сатымбеков, И.Т. Пак, А.М. Мукышева .....	210-216
<b>Формирование научной концепции инструментария стратегического управленческого учета: предмет, объекты и методы</b> К.Н. Алданиязов.....	217-222
<b>Перспективы развития МЦПС «Хоргос»</b> К.В. Гималетдинов, А. К. Шамиева.....	222-228
<b>Сельское хозяйство Казахстана нуждается в инновационных начинаниях</b> Г.Ө. Жандосова.....	228-235
<b>Роль водного транспорта в мировой экономике и тенденции его развития в РК</b> Х.А. Коянбаев.....	235-241
<b>Система вычисления оптимального фронта портфеля ценных бумаг</b> А.Н. Мурзахметов.....	241-248
<b>Проблемы развития маркетинговой логистики как средства управления товародвижением</b> Г.С. Смагулова, Р.Г. Есенжигитова.....	248-255
<b>Особенности изменения структуры и оксидных образований на кремнии при температурном и лазерном воздействии</b> Т.С. Кошеров, Г.И. Жанбекова, Г. К. Нурахметова.....	256-262
<b>Численное моделирование движения жидкости</b> А.Т. Шакуликова, К.А. Калиланова, А.Е. Юсупова, Г.А. Ахметкалиева.....	263-269
<b>Многогранность поэзии жырау</b> Г.А. Каламбаева, Р.И. Сиптанова.....	270-273
<b>Способы повышения мотивации обучающихся при обучении русскому языку</b> Г.У. Калкабаева.....	273-276
<b>Роль мотивации в обучении иностранному языку</b> У.Р. Кансеитова.....	276-282

## CONTENTS

<b>The reasearch of impact of chemical additives on the eco-frendlly concrete with collagen filler</b> S.T. Duysebaeva.....	13-17
<b>Technology of preparation of the waterproofing material on the basis of asphalt-resin-paraffin deposits and polymer</b> P.A. Tanzharikov, Z.A. Abilbek, U.Z. Sarabekova.....	18-26
<b>Principles and categories of safety assistance</b> K.A. Akhetov.....	27-31
<b>Implementation of the national policy in the organization of environmental protection management at the maritime transport of the Republic of Kazakhstan</b> A.A. Ahetova.....	31-39
<b>Biodiesel as alternative replace traditional fuel in armies</b> A.T. Berdibekov.....	39-44
<b>Preparation and water treatment for power plants and boilers</b> M. Maratkhankyzy, B.T. Bahtyar, R.A. Berkutbaeva.....	44-48
<b>Adsorption descriptions of the activated keles clay</b> A.A. Meldeshov.....	48-52
<b>Development of recommendations for increasing the operational reliability of tight electric machines</b> M.K. Schalabaev, Z.S. Ibraev, N.R. Jakupov.....	53-58
<b>Centrifugal giracyon a mill for a repier of mineral raw materials</b> Y.S. Askar, D.B. Arinova, A.K. Ilyasova.....	59-65
<b>Cam-screw press – power calculation</b> E.S. Askarov, A.Z. Zhankeldi.....	66-71
<b>Formation of a complex of the front loaders gear box operating repair</b> A.M. Zhandarbekova.....	72-78
<b>Analysis of calculation methods of automotive spare parts</b> S.Z. Kabikenov, E.Z. Kyzylbayeva, A.B. Lazhimova.....	79-83
<b>Method of screening process intensification of bulk material</b> M.V. Doudkin, A.I. Kim, A.V. Vavilov, G.A. Guryanov.....	83-89
<b>The determination of the reaction in the hinge of the special excavator bucket opening mechanism</b> B.M. Kulgildinov, M.S. Kulgildinov.....	90-98
<b>Optimization of the freight trains formation and disbanding process at the Almaty-1 station by introducing modern hump devices</b> L.V. Vakhitova, V.M. Ispanova.....	99-103
<b>The technology of passing trains during breaks in traffic on single-track railway sections</b> O.G. Kisselyeva, A.N. Abdrakhmanova, M.M. Omarbai.....	103-108
<b>Technology of interaction station with the Mangistau Aktau port</b> B.K. Musabaev, K.B. Bissen.....	108-113

<b>Transformation of freight and passenger transportations in the JSC</b> R.D. Musalieva, M. Kaliev, M. Serikkalieva.....	114-121
<b>Information model of logistics center for data processing of technological process of Kazakhstan railways</b> N.D.-U. Adilova, B.M. Isina, A. Alik, Z.M. Abdirasilov.....	122-127
<b>Application of the tools logistics for bill collector in the banking sector</b> S.K. Akhmetkaliyeva, T.S. Sokira.....	127-134
<b>Questions of motorization and green logistics in Kazakhstan</b> E.E. Baimukhanbetova, K.K. Tazhieva.....	135-141
<b>Key performance indicators transport and logistics infrastructure the Republic of Kazakhstan</b> M. Sharapiyeva.....	141-146
<b>GRID computing, reliability and performance</b> Abdul Rahim Bin Ahmad, I. Roslan, G.U. Bektemyssova.....	147-153
<b>Review of scientific and educational information systems</b> A.A. Bapanov.....	154-159
<b>A study of modern state of energy efficiency in wind power station in the Southern region of Kazakhstan</b> A.A. Bakhtygereev, A.A. Zhumatova.....	160-164
<b>Key features of the application Lora technology in the development of wireless sensor networks</b> Z.M. Bekmagambetova, M.A. Lipskaya, A.K. Orazimbetova, N.A. Ospanova.....	164-170
<b>Complex for measuring height at aircraft</b> S.A. Bolegenova, A.A. Tuyakbaev, M.O. Alimkulova.....	170-178
<b>Multi-agent based real-time control and management of microgrids with distributed hybrid generation</b> Z.I. Dzhamalova, A.E. Otunshieva, Amin Kamal Eldin Ahmed Abd Elraheem, V.A. Shikhin.....	179-186
<b>Planning of the integral index the quality of the technical operation to funds RAT</b> A.M. Dostiyarova, M.O. Erishova.....	187-191
<b>Analysis of advantages of use of technology based on Lora modulation</b> Y.M. Zaltsman.....	191-196
<b>Data transmission speed for LoRaWaN</b> A.N. Kargulova.....	196-199
<b>Approach to identifying and eliminating semantic conflict in big data</b> D.T. Kassymova, I.T. Utepbergenov, D.M. Yeskendirova, A.T. Ahmediyarova.....	200-206
<b>Normalization of the number of employees distance signaling and communication</b> B.E. Mamilov, E.A. Bakhtiyarova, M.A. Lipskaya.....	206-210
<b>Dynamic balancing of loading of cluster units with use of multiagent systems</b> M.N. Satymbekov, I.T. Pak, A.M. Mukysheva.....	210-216
<b>Scientific conceptualization of tools of strategic management accounting</b> K.N. Aldanazov.....	217-222

<b>Prospects of development of ICBC "Korgos"</b> K.V. Gimaltdinov, A.K. Shamiyeva.....	222-228
<b>Agriculture needed Kazakhstan innovative undertakings</b> G.O. Zhandosova.....	228-235
<b>The role of water transport in the world economy and trends of its development in RK</b> H.A. Koyanbaev.....	235-241
<b>Calculation system of optimum front of portfolio securities</b> A.N. Murzakhmetov.....	241-248
<b>Problems of development of marketing logistics management of commodities</b> G. Smagulova, R. Esenzhygytova.....	248-255
<b>Features of changing of structure and formation of oxides and laser influence</b> T.S. Kosherov, G.I. Zhanbekova, G.K. Nurahmetova.....	256-262
<b>Numerical simulation of fluid motion</b> A.T. Shakulikova, K.A. Kalilanova, A.E. Yusupova, G.A. Ahmetkalieva.....	263-269
<b>Versatility of poetry to zhyrau</b> G.A. Kalambaeva, R.I. Siptanova.....	270-273
<b>Methods of increasing motivation of trainees in teaching russian language</b> G.U.Kalkabayeva.....	273-276
<b>The role of motivation in learning foreign language</b> U.R. Kanseitova.....	276-282

## ПРОЕКТИРОВАНИЕ, СТРОИТЕЛЬСТВО И ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТРАНСПОРТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 13-17

### THE RESEARCH OF IMPACT OF CHEMICAL ADDITIVES ON THE ECO-FRENDLY CONCRETE WITH COLLAGEN FILLER

**Duysebaeva Saule Toktasynovna**, Cand.Sc.(Tech.), associate professor, Taraz State University  
named after M.H. Dulati, Taraz, Kazakstan

**Abstract.** This article stands for a problem of influence of a chemical additives to a properties of building stock. Author conducts a research, taking as example, a concrete with a collagen filler. This additives improves the properties of a concrete, also making it hydrophobic, because of a collagen filler which has high water consuming property and sorption humidity. The analysis of experiment shows that additives contribute to appear thin membrane on the surface of a concrete which improves the performance of a concrete.

**Keywords:** chemical additives, plasticizing, hydrophobizing component, hydrophilizing component.

УДК 691.115:674 816.2

**С.Т. Дуйсебаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан

### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ЭКОЛОГИЧНОГО БЕТОНА С КОЛЛАГЕНОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

**Аннотация.** Статья посвящена проблеме влияния химических добавок на свойства строительного сырья. Автор проводит свои исследования на примере такого экологичного строительного сырья как бетон с коллагеновым наполнителем. Добавки, гидрофобизируя цементные материалы, значительно улучшают их свойства, особенно в случае с коллагеновым наполнителем, который имеет повышенную водопотребность, водопоглощение и сорбционную влажность. Анализ экспериментальных данных, проведенных автором, показывает, что введение добавки ГВД пластифицируют бетонную смесь. Они способствуют образованию на поверхности наполнителя однородной, сплошной тонкой пленки, которая повышает эксплуатационные характеристики исследуемого бетона.

**Ключевые слова:** химические добавки, гидрофобизирующий компонент, гидрофилизирующий компонент, воздухововлекающий компонент, коллаген-цемент, пластификация.

Производители строительных материалов изыскивают различные способы повышения экологичности железобетона. Основное направление здесь - поиск методов снижения доли портландцемента, необходимого для производства изделия, поскольку именно он вносит наибольший вред окружающей среде, как при производстве, так и эксплуатации и утилизации.

Улучшение качества бетонов достигается применением химических

добавок, способных качественно изменить ряд эксплуатационных свойств (теплотехнических, водостойкости, долговечности) бетонных материалов [1,2,3,4]. Среди химических добавок особое место в промышленности строительных материалов занимают добавки гидрофобизирующего действия [5,6]. Эти добавки, гидрофобизируя цементные материалы, значительно улучшают их свойства в отношении действия воды, агрессивных сред,

способствуя, тем самым, повышению качества и долговечности строительных конструкций.

Учитывая положительный опыт применения комплексных химических добавок в бетон, мы остановили свой выбор на добавках гидрофобизирующе-воздухововлекающего вида. В качестве гидрофобизирующего компонента использовали соапсток растительных масел, а гидрофилизирующего-сульфитно-дрожжевую бражку. Воздухововлекающим компонентом служит нейтрализованный черный контакт. То есть нами были выбраны широко известные, доступные и дешевые добавки. Однако совокупное влияние компонентов добавки гидрофобно-воздухововлекающего вида на свойства бетона с коллагеновым наполнителем не исследовались.

Выбор компонентов для получения комплексной добавки обоснован тем, что бетоны с коллагеновым наполнителем, как показали наши исследования, имеют повышенную водопотребность, водопоглощение и сорбционную влажность, которые отрицательно сказываются на прочностных и теплотехнических показателях покрытия пола хозяйственных помещений. Поэтому мы решили, что введение в состав комплексной добавки гидрофобизирующего компонента - соапстока растительных масел позволит повысить водостойкость бетона, снизит его водопоглощение и сорбционную влажность, а, следовательно, улучшит

теплофизические характеристики покрытия пола.

Гидрофилизирующий компонент (сульфитно-дрожжевая бражка) в составе комплексной добавки, по нашему мнению, должен способствовать повышению силы сцепления в контактных зонах между цементным камнем и заполнителями, а также коллагеновым наполнителем.

Воздухововлекающий компонент - нейтрализованный черный контакт в составе комплексной добавки будет в еще большей степени пластифицировать бетонную смесь, чем при применении вышеуказанных добавок в отдельности.

Таким образом, выбор этих компонентов для приготовления комплексной гидрофобизирующе-воздухововлекающей добавки (ГВД) вполне обоснован. Однако простое механическое смешение компонентов в произвольном соотношении может не дать ожидаемого эффекта, поэтому была поставлена цель оптимизировать состав ГВД.

С целью выявления влияния добавки ГВД на водопотребность бетонной смеси и прочность бетона с коллагеновым наполнителем были взяты оптимальные составы с постоянными коллаген-цементным отношением и подвижностью. Для испытаний были взяты бетонные смеси с К/Д=0; 33; 0,49 и 0,66, обеспечивающие среднюю плотность бетона 1600, 1400 т 1200 кг/м<sup>3</sup>. Составы бетонных смесей приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Составы бетонных смесей  
Table 1 – Compositions of concrete mixes

Материал	Расход материалов, $\frac{кг}{м^3}$ при различном К/Ц		
	К/Ц=0,33	К/Ц=0,49	К/Ц=0,66
Цемент М 400	250	280	300
Песок	374	318	185
Щебень	713	475	295
Коллаген	83	137	198
Вода	225	252	275
Средняя плотность бетона, $\frac{кг}{м^3}$	1645	1462	1253
Прочность на сжатие, МПа	15,2	13,6	12,5

Из таблицы 1 видно, что для бетонов с низким К/Ц достаточно раскола цемента  $250 \text{ кг/м}^3$ . При этом достигается достаточная прочность и умеренный расход воды. С увеличением коллаген-цементного отношения для сохранения требуемой подвижности бетонной смеси (ОК=4...5см) необходимо повысить расход цемента и соответственно воды, т.к. коллаген обладает повышенной водопотребностью. Однако, здесь продолжается закономерность - с увеличением расхода цемента и коллагена, увеличивается и расход воды, но В/Ц остается постоянным. Эта закономерность справедлива для бетонных смесей с коллагеновым наполнителем, имеющих постоянную подвижность. Данное обстоятельство вероятно объясняется тем, что коллагены, принятые для испытаний, имеют достаточно однородную микроструктуру, а, следовательно, и водоудерживающую способность.

В микроструктуре коллагена характерно наличие ориентированных губчато-волоконистых наслоений в виде чешуек и волокон. Вероятно такая ячеистая микроструктура обуславливает высокую пористость и влагоемкость, в губчато-чешуйчатая структура обеспечивает хорошую эластичность и прочность.

С целью определения влияния расхода гидрофобизирующе-воздухововлекающей добавки на водопотребность бетонной смеси при сохранении заданной удобоукладываемости (4-5см) мы вводили

в подобранные составы бетонов гидрофобизирующе – воздухововлекающую добавку в количестве 0,1;0,2;0,3;0,4 и 0,5% от массы цемента.

Анализ экспериментальных данных показывает, что введение добавки ГВД пластифицирует бетонную смесь. Наибольший эффект пластификации достигается при введении химической добавки в количестве 0,5% от массы цемента. В этом случае, снижение расхода воды составляет приблизительно 17%. При введении добавки ГВД в количестве 0,3 от массы цемента, снижение расхода воды составляет примерно 15% независимо от коллаген-цементного отношения. Учитывая относительно высокую стоимость добавки, мы считаем, что для практического применения более приемлемая концентрация добавки в бетон -0,3% ГВД. Сравнительно высокий расход добавки в бетонах с коллагеновым наполнителем мы объясняем их повышенной адсорбцией на частицах коллагена. Данный фактор необходимо учитывать при последовательности загрузки компонентов бетонной смеси в бетоносмеситель, а также при уплотнении бетонной смеси.

С целью определения прочности бетона при принятой нами за оптимальную дозировку ГВД-0,3% от массы цемента, мы заформовали образцы бетона с К/Д=0; 33; 0,49 и 0,66, имеющих подвижность 4-5см. Образцы твердели в нормальных условиях в течение 7, 28, и 90 суток. Результаты исследований приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние ГВД на основные физико-механические свойства бетона с коллагеновым наполнителем

Table 2 – Of impact of HAD on the basic physical and mechanical properties on the concrete with collagen filler

Состав бетона по табл.4.6 без учета расхода воды	Расход воды, л	Плотность бетона $\frac{\text{кг}}{\text{м}^3}$	Прочность бетона на сжатие, МПа		
			Через 7 суток	Через 28 суток	Через 90 суток
К/Ц=0,33	191	1611	10,7	18,2	24,6
К/Ц=0,49	214	1424	9,9	16,7	22,6
К/Ц=0,66	234	1212	9,2	15,6	21,1

Анализ результатов, приведенных в таблице 2, показывает, что введение добавки ГВД снижает среднюю плотность бетона на 34-41кг. Данное снижение плотности бетона по-видимому складывается из эффекта снижения водопотребности бетона и эффекта воздухововлечения в бетонную смесь.

Повышение прочности бетона в возрасте 28 суток на 20, 23 и 25% при К/Д=0; 66; 0,49 и 0,33 соответственно, объясняется вероятно лучшим смачиванием коллагена гидрофобизирующим компонентом добавки (известно, что кожа хорошо впитывает масло), а гидрофилизирующий компонент диспергирует частицы цемента и способствует его равномерному распределению в объеме бетонной смеси. Суммарный эффект от этих компонентов и дает тот положительный эффект, который приведен в таблице 2. Данное утверждение подтверждается исследованиями макроструктуры бетонов с коллагеновым наполнителем без добавки и с добавкой ГВД.

Исследования показали, что удлиненные пластинчатые стружки кожи покрыты пленкой цементного камня. Сравнение макроструктуры образцов бетона с коллагеновым наполнителем без ГВД и с 0,3% ГВД показывает, что в образцах без добавки поверхность коллагена не полностью покрыта цементной пленкой, имеет разрывы, различную толщину, рыхлую консистенцию. Это объясняется слабой адгезией цементного камня к коллагену в результате компрессионного "выхлопа" заземленного воздуха как между частицами коллагена, так и в его порах.

Введение ГВД способствует смачиваемости кожи и, как следствие, адгезии компонентов, что четко наблюдается на электронно-микроскопическом снимке. Цементный гель образует ровные, плотные поверхности на стружках кожи, то есть адгезионные качества цементного теста усиливаются в результате модифицирующего влияния ГВД.

При К/Д=0; 33 макроструктура бетона крупнопористая, неоднородная, цементный камень образует уплотненные участки. При увеличении К/Д до 0,49 характерно более равномерное распределение стружки кожи по объему бетона. Цементное тесто образует на поверхности стружки сплошные пленки без разрывов, что указывает на достаточно прочное сцепление цементного теста с кожей. При таком соотношении коллагена и цемента прочность образцов определяется прочностью непрерывного каркаса, образованного тонкими пленками цементного камня.

Электронно - микроскопические снимки скола по контактной зоне между стружкой кожи и цементным камнем, модифицированным ГВД показали, что цементное тесто прочно прилегает к поверхности кожи, образуя сплошную пленку, заполняя все неровности поверхности кожи, обеспечивая прочное сцепление.

Известно, что для микроструктуры кожи характерным является чешуйчатое наложение, которое обеспечивает ее эластичность, в губчато-ячеистая структура внутри слоев обеспечивает высокие теплоизоляционные характеристики.

При больших увеличениях обнаружено образование пузырькового слоя в контактной зоне в объеме цементного камня, вероятно образовавшегося при перемещении бетонной смеси и адсорбции на поверхности кожи компонентов ГВД. Количество таких пузырьков незначительно и они не разрывают сплошную поверхность пленки и имеют замкнутый характер.

**Выводы.** Таким образом, исследование структуры бетонов с коллагеновым наполнителем методом просвечивающей и растровой электронной микроскопией показали, что для макроструктуры характерно крупнопористое строение. Основу структуры составляет непрерывный каркас, образованный тонкими пленками

из цементного камня, ячейки которого дополнены стружками кожи.

Введение ГВД улучшает сцепление цементного камня с кожей, способствует образованию на поверхности наполнителя

однородной, сплошной тонкой пленки, что значительно повышает эксплуатационные характеристики бетонов с коллагеновым наполнителем.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Ратинов В.Б. Добавки в бетон./Розенберг Т.И.- М.: Стройиздат, 2009.- 188с.
- [2] Соловьев В.И. Эффективные модифицированные бетоны./Ергешов Р.Б.-Алматы: КазГосИНТИ, 2000- 285с.
- [3] Батраков В.Г. Модифицированные бетоны. Теория и практика.-М: Технопроект, 2008. -768с.
- [4] Касторных Л.И. Добавки в бетоны и строительные растворы.-Ростов на Дону: Феникс, 2007.- 221 с.
- [5] Хигерович М.И. Гидрофобнопластифицирующие добавки для цементов, растворов и бетонов./Байер В.Е.- М.: Стройиздат, 2009. -124с.
- [6] Соловьев В.И. Бетоны с гидрофобизирующими добавками.- Алма-Ата: Наука, 1990.-112с.

#### REFERENCES

- [1] Ratinov V.B. *Dobavki v beton* [in Russian: Concrete and additives] /Rozenberg T.I - M.: Strojizdat, 2009.- 188 p.
- [2] Solov'ev V.I. *Jefferktivnyemodificirovannye betony* [ In Russian: Effective modern concrete] / Ergeshov R.B. - Almaty: KazGosINTI, 2000 – 285 p.
- [3] Batrakov V.G. *Modificirovannye betony. Teorija i praktika*. [In Russian: Modified concrete. Theory and practice] – M: Tehnoproekt, 2008 -768 p.
- [4] Kastornyh L.I. *Dobavki v betony i stroitel'nyerastvory* [in Russian: Concrete additives and mortars] - Rostov on Don, Feniks, 2005.- 221 p.
- [5] Higerovich M.I. *Gidrofobnoplastificirujushhiedobavkidljacementov, rastvorov i betonov* [In Russian: Hydrophobic plasticizing additives for concrete mortars] /Bajer V.E. —M.: Strojizdat, 2009. -124 p.
- [6] Solov'ev V.I. *Betony s gidrofobizirujushhimidobavkami* [in Russian: Concrete with hydrophobized additives] - Alma-Ata: Nauka, 1990.-112 p.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ ХИМИЧЕСКИХ ДОБАВОК НА СВОЙСТВА ЭКОЛОГИЧНОГО БЕТОНА С КОЛЛАГЕНОВЫМ НАПОЛНИТЕЛЕМ

Дүйсебаева Сауле Токтасыновна, к.т.н., доцент, Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г. Тараз, Казахстан, saule631105@mail.ru

#### КОЛЛАГЕНДІ ТОЛТЫРҒЫШЫ БАР ЭКОЛОГИЯЛЫҚ БЕТОН ҚАСИЕТТЕРІНЕ ХИМИЯЛЫҚ ҚОСПАЛАРДЫҢ ӘСЕРІН ЗЕРТТЕУ

Дүйсебаева Сәуле Токтасынқызы, т.ғ.к., доцент, М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан, saule631105@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақала құрылыс шикізаттарының құрамына химиялық қоспалардың әсері мәселесіне тоқталған. Автор өз зерттеулерін коллагенді бетон секілді экологиялық құрылыс шекізаты негізінде жасаған. Гидрофобтандырғыш қосымша, сорбионды ылғалдылықпен суды бойына сіңіруі жоғары болатын коллагенді қоспа кезінде цементті материалдардың құрамын айтарлықтай жақсартады. Автордың жүргізген тәжірибесі кезінде бетонды қоспаларға ГАҚ қоспаларды қосу пластиналандырады. Олар қоспаның жоғарғы қабатына зерттеліп отырған бетонның эксплуатациялық сипатын ұлғайтатын бірқалыпты тегіс жұқа қабық түзеді.

**Түйінді сөздер:** химиялық қоспалар, гидрофобтандырғыш компонент, коллаген-цемент, пластификациялау.

*Статья поступила в редакцию 02.03.17. Актуализирована 16.03.17. Принята к публикации 03.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 18-26

## TECHNOLOGY OF PREPARATION OF THE WATERPROOFING MATERIAL ON THE BASIS OF ASPHALT-RESIN-PARAFFIN DEPOSITS AND POLYMER

**Tanzharikov Panabek Absatovich**, Cand.Sci.(Eng.), professor, Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan, pan\_19600214@mail.ru

**Abilbek Zhanyl Abilbekkyzy**, PhD doctor student, Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan, zhanyl.abilbek@gmail.com

**Sarabekova Ulbosyn Zhangabylovna**, Phd Doctor of Philosophy, Korkyt Ata Kyzylorda State University, Kyzylorda, Kazakhstan, ulbolsyn.sar@mail.ru

**Abstract.** In this paper described ways of recycling asphalt resin paraffin deposits (APPD). Processing of oil waste and reducing their formation is a significant problem from the ecological point of view and requires new ecological and technological solutions. In this research paper analyzes the results of world practical experiments on the application of waste and presents technical solutions for the use of waste that are suitable for future application. The feature of this work is obtaining waterproofing materials based on asphalt – resin - paraffin deposits and polymer, moreover the improvement of its physicochemical properties.

**Keywords:** asphalt – resin - paraffin deposits (ARPD), polymer, waterproofing material, oil wastes, polymerorganic material.

ӘОЖ 622.788

**П.Ә.Танжарықов<sup>1</sup>, Ж.Ә.Әбілбек<sup>1</sup>, Ұ.Ж. Сарабекова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан

## АСФАЛЬТ ШАЙЫРЛЫ ПАРАФИНДІ ШӨГІНДІЛЕР ЖӘНЕ ПОЛИМЕР НЕГІЗІНДЕГІ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫ ДАЯРЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Аңдатпа.** Бұл жұмыста асфальтты шайырлы парафинді шөгінділерін (АШПШ) қайта өңдеу жолдары қарастырылады. Мұнай қалдықтарын өңдеу және олардың түзілуін азайту экологиялық тұрғыдан қарағанда маңызды мәселе болып табылады және жаңа тәсілдер мен эколого-технологиялық шешімдерді талап етеді. Зерттеу бағдарламасында әлемдік кәсіптік тәжірибеде қалдықтарды пайдаға асыру бағыттары сарапталып, болашағы бар техникалық шешімдерді тиімді түрде жүзеге асыру шаралары қарастырылған. Ұсынылып отырған жұмыста гидроизоляциялық материалды асфальт шайырлы парафинді шөгінділер мен полимер негізінде дайындау және оның физико-химиялық қасиеттерін арттыру болып табылады.

**Түйінді сөздер:** асфальт шайырлы парафинді шөгінділер(АШПШ), полимер, гидроизоляциялық материал, мұнай қалдығы, полимерорганикалық материал.

**КІРІСПЕ.** Мұнай-газ өндірісінде техногенді қалдықтармен жұмыс жасау, экологиялық қауіпсіздікті сақтау - бүкіл әлемдегі ең өзекті мәселелердің бірі болып табылады. Біз жүргізген әдебиеттер сараптамасы көрсеткендей, мұнай қалдықтарымен жұмыс жасау, экономикалық тиімді және техникалық іске асырылатын технологияларды қамтуы тиіс. Мұнай қалдықтарын қайта өндіруде

деструктивті дәстүрлі емес әдістер, тұтыну қасиеттерін жоғарылататын, артық қалдықтар мен компоненттерден тазалау, сусыздандыру және өндірістің көршілес аймақтарында пайдаланылатын жаңа әдістемелік нұсқаулықтар қажет. Мұндай ресурстық айналымға қалдықтарды тарту туралы нұсқаулықтар, мұнай қалдықтарымен жұмыс жасаудың және

тиісінше техникалық шешімдердің бастапқы бағытына негізделген.

Осындай экологиялық және экономикалық мәселелерді шешу әдістерінің бірі – гидроизоляциялық құрылыс материалдар өндірісінде АШПШ қолдану болып табылады [1].

Гидроизоляциялық материалдар алуда негізінен мұнай битумдары қолданылады. Битумдардың құрылыс саласында кеңінен қолданылуы, олардың құнды қасиеттеріне, олардың қышқылдарға, негіздерге және басқа да агрессиялық ортаға беріктілігі болып табылады. Сонымен қатар, атмосфералық күштердің әсерінен битумдар ескіріп, олардың қорғаныс қасиеттері нашарлайды. Битумның құрылымдық қасиеттерін және механикалық беріктілігін арттыруда, оны органикалық негіздегі жақын материалдармен біріктіру кеңінен қолданылады.

Битумды материалдардың қасиеттерін арттыру оның табиғи және синтетикалық каучуктарды, эфир және тағы да басқалар қолдана отырып, полимерлермен араластыру арқылы жүзеге асырылады [2]. Битумды полимермен балқыту барысында, битум-полимер жүйесінде материалдардың диффузиясы және екіжақты енгізу орын алады. Үлкен қимылға тән битумның молекулалары, полимер құрылымына оның өлшемдері мен полимердің макромолекулалары арасында бос кеңістіктің болуына сәйкес барынша енеді.

Полимербитумды композициялардың құрылымдық құрамын өзгерте отырып, берілген физика-механикалық және

химиялық қасиеттеріне сәйкес материалдар алуға болады.

АШПШ құрамы мен қасиеттеріне шолу көрсеткендей, қалдықтар гидрофобты, құрылымдық байланысы бар және полиэтилен типті синтетикалық термопласттарға жоғары адгезиялы болып табылады. Бұл қалдықтардың гидроизоляциялық, полимерорганикалық материалдар дайындауда, арзан және оңай дайындалатын қайта өңделу мүмкіншілігі анықталды[3].

**НЕГІЗГІ БӨЛІМ.** АШПШ құрамындағы басым компоненттеріне жоғары молекулалы органикалық қосылыстар жатады[4], сол себепті АШПШ-ін шартты түрде органикалық материалдарға жатқызуға болады. Сол үшін де, АШПШ негізіндегі органоминаралды гидроизоляциялық материал мен қолданыстағы полимер-битумды материалдың айырмашылығын негіздеуде, енді дайындалатын АШПШ және полиэтилен негізіндегі композициялық материалды, біз шартты түрде «полимерорганикалық» деп атадық

Полимерорганикалық композициялардан белгілі техникалық шешімдердің талдауы негізінде алынған полимерорганикалық материалдың болжаулық құрамы АШПШ - 35...90 %, полиэтилен қалдығы - 10...65 құрайтынын көрсетті.

Полимерорганикалық композициялар облысындағы белгілі техникалық шешімдердің талдауы негізінде алынған полимерорганикалық материалдың болжаулық құрамының нәтижесі көрсетілген (кесте 1).

1 – кесте. Полимерорганикалық материалдың құрамы  
Table 1 – The composition of polymer organic material

Компонент	Композиция құрамы, %			
	Аналог 1 [5]	Аналог 2 [6]	Аналог 3 [7]	Болжаулық құрамы
Битум	33-50	90	25-33	АШПШ
Пластификатор	—	—	30-50	35-90
Толтырғыш	—	—	20-25	—
Полимерпласт	50-67	10	5-12	10-65

Берілген қасиеттеріне сәйкес, материалды даярлау барысында «АШПШ-термопласт» жүйесіндегі құрылым түзілудің процестерін анықтайтын маңызды факторларды енгізу қажет. Мұндай факторларға: химиялық құрамы және АШПШ қасиеттері; полиэтилен маркасы (алыну түріне байланысты) және тиісінше, полиэтиленнің физико-химиялық қасиеттері; материалға қойылатын жалпы және экологиялық талаптар жатады. АШПШ және полиэтиленді қолдана отырып, полимерорганикалық материалдың құрылымының түзілуін

анықтайтын факторлардың ара қатынасы мен байланыстары 1 суретте көрсетілген.

Дайындалатын материалдың құрылымдық түзілуін айқындайтын процестердің талдауы мен жүйені бағалайтын факторлар, «АШПШ - полимер» жүйесінде компоненттердің қатынасы – негізгі басқаратын параметр және материалдың физико-химиялық қасиеттері – басқарушы параметрлерімен анықталады. Материалдың берілген қасиеттері нормативті құжаттарға сәйкес (техникалық және экологиялық) талаптармен анықталады.



1 – сурет. Полимерорганикалық гидроизоляциялық материалдың құрылымдық құрамы  
Figure 1 – The structural composition of the polymer organic waterproofing material

Полиэтилен қыздырғанда жұмсарып, ал суығанда қатты күйге ауысатын қасиеттерге ие термопласт. Полиэтиленді жоғарғы (150-300 МПа), орташа(3-4 МПа) және төмен (0,25-0,5 МПа) қысымды қондырғыларда дайындайды. Алыну тәсілі полиэтиленнің қасиеттеріне едәуір әсер етеді (2 кесте) [8].

Жоғары қысымды полиэтилен тармақталған құрылымымен ерекшеленеді, мұнда тармақтар саны 20 дан 40-қа дейінгі 1000 көміртек атомдарына жетеді. Тармақтар әр түрлі ұзындықта болуы мүмкін, бірақ негізгі тізбектер көміртек атомы 2 мен 4 аралығында орын алады.

Төменгі қысымды полиэтиленнің макромолекуласы жоғары қысымды полиэтиленге қарағанда бүйірлік тармақтары айтарлықтай аз болып келеді. Негізгі құрамы ол метил топтары, ал ұзынтізбекті тармақтар кездеспейді. Мысалы, полимердің 1000 молекуласына бар жоғы 5-15 бүйірлік тармақтар келеді, және де мұнда негізгі метил  $\text{CH}_3$  топтары

болады. Орташа қысымды полиэтилен - негізі сызықтық полимер болып табылады. Ондағы тармақталу бөлігі шамалы ғана болады (1000 көміртек атомына 1,5-5 кездеседі).

Полимерлеу шарттарына сәйкес молекулярлық құрылымның (негізгісі тармақталу) ерекшеліктері полиэтиленнің жеке түрінің технологиялық қасиеттерін анықтайды. Ұзынтізбекті тармақтар, макромолекуланың мықты қоршауын қиындатып, полимердің кристалдарын босандатады. Жоғары қысымды тармақталған полиэтилен – жұмсақ және эластикалық материал болып табылады, тиісінше аз кристаллданады, тығыздығы және балку температурасы төмен болып келеді. Ал, орташа қысымды полиэтилен керісінше, кристаллдандудың максималды дәрежесі бар, сонымен қатар жоғары балку температуралы және жоғары тығыздыққа ие болады. Орташа және төменгі қысымды полиэтилендер қатты материалдар болып табылады.

2 – кесте. Полиэтиленнің қасиеттері  
Table 2 – Properties of polyethylene

Қасиеттері	Полиэтилен		
	Жоғары қысымды (ПЭЖҚ)	Төменгі қысымды (ПЭТҚ)	Орташа қысымды (ПЭОҚ)
Молекулярлық масса, мың. бөл.	2-40	70-3000	70-400
Кристаллизациялану дәрежесі, %	53-67	80-90	85-93
$\text{CH}_3$ тобының 100 көміртек атомына шаққандағы саны (тармақталу)	21,6	5,0	1,5
Тығыздығы, кг/м	917-930	940-960	960-970
Балку температурасы, °С	105-108	120-125	127-130
Жылутұрақтылық, °С	108-110	120-128	128-133
Созылу беріктігі, МПа	11-16	20-35	27-33
Иілу кезіндегі беріктігі, МПа	10-17	20-38	25-40
Бринелл бойынша қаттылығы, МПа	1,4-2,5	4,5-6,0	5,6-6,5
Созылу кезіндегі салыстырмалы ұзаруы, %	400-600	200-900	
24 сағат ішіндегі су сіңіруі, %	0,01	0,005-0,032	0,01-0,02
Температуралардың жұмыстық диапазоны, °С	0+110	70+130	70+130
108 Гц кезіндегі диэлектрикалық жоғалтулардың тангенс бұрыштары	2-10 <sup>-4</sup>	2-10 <sup>-4</sup>	2-10 <sup>-4</sup>
Беттік көлемдік электрлі кедергілер, Ом	1017	1017	1017

Полимерлеу шарттарына сәйкес молекулярлық құрылымның (негізгі тармақталу) ерекшеліктері полиэтиленнің жеке түрінің технологиялық қасиеттерін анықтайды. Ұзынтізбекті тармақтар, макромолекуланың мықты қоршауын қиындатып, полимердің кристалдарын босандатады. Жоғары қысымды тармақталған полиэтилен – жұмсақ және эластикалық материал болып табылады, тиісінше аз кристаллданатын, тығыздығы және балку температурасы төмен болып келеді. Ал, орташа қысымды полиэтилен керісінше, кристаллданудың максималды дәрежесі бар, сонымен қатар жоғары балку температуралы және жоғары тығыздыққа ие болады. Орташа және төменгі қысымды полиэтилендер қатты материалдар болып табылады. Пленкалы полимерлі материалдар жақсы физико-механикалық және антикоррозиялық қасиетке ие. Оның ішінде гидротехникалық құрылыста маңызды болып саналатын беріктілік, тығыздық, қаттылық, суға және суыққа төзімділік, ұзақ, химиялық, атмосфералық беріктік болып келетін қасиеттер бар. Қатты гидрофобты полимерлі материалдардың су өткізгіштігі 0,005-0,02 % құрайды.

Полиэтиленнің әр түрінің негізгі технологиялық қасиеттерін анықтайтын, молекулярлық құрылымның ерекшеліктерін ескере отырып, осы жұмыста полиэтилен типінің(жоғары және төменгі қысымды) АШПШ негізіндегі полимерорганикалық материалдың физико-механикалық қасиеттеріне әсері зерттелді.

АШПШ құрамындағы беттік активті заттардың жоғары концентрациясының болуы материалмен мықты адгезиялық байланыстар түзеді. Сондықтан да, химиялық тұрғыдан қарасақ, АШПШ-ны ары қарай жетілдіруді қажет етпейді. Гидроизоляциялық мақсатта АШПШ-ны қолдану мүмкіндігі гидроизоляциялық материалдарға деген талаптарға байланысты анықталады. Бір жағынан,

байланыстырығыш қоспалар төменгі температурада сапалы гидроизоляциялық композицияны даярлайтын аздаған тұтқырлыққа ие болуы тиіс, сонымен қатар жабынды беті бойынша біркелкі жағылуын және жағу барысында механикалық әдісті қолдану қажет.

Ұсынылып отырған жобаны дәлелдеу барысында, АШПШ және полиэтилен қалдықтарын құрамын зерттей отырып, полимерорганикалық материалдың оптималды құрамын даярлауда тәжірибелік зерттеулер жүргізілді.

Полимерорганикалық гидро-изоляциялық материал құрылымының құрылуының талдауы көрсеткендей, материалдың гидроизоляциялық конструкциясының талаптарына сай келетін берілген қасиеттерін алу төмендегідей факторлармен анықталады: қоспалардың қасиеттері мен құрамы, олардың сандық қатынасы, механикалық және физико-химиялық қасиеттері.

Фильтрге қарсы қорғанысқа техникалық және экологиялық талаптар негізінде, дайындалатын полимерорганикалық гидроизоляциялық материалдың құрамын жетілдіруде келесідей қасиеттері қолға алынған: сығу кезіндегі беріктілік; су өткізгіштік; фильтрлеуші коэффициент. Дайындалатын материалды қолдана отырып, фильтрге қарсы экранның құрылымын негіздеу барысында, мұнай қалдықтарының сумен қатынасындағы экстракциясы анықталған. Жетілдіру нәтижесінде, сығу кезінде максималды беріктік пен минималды су өткізгіштікке ие материалды алуға жұмыс жасалды.

Жабынды және гидроизоляциялық мастика үшін арналған АШПШ және полиэтилен қалдықтары негізіндегі полимерорганикалық материалдың құрамы, мастикаларға қойылатын талаптар ГОСТ 30693-2000 [8-10] тиісінше сәйкес келуі тиіс (3 кесте.).

3 – кесте. Полимерорганикалық материалдың техникалық көрсеткіштері  
Table 3 – Technical indicators of polymer organic material

Көрсеткіштің атауы	Өлшем бірлігі	Битумды-полимерлік мастика (ыстық)	
		Битумды және битумды-полимерлік материалды үшін	битумды-рулонды жабыстыру немесе Гидроизоляция немесе жабынды мастикалар үшін
Шартты беріктік, кем дегенде	МПа	—	0,2
Ажырау кезіндегі салыстырмалы ұзаруы, кем дегенде	%	—	100
Негізбен байланыстыратын беріктік, кем дегенде	МПа	0,1	0,1
Қатпарлар арасындағы байланыстыратын беріктік, кем дегенде	МПа	0,1	—
Желімдеуші қосылыстың ығысу беріктігі, кем дегенде	кН/м	0,1	—
Су сіңіргіштігі (салмағы бойынша), жоғары емес	%	—	2
Айналу радиусы 5,0 мм жолақтағы икемділігі, кем дегенде	иС	-15	- 15

Сол себепті, шатыр қондырғысында қолданылатын жабынды және гидроизоляциялық мастика ретіндегі полимерорганикалық материалдың шартты беріктігі кем дегенде 0,2 МПа, ажырау кезіндегі салыстырмалы ұзаруы кем дегенде 100 %, негізбен байланыстыратын беріктік, кем дегенде 0,1 МПа және су сіңіргіштігі 2 % дан жоғары болмауы тиіс. Тәжірибелік зерттеулерде қосылыстардың сандық құрамы материалдың берілген құрамын анықтайтын негізгі ауыспалы фактор болып табылады. Гидроизоляциялық полимерорганикалық материалдың оптималды құрамын анықтау үшін, әр түрлі құрамдағы үлгілерге зетрханалық зерттеулер жүргізілді.

Полимерорганикалық материалдың негізгі қосылысы ретінде АШПШ қолданылды. Тәжірибелік зерттеулерде Құмкөл кен орнының АШПШ алынды. Полимер ретінде жоғары қысымды (ЖҚПЭ) маркасы 10803-020 (ГОСТ 16337-77) диаметрі 5 мм және қалыңдығы 0,2 мм

болатын пленка қалдығы, сондай-ақ төменгі қысымды полиэтилен (ТҚПЭ) маркасы 19013-002 (ТУ 6-05-1853-78) диаметрі 5 мм қолданылды.

АШПШ мен полимерді қоса отырып, берілген қасиеттеріне сәйкес алынатын материалдың барынша үлкен әсер алу үшін интенсивті араластыру барысында, қоспаның термиялық өңдеуден өткізу арқылы физико-механикалық мен оптималды механикалық әсерлерін біріктіре отырып қолданылды. Араластыру пропеллерлі типті араластырғышта 1400 айн/мин, 45 минут бойына жүргізеді. Араластыру 130 °С температурада жүргізілді. Алынған полимерорганикалық материалды ауада салқындатып, 3 сағат бөлме температурасында ұстаған соң, оның физико-механикалық қасиеттері анықталды. Анықталған полимерорганикалық композициялардың физико-механикалық қасиеттері төмендегідей: ГОСТ 4651-82 [8] бойынша сығу кезіндегі беріктік; сыртқы түрі,

негізбен байланысудағы беріктік, иілгіштігі, шартты беріктік, созылмалығы, ГОСТ 26589-94 [9] бойынша салыстырмалы созылғыштығы және су сіңіргіштігі; ГОСТ 11506-73 [10] бойынша жұмсарту температурасы; ГОСТ 11501-78 [11] бойынша иненің (пенетрация) ену тереңдігі; ГОСТ 11507-78 бойынша икемділік температурасы, ГОСТ 25584-90 бойынша фильтрлеу коэффициенті.

Сонымен қатар, мұнай қалдықтарының экстракциясы материал үлгілерінің сулы ерітінділерінде анықталды. Сулы ерітіндідегі мұнай қалдықтарының концентрациясын гравиметриялық әдіспен, салмағы 100 г

үлгіні көлемі 1 дм<sup>3</sup> сумен (қатынасы қоспа/су 1:10) ыдыста төрт апта бойына тұрған соң анықталды. Үлгілердің микроқұрылымын зерттеу микрофототүсірілімді қолдана отырып, >1ЕРНОТ-26 металлографикалық микроскопта жүргізілді.

Зертханалық зерттеулердің бірінші бөлімі полимерорганикалық материалдың кең ауқымды массалық құрамы %: АШПШ 3590, полиэтилен қалдықтары 10-65 болатын, жақын техникалық шешімдердің талдауы (1 кестені қараңыз) негізінде, үлгілерді сынау және дайындаудан тұрады. Зерттелген үлгілердің құрамы 4 кестеде көрсетілген.

4 – кесте. Зерттелген үлгілердің құрамы

Table 4 – Composition of samples of polymerorganic material

Қосылыстар	Құрамындағы қосылыстардың массалық үлесі, %						
	1	2	3	4	5	6	7
ЖҚПЭ (гранула)	10	20	30	40	50	60	65
ТҚПЭ (гранула)	10	20	30	40	50	60	65
ЖҚПЭ(пленка қалдықтары)	10	20	30	40	50	60	65
АШПШ	90	80	70	60	50	40	35

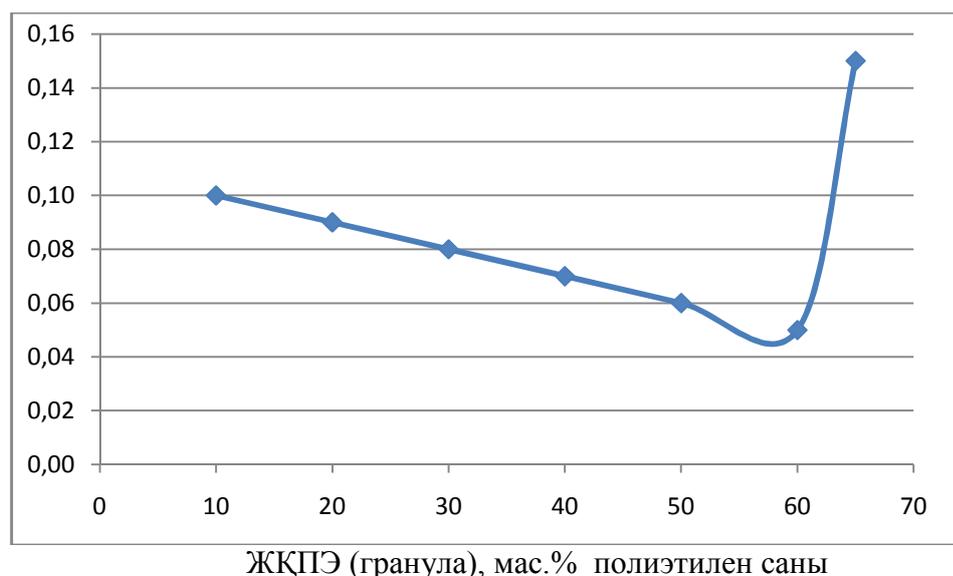
**ҚОРЫТЫНДЫ.** Зерттеу нәтижесі көрсеткендей, полимерорганикалық материал полимер 10 нан 60 % артқан сайын, материалдың беріктігі артады. Егер де, минималды беріктік ретінде үлгілердің сығу барысындағыны алсақ, 10 мас.% полимерді қосқанда, және осы өлшемдегі полиэтилен 20 % және одан жоғары болатын беріктікті салыстырсақ, 20—40 % полимер қоспасы беріктілікті ЖҚПЭ-ға (пленка) 1,7-2,2 есе, ал ЖҚПЭ (гранула) құрамдарына 1,9-2,6 есе және ТҚПЭ 1,8-2,4 есе артады.

Полиэтиленнің АШПШ 50-60 % құрамы полимерорганикалық материалдың беріктігін ЖҚПЭ (пленка) үшін 3,4-4,6 есе, ал ЖҚПЭ (гранула) үшін 4,2-6,3 есе, ТҚПЭ құрамы үшін 3,2-4,3 есе артады. Полиэтиленнің массалық үлесінің 60 % өсуі, байланыстырғыш санының аздығы құрамды даярлау әдісін нашарлатты және

алынған материалдың деформациялық қасиетін нашарлатты. Алынған мәліметтер, максималды беріктікке ие массалық құрамды: полиэтилен қалдықтары (маркаға тәуелсіз) 50-60 % және АШПШ 40-60 %.

Полимербитумды композицияда полимер санының артуы материалдың гидрофильдігін төмендетіп, сәйкесінше су сіңіргіштікті төмендетеді [12]. Бұндай қорытынды біз ұсынып отырған полимерорганикалық материалдың құрамындағы полимердің санының артуымен фильтрлеуші коэффициенттің төмендеуі дәлелденді.

АШПШ негізіндегі полимерорганикалық материалға тиісті әдебиеттерді дәлелдеу барысында, материалдың су сіңіргіштігінің ЖҚПЭ(гранула) 10 нан 65 % құрамына байланысты өзгеруі зерттелген (2 сурет).



2 – сурет. АШПШ негізіндегі полимерорганикалық материалдың су сіңіргіштігінің полиэтилен құрамының санына тәуелділігі

Figure 2 – Dependence of compressive strength of polymer organic material on the basis of ARPD on the amount of polyethylene

Су сіңіргіштіктің полиэтилен санына 10 нан 60 % интервал арасындағы тәуелділігі сызықтық түрде болып, 60 % полиэтилен құрамды үлгінің су сіңіргіштігіне сәйкес келетін нүктеде минимумға жетеді. Зерттеліп отырған АШПШ негізіндегі құрамда полиэтилен саны 65 % құрайтыны су сіңіргіштіктің бірден жоғарылауына әкеп соқтырғаны, байланыстырғыш санының жеткіліксіздігімен (АШПШ) және осының салдарынан кеуек құрамының жоғарылауымен түсіндіріледі. Су сіңіргіштіктің өлшемі полиэтилен санының минималды құрамы 0,1% құрайтын және полиэтилен 60 % құрағанда Зерттеу нәтижелері көрсеткендей, АШПШ

негізіндегі полимерорганикалық материалдың беріктік қасиеттері маңызды дәрежеде полимер материалы құрамында массалық үлеске байланысты болады, сондағы су төзімділігі аса қатты өзгермейді. Сол себепті, материалдың оптималды құрамын анықтайтын басты көрсеткіш - сығу кезіндегі беріктік болып табылады.

Демек, полимерорганикалық материалдың оптималды құрамы, максималды беріктікке және минималды су сіңіргіштікке ие болатын, қосылыстар құрамы келесідей массалық үлеске сәйкес келетін материал: АШПШ - 40-50 %, полиэтилен қалдығы- 50-60 %.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Research of properties of organo-mineral waterproofing material made on the basis of oil wastes: Tanzharikov Panabek, Abilbek Zhangyl //International journal of applied and fundamental research, Issue 1, 2015.
- [2] Стабников В.Н. Асфальтополимерные материалы для гидроизоляции промышленных и гидротехнических сооружений. Л.: Стройиздат. Ленингр. отд-ние, 2005. - 144 с.
- [3] Research of the properties of materials based on the oil wastes / Bisenov Kylyshbay, Abilbek Zhangyl, Tanzharikov Panabek - Journal of Scientific Research and Development, 3 (7) 2016, Pages: 20-27.
- [4] Hydrotechnical Properties of Mastics on the Basis of Petroleum Bitumen Rocks (PBR)/ Uliya Abdikerova, Zhangyl Abilbek, Panabek Tazharikov and others // Research Journal of Applied Sciences, 11(12) 2016, Pages: 1623-1631.
- [5] Мастики в строительстве / П.Т. Резниченко, В.Е. Бойченко, В.М. Фетисова и др. - Днепропетровск: Проминь, 2007. - 14 с.
- [6] ГОСТ 30693-2000. Мастики кровельные и гидроизоляционные. Общие технические требования.
- [7] ГОСТ 4651-82. Пластмассы. Метод испытания на сжатие.
- [8] ГОСТ 11506-73. Битумы нефтяные. Метод определения температуры размягчения по кольцу и шару.

- [9] ГОСТ 6037-75. Смазки пластичные. Метод определения склонности к сползанию.  
[10] ГОСТ 26378.4-84. Нефтепродукты отработанные. Метод определения температуры вспышки в открытом тигле.  
[11] ГОСТ 11501-78. Битумы нефтяные. Метод определения глубины проникновения иглы.  
[12] ГОСТ 26589-94. Мастики кровельные и гидроизоляционные. Методы испытаний.

#### REFERENCES

- [1] Research of properties of organo-mineral waterproofing material made on the basis of oil wastes: Tanzharikov Panabek, Abilbek Zhangyl //International journal of applied and fundamental research, Issue 1, 2015.  
[2] Stabnikov V.N. *Asfal'topolimernye materialy dlya gidroizolyacii promyshlennyh i gidrotekhnicheskikh sooruzhenij* [In Russian: Asphalt polymer materials for waterproofing industrial and hydraulic structures]. L.: Strojizdat. Leningrad. otd-nie, 2005. – 144 p.  
[3] Research of the properties of materials based on the oil wastes / Bisenov Kylyshbay, Abilbek Zhangyl, Tanzharikov Panabek - Journal of Scientific Research and Development, 3 (7) 2016, Pages: 20-27.  
[5] *Mastiki v stroitel'stve* [In Russian: Mastics in the construction] / P.T. Reznichenko, V.E. Bojchenko, V.M. Fetisova i dr. - Dnepropetrovsk: Promin', 2007. - 14 p.  
[6] GOST 30693-2000. *Mastiki krovel'nye i gidroizolyacionnye. Obshchie tekhnicheskie trebovaniya* [In Russian: Roofing and waterproofing mastics. General technical requirements.].  
[7] GOST 4651-82. *Plastmassy. Metod ispytaniya na szhatie*. [In Russian: Plastics. Compression test method.]  
[8] GOST 11506-73. *Bitумы нефтяные. Metod opredeleniya temperatury razmyagcheniya po kol'cu i sharu* [In Russian: Bitumens petroleum. Method for determining the temperature of softening by a ring and a ball.]  
[9] GOST 6037-75. *Smazki plastichnye. Metod opredeleniya sklonnosti k spolzaniyu* [In Russian: Lubricants plastic. Method for determining the inclination to slip]  
[10] GOST 26378.4-84. *Nefteprodukty otrabotannye. Metod opredeleniya temperatury vspyshki v otkrytom tigle* [In Russian: Oil products worked. Method for determining the flash point in an open crucible]  
[11] GOST 11501-78. *Bitумы нефтяные. Metod opredeleniya glubiny proniknoveniya igly* [In Russian: Bitumens petroleum. Method for determining the depth of penetration of the needle]  
[12] GOST 26589-94. *Mastiki krovel'nye i gidroizolyacionnye. Metody ispytaniy* [In Russian: Roofing and waterproofing mastics. Methods of testing.]

#### АСФАЛЬТ ШАЙЫРЛЫ ПАРАФИНДІ ШӨГІНДІЛЕР ЖӘНЕ ПОЛИМЕР НЕГІЗІНДЕГІ ГИДРОИЗОЛЯЦИЯЛЫҚ МАТЕРИАЛДЫ ДАЯРЛАУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Таңжарықов Панабек Әбсәтұлы**, т.ғ.к., профессор, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан, pan\_19600214@mail.ru

**Әбілбек Жаңыл Әбілбекқызы**, PhD докторант, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан, zhanyl.abilbek@gmail.com

**Сарабекова Ұлбосын Жанғабылқызы**, Phd философия докторы, Қорқыт Ата атындағы Қызылорда мемлекеттік университеті, Қызылорда, Қазақстан, ulbolsyn.sar@mail.ru

#### ТЕХНОЛОГИЯ ПРИГОТОВЛЕНИЯ ГИДРОИЗОЛЯЦИОННОГО МАТЕРИАЛА НА ОСНОВЕ АСФАЛЬТОСМОЛОПАРАФИНОВЫХ ОТЛОЖЕНИЙ И ПОЛИМЕРА

**Танжариков Панабек Абсатович**, к.т.н., профессор, Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан, pan\_19600214@mail.ru

**Абилбек Жаңыл Абилбекқызы**, PhD докторант, Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан, zhanyl.abilbek@gmail.com

**Сарабекова Улбосын Жанғабыловна**, Phd доктор философии, Кызылординский государственный университет имени Коркыт Ата, г. Кызылорда, Казахстан, ulbolsyn.sar@mail.ru

**Аннотация.** В данной работе рассмотрены пути переработки асфальтосмолопарафиновых отложений (АСПО). Обработка нефтяных отходов и уменьшение их образования является актуальной проблемой с точки зрения экологии и требует новых эколого-технологических путей решения. В данной исследовательской работе проанализированы результаты мировых практических опытов по применению отходов и представлены технические пути решения по использованию отходов, пригодные для повторного применения. Особенностью данной работы является получение гидроизоляционных материалов на основе АСПО и полимера, а также улучшение его физико-химических свойств.

**Ключевые слова:** асфальтосмолопарафиновые отложения (АСПО), полимер, гидроизоляционный материал, нефтяные отходы, полимерорганический материал.

*Статья поступила в редакцию 15.03.17. Актуализирована 27.03.17. Принята к публикации 13.04.17*

## ЭКОЛОГИЯ И БЕЗОПАСНОСТЬ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 27-31

### PRINCIPLES AND CATEGORIES OF SAFETY ASSISTANCE

**Akhetov Kanat Akhmetbekovich**, master student, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation, k.akhetov@list.ru

**Abstract.** The principles of functioning of the system for ensuring the safe operation of the sea and river fleet on sea and water transport of the Republic of Kazakhstan are considered. The reasons for the accident rate of the marine fleet are given. Proposed measures of state regulation of the fleet to address issues of ensuring the safety of navigation, navigation, prevention of accidents by shipowners, regardless of departmental ownership and ownership.

**Keywords:** navigation, security, marine fleet, river fleet, accidents, exploitation.

УДК 656.6

**К.А. Ахетов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, РФ

### ПРИНЦИПЫ И КАТЕГОРИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

**Аннотация.** Рассмотрены принципы функционирования системы обеспечения безопасной эксплуатации морского и речного флота на морском и водном транспорте Республики Казахстан. Приведены причины, влияющие на аварийность морского флота. Предложены меры государственного регулирования работы флота по решению вопросов обеспечения безопасности судоходства, мореплавания, предупреждения аварийности судовладельцами, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности.

**Ключевые слова:** мореплавание, судоходство, безопасность, морской флот, речной флот, аварийность, эксплуатация.

На морском и водном транспорте Республики Казахстан функционирует система обеспечения безопасной эксплуатации морского и речного флота. Существующая система прошла проверку временем, эффективно функционирует и обеспечивает снижение уровня аварийности. Однако, в связи с происходящими на водном транспорте структурными изменениями, связанными с акционированием предприятий речного транспорта и появлением частного судовладения, возникла реальная угроза разрушения созданной на водном транспорте системы обеспечения безопасной эксплуатации флота [1].

Современное мировое сообщество диктует создание устойчивого взаимовыгодного и равноправного

сотрудничества в области мирового судоходства, исключая все формы дискриминации и экономических санкций. Необходимы совместные и справедливые решения возникающих проблем, разработка и применение на практике общих прогрессивных принципов взаимоотношений, гармонизация национальной и региональной судоходной политики на мировом уровне.

В условиях перехода предприятий на рыночные отношения руководители ряда судовладельческих организаций отдают приоритет коммерческим интересам в ущерб безопасности судоходства и мореплавания. Не осуществляются поддерживающие ремонты транспортного и вспомогательного флота во всех

акционерных обществах, что может привести к снижению технического состояния флота, а затем и к увеличению случаев аварий с морскими и речными судами.

Негативные экономические процессы затрудняют, а порой парализуют финансирование наиболее важных элементов водного транспорта, непосредственно влияющих на безопасность судоходства и мореплавания, несмотря на это, Департаментом водного транспорта РК проводится большая работа по предотвращению разрушения созданной на водном транспорте системы обеспечения безопасной эксплуатации флота.

На сегодняшний день наблюдается устойчивая тенденция роста числа аварий, причем на первом месте среди всех типов аварийных ситуаций (АС) находятся столкновения судов (20,5%). Доминирующей причиной, влияющей на аварийность Мирового морского флота, является человеческий фактор. Расследования показали, что 75% аварий, происходящих на море, связаны с человеческими ошибками, независимо от причины аварии. Лишь около 10% аварий возникает в результате действий непреодолимой силы, около 15% являются следствием технического несовершенства судов и внезапного отказа судового оборудования [2].

Наиболее часто АС происходят по навигационным причинам (посадка судов на мель и столкновения). Имеются основания полагать, что эта тенденция сохранится и в ближайшем будущем. В то же время показатели по техническим видам АС в настоящее время снижены, а по пожарам и взрывам практически стабильны. Из материалов расследования АС следует, что штурманская работа на судах не организована должным образом. Причиной столкновений судов часто является отсутствие хорошей морской практики, недостаточная профессиональная подготовка судовых экипажей, действия береговых служб управления, некачественное техническое

обслуживание и судоремонт. Причины роста аварийности на морском флоте следует искать в экономических, технических, информационных аспектах деятельности флота, а также в человеческом факторе [3].

Уровень аварийности судов за последние 10 лет увеличился в 4 раза. По классификации морского регистра судоходства (МРС), основными причинами АС являются нарушения Международных правил предупреждения столкновений судов (МППСС-72) в море и Правил технической эксплуатации, ухудшение качества ремонта судов, значительный их возраст и соответственно выработанный ресурс судовых механизмов и оборудования, невыполнение судоводителями требований нормативных документов, недостаточное знание маневренных характеристик и правил плавания в сложных навигационных и гидрометеорологических условиях.

Пожары на судах занимают 4-8 % в учете аварийных случаев, что свидетельствует об ослаблении требований со стороны судовладельцев к вопросам пожарной безопасности. Работа по навигационной безопасности судоходства, проводимая на региональном уровне, основана на выполнении международных конвенций, требований национального законодательства и направлена на повышение уровня безопасности мореплавания и предупреждение аварийности судов, совершенствование государственного надзора за торговым мореплаванием.

Однако ограниченные ресурсные возможности, а также доминирующие коммерческие интересы усугубляют риск аварий и происшествий. Судоходные компании не уделяют должного внимания профилактической работе по снижению аварийности, работая в условиях жесткой конкуренции на рынке морских транспортных услуг (отсутствие стабильной таможенных процедуры). Предпосылкой АС является минимизация затрат судоходных компаний на техническое перевооружение и

поддержание судна, его машин, механизмов, приборов и систем в требуемом техническом состоянии. Возраст судов является одной из причин повышения аварийности.

Статистика аварийных происшествий показывает, что, хотя прямые причины аварий часто можно отнести на счет действий отдельных лиц, доминирующими чаще всего являются ошибки группы лиц, т.е. организационные. Анализ специалистов-психологов выявил возрастающий разрыв между сложностью современной техники и психологическими возможностями человека как элемента системы "человек – машина". Руководящая и операторская деятельность человека на борту судна информационно перегружена и плохо обеспечена технологией принятия управленческих решений, учитывающей психологическое состояние человека, особенно в экстремальных ситуациях. Традиционная технология принятия управленческих решений базируется на использовании многочисленных наставлений, директивных, нормативных, правовых и технических документов на бумажных носителях, плохо приспособленных для поиска, восприятия и переработки необходимой информации. Общие соображения и рекомендации таких документов, безусловно, полезны, но в экстремальных ситуациях они не позволяют быстро находить конкретные управленческие решения.

Громоздкая документация и правила ее применения не обеспечивают оперативного проведения сложных расчетов и численных оценок процессов, которые должны быть выполнены с упреждением по отношению к управляемым быстропротекающим событиям.

Современные высокоавтоматизированные комплексы морской техники освободили человека от большинства рутинных операций. Усилилась зависимость безопасности сложных технологических процессов от эффективности управляющих воздействий лиц, принимающих решения в

экстремальных условиях и аварийных ситуациях. Учет и описание всего множества "нештатных" ситуаций в условиях ограниченного времени становится невыполнимой задачей. Для сложных многофункциональных человеко-машинных систем невозможно не только вычислить оптимизируемый функционал, но даже представить его в явном виде.

Для усовершенствования базы быстрого принятия решений в аварийных ситуациях на судах ИМО рекомендовала создание интегрированной системы контроля и принятия решений в аварийных ситуациях.

Учащающиеся аварийные случаи на морском транспорте, ведущие к катастрофическим последствиям, гибели людей, экологическим катастрофам, а также возросшая угроза террористических актов выдвигают проблему обеспечения безопасности на морском транспорте в ранг общенациональной безопасности. Важнейшими факторами снижения аварийности является реализация программ обновления флота и его технического перевооружения, а также обеспечение стабильной финансово-экономической работы флота.

В значительной степени этому будет способствовать создание Казахстанского международного реестра судов и обеспечение согласованных действий морского классификационного общества и судоходных компаний по доведению до каждого члена экипажа политики классификационного общества в области качества технического надзора [4].

Поэтому, к необходимым мерам по государственному регулированию работы флота в целях установления единого подхода к решению вопросов обеспечения безопасности судоходства, мореплавания, предупреждения аварийности судовладельцами, независимо от ведомственной принадлежности и форм собственности, следует отнести [5]:

- руководствоваться в своей деятельности положениями и требованиями международных конвенций по охране человеческой жизни,

подготовке, дипломированию моряков и речников, несению вахты, действующих нормативных и руководящих документов Министерства инвестиций и развития Республики Казахстан;

- сосредоточить усилия командного состава судов на изучении и обеспечении выполнения международных и национальных правил безопасного плавания судов, перевозки грузов и пассажиров, предупреждении и устранении воздействий от непосредственных и сопутствующих причин возникновения аварийных ситуаций, выработке необходимых профилактических мер, освоении наиболее безопасных методов управления судном с использованием современных технических средств навигации связи;

- уделять особое внимание подготовке экипажа и судна, проработке к предстоящему рейсу, с учетом возраста, технического состояния судна, профессиональной подготовке экипажа, полноты материально-технического снабжения с целью обеспечения безопасности судна в части его: технического соответствия, непотопляемости, прочности, безопасных методов погрузки, выгрузки и перевозки грузов, укомплектованности экипажа специалистами соответствующей квалификации;

- совершенствовать профилактическую работу по предупреждению аварийности, проводить глубокий анализ обстоятельств и причин аварийных случаев, разрабатывать и осуществлять конкретные меры по их предупреждению;

- обеспечивать регистрацию судов в установленном порядке в инспекциях Морского и Речного Регистра, безопасности судоходства и мореплавания.

Отдельные вопросы безопасности на морском транспорте нашли свое

отражение в ряде законодательных актов, таких как: Закон о торговом мореплавании, Закон о внутреннем водном транспорте, определяющих государственную политику Республики Казахстан в области морской деятельности.

Принятые подзаконные акты определили ряд серьезных структурных преобразований морской транспортной системы Казахстана. Однако отсутствуют инструменты анализа безопасности транспортных систем, не ясна структура и состав показателей, критериев оценки, нет четких методик моделирования. Все это придает проблемам обеспечения безопасности судоходства особое значение.

**Вывод.** Вопросы управления безопасностью движения судов должны рассматриваться с учетом рисков, связанных с перевозками опасных грузов. Центральным вопросом при транспортировке опасных грузов морским путем является экологическая безопасность перевозок. Освоение нефтяных месторождений, сосредоточенных на Каспийском море и на континентальном шельфе, и их транспортировка требуют особой осторожности, т.к. здесь мы сталкиваемся с чувствительной окружающей средой и одной из самых уязвимых в мире экосистем. Большое значение имеют вопросы, связанные с оценкой рисков, системным анализом безопасности судна и выработкой мер по предупреждению, локализации и ликвидации последствий аварий. Актуальной является разработка моделей безопасности и развития аварии, а также аналитическое моделирование формирования и распространения поражающих факторов при авариях и разработка моделей оценки потенциальных последствий аварий.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Приказ МИР РК от 2 мая 2015 года N 94 «О безопасности судоходства и мореплавания»  
[2] Транспорт и перевозки: Сборник нормативных правовых актов Республики Казахстан. – Алматы: Издательство «Виват», 2015.– Т.2. Серия «Законодательство Республики Казахстан». - 328 с.

- [3] Положение о классификации, расследовании и учете транспортных происшествий на внутренних судоходных путях РК (приказ Министра РК от 26 июля 2015 г. N 151)  
[4] Закон Республики Казахстан от 17 января 2014 года N 284-II «О торговом мореплавании»  
[5] Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 сентября 2012 года N 916 «Об утверждении Программы развития морского транспорта Республики Казахстан на 2012-2016 годы»

#### REFERENCES

- [1] Prikaz MIR RK ot 2 maya 2015 goda N 94 «O bezopasnosti sudohodstva i moreplavaniya» [In Russian: About shipping and maritime safety]  
[2] *Transport i perevozki: Sbornik normativnyh pravovyh aktov Respubliki Kazakhstan* [In Russian: Transport and transportation: Collection of normative legal acts of the Republic of Kazakhstan]. – Almaty: Izdatel'stvo «Vivat», 2015. – T.2. Seriya «Zakonodatel'stvo Respubliki Kazakhstan». - 328 p.  
[3] *Polozhenie o klassifikacii, rassledovanii i uchete transportnyh proissheshtvij na vnutrennih sudohodnyh putyah RK* [In Russian: Regulations on the classification, investigation and recording of transport incidents on the inland waterways of the Republic of Kazakhstan] (prikaz Ministra RK ot 26 iyulya 2015 g. N 151)  
[4] Zakon Respubliki Kazakhstan ot 17 yanvarya 2014 goda N 284-II «O torgovom moreplavanii» [in Russian: About Merchant Shipping]  
[5] Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazakhstan ot 26 sentyabrya 2012 goda N 916 «Ob utverzhdenii Programmy razvitiya morskogo transporta Respubliki Kazakhstan na 2012-2016 gody» [In Russian: On the Approval of the Program for the Development of Maritime Transport of the Republic of Kazakhstan for 2012-2016]

#### ПРИНЦИПЫ И КАТЕГОРИИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ МОРЕПЛАВАНИЯ

**Ахетов Канат Ахметбекович**, магистрант, Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, РФ, k.akhetov@list.ru

#### ТЕҢІЗДЕ ЖҰРУ ҚАУІПСІЗДІГІНІҢ ПРИНЦИПТЕРІ МЕН САНАТТАРДЫ

**Ахетов Канат Ахметбекович**, магистрант, Астрахан мемлекеттік техникалық университеті, Астрахань қ., РФ, k.akhetov@list.ru

**Аңдатпа.** Қазақстан Республикасының теңіз және су көлігінде теңіз және өзен флотының қауіпсіз жұмыс істеуін қамтамасыз ету үшін жүйенің жұмыс істеу принциптері қарастырылған. Әскери-теңіз флоты апаттылықты әсер себептері берілген. Қауіпсіздігін шешу үшін мемлекеттік реттеу ведомстволық бағыныстылығына және меншік нысандарына қарамастан, кемелердің жазатайым оқиғалар алдын алу шаралары берілген.

**Түйінді сөздер:** желкенді, қауіпсіздік, теңіз, ішкі су көлігі, апаттар.

*Статья поступила в редакцию 04.04.17. Актуализирована 13.04.17. Принята к публикации 26.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 31-39

#### IMPLEMENTATION OF THE NATIONAL POLICY IN THE ORGANIZATION OF ENVIRONMENTAL PROTECTION MANAGEMENT AT THE MARITIME TRANSPORT OF THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Almagul Abdugaliyeva Ahetova**, master student, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation, alma.akhetova@gmail.com

**Abstract.** The intensive growth of sea transportations and development of the port infrastructure of the Caspian states stipulates the adoption of systemic measures for the further development of the maritime transport sector of the Republic of Kazakhstan. The main problems of development of the Kazakhstan sea transport are considered. The situation of oil transportation from the ports of Kazakhstan through the Caspian Sea is analyzed. The qualitative parameters are determined, the achievement of which will be an indicator of the effectiveness of the implementation of the national policy in the organization of environmental protection management in the maritime transport of the Republic of Kazakhstan.

**Keywords:** port infrastructure, sea transport, transportation, environmental protection.

УДК 504.06

**А.А. Ахетова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, РФ

## **РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ РК**

**Аннотация.** Интенсивный рост морских перевозок и развитие портовой инфраструктуры прикаспийских государств обуславливает принятие системных мер по дальнейшему развитию отрасли морского транспорта Республики Казахстан. Рассмотрены основные проблемы развития казахстанского морского транспорта. Проанализирована ситуация транспортировки нефти из портов РК через Каспийское море. Определены качественные параметры, достижение которых будет показателем эффективности выполнения национальной политики в организации управления охраной окружающей среды на морском транспорте РК.

**Ключевые слова:** портовая инфраструктура, морские перевозки, морской транспорт, транспортировка, охрана окружающей среды.

С развитием международных транспортных коридоров ТРАСЕКА и Север-Юг привлекательность и перевозочные возможности отечественного морского транспорта на Каспии в последние годы заметно увеличились. В связи с интенсивным ростом морских перевозок и развитием портовой инфраструктуры прикаспийских государств, важно принятие системных мер по дальнейшему развитию отрасли морского транспорта Республики Казахстан [1].

Морскому транспорту Казахстана предстоит переход на качественно новый уровень функционирования, который позволит в полной мере реализовать потенциал сильных сторон и свести к минимуму свои слабые стороны.

В настоящий период морской транспорт столкнулся с трудностями при перспективном планировании основных показателей своей деятельности. Необходимо учесть, что работа морского транспорта происходит в быстро меняющейся и трудно прогнозируемой обстановке мировых товарных рынков в условиях жесткой конкуренции с альтернативными маршрутами перевозок и конкурентными иностранными судоходными компаниями сопредельных стран.

Исходя из этого, можно выделить следующие основные проблемы казахстанского морского транспорта:

1. В настоящее время маршруты в направлении морских портов менее привлекательны по отношению к альтернативным, национальный морской торговый флот уступает в конкурентоспособности судоходным компаниям прикаспийских государств.

2. На основе долгосрочного прогнозного баланса добычи и распределения нефти в Республике Казахстан основной приоритет при транспортировке углеводородов отдается трубопроводному транспорту. Развитие новых экспортных трубопроводных систем приведет к значительному снижению объема нефти, направляемого через порт Актау в 2006-2010 годы. Необходимо рассматривать морской транспорт наряду с трубопроводным, как один из основных каналов транспортировки казахстанского сырья.

3. Отсутствие сервисной инфраструктуры, в том числе судоремонтной базы по техническому обслуживанию и ремонту судов, судовых механизмов и оборудования. В казахстанском секторе Каспийского моря, где ведутся работы по разведке углеводородного сырья, работают свыше

150 судов. Создание казахстанской судоремонтной базы обеспечит обслуживание отечественных и иностранных судов на уровне международных стандартов и расширит круг услуг морского транспорта Республики Казахстан.

4. Отсутствие комплексной системы обеспечения безопасности мореплавания и охраны окружающей среды в казахстанском секторе Каспийского моря.

5. С целью регламентирования взаимоотношений всех участников процесса морской перевозки и обеспечения безопасности судоходства необходимо принятие мер по присоединению к ряду международных морских конвенций и совершенствованию нормативной правовой базы в области торгового мореплавания.

6. Дефицит кадров. Необходимо дальнейшее принятие комплекса мер по созданию системы подготовки и переподготовки кадров для деятельности морских портов и морского торгового флота.

В целях обеспечения эффективной работы и высоких темпов развития морского транспорта важно решение вышеуказанных проблем, в том числе создание комплексной системы обеспечения безопасности мореплавания и охраны окружающей среды в казахстанском секторе Каспийского моря.

Управление охраной окружающей среды в морском порту можно рассматривать как деятельность, направленную на снижение уровня рисков экономических потерь, обусловленных ухудшением качества окружающей среды. В общем случае, такая деятельность включает в себя определение перечня возможных управляющих мероприятий по снижению уровня воздействия порта на окружающую среду, оценку их эффективности, внедрение некоторых (наиболее эффективных) из этих мероприятий в практику и контроль за результатами внедрения.

По своему составу они разделяются следующим образом:

- нормативно-правовые меры - определяют права и обязанности сторон, объектов и иных участников деятельности в сфере управления рисками, устанавливают ограничения на размеры и виды деятельности для отдельных объектов;

- административно-организационные меры - связаны с осуществлением функций контроля за результатами и финансовым обеспечением видов деятельности (при необходимости - с принуждением к исполнению);

- экономические меры - предполагают экономическое стимулирование деятельности по снижению рисков, организации ее финансового обеспечения, согласование экономических и экологических интересов общественного развития;

- технические меры - определяют область возможных технических решений по снижению риска, связанных с проведением определенных работ, направленных на уменьшение потенциально возможного ущерба, ликвидацию понесенного ущерба и т.п.

Следует отметить, что нормативно-правовые и административные меры управления охраной окружающей среды в общем случае формируют комплекс ограничений, безусловных обязанностей для различных участников этой деятельности, очерчивают рамки их возможного поведения в социально-экономической системе.

Эффективность же деятельности по управлению охраной окружающей среды в этих рамках определяется правильностью выбора системы допустимых мер, рациональным использованием при их реализации, имеющихся экономических и материальных ресурсов.

Естественно, что при разработке нормативно-правовых актов и использовании административных рычагов регулирования управления охраной окружающей среды всегда принимаются во внимание экономические результаты. Если нормативно-правовая база и административная база мешают принятию

экономически эффективных решений, то они, как правило, модифицируются, меняются по мере накопления опыта управления.

Однако в конкретных условиях орган управления, разрабатывая решения в сфере управления охраной окружающей среды, всегда находится в рамках определенных нормативно-правовых и административных ограничений, которые он нарушать не должен. И эффективность принимаемых решений по снижению риска зависит от экономической обоснованности выбираемой системы мер управления с учетом этих ограничений.

Географическое положение Казахстана, как естественного транзитного моста между Европой и Азией, а также наличие экспортоориентированных

грузопотоков в Республике предполагают развитие и диверсификацию товарных рынков в регионе Каспийского моря. Казахстан является грузообразующим государством и через порт Актау экспортирует нефть. В 2014 году перевалка нефти через порт Актау составила 5035,4 тыс. тонн, в 2015 году - 5538,2 тыс. тонн. С IV квартала 2015 года Казахстан переориентировал перевозку нефти с Прикаспийских судоходных компаний на суда ЗАО "НМСК "Казмортрансфлот". В соответствии со Стратегическим планом развития Республики Казахстан [2] планируется к 2020 году обеспечение национальным морским торговым флотом 2/3 объема перевозок нефти из портов Республики Казахстан на Каспийском море (табл. 1).

Таблица 1 – Анализ ситуации транспортировки нефти морским путем  
Table 1 – Analysis of the situation of oil transportation by sea

Сильные стороны		Слабые стороны
<ol style="list-style-type: none"> <li>Наличие нефтеналивных и транспортных мощностей;</li> <li>Подтвержденные запасы углеводородов;</li> <li>Устойчивый рост объемов добычи;</li> <li>Перспективные рынки сбыта;</li> <li>Наличие альтернативных маршрутов транспортировки</li> <li>Демонополизация Каспийского морского пароходства на рынке транспортировки нефти морским путем.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Отсутствие собственного танкерного флота;</li> <li>Подверженность ценовым колебаниям конъюнктуры мирового рынка нефти.</li> </ol>
Возможности		Угрозы
<ol style="list-style-type: none"> <li>Транспортировка нефти казахстанским танкерным флотом;</li> <li>Приобретение опыта управления флотом;</li> <li>Строительство национального танкерного флота;</li> <li>Транспортировка нефти от порта Актау до пункта назначения в Каспийском, Черном морях собственными судами;</li> <li>Участие в Мультимодальной системе транспортировки казахстанской нефти.</li> </ol>		<ol style="list-style-type: none"> <li>Риск разливов нефти;</li> <li>Технические угрозы;</li> <li>Экологические последствия.</li> </ol>

Создание системы обеспечения безопасности мореплавания и охраны окружающей среды должно осуществляться с обязательным соблюдением мероприятий по обеспечению безопасности мореплавания и охране окружающей среды в соответствии с требованиями Международной

конвенции по охране человеческой жизни на море (СОЛАС-74), Международной конвенции о подготовке и дипломировании моряков и несении вахты (ПДМНВ-95) и Международного кодекса по управлению безопасной эксплуатацией судов и предотвращением загрязнения (МКУБ).

Для решения задач по обеспечению охраны окружающей среды прилегающих береговых районов и мест проведения работ от возможного неблагоприятного воздействия судоходства в казахстанском секторе Каспийского моря необходимо создать:

1) региональную систему управления движением судов (РСУДС), которая будет состоять из СУДС в Тупкараганском заливе, СУДС порта Актау, СУДС в заливе А. Бековича-Черкасского, СУДС в Урало-Каспийском бассейне и локальных СУДС, расположенных в районах добычи углеводородного сырья;

2) региональную систему управления спасательными операциями (РСУСО), которая будет включать систему управления спасательными операциями (СУСО), расположенный в порту Актау, локальные системы управления спасательными операциями, расположенные в портах Баутино, Курык, Атырау и ретрансляционные пункты, рассредоточенные равномерно на расстоянии 30 км по казахстанскому побережью Каспийского моря.

Для создания системы охраны окружающей среды на морском транспорте необходимо внедрение:

- мониторинга воздействия морского транспорта на состояние окружающей среды казахстанского сектора Каспийского моря;

- системы управления окружающей средой на объектах морского в соответствии с международными стандартами ISO 14001:2004;

- системы предотвращения загрязнения окружающей среды отходами морского транспорта.

В случае экстремальных ситуаций, связанных с проливом нефти и нефтепродуктов в море, информация из СУДС должна оперативно предоставляться в органы охраны окружающей среды.

Загрязнение Каспийского моря нефтью нарушает способность водных масс к самоочищению. Нефтяная планка, образующаяся на поверхности воды,

препятствует испарению воды. Нарушение естественного обмена влагой, теплом и газообмена между атмосферой и океаном влияет на формирование климата, образование осадков и сохранение кислородного баланса на Земле.

*Мероприятия по предупреждению нефтяных разливов и реагированию на них в море.* Министерство энергетики Республики Казахстан, Комитет экологического регулирования, контроля и государственной инспекции в нефтегазовом комплексе совместно с другими заинтересованными государственными органами, разрабатывает аспекты реагирования, связанные с минимизацией последствий разливов в водной среде и прибрежной зоне, для чего [3]:

- разрабатывает и утверждает по согласованию с органами здравоохранения (в соответствии с Инструкцией по соблюдению норм экологической безопасности при проектировании и проведении нефтяных операций в акватории морей и внутренних водоемах Республики Казахстан) перечень диспергирующих и моющих веществ, которые могут рассматриваться к применению в случае разлива нефти в Республике Казахстан с учетом типа нефти, характера водоема и особенностей биоты, а также условия, в которых допускается их применение;

- проводит постоянный мониторинг за состоянием акваторий, где проводятся нефтяные операции или по которым осуществляется транспорт нефти в целях своевременного обнаружения случаев разливов нефти и нефтепродуктов;

- разрабатывает программу мониторинга в отношении участков, характеризующихся повышенной экологической уязвимостью, направленную на определение долгосрочных последствий загрязнения для флоры и фауны;

- совместно с заинтересованными государственными органами подготавливает, согласовывает и представляет на утверждение местным

органам власти места расположения объектов для временного складирования, утилизации и захоронения собранной при ликвидации разливов нефти и загрязненных грунтов;

- определяет разрешенные методы окончательного размещения (уничтожения, переработки) собранной нефти и подготавливает соответствующую нормативно-методическую документацию;

- разрабатывает методы оценки воздействия разлива нефти на биоту, в том числе на миграцию рыб и рыболовство, а также флору и фауну в особо экологически чувствительных районах;

- обеспечивает определение прибрежных участков, являющихся приоритетными при защите и проведении работ по ликвидации последствий;

- принимает меры по восстановлению гидрометеорологической сети в прикаспийском регионе Казахстана (для чего вносит соответствующие предложения при формировании бюджета), подготавливает заключение ведомственных межгосударственных соглашений по оперативному обмену гидрометеорологической информацией с целью обеспечения достоверного прогноза в период реагирования на разливы нефти.

*Планирование предупреждения разливов нефти судходными компаниями.* Судходные компании должны разрабатывать планы по предупреждению и ликвидации разливов нефти, включающие планирование, готовность и меры реагирования, предпринимаемые персоналом сооружения или судна в случае разлива нефти в соответствии с требованиями действующего законодательства, нормативно-правовых актов Республики Казахстан и международных соглашений.

План по предупреждению и ликвидации разливов нефти должен состоять из следующего:

1. Места размещения объектов, где возможны разливы нефти;

2. Подробную карту экологически чувствительных районов и

обзор сезонной чувствительности по каждому виду;

3. Определение всех существующих рисков разлива;

4. Список, место размещения и тип оборудования, транспортных средств, материалов, персонала, и методики работ по ликвидации разливов разной категории;

5. Перечень диспергаторов, которые можно использовать;

6. Расчет времени, необходимого для начала работ и ликвидации разливов разной категории;

7. График обучения, тренировок персонала и проверки состояния оборудования и техники;

8. Список ответственных лиц, их местонахождение, процедура уведомления государственных органов.

Морские сооружения и суда:

1. Должны отвечать своему предназначению, иметь соответствующие подтверждающие сертификаты о надежном состоянии целостности корпуса судна, силовых и ходовых машин, механизмов управления, навигационного оборудования;

2. Должны иметь достаточное количество боновых ограждений, чтобы удержать разлив нефти при погрузочно-разгрузочных работах и необходимые объемы абсорбирующего материала для удаления разлитой нефти;

3. Обязаны выставлять ответственное должностное лицо при проведении погрузочно-разгрузочных работ, контролирующее приемное устройство и целостность рукава, подающего нефть и способного остановить подачу нефти в аварийном случае;

4. Во время осуществления морского перехода строго соблюдать требования МППСС-72 (международные правила предупреждения столкновения судов);

5. При разливах нефти и других аварийных случаях руководствоваться "Наставлениями по предупреждению аварий и борьбе за живучесть судна".

Приведенные требования должны быть обязательным условием при

заклучении контракта на аренду судна или его фрахт. В контракте должно быть отражено наличие на судне квалифицированной команды, обученной действиям по сдерживанию разливов и их ликвидации, способной развернуть оборудование в кратчайшие сроки и аварийного плана, определяющего вероятностные риски и способы борьбы с ними [4]. Такой план должен регулярно обрабатываться в ходе учения.

Судоходные компании также должны:

- предоставить договор (полис) страхования гражданско-правовой ответственности за причинение вреда окружающей среде и третьим лицам на страховую сумму, достаточную для покрытия затрат по возмещению ущерба и ликвидации последствий страхового случая, а при наличии правовых оснований для осуществления данного вида страхования в обязательной форме - договор (полис) страхования, заключенного на условиях, установленных законодательством об обязательном страховании;

- иметь гарантии доступа к международным складам оборудования для ликвидации крупных разливов, а также привлечения помощи соответствующего квалифицированного персонала и материально-технических ресурсов.

*Порядок непосредственного реагирования на разливы нефти.* Обо всех случаях разлива нефти, превышающих 100 л., допущенных ответственной стороной, сообщается в областные управления Агентства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям по рации (телефону) в течение часа после инцидента, с последующей передачей факса, для чего используется готовая форма сообщений об инцидентах. Номер круглосуточно работающего контактного телефона дежурно-диспетчерской службы, должен быть указан в соответствующих планах по ликвидации разливов нефти.

При разливе нефти, связанном с аварией на нефтеналивном танкере, судовладелец (капитан) немедленно

сообщает о происшествии в порт Актау. Портовые власти незамедлительно должны уведомить областные управления Агентства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям в городе Актау и городе Атырау, а также Министерство по инвестициям и развитию РК Республики Казахстан.

Дежурно-диспетчерские службы управлений Агентства Республики Казахстан по чрезвычайным ситуациям немедленно ставят в известность Координатора мер реагирования. Все уведомления других региональных властей и государственных организаций являются обязанностью Координатора мер реагирования, который своевременно уведомляет членов Комиссии и Координатора мер реагирования прибрежной зоны.

Координатор мер реагирования принимает во внимание следующее:

- ✓ ресурсы, применяемые ответственной стороной при проведении мер реагирования;

- ✓ соответствие действий ответственной стороны действующему законодательству и условиям Плана ликвидации разливов нефти;

- ✓ размер разлива;

- ✓ характер разлива;

- ✓ степень угрозы, возникшей вследствие разлива, здоровью людей и окружающей среде.

Оперативная деятельность по реагированию на разлив осуществляется руководителем работ на месте происшествия включает следующие меры реагирования [5]:

- ✓ отбор проб и их анализ с целью определения характера, источника и распространения разлива;

- ✓ контроль и ликвидация источника разлива, контроль за распространением разлива;

- ✓ предупреждение или локализация разлива путем использования физических или механических заграждений;

- ✓ сжигание на месте;

✓ использование диспергаторов или других химических веществ;

Восстановительные работы могут включать в себя:

✓ очистку от нефти или нефтепродуктов береговой линии;

✓ удаление нефтяного мусора с целью предотвращения вторичного загрязнения;

✓ очистку конструкций пристаней, пирсов, причалов;

✓ очистку корпусов судов и подводных деталей грузовых, рыболовных и прогулочных судов;

✓ очистку рыболовного снаряжения;

✓ рекультивацию земель и мест общественного пользования (дорог, свалок и т.д.)

**Вывод.** Совокупность технических мер воздействия на окружающую среду определяет пространство возможных решений, которые могут быть реально реализованы в каждой конкретной ситуации. Их состав, как правило, связан с достигнутым уровнем научно-технического развития общества, поскольку в современных условиях необходимые техника и технологии могут быть приобретены практически без всяких

ограничений при наличии финансовых возможностей.

Иными словами, при выборе конкретных мер воздействия на окружающую среду их эффективность не всегда является определяющим фактором. На практике часто приходится учитывать и ограничения по финансовым возможностям их внедрения.

Таким образом, можно заключить, что выбор стратегии управления охраной окружающей среды в портах и судоходных компаниях, осуществляется в рамках ограничений, установленных нормативно-правовыми, административными и экономическими правилами регулирования и достигнутым уровнем научно-технического развития. Исходя из поставленных задач, определены качественные параметры, достижение которых будет показателем эффективности выполнения национальной политики в организации управления охраной окружающей среды на морском транспорте РК. Внедрение системы охраны окружающей среды на морском транспорте будет способствовать снижению загрязнения компонентов окружающей среды казахстанского сектора Каспийского моря.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Постановление Правительства Республики Казахстан от 26 сентября 2012 года N 916 «Об утверждении Программы развития морского транспорта Республики Казахстан на 2012-2016 годы».

[2] Указ Президента Республики Казахстан от 1 февраля 2010 года № 922 «Стратегический план развития Республики Казахстан до 2020 года».

[3] Постановление Правительства Республики Казахстан от 6 апреля 2012 года № 422 «Об утверждении Национального плана по предупреждению нефтяных разливов и реагированию на них в море и внутренних водоемах Республики Казахстан».

[4] Закон Республики Казахстан от 17 января 2014 года N 284-III О торговом мореплавании.

[5] Транспорт и перевозки: Сборник нормативных правовых актов Республики Казахстан. – Алматы: Издательство «Виват», 2015.– Т.2. Серия «Законодательство Республики Казахстан». - 328 с.

#### REFERENCES

[1] *Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 26 sentyabrya 2012 goda N 916 «Ob utverzhdenii Programmy razvitiya morskogo transporta Respubliki Kazahstan na 2012-2016 gody»* [In Russian: Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan of September 26, 2012 No. 916 "On Approval of the Program for the Development of Maritime Transport of the Republic of Kazakhstan for 2012-2016"]

[2] *Ukaz Prezidenta Respubliki Kazahstan ot 1 fevralya 2010 goda № 922 «Strategicheskij plan razvitiya Respubliki Kazahstan do 2020 goda»* [In Russian: Decree No. 922 of the President of the Republic of Kazakhstan of 1 February 2010 "Strategic Development Plan of the Republic of Kazakhstan to 2020"].

[3] *Postanovlenie Pravitel'stva Respubliki Kazahstan ot 6 aprelya 2012 goda № 422 «Ob utverzhdenii Nacional'nogo plana po preduprezhdeniyu neftyanyh razlivov i reagirovaniyu na nih v more i vnutrennih vodoemah Respubliki Kazahstan»* [In Russian: Resolution of the Government of the Republic of Kazakhstan No. 422 of April 6, 2012 "On Approval of the National Plan for the Prevention of Oil Spills and Response to them in the Sea and Inland Waters of the Republic of Kazakhstan"]

[4] *Zakon Respubliki Kazahstan ot 17 yanvarya 2014 goda N 284-II O torgovom moreplavanii* [In Russian: The Law of the Republic of Kazakhstan of January 17, 2014 No. 284-II On Merchant Shipping]

[5] *Transport i perevozki: Sbornik normativnykh pravovykh aktov Respubliki Kazahstan* [In Russian: Transport and transportation: Collection of normative legal acts of the Republic of Kazakhstan]. - Almaty: Publishing house "Vivat", 2015.- Т.2. Seriya «Zakonodatel'stvo Respubliki Kazahstan». - 328 p.

## РЕАЛИЗАЦИЯ НАЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛИТИКИ В ОРГАНИЗАЦИИ УПРАВЛЕНИЯ ОХРАНОЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ НА МОРСКОМ ТРАНСПОРТЕ РК

**Алмагуль Абдугалиевна Ахетова**, магистрант, Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, РФ, alma.akhetova@gmail.com

## ҚР ТЕҢІЗ КӨЛІГІНДЕ ҚОРШАҒАН ОРТАНЫ БАСҚАРУДЫҢ ҰЛТТЫҚ САЯСАТТЫ ЖҮЗЕГЕ АСЫРУЫ

**Алмагуль Абдугалиевна Ахетова**, магистрант, Астрахан мемлекеттік техникалық университеті, Астрахань қ., РФ, alma.akhetova@gmail.com

**Аңдатпа.** Қазақстан Республикасының теңіз көлігі салаларын өсуі және одан әрі дамыту үшін Каспий маңызының мемлекеттері теңіз көлік және порт инфрақұрылымын қарқынды жүйелі шаралар қабылдауды туғызады. Қазақстандағы теңіз көлігін дамыту негізгі мәселелері қарастырылған. Каспий теңізі арқылы ҚР порттарына мұнай тасымалдау жағдайлары талқыланды. ҚР теңіз көлігінде экологиялық басқаруды ұйымдастыру ұлттық саясаттың тиімділігін және оның жетістік көрсеткіш болатын сапа параметрлері анықталған.

**Түйінді сөздер:** порт инфрақұрылымы, теңіз тасымалдаулары, теңіз көлігі, тасымалдау, қоршаған ортаны қорғау.

*Статья поступила в редакцию 04.04.17. Актуализирована 15.04.17. Принята к публикации 28.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 39-44

## BIODIESEL AS ALTERNATIVE REPLACE TRADITIONAL FUEL IN ARMIES

**Berdibekov Aydar Toktamysovich**, D.Ph. (PhD), head logistics of department, National university of defensive of the name of the First President, Astana, Kazakhstan, zhak\_7778@mail.ru

**Belikov Konstantin Leonidovich**, D.Ph. (PhD), Associate Professor, logistics of department, National university of defensive of the name of the First President, Astana, Kazakhstan

**Kemal Zhaxylyk Bakytzhanuly**, PhD doctor student, National university of defensive of the name of the First President, Astana, Kazakhstan

**Abstract.** The article deals with liquid biofuels, including biodiesel, production and the positive aspects of its application in the world that can be apply in the Army.

**Keywords:** energy, fossil hydrocarbons, alternative energy sources, biofuels, biodiesel, bioethanol, biosyre, diesel, military sphere.

УДК 355/359

**А.Т. Бердибеков<sup>1</sup>, К.Л. Беликов<sup>1</sup>, Ж.Б. Кемал<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации, г. Астана, Казахстан

## **БИОДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАМЕНЕ ТРАДИЦИОННОГО ВИДА ТОПЛИВА В АРМИИ**

**Аннотация.** Статья посвящена вопросам применения жидкого биотоплива. В работе отмечены мировые тенденции развития энергетической отрасли, которые обусловили рост производства и использования возобновляемых источников энергии. Отдельное внимание уделено преимуществам биотоплива в сравнении с продуктами переработки нефти, а также целесообразности его производства и применения в Вооруженных Силах.

**Ключевые слова:** энергоресурсы, ископаемые углеводороды, альтернативные источники энергии, биотопливо, биодизельное топливо, биоэтанол, биосырье, дизельное топливо, военная сфера.

На современном этапе развития энергетической отрасли ужесточение экологических требований, а также повышение стоимости их добычи делает актуальной проблему использования в гражданской отрасли и военной сфере альтернативных источников энергии в частности, биотоплива.

Биодизельное топливо представляет собой сложный метиловый эфир, имеющий все свойства дизельного топлива, получаемый из масел растительного или

животного происхождения[1]. Наиболее популярным сырьем для получения биотоплива сегодня является растительное масло таких масленичных культур, как подсолнечник, рапс, кокос и др. Кроме того, для производства биодизеля могут использоваться отработанные растительные и животные жиры, рыбный жир и т.п.

В таблице 1 приведена сравнительная характеристика дизельного и биодизельного топлива[2].

Таблица 1 – Сравнительная характеристика дизельного и биодизельного топлива  
Table 1 – Comparative characteristics of diesel and biodiesel fuel

<b>Показатель</b>	<b>Минеральное дизтопливо</b>	<b>Биодизельное топливо</b>
Плотность, кг/м куб. при 20°С	830	890
Цетановое число, не менее	45	48
Температура воспламенения (не менее), С	80	120
Содержание серы, %	0,2	0
Содержание глицерина, %	0	0,3

Меньшая токсичность продуктов горения биотоплива обуславливает экологическую целесообразность его широкого применения. Так, при сгорании биодизеля выделяется такое же количество углекислого газа, которое было потреблено из атмосферы растениями, являющимися сырьем для производства масла[3].

Обычное дизельное топливо при очищении путем выделения из него сернистых фракций утрачивает свои смазочные качества. Биодизельное топливо, несмотря на гораздо меньшее содержание в своем составе сернистых соединений, за счет специфического химического состава и содержания кислорода отличается хорошими

смазочными свойствами. Это важнейшее качество биотоплива может продлевать ресурс двигателя внутреннего сгорания в 2 раза[4].

Немаловажным экономическим фактором при производстве биотоплива является получение в качестве побочного продукта глицерина, который может применяться в парфюмерии, медицине и в химической промышленности.

Биодизельное топливо имеет ряд неоспоримых преимуществ в сравнении с обычным топливом, а именно:

- его производство не нарушает тектоническую и почвенную систему;
- значительно меньший объем выброса токсичных отходов;
- в разы меньшее содержание серы;
- при взаимодействии и контакте с биологическими объектами (растения, животные, водоемы) не причиняет им вреда, не несет последствий для экологии;
- биодизель подвержен практически полному биологическому распаду в относительно короткие сроки.

В целом, увеличение доли использования биотоплива, в том числе и биодизеля уменьшит накопление углекислого газа в атмосфере, приводящего к "парниковому эффекту", что обеспечит выполнение Казахстаном требований Киотского Протокола, а также создаст дополнительные резервы для развития энергоемких производств в стране.

Сегодня 80% потребляемой в мире энергии производится из так называемых полезных ископаемых - нефти, газа, угля.

При этом, развитые страны уже оценили перспективность получения энергоносителей из возобновляемого сырья, включили это направление в число приоритетных, обеспечив поддержку на государственном уровне, уделяется серьезное внимание вопросам исследования, производства и применения жидкого биотоплива для дизельных и бензиновых двигателей как в чистом виде,

так и в качестве добавки к основному топливу.

Отличительные качества биотоплива позволяют широко применять его в качестве добавки к основному топливу. Так, распространенной в мире является смесь в соотношении 20% биодизеля и 80% дизтоплива, получившая европейское обозначение как топливо "B20".

Статистика последних лет показывает неуклонный рост производства биоэтанола, биодизеля и других видов биотоплива. Финансирование проекта производства биотоплива в США и Западной Европе повлекло увеличение объемов производства биодизеля и биоэтанола в этих странах. Только за последние 3 года объемы производства биотоплива выросли в 3-4 раза.

Такая тенденция с учетом использования в качестве сырья сельскохозяйственной продукции дала некоторым исследователям повод связать рост цен на продовольствие с развитием производства биотоплива, а также прогнозировать продовольственный кризис взамен энергетического. Однако, объективные исследования показывают, что причинами повышения стоимости пищевой продукции является увеличение населения в развивающихся странах, а также общее повышение уровня жизни. Тем не менее, в Европе в качестве сырья стали более широко использовать жиросодержащие отходы, то есть отрасли, не конкурирующие с пищевыми отраслями[5].

В мире намечается рост производства биотоплива.

Производство биодизеля неуклонно увеличивается. В США в 2011 году произведено 540 миллионов галлонов этого топлива, в 2012 – 800 миллионов галлонов, в 2013 – более 1 миллиарда галлонов[6].

Европейский Союз продолжает оставаться основным производителем биодизеля в мире (более 50% всего объема производства биодизеля в мире). При этом в Германии производится более 50

миллионов баррелей биодизеля в день, во Франции – более 40 миллионов баррелей в сутки [7].

Производство биодизеля получило распространение и в Азии. Используя в качестве сырья пальмовое масло, Азиатские страны, где лидером в этом сегменте является Малайзия, ежегодно производят более 5 миллионов тонн биодизеля [8].

Статистические подсчеты показывают, что уже в 2013 году доля биотоплива в общем объеме использованного для двигателей внутреннего сгорания горючего составила 2,5%.

Более того, есть все основания утверждать, что такая тенденция будет сохраняться. Так, в странах ЕС к 2020 году запланировано достичь 10% доли биотоплива в общем объеме транспортного топлива, Китай – 15%, Австралия – 5-6% к этому же сроку. США планируют к 2030 году увеличить производства биотоплива более, чем в 10 раз по сравнению с 2010 годом [9].

Важнейшее значение имеет применение биотоплива для нужд Вооруженных Сил. Армия – это оснащенная боевой техникой организация, на долю которой приходится значительные расходы топлива. Надо отдать должное самым развитым странам, которые уже начали исследования данной отрасли в целях оптимизации затрат.

Переход на новые виды топлива в США начался в конце 2009 года, когда ВВС США выделили 2,5 миллиона долларов на строительство Центра топливных исследований для аэрокосмической отрасли (AFRF).

Американские военные начали активно проводить испытания различных видов техники, чтобы подтвердить их пригодность для работы на биотопливе. В рамках программы пока проводятся только полеты самолетов и вертолетов, однако, в

перспективе она будет распространена на наземные и морские виды военной техники. Целью таких испытаний озвучено снижение потребления обычного горючего вдвое [10].

По первичным данным ВМС и ВВС США, при использовании биотоплива все летательные аппараты ведут себя абсолютно нормально – их характеристики от обычного топлива не меняются.

Более подробные результаты уже прошедших испытаний пока не публикуются, но в США уже четко обозначено направление развития и применения топливной энергетики.

Таким образом, тенденция увеличения количества производства и сфер применения биотоплива налицо. Такая динамика связана с постепенным переходом многих стран на биоэкономику, основой которой является «зеленая энергетика». Считается, что возобновляемые источники на основе биологического сырья станут основой энергии будущего.

В целом, применение биотоплива положительно скажется на экологической безопасности. Кроме того, очень востребованным ожидается переход от обычного горючего к биотопливу в Вооруженных Силах. Опыт США красноречиво свидетельствует об этом. В дальнейшем армии многих стран мира с учетом экономической выгоды и экологической составляющей также будут вынуждены рассматривать применение биотоплива для эксплуатации военной техники.

Исходя из вышеизложенного, производство биотоплива из различного сырья, в том числе из жиросодержащих отходов и его применение как в гражданской, так и в военной сфере, является актуальным для Казахстана, где вопросы экологии и экономической целесообразности всей жизнедеятельности являются одними из самых приоритетных.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Нетрадиционные технологии. Энергетика биоотходов. Термины и определения [In Russian: ГОСТ Р 52808-2007 – 2009. – Введ. 2009. – М.: Изд-во стандартов, 2007. 13 с.

- [2] Нагорнов С.А. Техника и технологии производства и переработки растительных масел: учебное пособие // С.А. Нагорнов, С.И. Дворецкий, С.В. Романцова, В.П. Таров. – Тамбов: Изд-во ТГТУ, 2010.-96с.
- [3] Greg Pahl. Biodiesel: Growing a New Energy Economy. Chelsea Green, 2d ed., 2010, – 298 p.
- [4] Биодизельное топливо//Эковатт [Электронный ресурс] – Режим доступа: - URL: [http://www.greenwatt.ru/biodiesel/bio\\_diesel](http://www.greenwatt.ru/biodiesel/bio_diesel) (дата обращения: 17.01.2017).
- [5] Кольниченко Г.И. Жидкое биотопливо: проблемы и перспективы создания и использования// Г.И. Кольниченко, А.В. Сиротов, Я.В. Тарлаков//Лесной вестник. – 2010. – №1. С 105-106.
- [6] Белов В.А. Анализ и перспективы производства биодизельного топлива// Научной конференции «В мире научных открытий», посвящённой 70-летию ФГБОУ ВПО «Ульяновская ГСХА им. П.А. Столыпина». – Ульяновск.: УГСХА им. П.А. Столыпина.- 2013.т. II, Ч.1. – 292 с.
- [7] US DOE Energy Information Administration [Электронный ресурс] – Режим доступа: - URL: <http://www.energy.gov/organization/energyinformationadmin.htm> (дата обращения: 12.01.2017).
- [8] Cleandex, Мировой Рынок Биодизеля: Стагнация или Новый Рынок? [Электронный ресурс] – Режим доступа: - URL: <http://www.cleandex.ru/articles/2010/05/13/biodisel> (дата обращения: 14.01.2017).
- [9] Кольниченко Г.И. Биомасса и биотопливо в энергетическом обеспечении отраслей экономики страны// Г.И. Кольниченко А.В. Сиротов, В.И. Панферов, Я.В. Тарлаков/Лесной вестник. – 2010. – №4. С 138.
- [10] Сычев В. Американские военные перейдут на альтернативное топливо // PENTAGONUS [Электронный ресурс] – Режим доступа: - URL: <http://pentagonus.ru> (дата обращения: 16.01.2017).

#### REFERENCES

- [1] *Netradicionnye tekhnologii. Ehnergetika bioothodov. Terminy i opredeleniya* [In Russian: Unconventional technologies. Energy biowaste. Terms and Definitions]: GOST R 52808-2007 – 2009. – Vved. 2009. – М.: Izd-vo standartov, 2007. 13 s.
- [2] Nagornov S.A. *Tekhnika i tekhnologii proizvodstva i pererabotki rastitel'nyh masel* [In Russian: Technology and technology of production and processing of vegetable oils] *uchebnoe posobie* // S.A. Nagornov, S.I. Dvoreckij, S.V. Romancova, V.P. Tarov. – Тамбов: Izd-vo TGTU, 2010.-96s.
- [3] Greg Pahl. Biodiesel: Growing a New Energy Economy. Chelsea Green, 2d ed, 2010 -. 298 p.
- [4] *Biodizel'noe toplivo* [In Russian: Biodiesel Ekovatt] // [Electronic resource] - Access mode: - URL: [greenwatt.ru/biodiesel/bio\\_diesel](http://greenwatt.ru/biodiesel/bio_diesel) (Reference date: 17.01.2017).
- [5] Kol'nichenko G.I. *ZHidkoe biotoplivo: problemy i perspektivy sozdaniya i ispol'zovaniy* [In Russian: Liquid biofuels: problems and prospects for the creation and use]// G.I. Kol'nichenko, A.V. Sirotoy, YA.V. Tarlakov//Lesnoj vestnik. – 2010. – №1. S 105-106.
- [6] Belov V.A. *Analiz i perspektivy proizvodstva biodizel'nogo topliva* [In Russian: Analysis and prospects of production of biodiesel fuel] // Nauchnoj konferencii «V mire nauchnyh otkrytij», posvyashchyonnoj 70-letiyu FGBOU VPO «Ul'yanovskaya GSKHA im. P.A. Stolypina». – Ul'yanovsk.: UGSKHA im. P.A. Stolypina.- 2013.t. II, CH.1. – 292 s.
- [7] US DOE Energy Information Administration [Electronic resource] – Rezhim dostupa: - URL: <http://www.energy.gov/organization/energyinformationadmin.htm> (data obrashcheniya: 12.01.2017).
- [8] Cleandex, *Mirovoj Rynok Biodizelya: Stagnaciya ili Novyj Ryvok* [In Russian: World Market of Biodiesel: Stagnation or New Breakthrough] [Electronic resource] – Rezhim dostupa: - URL: <http://www.cleandex.ru/articles/2010/05/13/biodisel> (data obrashcheniya: 14.01.2017).
- [9] Kol'nichenko G.I. *Biomassa i biotoplivo v ehnergeticheskom obespechenii otraslej ehkonomiki strany* [In Russian: biomass and biofuels in energy security of the country's economics] // G.I. Kol'nichenko A.V. Sirotoy, V.I. Panferov, YA.V. Tarlakov/Lesnoj vestnik. – 2010. – №4. S 138.
- [10] Sychev V. *Amerikanskie voennye perejdut na al'ternativnoe toplivo* [In Russian: US military will switch to alternative fuel] // PENTAGONUS [Electronic resource] – Rezhim dostupa: - URL: <http://pentagonus.ru> (data obrashcheniya: 16.01.2017).

#### БИОДИЗЕЛЬНОЕ ТОПЛИВО КАК АЛЬТЕРНАТИВА ЗАМЕНЕ ТРАДИЦИОННОГО ВИДА ТОПЛИВА В АРМИИ

**Бердибеков Айдар Токтамысович**, д.ф (PhD), МТО, Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации, Астана, Казахстан, [zhak\\_7778@mail.ru](mailto:zhak_7778@mail.ru)

**Беликов Константин Леонидович**, д.ф (PhD), МТО, Кемал Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации, Астана, Казахстан

**Жаксылык Бакытжанулы**, докторант, Национальный университет обороны имени Первого Президента Республики Казахстан – Лидера Нации, Астана, Казахстан

## ӘСКЕРДЕ ДӘСТҮРЛІ ОТЫН ТҮРІН БИОДИЗЕЛЬДІ ОТЫНҒА АЛМАСТЫРУ БАЛАМАСЫ РЕТІНДЕ

**Бердибеков Айдар Токтамысович**, д.ф (PhD), МТҚЕ кафедрасының бастығы, Қазақстан Республикасы Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан, zhak\_7778@mail.ru

**Беликов Константин Леонидович**, д.ф (PhD), МТҚЕ кафедрасының доценты, Қазақстан Республикасы Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан

**Кемал Жаксылық Бакытжанұлы**, докторант, Қазақстан Республикасы Тұңғыш Президенті – Елбасы атындағы Ұлттық қорғаныс университеті, Астана, Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада сұйық биоотын, соның ішінде биодизельді отын, өндірісі және армияда қолдануға болатын әлемде оны пайдаланудың пайдалы жақтары.

**Түйінді сөздер:** энергоресурстар, қазып алынатын көмірсулар, энергия көзінің баламалары, биоотын, биодизельді отын, биошикізат, дизельді отын, әскери сала.

*Статья поступила в редакцию 19.02.17. Актуализирована 03.03.17. Принята к публикации 17.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynysbaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 44-48

## PREPARATION AND WATER TREATMENT FOR POWER PLANTS AND BOILERS

**Maratkhankyzy Madina**, master student, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan, madinka\_n\_@mail.ru

**Bahtyar Balzhan Torepashkyzy**, Cand.Sci.(Eng.), senior lecturer, Kazakh National Agrarian University, Almaty, Kazakhstan, bahtyar.baljan@mail.ru

**Berkutbaeva Raushan Azatovna**, senior lecturer, Academy of grzhdansky aircraft Almaty, Kazakhstan, barr\_0609@mail.ru

**Abstract.** The method of cleaning, preparation of water and parallel block, and presents their advantages and disadvantages. A calculation was made based on RD 34.10.414 - 88 and RD 34.10.415 - 88 and the specific consumption of sulfuric acid was found. The preparation of water for low and medium pressure boilers using parallel and sequential H, Na-cationing schemes is considered.

**Keywords:** water purification, inhibitor, filter, H, Na-cation exchange, evaporator.

ӘОЖ 628

**М. Маратханқызы<sup>1</sup>, Б.Т. Бахтияр<sup>1</sup>, Р.А. Беркутбаева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы қ., Қазақстан

<sup>2</sup>Азаматтық авиация Академиясы, Алматы қ., Қазақстан

## ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАР МЕН ҚАЗАНДЫҚТАРҒА БЕРІЛЕТІН СУДЫ ТАЗАЛАУ

**Аңдатпа.** Суды тазарту әдістері қарастырылған. Төмен және орта қысымды қазандар үшін су дайындаудың параллель және блоктық жолдары, оның артықшылықтары мен кемшіліктері жазылған. Өнеркәсіптік сүзгімен қоректік суды тазалау параллель және жүйелі H, Na катиондау схемаларын қолдану арқылы жүзеге асыру. РД 34.10.414 – 88 және РД 34.10.415 – 88 қолдана отырып, күкірт қышқылының меншікті шығыны анықталды. Шөгіндінің қалыңдығына байланысты есептеулер жүргізілді.

**Түйінді сөздер:** су тазалау, ингибитор, сүзгі, H, Na катиондау, буландырғыш.

Қазандықтардағы және жылу станцияларының контурындағы техникалық судың шығындарын химиялық тазартылған, тұзсыздандырылған немесе буландырғыштан алынған дистилденген су арқылы толықтырылады. Толықтырулық суды тазарту станцияның немесе қазандықтың типіне, су қыздыратын қазандардың түрі мен қысымына, қызған будың температурасын реттеу нұсқаларына және ең бастысы өңделмеген судың параметріне байланысты таңдалып, белгілі бір әдістермен тазартылады. Суды тазарту көп жағдайда схема-иондық араласу тәсілімен жүзеге асырылады.

Тазарту әдістері. Толықтырулық суды тазарту сұлбасы әдеттегідей су қаздырғыш қазандарға берілетін судың сапасына қойылатын талаптарға байланысты таңдалынады. Бүгінгі күнде қоректік суды дайындаудың 2 әдісі бар: параллель және блоктық. Сонымен қатар сұлбаны жарты тізбек түрінде қолдану мүмкіндігі бар, бұл жағдайда тазартудың бірінші сатысы параллель бойынша, ал екінші сатысы блоктық әдіс бойынша жүзеге асады. Қазанға берілетін суды тазартып, жұмсарту үшін натрит-катиондаудың бір сатылы сұлбасын қолданады.

Бұл тазарту сұлбасы орталық жабдықтау жүйесінен алынған сумен, сонымен қатар артезиан ұңғымасынан алынған суменде кемшіліксіз жұмыс істейді. Катионитті сүзгіде су алдымен жұмсартылады, сондан кейін тазартылады,

бұл жерде аз қышқылды катионит сүзгілеу материалы болып табылады. Сүзгіден өткен қоректік су көмірқышқылсыздандырғышқа жіберіліп, судың құрамынан еріген жемір газдар жойылады. Бұндай тазартудан кейін судың кермектілігі 0,03 мг-экв/кг аспайды, бос көмірқышқыл мүлдем болмайды, ал еріген оттегі құрамы 50 мкг/кг көп емес.

Бірақ, осы айтылып отырған қоректік суды тазарту сұлбасының кемшіліктерінде жоқ емес. Біріншісі – кермектілігі 0,1 мг-экв/кг аспайтын сүзгіні алу мүмкіндігі тек бастапқыда судың кермектілігі 7 мг-экв/кг үлкен емес болған жағдайда ғана бар. Екіншісі – максимал жұмсартылған, кермектілігі 0,01 мг-экв/кг-нан аз болатын суды алудың мүмкіндігінің жоқтығы. Сонымен қатар осында катиониттың реакциясына кететін, тұздың үлкен мөлшерде шығындалуын қосуға болады.

Ашық бұлақ көзінен алынатын қоректік суды тазалау үшін “аш” регенерациялы Н-катиондау әдісін қолданады. Регенерациялау барысында қышқыл шығыны сүзіндіде сілті көлемі минималды болатындай, ал қышқылдық мүлдем болмайтындай етіп таңдайды. Су осындай сүзгіш материалдан өткен соң, карбонаттық кермектілік толықтай жойылады, ал тазартылған судың құрамынан қышқылдықты жою үшін сүзгіштен кейін өздігінен жұмыс істейтін буферлік сүзгіш құрастырылады.



1 – сурет. Су тазалау сүзгісі  
Figure 1 – Water treatment filter

Төмен және орта қысымды қазандар үшін су дайындау. Орта және төмен қысымды қазандардың, сонымен қатар буландырғыштардың жақсы жұмыс істеуі үшін қоректік суды тазалау параллель және жүйелі Н, Na катиондау схемаларын қолдану арқылы жүзеге асады. Бұндай схемада су екі ағынға бөлініп, екі су тазалағыш сүзгіштен өтеді. Бірінші сүзгіште судан тұз кермектілігі, ал Н-катиондау қондырғысында натрий тұздары жойылады. Н-катиондалған қышқыл сұйық, Na-катиондалған сілтімен араласып, соның себебінен сілтінің бейтарапталуы байқалады. Тазалаудың бірінші сатысынан кейін, қоректік су декарбонизаторға барады, онда көмірқышқыл жойылады да, су біржола жұмсартылады. Жинақтап келгенде судың кермектілігі 0,01 мг-экв/кг, ал сілтілігі – 0,3-0,4 аспайды [1].

Осындай схема бойынша сілті деңгейі 0,2-0,5 болуы үшін Н-катиондалған су бастапқы сумен араластырылып, жұмсартқан соң оны кермек суға қосады.

Күкірт қышқылы ( $H_2SO_4$ )

Тұзсыздандырғыш қондырғы – Н катионидты сүзгіштердің регенерациясы. Бастапқы мәліметтер:

$$G^{100\%} = [U_n (K - 0,3) + 150 \times 0,3] \times K_{с.н.}, \text{ г/м}^3 \quad (1)$$

Бұл жерде:  $U_n = 110$  г/г-экв (табл.1) – бір саты үшін күкірт қышқылының меншікті шығыны;

$K$  – өңделмеген судағы барлық катиондардың жиынтық концентрациясы, мг-экв/дм<sup>3</sup>;

0,3 – бір сатылы сүзгідегі катиондардың тез өтуі, мг-экв/дм<sup>3</sup>;

$Q_{op} = 1073932$  м<sup>3</sup> (122,59м<sup>3</sup>/сағ.) – орташа жылдық жүктеме, негіздеме АлЭС департаменті бойынша ТЭЦ-2 су балансы [1].

$J_{жалпы} = 0,19$  мг-экв/дм<sup>3</sup> – УОО-дан кейінгі кермектілігі ;

$Ca^{+2} = 0,71$  мг-экв/дм<sup>3</sup> - УОО-дан кейінгі кальций мөлшері ;

$Mg^{+2} = 0,26$  мг-экв/дм<sup>3</sup> - УОО-дан кейінгі магний мөлшері;

$Na^{+} = 0,50$  мг-экв/дм<sup>3</sup> - УОО-дан кейінгі натрий мөлшері;

$K = 1,47$  мг-экв/дм<sup>3</sup> – УОО-дан кейінгі катиондар мөлшері;

$HCO_3^{-} = 1,08$  мг-экв/дм<sup>3</sup> УОО-дан кейінгі бикарбонаттар мөлшері;

$SO_4^{-2} = 0,18$  мг-экв/дм<sup>3</sup> - УОО-дан кейінгі сульфаттар мөлшері;

$HSiO_3^{-2} = 0,210$  мг-экв/дм<sup>3</sup> - УОО-дан кейінгі кремний қышқылының мөлшері;

$A = 1,47$  мг-экв/дм<sup>3</sup> – УОО-дан кейінгі аниондар мөлшері [1-2].

Есептеу РД 34.10.414 – 88 және РД 34.10.415 – 88 арқылы жүргізілген. УОО-дан кейінгі екі сатылы Н-катиондау үшін 1м<sup>3</sup> суды Н-катиондау үшін 100%-ды күкірт қышқылының меншікті шығыны Lewatit S 100 (КУ-2-8аналогы) [2]:

150 – екінші сатылы катиондау үшін күкіртті қышқылының меншікті шығын нормасы, г-экв;

$K_{с.н.} = 1,1$  коэффициент, қондырғының өзіндік мұқтаждығы үшін керек Н-катиондалған судың шығынын ескеретін коэффициент, [2]:

$$G_{100\%} = [110 \times (1,47 - 0,3) + 150 \times 0,3] \times 1,1 = 76,009 \text{ г/м}^3$$

Техникалық күкірт қышқылының меншікті шығыны [2]:

$$G_{\text{тех.уд.}} = 76,009 : 0,93 = 81,73 \text{ г/м}^3 \quad (2)$$

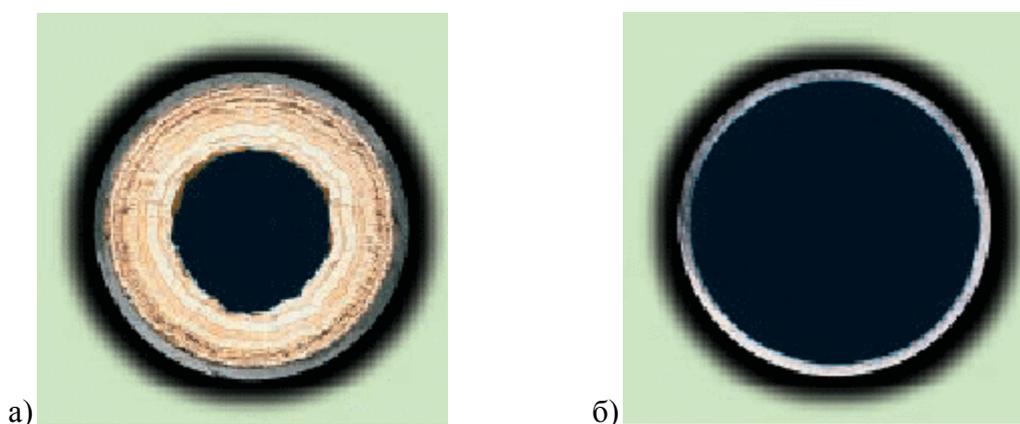
Бұл жерде: 0,93 – күкірт қышқылының техникалық азықтағы салыстырмалы мөлшері.

Өнеркәсіптік сүзгі. Лайұстар сыртқы көрінісі бойынша вертикаль цилиндр тәріздес тұрқы; Оның ішінде сүзгілеу элементі болып табылатын

цилиндр тәріздес тесіктері бар құбыр орнатылған. Сүзгінің остыңғы бөлігінде суды алып шығатын жалғама құбырлар, ауа жеткізетін төлке, жиналып қалған қоқысты жоюға арналған шүмек қарастырылған.

Лайұыстардың тұтастай дәнекерленген және жинамалы түрі бар. Монтаждау әдісі бойынша бұрандалы және фланецтік қосылу, ал орнату әдісі бойынша тік және көлбеу болады. Пайдалану барысында шығатын тербелістің жылыту жүйесі мен температура градиенттері қақ кристалдарының сынуына алып келеді. Нәтижесінде қақ ыдырап, жүйеден оңай

тазаланады. Жүйенің астыңғы нүктесінде жиналатын тұнбаны үнемі ағызып тұру қажет. Тұнбаны шөгінді көлеміне байланысты тәулігіне 1-2 рет ағызу керек. Бұл жүйені таза, ингибитормен өңделген сумен толықтырылғандағы есеппен алғанда. Ингибитор концентрациясы 10-20 г/м<sup>3</sup> жоғары болса, қақтың ыдырау барысында қатты жүзгіндер пайда болып, жүйенің қуыстарын бітеп қалуы мүмкін. Сол себепті, ингибитордың артық мөлшері жүйенің бітелуіне алып келеді. Жылыту жүйесін тұрып қалған қақ пен коррозия өнімдерінен тазалаудың ең әсерлі және қауіпсіз жолы құрамында беттің белсенді заттар бар препарат қолдану.



2 – сурет. Ыстық сумен жабдықтайтын 89 мм құбыр желісінің қимасы  
Figure 2 – Section 89 mm of the hot water supply pipeline

- а) Екі жыл жұмыс істеген құбыр. Судың кермектілігі 8-12 мг-экв/дм<sup>3</sup>;  
After the expiry of two years of operation on water with a hardness of 8-12 meq/dm<sup>3</sup>;  
б) 5-6 айдан соң. Суды ИОМС ингибитормен өңдегеннен кейін.  
Six months after the start of water treatment with an IOMS inhibitor.

**Қорытынды:** Есептік нәтижелер бойынша айналма судың температурасы көтерілгенде, қақтың пайда болу процессі мен қатты фазаның пайда болу процессі қарқынды жүре бастайды. Қатты фазаның пайда болуы: кальций карбонаты бойынша судың аса қанығуы 40°C басталады және 0,02 г/м<sup>3</sup> тең, ал ысыту температурасын көтергенде қанығу шамасы да өседі, сонда

температура 100°C болғанда 0,106 г/м<sup>3</sup> тең. Шөгінді қалыңдығына байланысты жүргізілген есептеулер судың ағу жылдамдығы 1 м/с және температурасы 40 °C болғанда, жылуалмасу беттерінде 2 апта ішінде қалыңдығы 9,7·10<sup>-3</sup> мм қақ пайда болады, ал бір жылда қақ қалыңдығы 0,25 мм-ге дейін өсетінін көрсетті [2].

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Технический паспорт АлЭС. – Алматы: 2006, - 66 с.  
[2] Бергенжанова Г.Р. Очистка подпиточной воды для котельных и тепловых электрических станций / Г.Р. Бергенжанова, М. Маратханқызы, Б.Т. Бахтияр // Научно-тех. проц.: актуальные и перспективные направления будущего. – К., 2016. – сс. 93-95

[3] Рыжкин В.Я. Тепловые электрические станции: Для студентов вузов. 3-е изд., - М.: Энергоатомиздат, 1987. – сс. 328.

[4] Гиршфельд В.Я., Князев А.М., Куликов В.Е. Режимы работы и эксплуатация ТЭС. –М.: Энергия, 1973. – сс. 34-40

#### REFERENCES

[1] *Tekhnicheskii pasport AIES* [in Russian: Technical passport of APS] – Almaty: 2006, –66 p.

[2] Bergenzhanova G.R. *Ochistka podpitochnoi vody dlya kotelnyh i teplovyh elektricheskikh stancii* [in Russian: Water purification for boiler and thermal power plants] / G.R. Bergenzhanova, M. Maratkhankyzy, B.T. Bakhtiyar // *Nauchno-teh.proc.: aktualnye i perspektivnye napravleniya budushego* [Scientific and technical. Pros: actual and promising directions for the future] – К., 2016. –pp. 93-95

[3] Ryzhkin V. YA. *Teplovye elektricheskie stancii: Dlya studentov vuzov* [in Russian: Thermal power plants For university students] – М.:Energoatomisdat, 1987. –328 p.

[4] Girschfeld V. YA., Knyazev A.M., Kulikov V.E. *Rezhimy raboty i ekspluatatsiya TEC* [in Russian: The modes and operation of power plants] – М.: Energy, 1973. – pp. 34-40

#### ЖЫЛУ ЭЛЕКТР СТАНЦИЯЛАР МЕН ҚАЗАНДЫҚТАР ҮШІН ҚОРЕКТІК СУДЫ ТАЗАЛАУ

**Маратханқызы Мадина**, магистрант, Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан, madinka\_n@mail.ru

**Бахтияр Балжан Төрешқызы**, т.ғ.к., аға оқытушы, Қазақ ұлттық аграрлық университеті, Алматы, Қазақстан, bahtyar.baljan@mail.ru

**Беркутбаева Раушан Азатовна**, аға оқытушы, Азаматтық авиация Академиясы, Алматы, Қазақстан, bar\_0609@mail.ru

#### ПОДГОТОВКА И ОЧИСТКА ВОДЫ ДЛЯ ТЭС И КОТЕЛЬНЫХ

**Маратханқызы Мадина**, магистрант, Казахский Национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан, madinka\_n@mail.ru

**Бахтияр Балжан Төрешқызы**, к.т.н., ст.преподаватель, Казахский Национальный аграрный университет, Алматы, Казахстан, bahtyar.baljan@mail.ru

**Беркутбаева Раушан Азатовна**, ст.преподаватель, Академия гражданской авиации, Алматы, Казахстан, bar\_0609@mail.ru

**Аннотация.** Рассмотрены варианты очистки, подготовки подпиточной воды- параллельная и блочная, а также представлены их преимущества и недостатки. Был произведён расчет на основании РД 34.10.414 – 88 и РД 34.10.415 – 88 и найден удельный расход серной кислоты. Рассмотрена подготовка воды для котлов низкого и среднего давления с использованием схем параллельного и последовательного H, Na-катионирования.

**Ключевые слова:** очистка воды, ингибитор, фильтр, H,Na-катионирование, испаритель.

*Статья поступила в редакцию 05.04.17. Актуализирована 17.04.17. Принята к публикации 27.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 48-52

#### ADSORPTION DESCRIPTIONS OF THE ACTIVATED KELES CLAY

**Meldeshov Amangeldi Abdikhalikovich**, Dr.Che.(Eng), professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, a.meldeshov@mail.ru

**Abstract.** Hired sanctified to the study of сорбционных descriptions of clays of Keles of deposit by comparison to well-known bentonite clays and цеолитами of the South region of Kazakhstan. Experimental data got on сорбционным descriptions of Keles of clay near to the well-known industrial sorbents.

**Keywords:** bentonites, catalysts, цеолиты, clay minerals, muriatic acid, carrier.

УДК 541.128

А.А. Мельдешов<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## АДСОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВИРОВАННОЙ КЕЛЕССКОЙ ГЛИНЫ

**Аннотация.** Данная работа посвящена изучению сорбционных характеристик глин Келесского месторождения в сравнении с известными бентонитовыми глинами и цеолитами Южного региона Казахстана. Экспериментальные данные, полученные по сорбционным характеристикам Келесской глины, близки известным промышленным сорбентам.

**Ключевые слова:** бентониты, катализаторы, цеолиты, глинистые минералы, соляная кислота, носитель.

В гетерогенном катализе важным условием, характеризующим эффективность работы катализатора наряду с химическим составом, является величина поверхности, определяющая его адсорбционные свойства, размер пор и распределение объемов пор по их радиусам, обеспечивающим доступность и транспортирование реагирующих молекул. В этом отношении природа сорбента обладающего каталитическим свойством, а также носитель содержащий активную массу, играет существенную роль при подборе и разработке катализаторов. В качестве сорбентов и носителей используются алюмосиликаты и природные глинистые минералы.

Глинистые сорбенты широко распространены на поверхности земли, являясь сложными полидисперсными и полиминеральными породами [1–3]. Особенно большее значение имеет использование бентонитовых глин и синтетических цеолитов в качестве контактов и носителей для различных процессов, так как они характеризуются развитой поверхностью, пористостью и большой адсорбционной способностью.

Данная работа посвящена изучению структурно-сорбционных характеристик глин Келесского месторождения в сравнении с известными бентонитовыми глинами и цеолитами Южного региона Казахстана. Химический состав глин в пересчете на оксиды приведен в табл. 1.

Таблица 1 – Химический состав природных глин  
Table 1 – Chemical composition of natural clays

Компоненты	Месторождения глин, %					
	Казгурт	Келес	Кынграк	Монрак	Дарбаза	Лепсы
SiO <sub>2</sub>	58,0	61,0	60,0	56,0	61,0	54,0
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	14,0	14,0	18,0	22,0	14,0	18,0
Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	6,0	5,0	5,0	1,5	3,5	8,0
CaO	3,0	1,0	3,0	1,5	3,0	2,0
MgO	4,0	2,0	2,5	3,5	2,0	3,0
TiO <sub>2</sub>	-	1,0	0,5	-	0,5	0,5
Na <sub>2</sub> O	1,0	1,5	1,0	2,5	1,5	1,5
K <sub>2</sub> O	1,0	1,5	1,4	0,2	1,0	1,5
H <sub>2</sub> O	7,0	7,5	5,6	7,0	6,0	8,0
Другие	6,0	5,5	3,0	5,8	7,5	3,5

Химический состав ранее изученных глин месторождений Казгурт, Кынграк, Монрак, Дарбаза и Лепсы авторами [1–3]. Наши результаты хорошо согласуются в пределах ошибки эксперимента. Как следует из данных табл. 1, природная глина Келесского месторождения по оксидному составу особенно не отличается от приведенных, которые широко применяются в качестве сорбентов и носителей для приготовления нанесенных катализаторов. В этой связи, дальнейшее изучение проводили с Келесской глиной.

Общеизвестно, что кислотная обработка глинистых минералов изменяет его структурно-сорбционные характеристики. Порошок глины после обезвоживания ( $t \sim 140^{\circ}\text{C}$ ) подвергался кислотной обработке соляной кислотой.

Таблица 2 – Сорбционные характеристики Келесской глины после активации их соляной кислотой

Table 2 – Sorption characteristics of Keles clay after activation with hydrochloric acid.

$m$  (глины)  $\sim 50$  г. Продолжительность процесса – 4 часа.  $t \sim 90^{\circ}\text{C}$

С (HCl), %	Объемная масса порошка, г/см <sup>3</sup>	Плотность, г/см <sup>3</sup>		Общая пористость, Р, %	Суммарный пор, см <sup>3</sup> /г	Статистическая активность, см <sup>3</sup> /г	
		Истинная d	кажущаяся Р			по H <sub>2</sub> O	по C <sub>6</sub> H <sub>6</sub>
-	1,022	2,64	1,84	30,0	0,10	0,13	0,11
2,0	0,88	2,62	1,57	40,0	0,25	0,34	0,23
4,0	0,77	2,50	1,20	52,0	0,36	0,36	0,30
6,0	0,74	2,40	1,15	54,0	0,40	0,35	0,32
8,0	0,70	2,25	1,10	51,0	0,38	0,33	0,30
10,0	0,68	2,20	1,10	50,0	0,36	0,32	0,29
15,0	0,70	2,30	1,30	43,0	0,30	0,20	0,20

При активации кислотой с массовой концентрацией 4 -10% общая пористость глины имеет величину 50-54% при суммарном объеме пор 0,36-0,40 см<sup>3</sup>/г.

Дальнейшее повышение концентрации кислоты приводит к слабому снижению сорбционных характеристик, которые, видимо, связаны с разрушением связи кремний-кислород-алюминий.

При обработке кислотой из глины вытесняются щелочные, щелочноземельные металлы, железо и алюминий. Сорбционные характеристики Келесской глины после активации соляной кислотой сведены в табл. 2.

Общую пористость рассчитывали по уравнению:

$$P = [(d - \rho) \cdot 100] / d, \quad (1)$$

где  $d$  – истинная плотность, определяется пикнометром,

$\rho$  – кажущаяся плотность.

Изменение структурно-сорбционных характеристик глины, в первую очередь связана с замещением щелочных и щелочноземельных катионов в структуре минерала.

В [4], на основании изучения активированных образцов монтмориллонитовой глины методами химического, рентгеноструктурного анализов и инфракрасной спектроскопии, пришли к выводу, что действие кислоты связано с разрушением некоторых пакетов глины с образованием кремнезема. В [5] приводятся данные о том, что при

действии кислоты извлекается из кристаллов трехвалентный алюминий. По мнению Грима [6] кислотная активация заключается в замещении водородом обменных катионов. Ионы водорода проникают в октаэдрические позиции монтмориллонитовой решетки и замещают при этом Mg, Ca, Fe, Al. Анализ ИК спектров Келесской глины, снятых после кислотной обработки, показывают, что с повышением концентрации соляной кислоты происходят изменения в структуре минерала (рис. 1).

Характеристические полосы поглощения алюмоокислородного и кремнийокислородного каркаса минерала в области  $400-1200\text{ см}^{-1}$  и изменение интенсивностей свидетельствует о существенном влиянии кислотной обработки на структуру минерала.

Повышение концентрации кислоты выше 10% приводит к частичному изменению кристаллической решетки, свидетельством которого является появления полосы поглощения  $800\text{ см}^{-1}$  (рис. 1. 4,5 спектр), а также исчезновение этой полосы (рис.1. 6 спектр).

Полосы поглощения при  $800\text{ см}^{-1}$  относятся к образованию новых Si-O-Si связей при разрыве Al-O-Si. Исчезновение связи полосы поглощения  $800\text{ см}^{-1}$  при обработке соляной кислотой 15% и ослабление интенсивностей частот поглощения свидетельствует о существенном изменении структурно-сорбционных характеристик глины. Действительно, обработка глины 15%-ной соляной кислотой приводит к снижению пористости от 54 до 43% и суммарных пор от 0,40 до 0,30  $\text{см}^3/\text{г}$ .

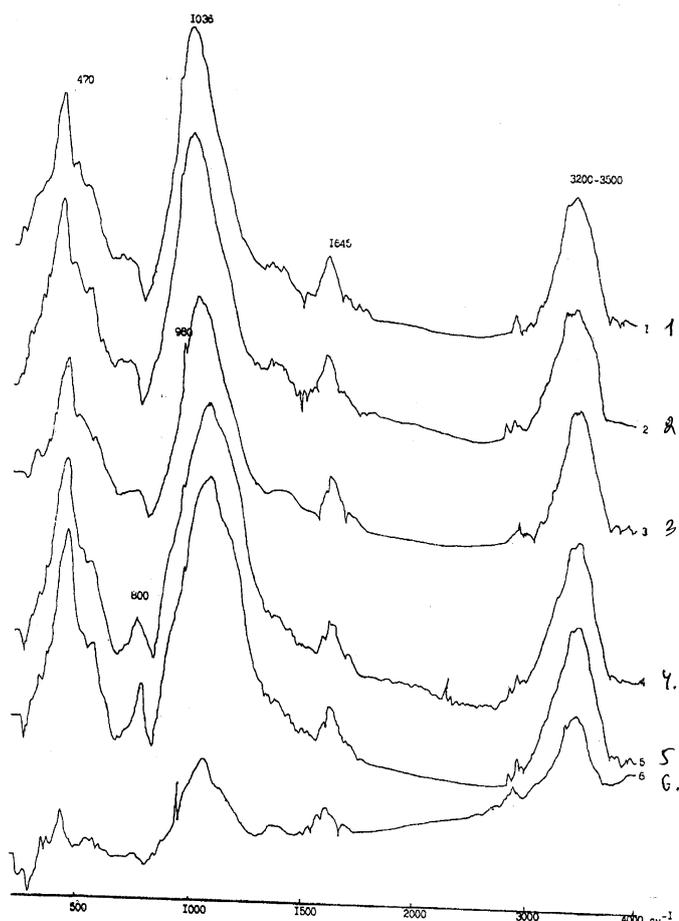


Рисунок 1 – ИК –спектры природного (1) и кислотоактивированных (2-6) Келеских глин:  
1 – естественный образец, 2 – 4% HCl, 3 – 6% HCl, 4 – 8 % HCl, 5 – 10 % HCl, 6 – 15 % HCl  
Figure 1 – IR spectra of natural (1) and acid-activated (2-6) Keles clays: 1 - natural sample, 2-4% HCl, 3-6% HCl, 4-8% HCl, 5-10% HCl, 6 - 15% HCl

В аморфных алюмосиликатах максимум кислотности и активности обычно наблюдается при атомном отношении Al/Si меньше единицы. Для выявления кислотных свойств необходимо образование связей Al-O-Si -, число которых растёт при избытке кремнезема.

Таким образом, экспериментальные данные, полученные по сорбционным характеристикам Келесской глины близки известным промышленным сорбентам. Эти данные позволяют более детально изучить их в качестве носителя нанесенных катализаторов для различных процессов нефтепереработки и нефтехимии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Надиров Н.К. Теоретические основы активации и механизм действия природных сорбентов в процессе осветления растительных масел. - М.: Пищевая промышленность, 1973. – 352 с.
- [2] Баталова Ш.Б. Физико-химические основы получения и применения катализаторов и адсорбентов из бентонитов. - Алма-Ата.: Наука Каз ССР, 1986. -168 с.
- [3] Сокольский Д.В., Попов Н.И. Использование Келесских бентонитовых глин при гидрогенизации хлопкового масла. В сб. «Катализаторы на носителях. - Алма-Ата.: - Наука, 1965. – 210-218 сс.
- [4] Grepas E. Roccanelli A. Navarioc – Spechsaal Keram., Glas. Emaib., Silic. 1966, N 18 98 с.
- [5] Жданов С.П., Егорова Е.Н. Химия цеолитов. - М.: Наука, 1968. – 157 с.
- [6] Грим Р. Минерология глин. - М.: ИЛ., 1959. – 452 с.

#### REFERENCES

- [1] Nadirov N.K. *Teoreticheskie osnovy aktivacii i mekhanizm dejstviya prirodnyh sorbentov v processe osvetleniya rastitel'nyh masel* [In Russian: Theoretical bases of activation and the mechanism of action of natural sorbents in the process of clarification of vegetable oils.]. – М.: Pishchevaya promyshlennost', 1973. – 352 p.
- [2] Batalova SH.B. *Fiziko-himicheskie osnovy polucheniya i primeneniya katalizatorov i adsorbentov iz bentonitov* [In Russian Physico-chemical basis for the preparation and use of catalysts and adsorbents from bentonites]. – Alma-Ata.: Nauka Kaz SSR, 1986. - 168 pp.
- [3] Sokol'skij D.V., Popov N.I. *Ispol'zovanie Kelesskih bentonitovyh glin pri gidrogenizacii hlopkovogo masla* [In Russian: Use of Keles bentonite clays during the hydrogenation of cottonseed oil]. V sb. «Katalizatory na nositelyah, Alma-Ata.: - Nauka, 1965. – 210-218 pp.
- [4] Grepas E. Roccanelli A. Navarioc – Spechsaal Keram., Glas. Emaib., Silic. 1966, N 18 98 p.
- [5] Zhdanov S.P., Egorova E.N. *Himiya ceolitov* [In Russian: Chemistry of zeolites]. – М.: Nauka, 1968. – 157 p.
- [6] Grim R. *Minerologiya glin* [In Russian: Mineralogy of clays]. – М.: IL., 1959. – 452 p.

#### АДСОРБЦИОННЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ АКТИВИРОВАННОЙ КЕЛЕССКОЙ ГЛИНЫ

**Мельдешов Амангелди Абдихаликович**, д.х.н, профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, a.meldeshov@mail.ru

#### АКТИВТЕЛГЕН КЕЛЕС ТОПЫРАҒЫНЫҢ АДСОРБЦИЯЛЫҚ СИПАТТАМАЛАРЫ

**Мельдешов Амангелді Әбдіхалықұлы**, х.ғ.д., профессор, М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, a.meldeshov@mail.ru

**Аңдатпа.** Келтірілген жұмыс Қазақстанның Оңтүстік өңіріндегі белгілі бентонитті топырақ және цеолиттермен салыстыра отырып зерттелген Келес өңірі топырақтарының сорбциялық сипаттамалары келтірілген. Тәжірибе жүзінде алынған Келес кен-орны топырағы бойынша бұл мәліметтер белгілі өндірістік сорбенттер сипаттамаларына жақын. .

**Түйінді сөздер:** бентониттер, катализаторлар, цеолиттер, топырақты минералдар, тұз қышқылы.

*Статья поступила в редакцию 01.03.17. Актуализирована 10.04.17. Принята к публикации 13.05.17*

## ПОДВИЖНОЙ СОСТАВ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 53-58

### DEVELOPMENT OF RECOMMENDATIONS FOR INCREASING THE OPERATIONAL RELIABILITY OF TIGHT ELECTRIC MACHINES

**Schalabaev Mihail Kazhenovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Ibraev Zheksenbi Saukenovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [ibraev59@mail.ru](mailto:ibraev59@mail.ru)

**Jakupov Nurbek Rahimdzhanovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, [Nurbek78@yandex.ru](mailto:Nurbek78@yandex.ru)

**Abstract** The article considers methods to increase the operational reliability of traction electric machines. Elimination of these failures, as well as routine maintenance work on repair and maintenance of the brush-collector unit, insulation structures and bearing assemblies constitute the bulk of the costs of maintaining traction motors in operation.

**Keywords:** electric motor, reliability, repair, maintenance, epilam.

УДК 629.423.004

**М.К. Шалабаев<sup>1</sup>, Ж.С. Ибраев<sup>1</sup>, Н.Р. Джакупов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

### РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

**Аннотация.** В статье рассмотрены методы повышения эксплуатационной надежности тяговых электрических машин. Устранение этих отказов, а также плановые регламентные работы по ремонту и текущему обслуживанию щеточно-коллекторного узла, изоляционных конструкций и подшипниковых узлов составляют основную долю затрат по содержанию тяговых двигателей в эксплуатации.

**Ключевые слова:** электродвигатель, надежность, ремонт, техническое обслуживание, эпилам.

Подвижной состав железных дорог Казахстана эксплуатируется в различных климатических зонах и подвержен комплексному воздействию тепловых, электрических, механических и климатических факторов. Тяговые машины относятся к наиболее нагруженному оборудованию электроподвижного состава. Их повреждаемость в эксплуатации составляет около 20% по порчам и 30% по числу заходов на неплановый ремонт от соответствующих видов отказов по всему оборудованию. Наиболее часто двигатели попадают в ремонт из-за повреждения изоляции (30%), низкого ее сопротивления (5%), пережогов кругового огня по

коллектору (15%), повреждения якорных подшипников [1].

Щеточно-коллекторный узел. Наличие этого узла в тяговом двигателе является одной из главных побудительных причин перехода на бесколлекторный электропривод. Трудоемкость его текущего обслуживания составляет основную долю затрат на содержание двигателя в целом. Особенно трудоемки обточка коллекторов, устранение последствий круговых огней и «наволакивания» меди в межламельных промежутках. Поскольку эти явления принципиально взаимосвязаны, кардинальное решение проблемы надежности щеточно-коллекторного узла

лежит на пути комплексного использования имеющихся резервов [2].

Среди них можно отметить следующие. Прежде всего, необходимо схемотехническое построение силовых цепей электровозов переменного тока с использованием индивидуальных сглаживающих реакторов вместо групповых. Это позволит облегчить протекание переходных процессов, в том числе в аварийных режимах, снизить опасность перебросов по коммутационным и потенциальным причинам.

Так же важно применение быстродействующей защиты тяговых двигателей в аварийных режимах. Она должна подавлять развитие перебросов в мощный круговой огонь по коллектору.

В тяговых двигателях всех вновь проектируемых электровозов надо применять коллекторные профили из медно-кадмиевого сплава (бронзы) БрКд-1. По сравнению с серийно используемой коллекторной медью присадкой серебра (сплав МС-1) этот материал обеспечивает снижение интенсивности износа коллекторов и щеток в 2 -2,5 раза. Он имеет низкий коэффициент трения и высокую стойкость к образованию наволакивания меди. Скользящая пара сплав БрКд-1 и щетки марки ЭГ61А обеспечивают пробеги без обточки коллекторов грузовых электровозов не менее 600 тыс.км, а пассажирских 0,8 – 1 млн. км. Смена щеток требуется через 150 тыс. км на грузовых и через 200 тыс. км на пассажирских электровозах [2].

Определенные резервы повышения надежности щеточно-коллекторного узла заложены в дальнейшем совершенствовании его конструкции и технологии изготовления. Прежде всего, необходимо повысить поверхностную электрическую прочность и трекинговость изоляционных деталей – пальцев кронштейнов щеткодержателей, изоляционного вылета манжеты конуса коллектора.

На современных электровозах внедряется регулируемая система вентиляции, и тяговые двигатели большую

часть времени работают при сниженном расходе обдуваемого воздуха до 1/3 номинальной величины. К сожалению, это приводит к недостаточно интенсивному выносу электропроводящих продуктов износа щеток, их осаждению на изоляционных деталях и при сопутствующем увлажнении – к поверхностному электрическому перекрытию [2,3].

В связи с этим, в качестве первоначальных мер можно предложить:

- Переход на конструкцию изоляционных пальцев из дугостойкого и трекинговостойкого пресовочного материала аминопласт МФЕ-2 вместо серийного материала АГ-4В при изготовлении новых и капитальном ремонте эксплуатируемых двигателей;

- Нанесение на изоляционный вылет конуса коллектора фторопластового трекинговостойкого покрытия.

Изоляционные системы. В настоящее время изоляционные системы обеспечивают ресурс работы без замены изоляции на пробег 5 млн. км. Среди них можно отметить четыре основных.

Одна из них – система «Монолит» класса нагревостойкости F. Она используется для якорей, главных и добавочных полюсов моноблочного исполнения на основе непропитанных или предварительно пропитанных стеклослюдинитовых с вакуум-нагревательной пропиткой в эпоксидном компаунде. Система отличается наивысшей из используемых систем влагостойкостью, теплопроводностью и механической прочностью. Может быть рекомендована также для модернизации тяговых двигателей НБ-418, ТЛ2К при капитальных ремонтах с заменой изоляции [1,3,4].

Положительный эффект от замены ранее использованной системы изоляции якоря ВЭС-2 с пропиткой в лаке ФЛ-98 позволяет одновременно с конструктивным решением по открытию головок якорных катушек в задней лобовой части, системы изоляции катушек главных полюсов класса нагревостойкости

Н на основе миканитовых лент ЛМК-ТТ с послойной промазкой лаком КО-919 в 2 раза повысить расчетный ресурс изоляции. Также при этом в 1,5 раза можно снизить номинальный расход вентилирующего воздуха и в 3 раза затраты на вентиляцию.

Следующая изоляционная система – класса нагревостойкости F. Она предназначена для компенсационных обмоток на основе предварительно пропитанных в эпоксидном составе стеклослюдинитовых лент с прохождением пазовой части промазочным компаундом К-110 и токовой термообработкой после укладки проводов в пазы. Система обладает высокой влагостойкостью, теплопроводностью и обеспечивает надежное закрепление обмотки в пазах[3].

Изоляционная система класса нагревостойкости Н основана на полиамидных пленках с пропиткой в кремнийорганическом лаке КО-916 (обмотка якоря) или с промазкой и токовой выпечкой (компенсационные обмотки). Система из-за малой толщины корпусной изоляции имеет достаточно высокую теплопроводность и позволяет повысить токовую нагрузку обмотки благодаря увеличению сечения меди в пазу. Данная изоляция успешно прошла эксплуатационную проверку в тяговых двигателях НБ-520В электровозов ЭП1 при пробеге до 600тыс.км. [4].

И, наконец, система класса нагревостойкости С на основе непропитанных стеклослюдинитовых лент с пропиткой в кремнийорганическом компаунде. Единственным опытом ее применения являются статоры асинхронных тяговых двигателей.

В коллекторных тяговых двигателях данная система может быть успешно применена в якорях и, возможно в моноблоках главных и дополнительных полюсов.

Обладая наилучшим набором технических характеристик (высокой электрической прочностью, теплопроводностью, влагостойкостью), она должна стать альтернативой трем перечисленным системам при

проектировании перспективных электрических машин.

Подшипниковые узлы. Эксплуатационные затраты на обслуживание якорных подшипников качения и моторно-осевых скольжения велики. Первые из них требуют с периодичностью один раз в 3 – 4 месяца дозаправки консистентной смазкой, а вторые – с периодичностью в 2 – 3 суток контроля наличия жидкой осевой смазки в буксах моторно-осевых подшипников (МОП) и, при необходимости, пополнения ее. Снижению данных затрат сейчас уделяется большое внимание[4].

Моторно-якорные подшипники. Помимо качества изготовления и обслуживания подшипников их надежность в основном определяется уровнем напряжения по радиальным, осевым нагрузкам и скоростному фактору. Они же, в свою очередь, определяются кинематической схемой механического тягового привода.

Главный резерв повышения надежности моторно-якорных подшипников для вновь проектируемых электровозов заключен в рациональном выборе типа тягового привода, а для эксплуатируемого парка – в особенном выборе типа применяемой смазки и регламенте обслуживания (количества пополняемой смазки и периодичность).

Моторно-осевые подшипники. Для эксплуатируемого парка грузовых электровозов с моторно-осевыми подшипниками реальным резервом повышения надежность и снижения затрат на обслуживание этих узлов является оборудование их вкладышами из композиционного бронзо-графитного материала «Романит». Согласно опубликованным техническим характеристикам, эти вкладыши имеют в 5-7 раз более высокую износостойкость по сравнению с вкладышами с баббитовым антифрикционным слоем и обеспечивают пробег электровоза до замены 0,8 – 1 млн. км[3].

Вкладыши изготавливает ОАО «Стахановский вагонзавод» на Украине и

поставляет в комплексе, готовым к установке в серийные моторно-осевые подшипники грузовых электровозов всех типов взамен латунных вкладышей без каких-либо дополнительных доработок. Однако, ввиду отсутствия сколько-нибудь значительного опыта эксплуатации таких вкладышей на казахстанских электровозах, внедрять их надо опытными партиями, увеличивающимися по мере подтверждения положительного эффекта.

Как известно для увеличения ресурса необходимо выбрать метод упрочнения, выделить внутренние и внешние факторы, влияющие на износ детали. Основным фактором, влияющим на износ моторно-осевых подшипников, зубчатой передачи и т.п., является трение об ось колесной пары.

Одним из наиболее экономических методов увеличение ресурса является упрочнение созданием пленки на поверхности и, в частности эпиламирования, а также применение металлоплакирующих смазок.

Металлоплакирующая смазка СМ-01Л предназначена для применения в тяжело нагруженных узлах трения различных машин и механизмов в парах вал-втулка, в шаровых шарнирах, сферических, шариковых и роликовых подшипниках и различных опорах.

Смазка СМ-01Л уменьшает на порядок износ трущихся тел, снижает в 2-3 раза расход смазки, облегчает и ускоряет приработку узлов трения, улучшает качество трущихся поверхностей, позволяет на 50-60% повысить несущую способность узлов трения и уменьшить их габариты.

Смазка СМ-01Л применяется при температурах от  $-50$  до  $+100^{\circ}\text{C}$ . Наибольший эффект она дает при применении ее в ее узлах трение скольжения при нагрузках выше 5,0 Мпа и скоростях относительного скольжения до  $4,0 \text{ мс}^{-1}$ .

Имеется опыт применения смазки СМ-01Л на предприятиях автотранспорта промышленности. В локомотивном депо Москва-Сортировочная применяется

смазка СМ-01Л в узлах трения механической части электровозов серии ЧС-2.

Опыт эксплуатации смазки СМ-01Л в технологическом оборудовании машиностроительных, металлургических и железнодорожных предприятия показывает ее неизменную эффективность.

Эпиламирование выполняет в эпиламирующих составах. Эпиламирующие составы - поверхностно-активные вещества, снижающие количество поверхностной энергии, степень адгезии контактирующих материалов, локализируют поверхностные микротрещины, и ограничивают возможность их роста. Основная особенность веществ этого класса – высокая адсорбционная способность, в результате которой на обрабатываемой поверхности образуются разделительные барьерные пленки с очень низким запасом поверхностной энергии – эпидами[2].

Смазочные масла, внесенные в эпиламированные узлы трения, прочно удерживают их в рабочей зоне.

Технология обработки составом эпилама проста, не требует специального оборудования, высокопроизводительна, может быть использована на рабочем месте в производственных условиях.

Эпилам представляет собой бесцветную жидкость, негорючую и нетоксичную, имеющую плотность  $1,57 \text{ г. см}^3$ , температура кипения  $470^{\circ}\text{C}$ .

Эпиламы предназначены для различных твердых поверхностей как металлических (все виды металлом и их сплавы), так и неметаллических:

-пар трения различных узлов и механизмов с целью снижения коэффициента трения и износа, момента трогания и покоя, увеличения ресурса, надежности их работы, а также снижения каталитического воздействия твердых поверхностей на смазочные материалы;

-металлообрабатывающего инструмента различного назначения и технологической с целью износостойкости и чистоты поверхности обрабатываемого материала;

-резино-технические изделий – для снижения коэффициента трения, износа и замедления процесса старения РТИ и, в ряде случаев, для повышения химической стойкости РТИ в некоторых активных средах.

Эпиламы наносятся на предварительно обезжиренные поверхности методом выдержки в растворе, нанесением тампоном или кистью, пульвезлизатором и т.д. Окувание может проводиться в холодный или кипящий эпилам.

Эпилам адсорбируется на твердой поверхности в виде пленки, представляющей мономолекулярный или близкий к нему слой, толщина которого составляет 40°А.

Образующая пленка обладает следующими свойствами:

-выдерживает удельные нагрузки до 300 кг/мм<sup>2</sup>;

-термостабильно до 400°С;

-в результате обработки твердых поверхностей эпиламом износ трущихся поверхностей снижается в два и более раз, обработанные эпиламом поверхности узлов трения эффективно удерживают смазки, уменьшают коэффициент трения и снижают износ;

- износостойкость металлообрабатывающего инструмента и технологической оснастки повышается в 2-5 раз и более, а резино-технических изделий – в 2 и более раз.

Норма расхода эпилама –30 г/м<sup>2</sup> при обработке кипящим эпиламом (при условии, что установка будет снабжена холодильником, который будет конденсировать пары растворителя). Расход эпилама при холодном покрытии 80-100 г/м<sup>2</sup> поверхности[2].

В период жизненного цикла ТЭД происходит изменение технических параметров его узлов и деталей, в первую очередь под воздействием старения и износа, причем ухудшение технических параметров ТЭД приводит к увеличению числа неплановых ремонтов. В процессе

ремонта должна решаться задача не только восстановления работоспособности системы, но и прогнозирования ее остаточного ресурса. Диагностирование ТЭД до и после ремонта позволит определять узлы, наиболее подверженные выходу из строя, их остаточный ресурс и производить ремонт по техническому состоянию.

Существующий технологический процесс в условиях локомотивного депо направлен на установление факта отказа и устранение неисправности. Оценка технического состояния элементов ТЭД в ряде случаев производится визуально, причем такой контроль не позволяет объективно оценивать состояние электрического оборудования, поскольку определяется квалификацией исполнителя. Технологический процесс ремонта должен быть направлен не только на устранение существующей неисправности, но и построен таким образом, чтобы предотвратить возникновение отказа в будущем. На сегодняшний день некоторые причины отказов ТЭД закладываются в процессе технического обслуживания и ремонта, другие – обусловлены эксплуатацией. Отсюда возникает необходимость не только в проведении диагностирования ТЭД, но и в оценке качества ремонта, производимого в условиях локомотивного депо.

**Выводы.** Устранение этих отказов, а также плановые регламентные работы по ремонту и текущему обслуживанию щеточно-коллекторного узла, изоляционных конструкций и подшипниковых узлов составляют основную долю затрат по содержанию тяговых двигателей в эксплуатации. Использование резервов повышения эксплуатационной надежности данных узлов остается актуальной задачей, как при создании новых перспективных электровозов, так и разработке конструктивно-технологических мероприятий для эксплуатируемого парка локомотивов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Авилов, В. Д., Влияние динамического воздействия железнодорожного пути на качество функционирования тягового электродвигателя / В. Д. Авилов, В. В. Харламов, В. А. Нехаев, П. К. Шкодун. // Материалы всероссийской конференции с международным участием. Красноярск, 2005. С. 433 – 439.
- [2] Булатов, А.А. Совершенствование системы технического содержания узлов электровозов с учетом изменения климатических условий: диссертация кандидата технических наук: 05.22.07 / А.А. Булатов. – М, 2005. – 147 с.
- [3] Исмаилов, Ш.К. Тепловое состояние тяговых и вспомогательных электрических машин электровозов постоянного и переменного тока / Ш.К. Исмаилов. – Омск: ОмГУПС, 2001. – 76 с.
- [4] Коноваленко, Д.В. Надежность электрических машин тягового подвижного состава / Д.В. Коноваленко, В.Н. Иванов, Д.А. Оленцевич, В.В. Сидоров, Е.М. Лыткина // Научные проблемы транспорта Сибири и Дальнего Востока №1, 2008. – С. 196-198.

#### REFERENCES

- [1] Avilov V.D., *Vliyaniye dinamicheskogo vozdeystviya zheleznodorozhnogo puti na kachestvo funkcionirovaniya tyagovogo elektrodvigatelya* [In Russian: Influence of the dynamic effect of the railway track on the quality of operation of the traction motor] / V. D. Avilov, V. V. Kharlamov, V. A. Nekhayev, P. K. Shkodun. // *Materialy vserossiyskoy konferentsii s uchastiyem*. – Krasnoyarsk, 2005. pp. 433-439.
- [2] Bulatov, A.A. *Sovershenstvovaniye sistemy tekhnicheskogo soderzhaniya uzlov elektrovozov s uchetom izmeneniya klimaticheskikh usloviy: dissertatsiya kandidata tekhnicheskikh nauk: 05.22.07* [In Russian: Improvement of the technical maintenance system for electric locomotive units taking into account changes in climatic conditions] / A.A. Bulatov. – M, 2005. – 147 p.
- [3] Ismailov, Sh.K. *Thermal state of traction and auxiliary electric cars of electric locomotives of direct and alternating current* [In Russian: Thermal state of traction and auxiliary electrical machines of electric locomotives of direct and alternating current] / Sh.K. Ismailov. - Omsk: OmGUPS, 2001. – 76 p.
- [4] Konovalenko, D.V. *Reliability of electric cars traction rolling stock* [In Russian: Reliability of electric cars traction rolling stock] / D.V. Konovalenko, V.N. Ivanov, D.A. Olentsevich, V.V. Sidorov, E.M. Lytkina // *Nauchnye problemy transporta Sibiri i Dal'nego Vostoka №1*, 2008. – pp. 196-198.

#### РАЗРАБОТКА РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ПОВЫШЕНИЮ ЭКСПЛУАТАЦИОННОЙ НАДЕЖНОСТИ ТЯГОВЫХ ЭЛЕКТРИЧЕСКИХ МАШИН

**Шалабаев Михаил Каженович**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

**Ибраев Жексенбы Саукенович**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [ibraev59@mail.ru](mailto:ibraev59@mail.ru)

**Джакупов Нурбек Рахимджанович**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [Nurbek78@yandex.ru](mailto:Nurbek78@yandex.ru)

#### ТАРТЫМ ЭЛЕКТРЛІ МАШИНАЛАРДЫҢ ПАЙДАЛАНУ СЕНІМДІЛІГІН ЖОҒАРЫЛАТУ ҰСЫНЫСТАРЫ

**Шалабаев Михаил Каженович**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан

**Ибраев Жексенбы Саукенович**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [ibraev59@mail.ru](mailto:ibraev59@mail.ru)

**Джакупов Нурбек Рахимджанович**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [Nurbek78@yandex.ru](mailto:Nurbek78@yandex.ru)

**Андатпа.** Мақалада электрлі машиналардың сенімділігін жоғарылату әдістері қарастырылған. Істен шыққан эл.машиналарын жөндеу, щеткалы-коллекторлы торабын, окшалау құрылысын және мойынтрактерді ағымдық қызмет көрсету және жоспарлы регламенттік жұмыстары тартым электрлі қозғалтқыштарын пайдалануда қызмет етудің негізгі шығындарына жатады.

**Түйінді сөздер:** Электрлі қозғалтқыш, сенімділік, жөндеу, техникалық қызмет көрсету, эпиплам.

*Статья поступила в редакцию 30.03.17. Актуализирована 10.04.17. Принята к публикации 26.04.17*

## ДОРОЖНЫЕ, СТРОИТЕЛЬНЫЕ И ПОДЪЕМНО-ТРАНСПОРТНЫЕ МАШИНЫ И АВТОМОБИЛЬНЫЙ ТРАНСПОРТ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 59-65

### CENTRIFUGAL GIRACYON A MILL FOR A REPIER OF MINERAL RAW MATERIALS

**Askar Yerlan Seitkasymovich**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Kazakh National Research Technical University. K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, erlan54@mail.ru

**Arinova Dinara Bakhberovna**, PhD doctor student, Kazakh National Research Technical University. K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, d\_arinova@mail.ru

**Zhankeldy Adilet Zhankeldi**, PhD doctor student, Kazakh National Research Technical University. K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, Zhankeldi@mail.ru

**Ilyasova Asel Kurmankhanovna**, PhD doctor student, Kazakh National Research Technical University. K. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, assel@mail.ru

**Abstract.** Centrifugal giratsionny mills are intended for a repier of various mineral raw materials. Mills of this kind from spring already for a long time and on showed quite good results in work, odes from the main advantages of these mills яв lyatsya by it lowered to a potrebla ny элек троenergiya.

In case of practical testing of this scheme by its main shortcoming it was revealed high probability of movement of the conducted crank under the unplanned (not regular) law of movement that leads to breakdown of the mechanism. Even small inaccuracy of production of the mechanism, a side play can lead to lagging of the conducted crank from the leader, especially in a zone close to an extreme provision.

**Keywords :** mill, grinding, mineral raw materials, crank, drum.

УДК 621.926

**Е.С. Аскаров<sup>1</sup>, Д.Б. Аринова<sup>1</sup>, А.Ж. Жанкелді<sup>1</sup>, А.К. Ильясова<sup>1</sup>,**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева

### ЦЕНТРОБЕЖНО-ГИРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА ДЛЯ ПЕРЕМОЛА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Аннотация.** Центробежно - гирационные мельницы предназначены для перемола различного минерального сырья. Мельницы подобного типа известны уже достаточно давно и показали неплохие результаты в работе, одним из основных достоинств этих мельниц является пониженное потребление электроэнергии. При практических испытаниях данной схемы основным ее недостатком была выявлена высокая вероятность движения ведомого кривошипа по незапланированному (не штатному) закону движения, что приводит к поломке механизма. Даже малая неточность изготовления механизма люфт может привести к отставанию ведомого кривошипа от ведущего, особенно в зоне близкой к крайнему положению.

**Ключевые слова:** мельница, помол, минеральное сырье, кривошип, барабан.

Каждый год в мире перемальваются миллиарды тонн минерального сырья. Процесс измельчения требует огромного количества энергии. На горнорудных предприятиях в основном используют мельницы шарового типа, история использования таких мельниц насчитывает более 200 лет.

Помольными телами в шаровых мельницах являются стальные шары, силой измельчения является сила гравитации. Процесс измельчения происходит в специальных барабанах при перемешивании шаров. Барабан изготавливается сварным или клепанным из толстой листовой стали. На оба конца барабана приклепываются или

привариваются стальные обработанные фланцы для прикрепления торцовых крышек. Иногда барабан изготавливают литым из стального чугуна или стали с фланцами на концах.

Эти мельницы просты по конструкции, долговечны, надежны, но процесс измельчения в них не эффективен, большая часть энергии падения шаров расходуется на удары друг о друга, вследствие этого большое энергопотребление. На перемол 1 тонны руды шаровая мельница расходует около 15...20 кВт энергии. Раньше на этот показатель обращали мало внимания, так как это обуславливалось дешевизной электроэнергии и ее избытком [1].

В настоящее время ситуация изменилась, энергоэффективность становится важнейшим показателем работы мельницы, так как энергия дорожает, значительно повысился статус

экологических проблем, содержание полезных ископаемых в руде уменьшается. Вопрос создания энергоэффективных мельниц становится очень актуальным.

Центробежно - гирационные мельницы предназначены для перемола различного минерального сырья. Мельницы подобного типа известны уже достаточно давно и показали неплохие результаты в работе, одним из основных достоинств этих мельниц является пониженное потребление электроэнергии.

Принцип работы такой мельницы заключается в плоско - параллельном перемещении цилиндрических помольных камер – труб в плоскости перпендикулярной их оси, при котором каждая точка помольной камеры движется по окружности с радиусом, равным длине кривошипа  $r$  механизма мельницы (Рисунок.1).

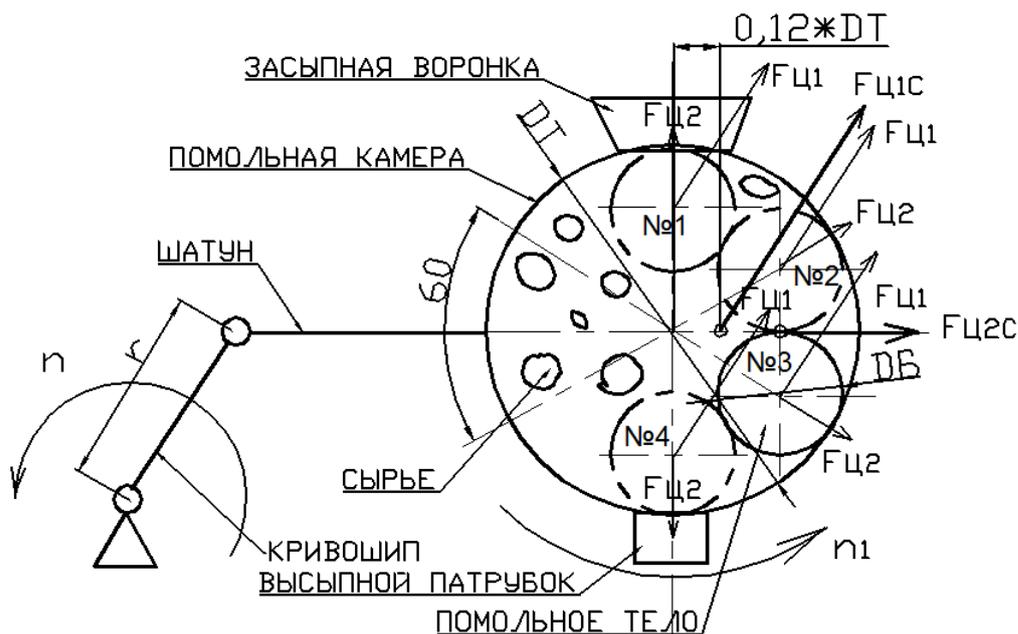


Рисунок 1- Схема движения помольных тел  
Figure 1- Scheme of movement of grinding bodies

Плоско - параллельное перемещение помольной камеры позволяет засыпной воронке все время находиться наверху, а высыпному патрубку находиться внизу, что создает большое удобство для засыпки сырья и выгрузки готового продукта из помольной

камеры. Такое движение помольных камер создает достаточно сильное и энергичное перемешивание цилиндрических помольных тел в помольной камере.

Рассмотрим характер движения одного цилиндрического помольного тела

с массой  $m$  и диаметром  $D_B$  в помольной камере – трубе с внутренним диаметром  $D_T$  при вращении кривошипа радиусом  $r$  с частотой  $n$  (Рисунок.1.) При вращении кривошипа на помольное тело действует:

1. Сила тяжести  $P=mg$ , направленная всегда вниз.

2. Центробежная сила направленная параллельно положению кривошипа и вместе с кривошипом вращающаяся в ту же сторону с такой же частотой  $n$ .

$$F_{ц1} = m \cdot r \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2, \quad (1)$$

Под действием этой силы помольное тело начинает двигаться по внутренней поверхности трубы-помольной камеры. Движение происходит по окружности с радиусом  $R_K = (D_T - D_B)/2$  в ту же сторону, что и вращение кривошипа.

Сила  $F_{ц1}$  направлена по касательной к окружности движения помольного тела. При этом движении возникает вторая центробежная сила  $F_{ц2}$ , которая направлена вдоль радиуса трубы-помольной камеры, ее значение равно:

$$F_{ц2} = m \cdot R_K \cdot \left(\frac{\pi \cdot n}{30}\right)^2$$

Эта сила все время прижимает помольное тело к стенке трубы помольной камеры. Из этих рассуждений видно, что на помольное тело, в общем случае, действуют три силы. Все эти силы участвуют в перемолоте сырья, поступающего в помольную камеру. Силы  $P$  и  $F_{ц2}$  давят на сырье, а сила  $F_{ц1}$  разбивает сырье, имеем комбинированное действие на продукт перемола.

Рассмотрим взаимодействие нескольких одинаковых помольных тел в помольной камере. Из рисунка 1 видно, что на все помольные тела действует сила  $F_{ц1}$  и сила тяжести  $P$ . Помольные тела занимают разное положение в трубе помольной камеры, поэтому только одно

тело может занимать такое положение при котором его сила  $F_{ц1}$  направлена по касательной к окружности движения, и только для этого тела она является полностью движущей силой. На рисунке.1 это тело 3. Для остальных тел сила  $F_{ц1}$  является частично движущей, это тела 2 и 4, противодействующей движению, тело 1. В этом случае получается, что только одно помольное тело является полностью приводным, выступает в роли двигателя всей системы помольных тел. Некоторые тела ему в этом помогают, некоторые противодействуют. Естественно вращение всей системы помольных тел происходит с частотой  $n_1$  намного уступающей по величине частоте  $n$ , так как в этом случае есть противодействие некоторых помольных тел и сырья. Из практических наблюдений видно, что частота вращения  $n_1$  примерно в  $S=4-6$  раз меньше значения частоты  $n$ , значительное колебание этой величины зависит от  $n$  (чем больше  $n$  тем меньше  $S$ ), твердости сырья и т.д. При несовпадении значений частот вращения в роли двигателя всей системы по порядку оказываются все помольные тела системы.

Для успешной работы системы помольных тел очень важно обеспечить их движение с прижиманием к стенкам трубы, но с учетом того, что  $n_1 \ll n$ , условие постоянного прижимания помольных тел к стенкам трубы не всегда выполняется, особенно во время прохождения верхней точки. В этом случае следует обеспечить невозможность падения верхнего помольного тела к центру трубы, что мгновенно собьет весь ритм движения помольных тел. Это можно обеспечить подбором геометрических параметров –  $D_B$ ,  $D_T$  и числом помольных тел –  $N$ . Из практических опытов видно, что оптимальное значение  $N = 4$ , при  $N = 3$  в помольной камере остается слишком много свободного места, при  $N = 5$  при обеспечении прижимания всех помольных тел к стенке трубы в центре трубы также освобождается слишком большое пространство. Также из опытов следует

выбирать параметры  $D_B$  и  $D_T$  из следующего соотношения  $D_T/D_B = 3,1 - 3,0$

В помольной камере находятся частицы сырья, от больших до мелких кусков. Они также двигаются по окружности вместе с помольными телами, на них также действуют те же силы, что и на помольные тела. Частицы сырья двигаются по окружностям разного радиуса, с разными скоростями. В процессе движения частицы попадают под удар помольных тел, их истирающего воздействия и т.д. Помольные тела воздействуют как силой гравитации, так и центробежной силой, которая на много больше силы гравитации. Такое энергичное и комбинированное воздействие на сырье способствует быстрому измельчению последнего. Также при вращении частиц сырья они активно контактируют друг с другом, что также способствует их самоизмельчению.

Последнее свойство можно использовать при создании мельниц самоизмельчения без применения помольных тел для работы с мягким минеральным сырьем, например гипс, барит, известняк, уголь и т.д. Отсутствие помольных тел позволит получить очень высокую скорость вращения кривошипа, что естественно значительно увеличит динамические центробежные силы, воздействующие на частицы сырья и силу их соударения друг о друга.

Так как силы  $F_{ц2}$  направлены в разные стороны, то их векторная сумма невелика и ее влияние на динамическую устойчивость мельницы будет не так заметно, но эти центробежные силы не уравновешены и оказывают влияние на работоспособность устройства. Определим их приблизительное значение. Примем соотношение  $D_T/D_B = 3,1$ . Из рисунка. 1 видно, что при этом

соотношении силы  $F_{ц2}$  тел 1 и 4 направлены в диаметрально противоположные стороны, и они самоуничтожаются. Силы  $F_{ц2}$  тел 2 и 3 направлены под углом  $60^0$ . Их суммирующая векторная сила равна:

$$F_{ц2C} = 2 \cdot F_{ц2} \cdot \cos 30^0 = 1,73 \cdot F_{ц2}$$

Сила  $F_{ц2C}$  проходит через центр помольной камеры и вращается с частотой  $n_1$ .

Суммирующая сил  $F_{ц1}$  равна их сумме, а так как все силы равны и направлены в одну сторону:

$$F_{ц1C} = 4 \cdot F_{ц1} \quad (2)$$

Точка приложения этой силы находится на расстоянии  $l = 0,12 \cdot D_T$  от центра помольной камеры. Эта точка вращается с частотой  $n_1$ .

В настоящее время существует базовая конструкция мельницы, работающая на описанном принципе [3]. Схема этой мельницы имеет ряд существенных недостатков, препятствующих широкому распространению мельниц подобного типа (Рисунок 2). Это динамическая неуравновешенность мельницы, большая металлоемкость конструкции, ее сложность и стоимость, имеется избыточная кинематическая связь (кривошпы одновременно приводятся во вращение шатуном и зубчатыми колесами), что создает проблемы при сборке и эксплуатации. Схема этой мельницы показана на рисунке. 2. Она состоит из двух одинаковых кривошпы, соединенных шатуном, которые вместе со стойкой составляют параллелограмм. На шатуне установлена помольная камера. На кривошпах имеются противовесы.

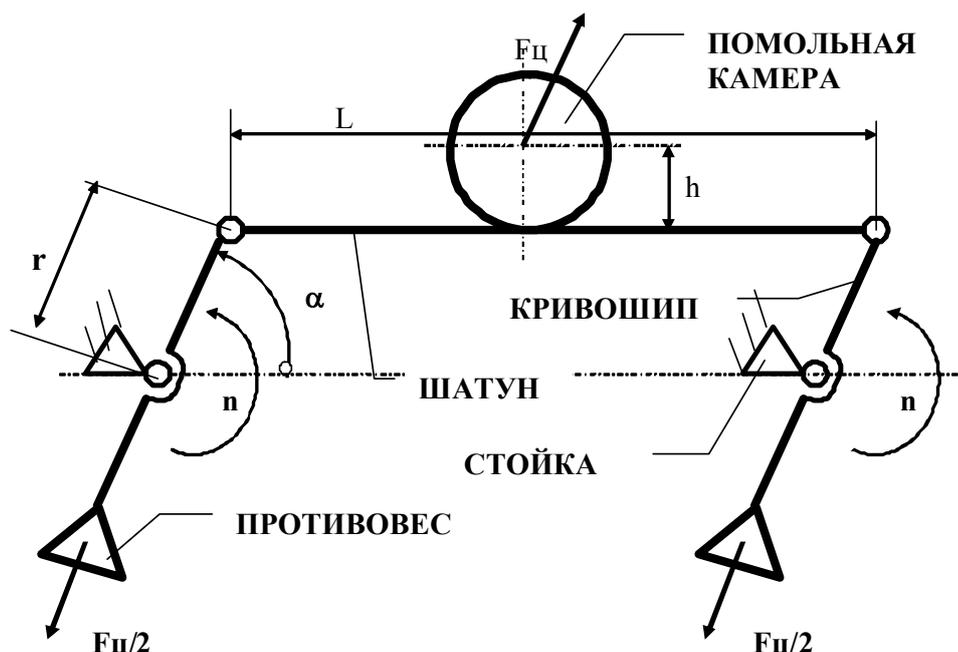


Рисунок 2 – Схема старой конструкции мельницы  
Figure 2 – Scheme of the old mill design

Для полной уравновешенности механизма необходимо, чтобы векторная сумма всех статических сил, приложенных к механизму (1), сумма крутящих моментов этих сил (2),

$$\Sigma P_i = 0 \quad (1); \quad \Sigma M_i = 0 \quad (2); \quad \Sigma F_{qi} = 0 \quad (3); \quad \Sigma M_{qi} = 0 \quad (4)$$

В рассмотренной схеме условие (4) выполняется не всегда. При осуществлении условия (3) центробежная сила помольной камеры  $F_{ц}$  должна уравновешиваться центробежными силами двух противовесов, следовательно сила одного противовеса равна  $F_{ц}/2$ . Помольная камера 4 установлена по центру шатуна 2,

векторная сумма всех динамических сил (3) и сумма крутящих моментов от этих сил (4) равнялась нулю, то есть выполнялось условие:

длина которого равна  $L$ . Центр тяжести помольной камеры 4 в данной схеме всегда приподнят на величину  $h$  относительно линии шатуна. Это диктуется конструктивными требованиями для свободного прохода противовесов. Условие (4) для данной схемы выглядит следующим образом:

$$\frac{F_{ц}}{2} \cdot L \cdot \sin \alpha - F_{ц} \cdot \left[ \frac{L}{2} \cdot \sin \alpha + h \cdot \cos \alpha \right] = 0$$

Данное уравнение будет равно нулю только при условии  $h = 0$  или  $\alpha = 90^\circ$  или  $270^\circ$ .

При  $\alpha = 0$  или  $180^\circ$  имеем неуравновешенный момент  $M = F_{ц} \cdot h$

В [4] предложена следующая схема двухвальной мельницы с вертикальным

расположением шатуна (Рисунок 3). В данной схеме достигнута общая динамическая уравновешенность, если рассматривать помольные камеры, как абсолютно монолитные тела. (Результирующая центробежная сила  $F_{ц}/2$  приложена к центру помольной камеры). В данной схеме имеются две одинаковые

помольные камеры. Естественно, при реальном силовом анализе движения помольных тел в каждой камере имеем

некоторые неуравновешенные динамические силы, оказывающие влияние на работу механизма.

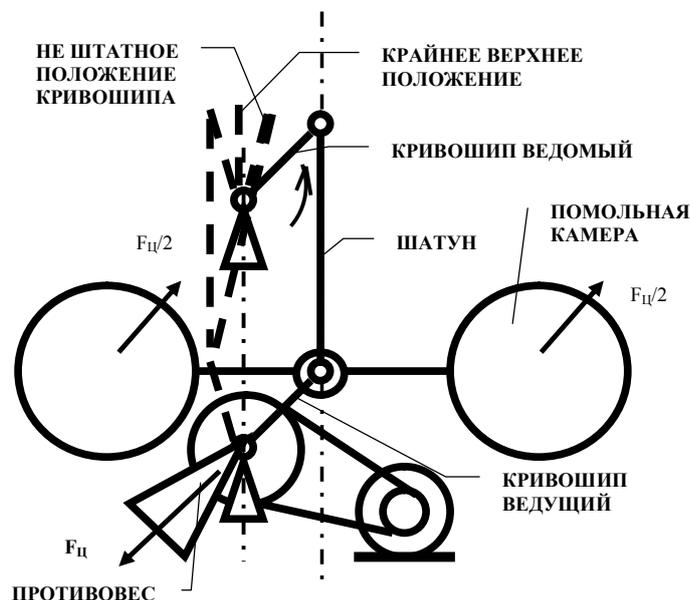


Рисунок 3 – Двухвальная мельница с вертикальным расположением шатуна  
Figure 3 – Two-shaft mill with a vertical connecting rod

При вращении начинает вращаться в другую сторону относительно ведущего кривошипа. Такое движение приведет к полной поломке мельницы. Вероятность такого движения объясняется малой величиной кривошипа относительно длины шатуна. Даже малая неточность в практических испытаниях данной схемы основным ее недостатком была выявлена высокая вероятность движения ведомого кривошипа по незапланированному (не штатному) закону движения, что

приводит к поломке механизма. В крайнем верхнем и нижнем положении кривошипов, когда они и шатун находятся на одной прямой, ведомый кривошип может изменить направление изготовления механизма люфт может привести к отставанию ведомого кривошипа от ведущего, особенно в зоне близкой к крайнему положению. В таком случае ведущий кривошип пройдет крайнее положение, а ведомый отстанет.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Андреев С.Е., Перов В.А., Зверевич В.В. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – 3 – е изд. – М: Недра, 1980. - 414 с.
- [2] Серго Е.Е. Дробление, измельчение и грохочение полезных ископаемых. – М.: Недра, 1985. - 285 с.
- [3] Аскарлов Е.С. Центробежно- гирационная мельница на основе кулисного механизма. // М.: Вестник машиностроения. - 2003. - № 9 Стр.73-76.
- [4] Патент РК 3416 МПК В02С17/08 Центробежная двухвальная мельница.// Аскарлов Е.С., бюл. № 5. – 15.06.1998,
- [5] Патент РК 6175, МПК В02С17/08 Центробежно-кулисная одновальная мельница.// Аскарлов Е.С., бюл. № 6. – 15.06.2001
- [6] Патент РК 14898, МПК В02С17/08 Центробежная мельница самоизмельчения.// Аскарлов Е.С., бюл. № 10. – 15.10.2004

#### REFERENCES

1. Andreyev S.E., Perov V. A., Zverevich V. V. *Droblenie, izmelchenie i grokhocheniye poleznyh ickopaemyh* [In Russian: Crushing, grinding and screening of minerals]. – 3-e izd. – M: Nedra, 1980. - 414 p.
2. Gray E.E. *Droblenie, izmelchenie i grokhocheniye poleznyh ickopaemyh* [In Russian: Crushing, grinding and screening of minerals]/. – M.: Nedra, 1985. - 285 p.
3. YE.S's Askarov. *Centrobezhno – giracionnaya melnica na ocnove kulicnogo merhfnizma* [ In Russian: Gyrotory mill on the basis of the link mechanism] //M. Bectnik mashinoctroeniya: . - 2003. - No. 9 of pp. 73-76.
4. RK 3416 MPK B02C17/08 *Centrobezhnaya dvukhvalnaya melnica* [In Russian: Centrifugal twin-shaft mill] //YE.S. Askarov, bulletin No. 5. – 15.06.1998,
5. RK 6175, MPK V02S17/08 *Centrobezhno kulicnaya odnovalnaya melnica* [In Russian: Centrifugal-rocking single-shaft mill]// YE. S Askarov., bulletin No. 6. – 15.06.2001
6. PK 14898, MPK V02S17/08 *patent Centrobezhnaya melnica camoizmelcheniya* [ In Russian: Centrifugal mill of self-grinding]// YE. S Askarov., bulletin No. 10. – 15.10.2004

#### ЦЕНТРОБЕЖНО-ГИРАЦИОННАЯ МЕЛЬНИЦА ДЛЯ ПЕРЕМОЛА МИНЕРАЛЬНОГО СЫРЬЯ

**Аскаров Ерлан Сейткасымович**, к.т.н., доцент, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан, erlan 54@mail.ru

**Аринова Динара Бахберовна**, докторант, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан, d\_arinova@mail.ru

**Жанкельды Адилет Жанкельди**, докторант, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан, Zhankeldi @ mail.ru

**Ильясова Асель Курманхановна**, докторант, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К. Сатпаева, г.Алматы, Казахстан, assel@mail.ru

#### МИНЕРАЛДЫ ШИКІЗАТТЫ УАТУҒА АРНАЛҒАН ЦЕНТРЕЛЕНГЕН - ГИРАЦИОНДЫ ДИРМЕН

**Аскаров Ерлан Сейткасымович**, т.ғ.к., доцент, ғылыми-зерттеу Қазақ ұлттық техникалық университеті. Сәтпаев, Алматы, Қазақстан, Ерлан 54 mail.ru @

**Аринова Динара Бахберовна**, докторанты. Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті. Сәтпаев, Алматы, Қазақстан, d\_arinova@mail.ru

**Жанкельды Адилет Жанкельди**, докторант, Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті. mail.ru @ Сәтпаев, Алматы, Қазақстан, Zhankeldi

**Ильясова Асель Курманхановна**, докторант, Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті. Сәтпаев, Алматы, Қазақстан, assel@mail.ru

**Аңдатпа.** Центренген - гирационды диірмен әртүрлі минералды шикізат көзін уатуға арналған диірмен. Бұл типті диірмендер бұрыннан белгілі және жұмыс істеу барысында жақсы нәтижелер көрсетті. Диірменнің негізгі ерекшелігі электркуатын тиімді пайдалану болып саналады.

Диірменді практикалық тұрғыда пайдалану сұлбасында негізгі кемшілігі ретінде жетекші кривошиптің жоспарланбаған қозғалыс заңымен қимылдауының жоғары ықтималдылығы. Бұл көрсеткіш механизмнің қирауына әкеп соғады. Механизмді дайындау кезінде пайда болатын кішігірім дәлсіздік жетекші кривошиптің негізгі кривошип қозғалысына жетпей қалуына әкеп соғады.

**Түйінді сөздер:** диірмен, уату, минералды шикізат, кривошип, барабан.

*Статья поступила в редакцию 24.04.17. Актуализирована 05.05.17. Принята к публикации 17.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 66-71

### CAM-SCREW PRESS – POWER CALCULATION

**Askarov Erlan Seitkasimovich**, Cand.Sci.(Eng.), professor, Kazakh national research technical university after K.I.Satpayev, erlan57@mail.ru

**Zhankeldi Adilet Zhankeldiuly**, PhD doctor student, Kazakh national research technical university after K.I.Satpayev, adilet.zhankeldi@gmail.com

**Abstract.** This article provides power calculations of cam-screw press. Shown detailed mechanism and principle of operation of the press. Shown comparative graph of with crank press. It is proved that the cam-screw press has significant power capabilities. Also, graphs of the effect of the values of angles  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  on the value of the pressure force of the press are shown.

**Keywords:** mechanical press, cam-screw press, crank press, 3-wedge mechanism, Archimedean spiral.

УДК 621.97

**Е.С. Аскаров<sup>1</sup>, Ә.Ж. Жанкелді<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

### КУЛАЧКОВО-ВИНТОВОЙ ПРЕСС – СИЛОВОЙ РАСЧЕТ

**Аннотация.** В данной статье приведены силовые расчеты кулачково-винтового пресса. Показан подробный механизм и принцип работы пресса. Показан сравнительный график с кривошипным прессом. Доказано, что кулачково-винтовой пресс обладает значительными силовыми возможностями. Также, показаны графики влияния значения углов  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  на величину силы давления пресса.

**Ключевые слова:** механический пресс, кулачково-винтовой пресс, кривошипный пресс, трехклиновой механизм, спираль Архимеда.

В работах [1,2,3] рассмотрен механический пресс нового типа – кулачково-винтовой. Пресс имеет высокий уровень оригинальности, в его основе принципиально новый механизм. Такая высокая оригинальность позволяет получить значительные улучшения параметров оборудования.

Кулачково-винтовой пресс состоит из следующих частей (Рисунок 1): приводного вала 1, на котором соосно расположен цилиндр 2 с конической

винтовой поверхностью 3 с углом наклона образующей АЕ к оси вала 1, равным  $\alpha$ . Поверхность имеет скос под углом  $\beta$  к горизонтали. Под цилиндром 2 установлен ползун 4, имеющий возможность свободного вертикального осевого движения в корпусе 5. В верхней части ползуна 4 имеется вогнутая поверхность 6, выполненная с возможностью контакта с винтовой поверхностью 3 и имеющая угол наклона к горизонтали, равный  $\beta$ .

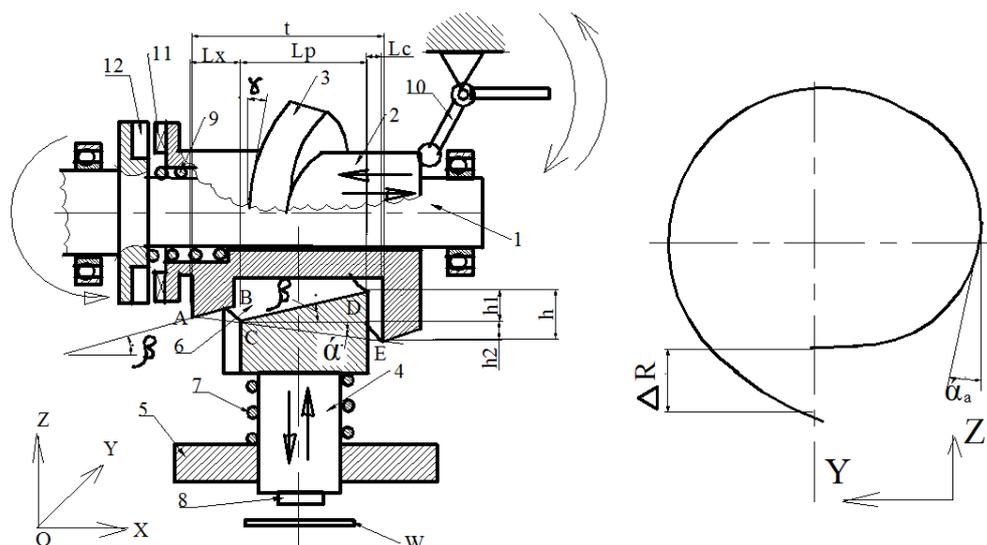


Рисунок 1 – Схема прессы  
Figure 1 – Press scheme

Пресс работает следующим образом. Приводной вал 1 совместно с цилиндром 2 вращается от привода. Нижняя образующая **AB** винтовой поверхности 3 двигается вдоль оси вала 1, приближаясь к поверхности 6. При перемещении **AB** на длину  $L_x$  она вступает в контакт с образующей **CD** поверхности 6, винтовая поверхность 3 и поверхность 6 вступают в контакт и между ними образуется площадка контакта. Винтовая поверхность 3 давит на поверхность 6 и ползун 4, который перемещается вниз, сжимая пружину 7. Вместе с ползуном 4 двигается инструмент 8, который производит вдавливание в заготовку  $W$ . Ползун 4 двигается вниз до тех пор, пока точка **A** образующей **AB** не совместится с точкой **D** образующей **CD**. Нижняя образующая **AB** в это время проходит рабочую длину  $L_p$ .

После этого контакт поверхности 3 с поверхностью 6 размыкается и ползун 4 вместе с поверхностью 6 и инструментом 8 под действием пружины 7 поднимается вверх в исходную позицию. После этого точка **A** еще проходит расстояние, равное  $L_c$ , после чего винтовая поверхность 3 завершает свой полный оборот и весь цикл снова повторяется. Для свободного движения поверхностей 3 и 6 относительно

друг друга, уменьшения сил трения эти поверхности постоянно смазываются маслом.

Для отключения прессы и работы его в холостом режиме необходимо механизмом переключения 10 подать цилиндр 2 вправо, кулачки 11 цилиндра 2 выйдут из зацепления с пазы 12 полумуфты, и цилиндр 2 свободно проворачивается относительно вала 1. Если цилиндр 2 поджать пружиной 9, стремящейся вывести его из зацепления с валом 1, то размыкание контакта поверхностей 3 и 6 будет происходить автоматически после окончания каждого цикла. Смыкание кулачков 11 и пазов 12 производится движением механизма 10 влево.

Предложенный пресс заметно превосходит по своим эксплуатационным и функциональным показателям существующий в настоящее время кривошипный пресс [4, 5]. На рисунке 2 показан график зависимости силы прессы от угла поворота главного вала для кривошипного и нового прессы, график взят из [2, с.33]. Из графика видно, что новый пресс потребляет меньше энергии, у него меньше доля холостого хода в цикле, имеет постоянную силу давления на всем протяжении рабочего хода и т.д.

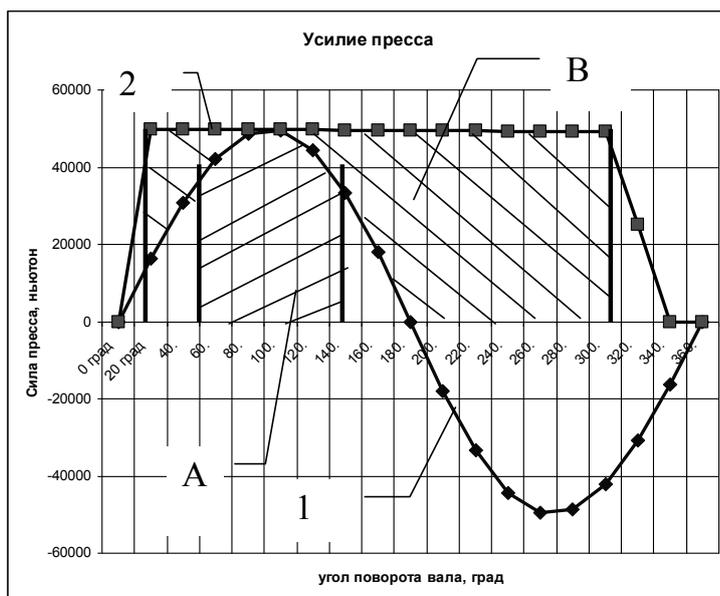


Рисунок 2 – График зависимости усилия прессы от угла поворота вала: 1 – кривошипный пресс, 2 – кулачково-винтовой пресс, А – эффективная зона работы кривошипного прессы, В – эффективная зона работы кулачково-винтового прессы

Figure 2 – The graph of the dependence of the press force on the angle of shaft rotation: 1 – crank press, 2 – cam-screw press, A – effective working area of the crank press, B – effective working area of the cam-screw press

Предлагаемый механизм прессы можно рассматривать как трехклиновой механизм: один клин – наклон винтовой линии под углом  $\gamma$ , второй клин – угол  $\alpha_a$  подъема спирали Архимеда в плоскости YOZ (Рисунок 1), третий клин – скос самой винтовой поверхности под углом  $\beta$ . Значение получаемого усилия  $P_0$  в зависимости от прилагаемого усилия  $Q$  равно:

$$P_0 = \frac{Q \cdot \frac{h_1}{h}}{\operatorname{tg}(\beta + \psi)} + \frac{Q \cdot \frac{h_2}{h}}{\operatorname{tg}(\alpha_a + \psi)} \quad (1)$$

где:  $\psi$  – угол трения;  
 $h_1 = l_{px} \cdot \operatorname{tg} \beta$ ;  $h_2 = l_{px} \cdot \operatorname{tg} \alpha_a$ ;  
 $t = 2 \cdot \pi \cdot R_0 \cdot \operatorname{tg} \gamma$ , можно принять

$$l_{px} = 0,9 \cdot t;$$

$$\operatorname{tg} \alpha_a \approx \frac{\Delta R}{2 \cdot R_{icp}} = \frac{t \cdot \operatorname{tg} \alpha}{2 \cdot \pi \cdot R_{icp}}$$

Выразим силу  $P_0$  через крутящий момент  $M$ :

$$P_0 = \frac{M \cdot \frac{h_1}{h}}{\left(R_0 + \frac{t \operatorname{tg} \alpha \cdot \varphi}{360}\right) \cdot \operatorname{tg} \gamma \cdot \operatorname{tg}(\beta + \psi)} + \frac{M \cdot \frac{h_2}{h}}{\left(R_0 + \frac{t \operatorname{tg} \alpha \cdot \varphi}{360}\right) \cdot \operatorname{tg}(\alpha_a + \psi)} \quad (2)$$

где:  $R_{icp}$  – средний радиус спирали Архимеда;

$\Delta R$  – увеличение радиуса спирали Архимеда за один оборот;

$R_0$  – начальный радиус-вектор.

Рассмотрим изменения значения силы  $P_0$ , хода  $h$  в зависимости от значений

углов  $\gamma$ ,  $\alpha$  и  $\beta$ , (2). Возьмем базовые значения аргументов:  $M=100$  Н,  $R_0=0,1$  м,  $R_{icp}=0,11$  м, углы:  $\psi=5,5^\circ$ ;  $\phi=180^\circ$ ;  $\gamma=4^\circ$ ;  $\alpha=6^\circ$ ;  $\beta=6^\circ$

Данные расчета показаны в таблице 1:

Таблица 1 – Данные расчета по углам  $\alpha$  и  $\beta$   
Table 1 – Calculation data for angles  $\alpha$  and  $\beta$

№	угол $\alpha$ , градус	Сила $P_0$ , Н	угол $\beta$ , градус	Сила $P_0$ , Н
1	5	41999	5	39445
2	6	39096	6	39096
3	7	36617	7	38342
4	8	34474	8	37361
5	9	32598	9	36262
6	10	30939	10	35109
7	11	29461	11	33943
8	12	28132	12	32788

Из графика – рисунок 3 видно, что увеличение угла  $\gamma$  уменьшает значение силы  $P_0$  (зависимость не линейна) и увеличивает ход  $h$  – график – рисунок 4.

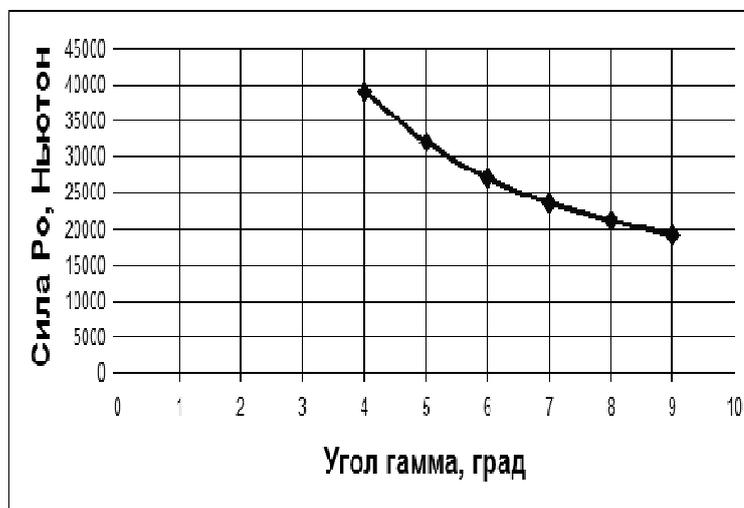


Рисунок 3 – График  $P_0=f(\gamma)$   
Figure 3 – Graph  $P_0=f(\gamma)$

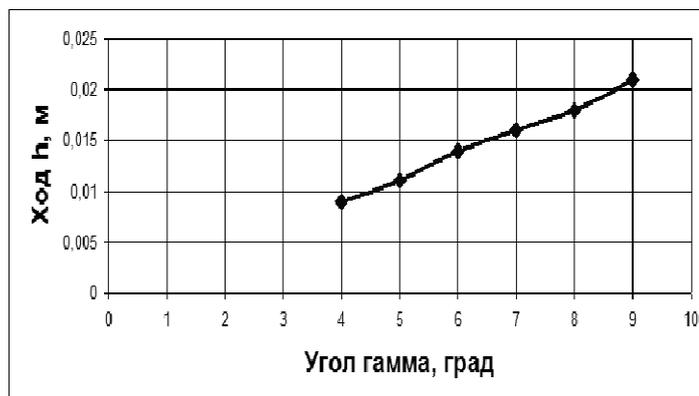


Рисунок 4 – График  $h=f(\gamma)$   
Figure 4 – Graph  $h=f(\gamma)$

Из графика – рисунка 5 видим, что увеличение углов  $\alpha$  и  $\beta$  уменьшает силу  $P_0$ , но изменение (корреляция) угла  $\alpha$  влияет

сильнее. Ход  $h$  от увеличения углов  $\alpha$  и  $\beta$  наоборот увеличивается – график – рисунок 6.

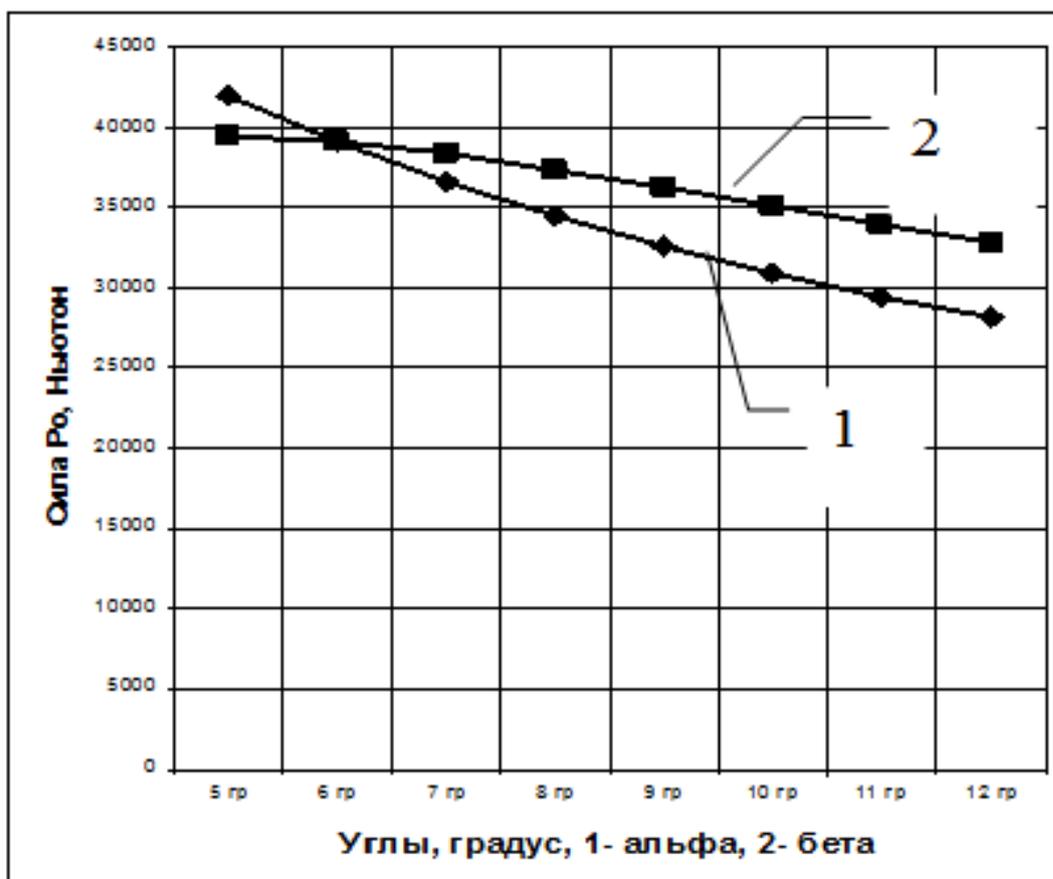


Рисунок 5 – График  $P_0=f(\alpha), f(\beta)$   
Figure 5 – Graph  $P_0=f(\alpha), f(\beta)$

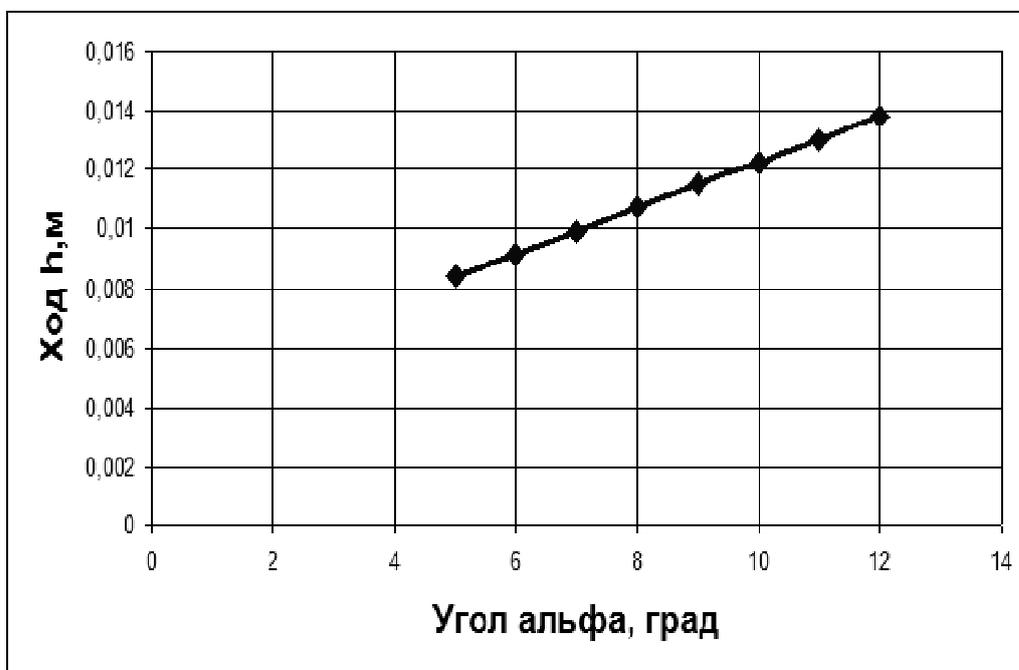


Рисунок 6 – График  $h=f(\alpha), f(\beta)$   
Figure 6 – Graph  $h=f(\alpha), f(\beta)$

**Выводы.** Предлагаемые расчеты возможностями, увеличение углов  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  показывают, что кулачково-винтовой пресс уменьшает величину силы давления обладает значительными силовыми прессы.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Аскарлов Е.С. Новый кулачково-винтовой механический пресс.// Вестник машиностроения, -М., 2015, № 4, С. 32-35
- [2] Аскарлов Е С. Новый кулачково-винтовой механический пресс. Исследование и анализ. Монография. – Алматы, Экономика. 2016, 58 с.
- [3] Аскарлов Е.С., Жанкелді Ә.Ж., Муртазина Б.Т. Кривошипный пресс – проблемы эксплуатации и пути их решения. Вестник КазАТК №4 (99), 2016, С. 48-53
- [4] Свистунов В.Е. Кузнечно-штамповочное оборудование. Кривошипные прессы. Учебное пособие. -М. МГИУ, 2008/ 680 с.
- [5] Живов Л.И., Овчинников А.Г., Складчиков Е.Н. Кузнечно-штамповочное производство. Учебник для вузов./ под ред. Л.И.Живова.- М.: изд. МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2006. 560 с.

#### REFERENCES

- [1] Askarov E.S. *Novyj kulachkovo-vintovoj mehanicheskij press* [in Russian: The new cam-screw mechanical press]// Vestnik mashinostroenija. – М., 2015, № 4, pp.32-35
- [2] Askarov E S. *Novyj kulachkovo-vintovoj mehanicheskij press. Issledovanie i analiz. Monografija*. [in Russian: The new cam-screw mechanical press. Research and analysis. Monograph] – Алматы, Экономика. 2016, 58 p.
- [3] Askarov E.S., Zhankeldi A.Zh., Murtazina B.T. *Krivoshipnyj press – problemy jekspluatacii i puti ih reshenija*. [in Russian: Crank press - problems of operation and ways of their solution] Vestnik KazATK №4 (99), 2016, pp. 48-53
- [4] Svistunov V.E. *Kuznechno-shtampovochnoe oborudovanie. Krivoshipnye pressy. Uchebnoe posobie*. [in Russian: Forging and stamping equipment. Crank presses. Textbook] – М., 2008. 680 p.
- [5] Zhivov L.I., Ovchinnikov A.G., Skladchikov E.N. *Kuznechno-shtampovochnoe proizvodstvo. Uchebnik dlja vuzov*. [in Russian: Forging and stamping production. Textbook for high schools.]/ pod red. L.I.Zhivova.- М.: izd. MGTU im. N.Ie. Baumana, 2006. 560 p.

#### КУЛАЧКОВО-ВИНТОВОЙ ПРЕСС – СИЛОВОЙ РАСЧЕТ

**Аскарлов Ерлан Сейткасымович**, к.т.н., профессор, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, erlan57@mail.ru

**Жанкелді Әділет Жанкелдіұлы**, докторант, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, adilet.zhankeldi@gmail.com

#### ЖҰДЫРЫҚШАЛЫ-БҰРАМАЛЫ ПРЕСС – КҮШТІК ЕСЕПТЕУ

**Аскарлов Ерлан Сейткасымович**, т.ғ.к., профессор, Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, erlan57@mail.ru

**Жанкелді Әділет Жанкелдіұлы**, докторант, Қ.И.Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, adilet.zhankeldi@gmail.com

**Андатпа.** Осы мақалада жұдырықшалы-бұрамалы пресстің күштік есептеулері келтірілген. Пресстің толық механизмі және жұмыс жасау принципі көрсетілген. Қосиінді пресспен салыстырмалы график көрсетілген. Жұдырықшалы-бұрамалы пресстің едәуір күштік мүмкіндігі бар екендігі дәлелденді. Және де,  $\gamma$ ,  $\alpha$ ,  $\beta$  бұрыштарының мәндерінің пресстің қысу күшіне әсері графиктері көрсетілді.

**Түйінді сөздер:** механикалық пресс, жұдырықшалы-бұрамалы пресс, қосиінді пресс, ұшыналы механизм, Архимед спиралі.

*Статья поступила в редакцию 03.03.17. Актуализирована 16.03.17. Принята к публикации 02.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 72-78

## FORMATION OF A COMPLEX OF THE FRONT LOADERS GEAR BOX OPERATING REPAIR

**Zhandarbekova Asel Mergazievna**, Cand.Sci.(Eng.), senior lecturer, S. Seifullin Kazakh Agrotechnical University, Astana, Kazakhstan, AZhandarbekova@bk.ru

**Abstract.** This article discusses the questions of formation of front loaders gear box operating repair complex. An improved sequence of modeling the level of reliability of machines aggregates is proposed, consisting of six stages. Results of approbation are shown on the example of the gearbox of model SB 165-2 of front loaders L-34B and 534C. It is shown that using the optimal varieties of operating repair of the SB 165-2 gearbox of front loaders it is possible to reduce the minimum total unit costs for maintaining the reliability of the aggregate under consideration to 15.1%.

**Keywords:** operational reliability, operating repair, modeling, hydromechanical transmission, gearbox.

УДК 621.81:625.08:62-192

**А.М. Жандарбекова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, г. Астана, Казахстан

## ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

**Аннотация.** В статье рассмотрены вопросы формирования комплекса текущего ремонта коробки передач фронтальных погрузчиков. Предложена усовершенствованная последовательность моделирования уровня надежности агрегатов машин, состоящая из шести этапов. Приведены результаты апробации на примере коробки передач модели SB 165-2 фронтальных погрузчиков L-34B и 534C. Показано, что при использовании оптимальных разновидностей текущего ремонта коробки передач модели SB 165-2 фронтальных погрузчиков возможно снижение минимальных суммарных удельных затрат  $C_{уд_{min}}$  на поддержание надежности рассматриваемого агрегата до 15,1%.

**Ключевые слова:** эксплуатационная надежность, текущий ремонт, моделирование, гидромеханическая трансмиссия, коробка передач.

Фронтальные погрузчики используются во многих климатических зонах Казахстана, причем особенно эффективно - в многоотраслевых хозяйствах, в которых годовой цикл работ включает большое число чередующихся производственных процессов и продолжительных погрузочно-разгрузочных работ в технологических циклах большой напряженности [1]. Отказы фронтальных погрузчиков в эксплуатации приводят к простоям не только самой машины, но и комплекса совместно работающих машин и оборудования. Решение задач по сокращению отказов фронтальных погрузчиков и их простоев в ремонте

связано с обеспечением и поддержанием надежности их часто отказывающих агрегатов и узлов.

При эксплуатации фронтальных погрузчиков проводится большой объем текущих ремонтов агрегатов. При этом, в случае отказа отдельных деталей групповая замена узлов с учетом показателей надежности не всегда обоснована [1].

Практика использования фронтальных погрузчиков моделей L-34B и 534C в условиях Казахстана показывает, что эффективность их применения в значительной степени зависит от их эксплуатационных свойств, которые в свою очередь определяются надежностью

и конструктивно-технологическими особенностями его гидромеханической трансмиссии (ГМТ). На основе эксплуатационных испытаний погрузчиков моделей L-34В и 534С установлено, что ГМТ обладает сравнительно низкой надежностью, в которой наименее надежным агрегатом является коробка передач (КП) модели SB 165-2 [1-3].

Вследствие этого исследования, направленные на сокращение затрат по поддержанию работоспособности КП фронтальных погрузчиков моделей L-34В и 534С, обеспечивающих минимизацию затрат и сокращение простоев машин в эксплуатации, имеют огромную практическую значимость.

Научно обоснованный подход к формированию рационального комплекса работ текущего ремонта КП модели SB 165-2 путем моделирования уровня их надежности на ЭВМ позволяет разработать рекомендации по существенному сокращению числа ремонтов агрегата, а также эксплуатационные затраты. Используя методы обеспечения надежности технических систем, результаты современной теории вероятностей, математической статистики и компьютерного моделирования [4-6], можно разработать рекомендации по снижению объемов текущего ремонта машин в эксплуатации при минимальных затратах и простоях.

Одним из способов сокращения затрат на поддержание работоспособности агрегатов одноковшовых фронтальных погрузчиков в эксплуатации является повышение безотказности деталей и узлов, лимитирующих их надежность. Это дает возможность повысить надежность отдельных элементов, но не решает проблему недостаточной надежности агрегата в целом. С этих позиций рекомендуется оптимизировать работы текущего ремонта КП модели SB 165-2 с учетом характеристик надежности его деталей и узлов.

Формирование рационального комплекса текущего ремонта позволяет сократить общее количество отказов

агрегата и повысить его безотказность. Разработка научно обоснованных рекомендаций по обеспечению равной (близкой) долговечности деталей дает возможность осуществить замену групп деталей, выполненных в виде конструктивно-технологического блока, с минимальным значением их неиспользованного остаточного ресурса.

В качестве критерия его оптимизации принято условие снижения затрат на поддержание работоспособности агрегата. Поэтому при формировании рационального комплекса текущего ремонта КП учитывались не только конструктивные и технологические особенности агрегата [7, 8], но и условия организации технического содержания погрузчиков L-34В и 534С на предприятиях.

При таком подходе имеется возможность просчитать характеристики процессов восстановления и оценить надежность технической системы. При этом использованы такие характеристики процессов восстановления, как функция  $\Omega(t)$  и параметр потока отказов  $\omega(t)$  [9-12]. Следует отметить, что показатели надежности механической системы, на которых базируются расчеты, оценены в реальных условиях эксплуатации подконтрольной группы погрузчиков L-34В и 534С в количестве 20 единиц. Кроме того, с использованием моделирования на ЭВМ показателей надежности узлов машин удалось оптимизировать показатели долговечности и безотказности наиболее часто отказывающихся деталей.

В ходе исследования разработана математическая модель, программы расчетов, которые позволили имитировать влияние повышения качества изготовления деталей и узлов на выходные показатели надежности рассматриваемого агрегата (суммарные минимальные удельные затраты  $C_{y\omega_{\min}}$ , уровень надежности  $n$ , оптимальный ресурс  $t_{\text{опт}}$ , наработка до первого отказа  $T_{\text{до}}$ ). Для оценки характера изменения качества изготовления

использован коэффициент рассеивания ресурса детали (группы деталей)  $k_{pp}$ . При этом, целевая функция математической модели оптимизации комплекса работ текущих ремонтов имеет вид:

$$\left\{ \begin{array}{l} C_{nn}(t) = \sum_{i=1}^{N_i} C_{omk_i} \Omega_i(t) \rightarrow \min, \\ \beta_c = \frac{\sum_{i=1}^{N_i} C_i \beta_{p_i}}{\sum_{i=1}^{N_i} C_i} \rightarrow 1, \\ \beta_{p_i} = \frac{t_{cp_{cp}}}{t_{cp_i}} \rightarrow 1, i = \overline{1, M}, \end{array} \right.$$

где  $C_{nn}(t)$  - затраты на поддержание надежности за наработку  $t$   $i$ -й системы;  $C_{omk}$  - стоимость устранения отказа  $i$ -й системы;  $\Omega(t)$  - ведущая функция потока отказов  $i$ -й системы;  $\beta_{p_i}$  - коэффициент использования ресурса  $i$ -й системы;  $t_{cp}$ ,  $t_{cp_i}$  - средняя наработка до отказа группы деталей и  $i$ -й детали;  $\beta_c$  - стоимостной коэффициент;  $C_i$  - стоимость  $i$ -й системы.

При рассмотрении целевой функции математической модели, описывающей характеристику комплекса работ текущих ремонтов машин, оптимизация ведется по суммарным затратам на приобретение машин и поддержание их надежности в эксплуатации. В качестве ограничений в математической модели применены: коэффициент использования ресурса ( $\beta_{p_i}$ ) и коэффициент стоимостного использования ресурса ( $\beta_c$ ). Естественно, при моделировании на ЭВМ уровня надежности можно добиться повышения указанных коэффициентов до 1,0.

Оптимизация выходных показателей надежности агрегата сводится к определению на основе моделирования на ЭВМ значений параметров наименее надежной, ненадежной и недостаточно надежной групп деталей, позволяющих

прежде всего снизить суммарные удельные затраты на изготовление машины (агрегата) и поддержание ее надежности. При этом в основу положено сокращение затрат при эксплуатации путем оптимизации комплекса работ текущего ремонта КП модели SB 165-2 на основе выявления оптимальных разновидностей текущего ремонта (РТР).

Показано, что при использовании оптимальных разновидностей текущего ремонта КП модели SB 165-2 возможно снижение минимальных суммарных удельных затрат  $C_{y0_{min}}$  по первой группе деталей на 13,44%, по второй - на 15,1%, а по третьей - на 13,86% (табл. 1, 2).

Формирование рационального комплекса текущего ремонта коробки передач ГМТ фронтальных погрузчиков с учетом конструктивно-технологических факторов предполагает выполнение шести этапов исследования.

На первом этапе путем технологической проработки предложено последовательно провести анализ и расчет характеристик надежности КП модели SB 165-2. При этом расчеты базируются на исходных данных, включающих характеристики распределений ресурсов деталей, выявляемых на основе эксплуатационных испытаний машин на надежность, их стоимость, а также удельные затраты, связанные с устранением отказов.

На втором этапе производится объединение деталей, лимитирующих надежность КП, по конструктивно-технологическому признаку. В задачи данного этапа входит выявление элементов, лимитирующих надежность агрегата на основе результатов эксплуатационных испытаний фронтальных погрузчиков, составление карты надежности и технологической схемы его разборки-сборки, в которую следует включать только детали, лимитирующие надежность агрегата.

Третий этап предполагает группирование деталей внутри конструктивно-технологической зоны общей совокупности по признаку равной

долговечности. При этом производится анализ долговечности деталей внутри выделенной совокупности совместно разбираемых деталей в общей конструктивно-технологической зоне. Среди них выделяются: детали, имеющие ресурс менее половины ресурса узла (наименее надежные); детали, ресурс которых сопоставим либо значительно выше ресурса узла (ненадежные); детали, имеющие ресурс выше половины ресурса узла (недостаточно надежные).

На четвертом этапе определяется стратегия замен деталей по каждой РТР и расчет распределения наработок группы деталей совместных замен в общей конструктивно-технологической зоне, если групповая замена признана нецелесообразной. При этом производится расчет композиций распределений вторых, третьих и т.д. замен группы элементов совместной замены на основе аналитических зависимостей расчета вероятностей и плотностей композиции распределения наработок до очередного отказа. Определяется ведущая функции  $\Omega(t)$  потока отказов деталей и групп деталей совместных замен в общей конструктивно-технологической зоне и степень использования их ресурсов.

На пятом этапе производится моделирование и выравнивание ресурсов деталей сопоставимой долговечности в конструктивно-технологических группах по стоимостному признаку. В задачу данного этапа входит моделирование повышения ресурсов и сокращения их рассеивания относительно дешевых деталей внутри каждой группы конструктивно-технологической зоны с целью формирования группы с максимальным использованием ресурсов и стоимости деталей. Результаты компьютерного моделирования, полученные на данном этапе, являются исходными данными для разработки рекомендаций по усовершенствованию узла (агрегата) с позиций повышения технологичности изготовления его деталей. При этом моделирование

повышения надежности групп деталей путем изменения долговечности часто отказывающихся деталей позволяет добиться выравнивания долговечности деталей, тяготеющих к единой группе совместных замен.

Шестой этап предполагает оптимизацию систем замен деталей и РТР с целью минимизации количества ремонтов агрегата ДСМ. На данном этапе производится моделирование на ЭВМ групп деталей совместных замен с учетом обеспечения кратности ресурсов групп деталей КП в общей конструктивно-технологической зоне. Подобный подход обусловлен стремлением повысить ресурс более дорогих деталей. При этом ресурсы различных групп деталей совместных замен следует выравнивать не только внутри узла, но и между узлами агрегата.

Выше подробно описаны этапы формирования рационального комплекса текущего ремонта коробки передач ГМТ фронтальных погрузчиков в целях дальнейшей детализации ранее полученных результатов, изложенных в [13].

Для повышения надежности исследуемого агрегата одноковшовых фронтальных погрузчиков предложено сократить число текущих ремонтов путем повышения безотказности наименее надежной (группа деталей № 3), ненадежной (группа деталей №1) и недостаточно надежной (группа деталей №5) групп деталей совместных замен (табл. 1) [14]. С этой целью было произведено моделирование на ЭВМ повышения ресурсных и стоимостных показателей наиболее часто отказывающихся групп деталей КП модели SB 165-2.

Моделирование затрат на поддержание эксплуатационной надежности произведено с учетом характера изменения отказов, т.е. на основе ведущей функции потока отказов. Кроме того, учтены и показатели надежности КП модели SB 165-2 в целом.

Таблица 1 – Стоимостные и ресурсные данные групп деталей, лимитирующих надежность КП модели SB 165-2

Table 1 – Cost and resource data of groups of component limiting the reliability of the SB 165-2 gearbox

№ узлов по каталогу	№ групп деталей	Стоимость, тенге	Первая замена / Вторая замена			Закон распределения
			Средняя наработка до отказа, мото-ч	Среднеквадратическое отклонение, мото-ч	Коэффициент вариации	
07-11,	1	23689	3,08 / 2,70	0,89 / 0,76	0,28 / 0,28	Нормальный
07-12	2	63025	9,90 / 9,10	4,60 / 4,80	0,46 / 0,52	Вейбулла
07-13	3	28373	2,67 / 2,25	0,75 / 0,65	0,28 / 0,28	Нормальный
	4	65528	9,90 / 6,80	3,90 / 3,40	0,39 / 0,50	Вейбулла
07-14	5	34778	3,0 / 2,60	0,86 / 0,66	0,28 / 0,25	Нормальный
	6	12317	10,5 / 6,80	2,93 / 1,76	0,27 / 0,25	Нормальный

В ходе исследования были получены результаты расчетов минимальных суммарных удельных затрат, уровня надежности и наработки до первого отказа КП модели SB 165-2 рассматриваемых групп деталей КП №3,

№1 и №5 [15]. В табл. 2 представлены результаты улучшения показателей надежности КП модели SB 165-2 методом моделирования на ЭВМ показателей долговечности рассматриваемых групп деталей.

Таблица 2 – Эффективность повышения надежности КП модели SB 165-2

Table 2 – Efficiency of reliability increasing of a model SB 165-2 gearbox

Показатели надежности	Исходное значение	Улучшение показателей надежности КП при моделировании					
		группы деталей № 3		группы деталей №5		группы деталей №1	
		факт.	%	факт.	%	факт.	%
Минимальные суммарные удельные затраты $C_{уд\ min}$ , тенге/мото-ч	651,6	561,6	13,86	463,2	15,1	375,6	13,44
Уровень надежности $n$	1,38	1,65	19,56	2,10	32,60	3,05	68,84

Результаты исследований, представленные в табл. 2, показывают эффективность работ, направленных на дальнейшее повышение надежности находящихся в эксплуатации агрегатов машин с позиции повышения уровня надежности. Имеется возможность поднять уровень надежности КП модели SB 165-2 в более чем два раза, т.е. с 1,38 до 3.05.

Выполненные исследования позволили разработать рекомендации по сокращению затрат на поддержание надежности машин, пригодные для практического использования предприятиями. Рекомендовано из шести РТР, в целях оптимизации объемов текущего ремонта, сформировать три РТР

с учетом конструктивно-технологического исполнения КП модели SB 165-2. При этом группы деталей № 1 и №2, находящиеся в 3-й конструктивно-технологической зоне (07-11, 07-12), объединены в РТР 3; группы деталей №3 и №4, находящиеся во 2-й конструктивно-технологической зоне, объединены в РТР 2; группы деталей № 5 и №6 (07-14) – в РТР 1.

Таким образом, возможность применения для агрегатов фронтальных погрузчиков рационального комплекса разновидностей текущего ремонта позволяет не только повысить качество этих мероприятий, но и представить их владельцам ряд услуг, связанных с технической эксплуатацией машин.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Жандарбекова А.М. Практика эксплуатации одноковшовых фронтальных погрузчиков в Восточно-Казakhstanской области // «Модернизация и научные исследования в транспортном комплексе»: матер. Междунар. научно-практ. конф. – Пермь, 2012. – Т.1. – С. 164-167.
- [2] Кульсеитов Ж.О., Жандарбекова А.М. Результаты эксплуатационных испытаний одноковшовых фронтальных погрузчиков на пневмоколенном ходу/ Кульсеитов Ж.О., Жандарбекова А.М. // Науч. жур. МОН РК «Поиск». - 2008. - №2. - С. 294-297.
- [3] Кульсеитов Ж.О. Жандарбекова А.М. Влияние повышения качества изготовления деталей и узлов на выходные показатели надежности агрегата дорожно-строительных машин// Валихановские чтения 16: Матер. Междунар. научно-практ. конф. – Кокшетау, 2012. - Т.8. - С.76-79.
- [4] Труханов В.М. Надёжность сложных систем на всех этапах жизненного цикла : монография / Труханов В.М., Матвеев А.М.; под ред. В.М. Труханова. - М. : Издательский дом "Спектр", 2012. - 663 с
- [5] Чепурин Е., Дехтерев И. Statistical analysis of russian obligatory motor third party liability insurance // Международная конференция "Теория вероятностей и ее приложения", посвященная 100-летию со дня рождения Б.В.Гнеденко (Москва, 26-30 июня 2012 года): Тезисы докладов / Ed. by A. B. Lebedev. — без серии. — ЛЕНАНД, Москва, 2012. — Р. 26–30.
- [6] Мартынов В. В., Мартынов П. В. Метод обработки и анализа выборочных данных // Известия ВУЗов. Поволжский регион. Технические науки. 2012. №3. С.3-14.
- [7] Каталог деталей L-34B Serial NUMBERS 20001 And UP DRESSTA Co. LTD. AJOINT VENTURE OF KOMATSU AMERICA INTERNATIONAL CO END HUTA STALOWA WOLA S.A. CATALOG CZESCI PARTS CATALOGUE.
- [8] Инструкция по ремонту фронтального погрузчика L-34B от серийного номера 20001 и выше. DRESSTA Co. Ltd. JOINT VENTURE OF KOMATSU AMERICA INTERNATIONAL CO END HUTA STALOWA WOLA S.A.
- [9] Кокс Д.Р., Смит В.Л. Теория восстановления. - М.: Советское радио, 1967. - 299 с.
- [10] Franken P., Streller A. Reliability analysis of complex repairable systems by means of marked point processes J. Appl. Probab. 17, 1980. - pp. 154-167.
- [11] Tadikamala P.R. Age replacement policies for Weibull failure times. JEEE Trans. Realiab. R-29, 1980. - pp. 88-90.
- [12] Чепурин Е.В. О статистических выводах для процессов восстановления //Статистические методы в теории надежности и контроля качества. –М.: Изд-во МГУ, 1973. – Вып.43.
- [13] Кульсеитов Ж.О., Жандарбекова А.М. Вопросы повышения надежности коробки передач гидромеханической трансмиссии одноковшовых фронтальных погрузчиков// Вестник ВКГТУ им. Д. Серикбаева. – 2011. - № 3. – С. 46-49.
- [14] Жандарбекова А.М., Кульсеитов Ж.О., Муздыбаев М.С. Рекомендации по повышению надежности коробки передач одноковшовых фронтальных погрузчиков// Вестник ВКГТУ им. Д. Серикбаева. – 2010. - № 1. – С. 60-66.
- [15] Кульсеитов Ж.О., Муздыбаев М.С., Жандарбекова А.М. Оптимизация показателей надежности коробки передач гидромеханической трансмиссии одноковшового фронтального погрузчика методом моделирования на ЭВМ// Науч. жур. МОН РК «Поиск». - 2008. - №4. – С. 240-245.

#### REFERENCES

- [1] Zhandarbekova A.M. *Praktika ehkspluatatsii odnokovshovyh frontal'nyh pogruzchikov v Vostochno-Kazahstanskoy oblasti* [In Russian: Operating practice of front-end shovel loaders in East Kazakhstan Oblast] // «Modernizatsiya i nauchnye issledovaniya v transportnom komplekse» ["Modernization and scientific research in the transport complex"]: Materials of International scientific practical conference – Perm, 2012 – V 1 – pp.164-167
- [2] Kulseitov Z.O., Zhandarbekova A.M. *Rezultaty ehkspluatatsionnyh ispytaniy odnokovshovyh frontal'nyh pogruzchikov na pnevmokolesnom hodu* [In Russian: The results of operational test of front-end shovel loaders with trucklike chassis] // Scientific journal MON RK «Poisk». - 2008. - №2. – pp. 294-297.
- [3] Kulseitov Z.O., Zhandarbekova A.M. *Vliyaniye povysheniya kachestva izgotovleniya detalej i uzlov na vyhodnye pokazateli nadezhnosti agregata dorozhno-stroitel'nyh mashin* [In Russian: Influence of parts and units production quality increase on output factors of road-building machines aggregate reliability] // *Valikhanovskie chteniya 16: materials of International scientific practical conference* [Valikhanov readings 16: Mater. Intern. Scientific-practical. Conf.] – Kokshetau, 2012. – Volume 8. - pp.76-79.
- [4] Truhanov V.M. *Nadyozhnost' slozhnyh sistem na vsekh etapah zhiznennogo cikla : monografiya* [In Russian: Reliability of complicated systems on all stages of life cycle: monography] / Truhanov V.M., Matveenko A.M. edited by Truhanov V.M.: Publishing house “Spektr”, 2012 – 663 p.
- [5] Chepurin E., Dehterev I. Statistical analysis of russian obligatory motor third party liability insurance // *Mezhdunarodnaya konferentsiya "Teoriya veroyatnostej i ee prilozheniya", posvyashchennaya 100-letiyu so dnya rozhdeniya B.V.Gnedenko (Moskva, 26-30 iyunya 2012 goda)* [In Russian: International conference “Teoriya veroyatnostej i eyo prilozheniya” devoted to 100-th anniversary of B.V. Gnedenko (Moskva, 26-30 June 2012) Tezisy dokladov] / edited by A.B. Lebedev. - LENAND, Moskva, 2012. – pp.26-30.

[6] Martynov V.V., Martynov P.V. *Metod obrabotki i analiza vyborochnykh dannyh* [In Russian: Method of sampled data processing and analysis] // *Izvestiya vuzov. Povolzhskiy region. Tehnicheskiye nauki*. 2012. № 3. pp. 3-14.

[7] *Katalog detalej L-34B* [In Russian: Catalogue of parts L-34B] Serial NUMBERS 20001 And UP DRESSSTA Co. LTD. *AJOINT VENTURE OF KOMATSU AMERICA INTERNATIONAL CO END HUTA STALOWA WOLA S.A.CATALOG CZESCI PARTS CATALOCUE*.

[8] *Instrukciya po remontu frontal'nogo pogruzchika L-34B ot serijnogo nomera 20001 i vyshe* [In Russian: Repair instruction front-end loader L-34B of serial number 20001 and below]. DRESSSTA Co. Ltd.

[9] Koks D.R., Smith V.L. *Teoriya vosstanovleniya* [In Russian: Recovery Theory]. – Sovetskoe radio, 1967. – 299 p.

[10] Franken P., Streller A. Reliability analysis of complex repairable systems by means of marked point processes *J. Appl. Probab.* 17, 1980. - pp. 154-167.

[11] Tadikamala P.R. Age replacement policies for Weibull failure times. *JEEE Trans. Realiab.* R-29, 1980. - pp. 88-90.

[12] Chepurin Y.V. *O statisticheskikh vyvodah dlya processov vosstanovleniya* [In Russian: Statistical conclusions for restoration processes] // *Statisticheskie metody v teorii nadezhnosti i kontrolya kachestva* [Statistical methods in the theory of reliability and quality control]. – M: MGU Press, 1973. – edition 3.

[13] Kulseitov Z.O., Zhandarbekova A.M. *Voprosy povysheniya nadezhnosti korobki peredach gidromekhanicheskoy transmissii odnokovshovykh frontal'nyh pogruzchikov* [In Russian: Issues of reliability increase of hydromechanical transmission gearbox of front-end shovel loaders] // *Vestnik VKGTU im. D.Serikbayeva* – 2011. - № 3. – pp. 46-49.

[14] Zhandarbekova A.M., Kulseitov Z.O., Muzdybaev M.S. *Rekomendacii po povysheniyu nadezhnosti korobki peredach odnokovshovykh frontal'nyh pogruzchikov* [In Russian: Recommendations for increasing hydromechanical transmission gearbox of front-end shovel loader by method of computer modeling] // *Vestnik VKGTU im. D.Serikbayeva* – 2010. - № 1. – pp. 60-66.

[15] Kulseitov Z.O., Muzdybaev M.S., Zhandarbekova A.M. *Optimizaciya pokazatelej nadezhnosti korobki peredach gidromekhanicheskoy transmissii odnokovshovogo frontal'nogo pogruzchika metodom modelirovaniya na EHM* [In Russian: Optimization of reliability factors of hydromechanical transmission gearbox of front-end shovel loader by method of computer modeling] // *Scientific journal MON RK «Poisk»*.- 2008. - №4. – pp. 240-245.

## ФОРМИРОВАНИЕ КОМПЛЕКСА ТЕКУЩЕГО РЕМОНТА КОРОБКИ ПЕРЕДАЧ ФРОНТАЛЬНЫХ ПОГРУЗЧИКОВ

**Жандарбекова Асель Мергазиновна**, к.т.н., старший преподаватель, Казахский агротехнический университет им. С. Сейфуллина, Астана, Казахстан, AZhandarbekova@bk.ru

## ФРОНТАЛЬДІ ТИЕГІШТЕРДІҢ БЕРІЛІС ҚОРАБЫНЫҢ АҒЫМДАҒЫ ЖӨНДЕУІНІҢ КЕШЕНІН ҚАЛЫПТАСТЫРУ

**Жандарбекова Асель Мергазиновна**, т.ғ.к., аға оқытушы, С. Сейфуллин атындағы Қазақ агротехникалық университеті, Астана, Қазақстан, AZhandarbekova@bk.ru

**Андатпа:** Мақалада фронтальді тиегіштер беріліс қорабының ағымдағы жөндеуінің кешенін қалыптастыру сұрақтары қарастырылған. Машина агрегаттарының сенімділігінің деңгейін модельдеудің алты кезеңнен тұратын жетілдірілген тәртібі ұсынылған. L-34B и 534C фронтальді тиегіштерінің SB 165-2 беріліс қорабының үлгісінде дәлелдеу нәтижелері келтірілген. Фронтальді тиегіштердің SB 165-2 үлгісіндегі беріліс қорабының ағымдағы жөндеудің тиімді түрлерін қолданылғанда қарастырылатын агрегаттың сенімділігінің қалыпты жағдайын ұстап тұруға кететін  $C_{y0_{min}}$  минимальді жиынтық үлесті шығындарды 15,1% азайтуға мүмкін екені көрсетілген.

**Түйінді сөздер:** пайдалану сенімділігі, ағымдағы жөндеу, модельдеу, гидромеханикалық трансмиссия, беріліс қорабы.

*Статья поступила в редакцию 06.04.17. Актуализирована 20.04.17. Принята к публикации 03.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 79-83

## ANALYSIS OF CALCULATION METHODS OF AUTOMOTIVE SPARE PARTS

**Kabikenov Sapar Zhomartovich**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan, sapargk@mail.ru

**Kyzylbayeva Elvira Zhanabekovna**, doctor student, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan, elvirakiz@mail.ru

**Lazhimova Aiym Bekzatovna**, master student, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan, lazhimova-aiym@mail.ru

**Abstract.** Maintaining an efficient machine condition and equipment of motor transport enterprise requires clear performance measures system maintenance and repair of equipment, which is directly dependent on the timely provision of repair production of spare parts.

Justification of the need for spare parts is a guarantee to maintain a given level of reliability of transport equipment, the rhythm of the enterprise. The lack of spare parts resulting in significant downtime of the process equipment. On the other hand, an excess of spare parts and materials entails excessive costs for machinery operation. It is necessary to accurately calculate the need for spare parts with minimal risk of their deficiency and timely replenish the statutory reserve stock.

**Keywords:** transport; method; calculation; spare parts; consumption.

УДК 629.3.014:62-2

**С.Ж. Кабикенов<sup>1</sup>, Э.Ж. Кызылбаева<sup>1</sup>, А.Б. Лажимова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан

## АНАЛИЗ МЕТОДИК РАСЧЕТА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

**Аннотация.** Поддержание в работоспособном состоянии машин и оборудования автотранспортного предприятия требует чёткого выполнения мероприятий системы технического обслуживания и ремонта техники, что непосредственно зависит от своевременного обеспечения ремонтного производства запасными частями. Обоснование потребности в запасных частях является гарантией поддержания заданного уровня надёжности транспортной техники, ритмичности работы предприятия. Отсутствие запасных частей приводит к значительным простоям технологического оборудования. С другой стороны, избыток запасных частей и материалов влечёт за собой чрезмерные затраты на эксплуатацию машин. Необходимо точно рассчитывать потребность запасных частей с минимальным риском возникновения их дефицита и своевременно пополнять нормативный запас на складе.

**Ключевые слова:** транспорт; метод; расчет; запасные части; расход.

Появление за последнее время на автомобильном рынке РК большого числа зарубежных автомобилей при отсутствии достаточно развитого сопутствующего технического сервиса создало потребность решения ряда научно-практических задач в деле снабжения запасными частями.

В условиях рыночных отношений для транспортных предприятий важное значение приобретает эффективное и рациональное управление своими

запасами, закупками и снабжением всеми видами изделий и материалов, необходимых для производства, особенно таких, как запасные части.

Базовой основой системы нормирования запасных частей является номенклатура запасных частей, представляющая собой упорядоченный и сгруппированный каталог номеров и наименований деталей, необходимых в процессе технического обслуживания и

ремонта машин в период эксплуатации. В основе формирования данной номенклатуры существует два подхода, формирующихся либо отсутствием какой-либо информации об отказах машин, либо наличием информации об отказах деталей и сборочных единиц конструкций в условиях эксплуатации [1].

В тенденциях развития система нормирования запасных частей заменяется новой, развитой на анализе рыночных отношений. В усовершенствованных методиках учета повышается актуальность, наукоёмкость и практическая значимость комплексной организации продуктивной системы технического сервиса, приоритетной задачей которых является разрешение проблемы увеличения экономической оперативности машин путём минимизации затрат и возможных материальных потерь от отказов транспортной техники. Решение поставленной задачи связано с улучшением и оптимизацией ныне существующей системы формирования номенклатуры запасных частей.

Вопрос своевременного обеспечения ресурсами и запасами для предприятий является насущным, ввиду замедления оборота финансовых средств. В основе снабжения технологического автотранспорта запасными частями располагается система нормирования [2]. Сущность системы расхода запасных частей состоит в установлении плановой меры их производственного потребления в условиях эффективного использования техники и осуществления режима экономии ресурсов.

Расчетно-аналитический метод предусматривает разработку норм на основании данных об эксплуатации деталей, произведенных в результате расчётов и получения информации о надёжности деталей им подобных.

Одним из вариантов решения проблемы обеспечения запасными частями стали различные методики прогнозирования на основе экономико-математических моделей. Исследованиями профессора В.В. Быкова установлено,

наиболее целесообразно применение методов математической статистики, например, статистического многофакторного моделирования, корреляционного и регрессионного анализа. Однако применительно к большегрузным карьерным автосамосвалам в настоящее время нет единого подхода к определению потребности в запасных частях. Проведенные им исследования показали, что наряду с диверсификацией деятельности ремонтно-механических заводов, свыше 90% основного технологического оборудования требуют замены; сварочное и наплавочное оборудование изношено на 80 %, а оборудование комплекточных и обкаточных участков на 100%.

Наряду с многофакторным моделированием особое внимание уделяют методу биномиального распределения. Подобный вариант в своих работах указывает В.Н. Шиловский, методика служит для определения оптимального комплекта запасных частей при условии минимума суммарных ожидаемых затрат на эксплуатацию и создание запасов деталей, если отказы в парке машин являются независимыми событиями. Однако использование биномиального распределения в моделировании ограничено в связи с допустимой величиной резерва.

П.А. Коломиец в своих исследованиях рассмотрел вариант методики определения потребности в запасных частях, обхватывающие факторы, влияющие на величину их потребности. Годовая необходимость в запасных частях по каждой номенклатурной ячейке с учётом влияющих факторов определяется им по формуле [3]:

$$h = M \frac{H}{100} K_3 K_{\text{и}} K_{\text{в}} + 3_{\text{п}} - O \quad (1)$$

где:  $M$  – количество машин по применяемости деталей, шт;

$H$  – норма расхода деталей одного наименования на 100 машин, шт;

$K_3$  – поправочный зональный коэффициент к среднестатистическим отраслевым нормам расхода запасных частей;

$K_{И}$  – коэффициент интенсивности износа детали в зависимости от использования машины;

$K_{В}$  – коэффициент интенсивности износа детали в зависимости от возраста машины;

$Z_{П}$  – переходящий запас, предусматриваемый нормой хранения, шт;

$O$  – ожидаемый складской остаток на начало года, шт.

Методика П.А. Коломиеца заключается в правильном определении количества запасных частей каждого наименования, которое должно находиться в запасе. Подобный метод устраняет проблему затормаживания кругооборота финансовых средств и повышает экономическую эффективность работы производственного процесса за счет стабильного наличия необходимого запаса.

В работе А.В. Неговорова предложена методика определения объёма запасных частей на основе функции затрат  $F$ , в базе которой заложено статистическое моделирование [4]:

$$F = D_C \sum_{i=1}^n t_{ПРi} + a_H S_H N_H \rightarrow \min \quad (2)$$

где:  $D_C$  – потери от простоев машины, руб/сутки;

$t_{ПРi}$  – время простоя машины при отказе, сутки;

$a_H$  – норма амортизационных отчислений для 34;

$S_H$  – балансовая стоимость 34, руб;

$N_H$  – количество зарезервированных 34, шт.

Статистическое, или имитационное, моделирование является способом решения задач резервирования. К имитационному моделированию также в своих исследованиях обратились Бурков В.Н, Ваг Л.А., Кох П.И. и др.

В.Я. Анилович в своих разработках по расчету резерва использовал метод вероятности при условии, что число отказов парка машин не превзойдёт

общего числа запасных частей, необходимых для возобновления отказов группы машин на интервале времени (0-t) [5]:

$$P\{v(t) \leq n\} = \sum_{i=1}^n \frac{[H(t)]^{-S}}{S} \cdot e^{-H(t)} \quad (3)$$

где:  $v(t)$  – вероятность отказов детали в каждой машине;

$n$  – требуемое (искомое) для группы машин резервируемое количество 34, шт;

$H(t)$  – среднее число отказов детали в машине в интервале (0-t), шт;

$S$  – число отказов в потоке отказов машин в интервале (0-t) с вероятностью  $v(t)$ .

В системе снабжения предприятия также важно решить задачи по оптимизации систем поставок и времени.

Согласно нормативно-технической базе автосамосвалы обеспечиваются запасными частями с определенной периодичностью поставок деталей всех номенклатур, согласно годовым заказам и плановым объемам. Объём поставки и период взаимосвязаны. Увеличение периода времени вызывает сокращение транспортных затрат, однако приводит к повышению затрат на содержание запасов. Следовательно, необходимо найти такой интервал времени поставки, при котором сумма затрат была бы оптимальной.

Задачи поиска оптимального периода и объёма поставки любой продукции, с учётом минимума затрат, определяется с помощью формулы Вильсона или различных её интерпретаций.

На основании анализа существующих методик можно сделать **выводы**:

1. Затраты на запасные части для большегрузной транспортной техники
2. За последние годы значительно увеличились, по отдельным наименованиям – в разы, это предъявляет новые серьезные требования к методикам расчета и нормирования.
3. Ранее на практике использовался детерминистический метод расчёта норм финансовой потребности на запасные части, предусматривающий использование

только среднего ресурса для расчета количества замен агрегатов, а это приводит к существенным погрешностям и не отвечает требованиям сегодняшнего дня.

4. Предлагается вероятностный подход к оценке норматива расхода финансовых ресурсов на запасные части, что позволит снизить потери.

5. По сравнению с детерминистическим при вероятностном подходе необходимо использовать распределение ресурса агрегатов. Это позволит повысить точность расчетов потребности запасных частей и позволит оптимизировать расход материально-технических ресурсов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Щетина В.А., Лукинский В.С., Сергеев В.И. Снабжение запасными частями на автомобильном транспорте. М.: Транспорт, 1988.-112 с.  
[2] Мариев П.А. Карьерный автотранспорт / П.А. Мариев [и др.]; под ред. А.А. Кулешова. - СПб.: Наука, 2003  
[3] Коломиец П.А.. Организация снабжения сельского хозяйства запасными частями. М.: Колос, 1974. – 143 с.  
[4] Неговоров А.В.. Оптимизация фонда запасных частей. Тракторы и сельхоз машины. – 2004. - № 4.  
[5] Анилович В. Я. К расчету запасных частей. Тракторы и хозяйственные машины. – 1975. – №1.

#### REFERENCES

- [1] V.A. Schetina, V.S. Lykinskij, V.I. Sergeev. *Snabjenie zapasnymi chastyami na avtomobilnom transporte* [In Russian: Spare parts supply for road transport]. M.: Transport, 1988.-112 p.  
[2] Mariyev P.A. *Karjernyi avtotransport* [In Russian Quarry vehicles]. / P.A. Mariyev [i dr.]; pod redakciei A.A. Kyleshova. - SPb.: Nauka, 2003.  
[3] P.A. Kolomiec. *Organizaciya snabjeniya selskogo hozyaistva zapasnymi chastyami* [In Russian Organization of supply of spare parts for agriculture].. M.: Kolos, 1974. – 143 p.  
[4] A.V. Negovorov. *Optimizaciya fonda zapasnyh chastei. Traktory i selhoz mashiny* [In Russian Optimization of the spare parts stock. Tractors and agricultural machinery].. – 2004. - № 4.  
[5] V. J. Anilovich. *K raschetu zapasnyh chastei. Traktory i hozyastvennyye mashiny* [In Russian To the calculation of spare parts. Tractors and household machines]. – 1975. – №1.

#### АНАЛИЗ МЕТОДОВ РАСЧЕТА ЗАПАСНЫХ ЧАСТЕЙ АВТОМОБИЛЕЙ

**Кабикенов Сапар Жомартович**, к.т.н., доцент, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан, sapargk@mail.ru

**Кызылбаева Эльвира Жанобековна**, докторант, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан, elvirakiz@mail.ru

**Лажимова Аиым Бекзатовна**, магистрант, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан, lazhimova-aiym@mail.ru

#### АВТОМОБИЛЬДЕРДІҢ ҚОСАЛҚЫ БӨЛШЕКТЕРІН ЕСЕПТЕУ ӘДІСТЕРІН ТАЛДАУ

**Кабикенов Сапар Жомартович**, т.ғ.к, доцент, Қарағанды Мемлекеттік Техникалық Университеті, Қарағанды қаласы, Қазақстан, sapargk@mail.ru

**Кызылбаева Эльвира Жанобековна**, докторант, Қарағанды Мемлекеттік Техникалық Университеті, Қарағанды қаласы, Қазақстан, elvirakiz@mail.ru

**Лажимова Аиым Бекзатовна**, магистрант, Қарағанды Мемлекеттік Техникалық Университеті, Қарағанды қаласы, Қазақстан, lazhimova-aiym@mail.ru

**Андатпа.** Автокөлік кәсіпорынның машиналары мен жабдықтарын жұмысқа қабілетті жағдайда ұстап тұру, техниканың техникалық қызмет көрсету және жөндеу жүйесі іс-шараларының нақты орындалуын талап етеді, ол жөндеу өндірісінің қосалқы бөлшектермен уақытылы қамтамасыз етілуінен тікелей тәуелді болады.

Қосалқы бөлшектерге қажеттілікті негіздеу бұл көлік техникасының бекітілген сенімділік деңгейін ұстап тұрудың, кәсіпорын жұмысы қалыптылығының кепілдігі болып табылады. Қосалқы бөлшектердің болмауы технологиялық жабдықтың едәуір тұрып қалуына әкеледі. Басқа жағынан қарағанда, қосалқы бөлшектер мен материалдардың шектен көп болуы, машиналардың пайдалануына жұмасалатын шамадан тыс шығындарға ұшыратады. Сондықтан қосалқы

бөлшектерге қажеттілікті тапшылықтың минималды пайда болу тәуекелімен бірге дәл есептеу керек және қоймадағы нормативтік қорды уақытылы толтырып отыру қажет.

**Түйінді сөздер:** көлік; әдіс; есептеу; қосалқы бөлшектер; тұтыну.

*Статья поступила в редакцию 03.03.17. Актуализирована 16.03.17. Принята к публикации 03.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 83-89

#### **METHOD OF SCREENING PROCESS INTENSIFICATION OF BULK MATERIAL**

**Doudkin Mikhail Vasilyevich**, Dr.Sci.(Eng.), Professor, «TM&T», D. Serikbayev EKSTU, vas\_dud@mail.ru

**Kim Alina Igorevna**, PhD doctor student, «TM&T», D. Serikbayev EKSTU, k.a.i.90@mail.ru

**Vavilov Andrey Vladimirovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, «TM&T», D. Serikbayev EKSTU, avavilov@yandex.kz

**Guryanov Georgiy Alexandrovich**, Dr.Sci.(Eng.), Professor, «TM&T», D. Serikbayev EKSTU, gguryanov@mail.ru

**Abstract.** The article presents research results of the screening process of bulk materials with a new vibroscreen design with additional feed elements. Changes of the traditional screen structure is shown, the use of them increases the screening process efficiency and passage intensity of lower grade of bulk material to the sieve. It is established that the most simple, accessible, effective and efficient way to increase the effectiveness of the screening is the use of additional feed elements. The basis of the proposed solutions is the intensification principle of the first screening stage. The result of the proposed solutions is to increase productivity and decrease of metal consumption of vibrating screen.

**Keywords.** Bulk material, Screening process, Vibroscreen, Feed elements, Efficiency.

УДК 621.928.235

**А.И. Ким<sup>1</sup>, М.В. Дудкин<sup>1</sup>, А.В. Вавилов<sup>1</sup>, Г.А. Гурьянов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Восточно-Казахстанский государственный технический университет им. Д.Серикбаева

#### **МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ГРОХОЧЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ**

**Аннотация.** В статье представлены результаты исследований процесса грохочения сыпучих материалов на новом виброгрохоте с дополнительными возбуждающими элементами. Показаны изменения традиционной конструкции виброгрохота, которые, в свою очередь, повышают эффективность процесса грохочения и увеличивают проходную способность частиц нижнего класса к сити. Установлено, что наиболее простым, доступным, эффективным и действенным способом повышения эффективности процесса грохочения является использование дополнительных возбуждающих элементов. В основе предлагаемых решений лежит принцип интенсификации первой стадии грохочения. Результатом предлагаемых решений является повышение производительности и снижение металлоемкости плоских виброгрохотов.

**Ключевые слова:** процесс грохочения, виброгрохот, возбуждающие элементы, сыпучий материал.

Грохочение – это процесс или параллельно расположенных разделения сыпучего кускового материала просеивающих поверхностей с на классы крупности просеиванием его калиброванными отверстиями [1].  
через одну или несколько последовательно

В результате процесса грохочения получают оставшийся на сите материал – надрешетный, или минусовой продукт. Материал, поступающий на грохот, называют исходным, а продукты грохочения – классами. Класс, используемый в производстве как готовый товарный продукт, называются сортом [2].

В настоящее время для грохочения в основном используются плоские виброгрохоты. Совершенствование данных грохотов ведется по нескольким направлениям. Одно из них – повышение динамического воздействия на сыпучий материал, который находится на сите. Кроме того, наиболее важными являются вопросы энерго- и ресурсосбережения, следовательно, развитие технологии процессов грохочения является чрезвычайно актуальным. Добиться повышения эффективности процессов грохочения можно, например, за счет внедрения нового классифицирующего оборудования с большей производительностью и меньшей энергоемкостью, а также разработки новых и модернизации существующих конструкций грохотов.

**Предлагаемое конструкторское решение.** При грохочении частиц достаточно крупного размера (с низкой удельной поверхностью) слой материала на грохоте может составлять одну или несколько частиц среднего размера. Все частицы находятся в непосредственной близости от сита, и эффективность прохождения сквозь него проходных частиц зависит только от соотношения их размера и размера отверстий сита. [3]

При разделении более мелких частиц (с высокой удельной поверхностью) распределение материала

тонким слоем по просеивающей поверхности уже неприемлемо из-за большой требуемой поверхности грохота, и материал приходится подавать на грохот относительно толстым слоем. При этом проходной частице требуется некоторое время, чтобы достичь просеивающей поверхности, и это время может стать определяющим в формировании кинетики извлечения проходных частиц, т.е. определяет производительность грохота. Кроме того, чтобы движение частиц к просеивающей поверхности состоялось, необходимо обеспечить их подвижность в слое, то есть привести материал в состояние псевдооживления, для чего используют вибровоздействие на материал со стороны просеивающей поверхности. Таким образом, физическим содержанием этого процесса является случайная миграция частиц в слое виброоживленного материала с возможностью выхода проходных частиц к просеивающей поверхности. Полный выход всех проходных частиц к просеивающей поверхности и определяет кинетику грохочения [1,3].

В результате исследований нами был предложен, разработан и изготовлен вибрационный грохот, содержащий короб с ситом, установленный на упругих опорах, вибровозбудитель и установленные над поверхностью сита возбуждающие элементы (ВЭ), выполненные в виде стержней, закрепленных на раме, при этом возбуждающие элементы могут быть подвижными и снабженными приводом, а также неподвижными и съемными (Рисунок 1). Данное решение запатентовано [4].

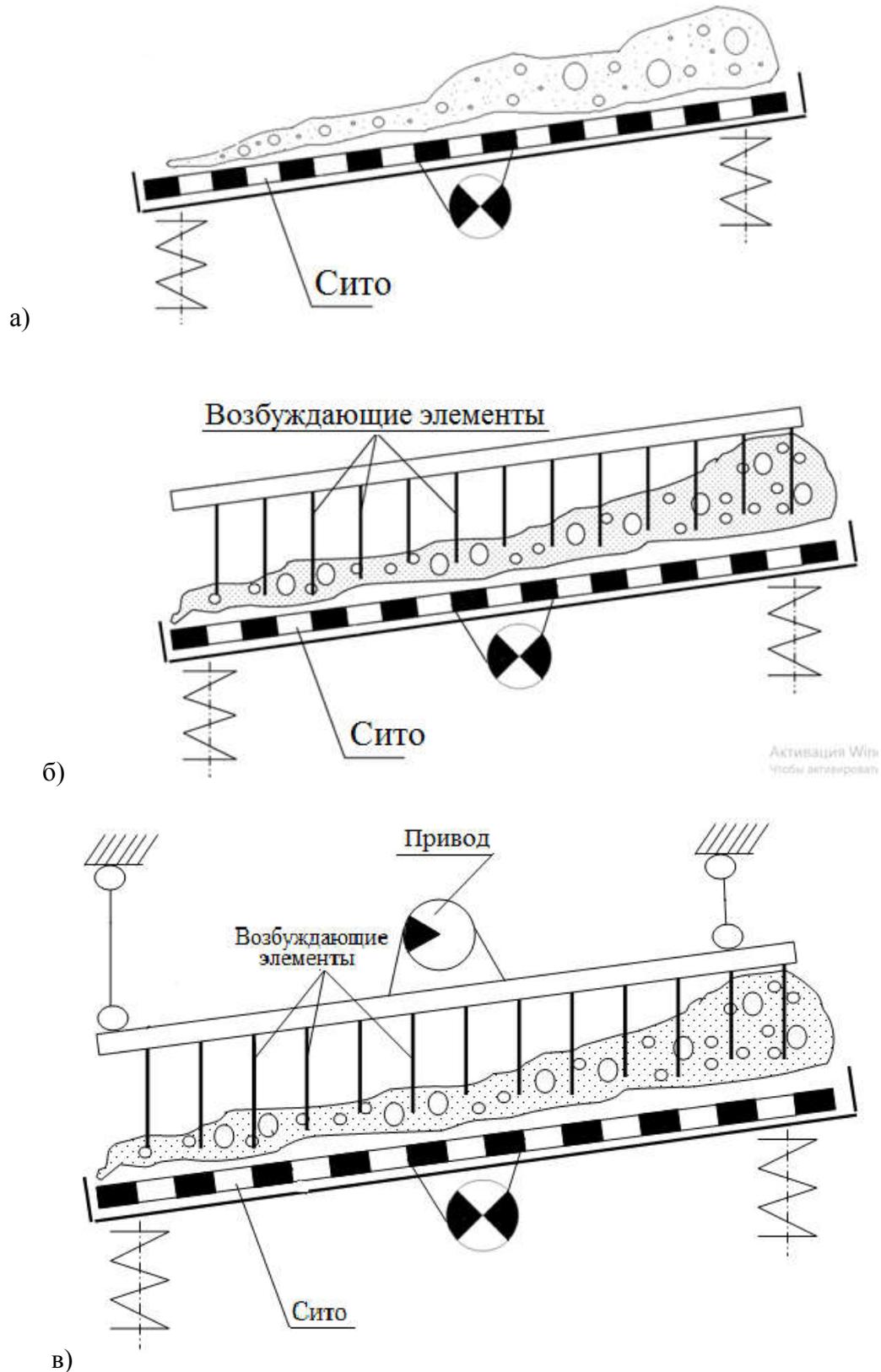


Рисунок 1 – Схема виброгрохота: а) без возбуждающих элементов; б) со статическими возбуждающими элементами; в) с динамическими возбуждающими элементами  
Figure 1 – Scheme of a vibrating screen: a) without excitation elements; B) with static excitatory elements; C) with dynamic excitatory elements

Грохот (Рисунок 2) содержит сито 6, на которое подается сыпучий материал 5. Сито 6 размещено в коробе, установленном на упругих опорах, и приводится к колебательному движению вибровозбудителем 2. Вибровозбудитель 2 приводится в движение от электродвигателя 1 с помощью ременной передачи. Сыпучий материал находится в бункере 3 оснащенном дозаторной

крышкой. Подрешетчатый продукт попадает в емкость 7, а надрешетчатый собирается в емкости 8. Предлагаемый вибрационный грохот содержит возбуждающие элементы 9, выполненные в виде стержней, закрепленных на раме, при этом возбуждающие элементы выполнены подвижными и снабжены приводом 10.

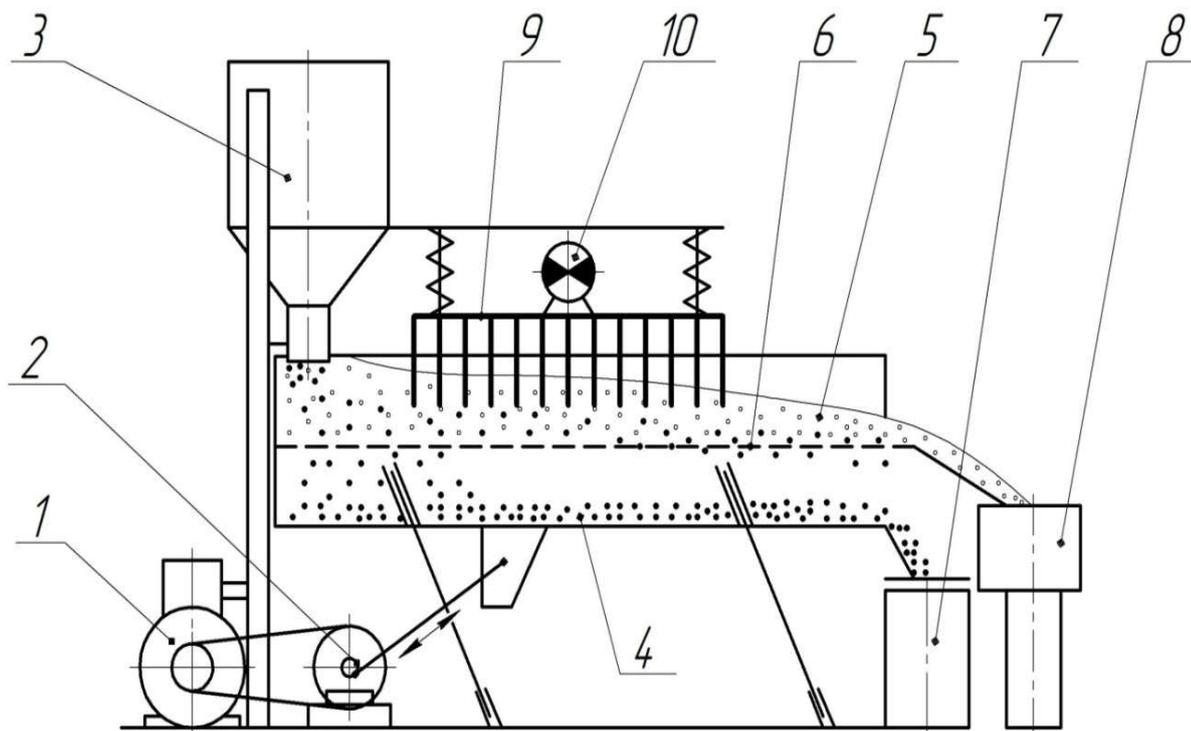


Рисунок 2 – Грохот горизонтальный эксцентриковый  
Figure 2 – Horizontal eccentric screen

Вибрационный грохот работает следующим образом.

Исходный сыпучий материал 5 подается на просеивающую поверхность сита 6, установленного в коробе из бункера 3, регулируясь дозаторной крышкой. Возбуждающие элементы 9 создают дополнительное воздействие на сыпучий материал 5. Материал, двигаясь по ситам 6, под воздействием создаваемых вибровозбудителем колебаний, разделяется на верхнюю и нижнюю фракции. Упругие опоры обеспечивают подвижность короба с ситом 6 для создания колебательных движений. Двигатель 1 обеспечивает

вибровозбудитель 2 постоянной частотой вращения с помощью ременной передачи.

Данный грохот (Рисунок 3) представляет собой физическую масштабную модель реальных грохотов современной промышленности, т.е., полученные далее результаты могут быть достаточно легко интерпретированы для реального производства. Основным преимуществом данной установки является то, что она снабжена дополнительными возбуждающими элементами (ВЭ).

Авторами установлено, что процесс грохочения делится на две фазы: прохождение зерен материала нижнего

класса к сити через весь слой и непосредственно прохождение зерен материала через сито.

В результате теоретических расчетов, предложена усовершенствованная ячеечная модель процесса грохочения сыпучих материалов, которая позволяет эффективно моделировать кинетику грохочения, а также позволяет учитывать характер проникновения частиц различной крупности через отверстия сита, диффузионный и сегрегационный механизмы движения проходных частиц в принудительном виброоживленном слое.

Создана математическая и физическая модели экспериментальной

установки нового виброгрохота с дополнительными возбуждающими элементами. По разработанной математической модели ячеечного грохочения выполнены численные исследования по выявлению влияния параметров процесса на кинетику грохочения и состояние проходных частиц в сыпучем слое, которые показали, что введение в поток грохотимого материала дополнительных возбуждающих элементов приводит к возрастанию интенсивности прохождения нижнего класса сыпучего материала к сити, соответственно к увеличению эффективности процесса грохочения сыпучих материалов.



Рисунок 3 – Экспериментальная установка нового вибрационного грохота  
Figure 3 – Experimental installation of a new vibrating screen

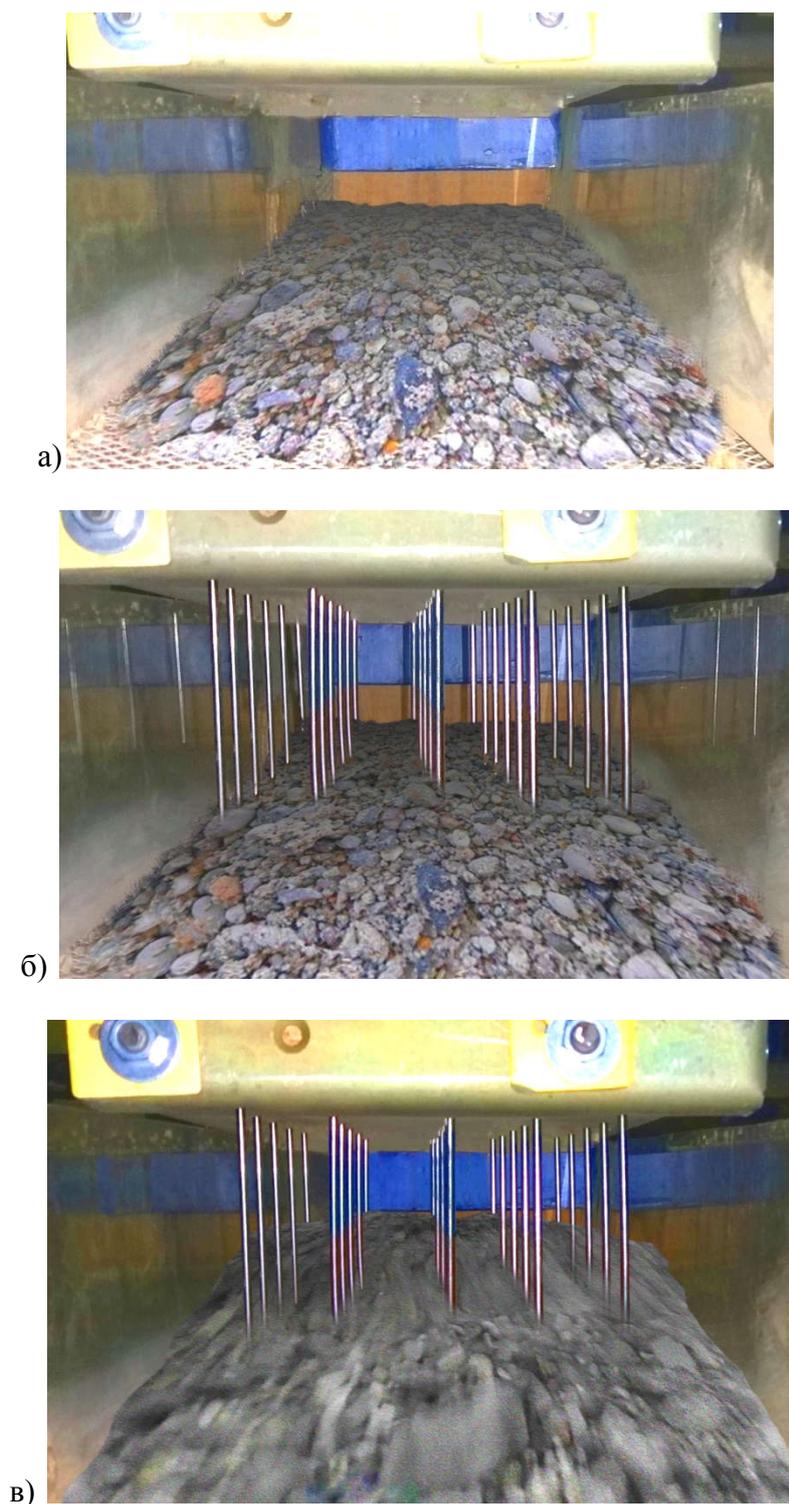


Рисунок 4 – Вид потока материала с использованием возбуждающих элементов  
Figure 4 – Type of material flow using excitation elements

**Выводы.** В результате теоретических исследований установлено, что повышение динамического воздействия на сыпучий материал может значительно улучшить первую фазу грохочения. И вследствие этого,

производительность процесса грохочения повышается. Предлагаемое нами техническое решение направлено на ускорение первой фазы грохочения, соответственно на повышение эффективности процесса грохочения.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Вайсберг, Л.А. Проектирование и расчет вибрационных грохотов. – Москва: Недра, 1986, 144 с.  
[2] J. Detyna, Stochastic Models of Particle Distribution in Separation Processes, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2010, no. 10, С.15–26.  
[3] Огурцов В.А., Стохастическая модель распределения проходových частиц в слое сыпучего материала при виброгрохочении // Строительные материалы. 2007. №10. С. 38 - 39.  
[4] Дудкин М.В., Вавилов А.В., Гурьянов Г.А., Ким А.И., Инновационный патент РК №31145 от 17.04.2016 г.

#### REFERENCES

- [1] Vaisberg L.A. *Proektirovanie i raschet vibratsyonnyh grokhotov* [In Russian: Design and calculation of vibrating screens], Moscow, Nedra, 1986, 144 p.  
[2] J. Detyna, Stochastic Models of Particle Distribution in Separation Processes, Archives of Civil and Mechanical Engineering, 2010, no. 10, pp.15–26.  
[3] Ogurtsov V.A. *Stokhasticheskaya model raspredeleniya prohodovyih chastits v sloe syipuchego materiala pri vibrogrohochenii* [In Russian: A stochastic model of the distribution of transit particles in a layer of bulk material in vibrating screening] // *Stroitelnye materialy* [Construction Materials], 10 (2007), pp. 38 - 39.  
[4] Doudkin M.V., Vavilov A.V., Guriyanov G.A., Kim A.I., *Innovacionnyj patent RK* [In Russian: Innovative patent of the RK], no. 31145, 17.04.2016.

#### МЕТОД ИНТЕНСИФИКАЦИИ ПРОЦЕССА ГРОХОЧЕНИЯ СЫПУЧИХ МАТЕРИАЛОВ

**Дудкин Михаил Васильевич**, д.т.н, профессор, «ТМиТ», ВКГТУ им. Д. Серикбаева, vas\_dud@mail.ru

**Ким Алина Игоревна**, докторант PhD, «ТМиТ», ВКГТУ им. Д. Серикбаева, k.a.i.90@mail.ru

**Вавилов Андрей Владимирович**, к.т.н., доцент, «ТМиТ», ВКГТУ им. Д. Серикбаева, avavilov@yandex.kz

**Гурьянов Георгий Александрович**, к.т.н., профессор, «ТМиТ», ВКГТУ им. Д. Серикбаева, gguryanov@mail.ru

#### СУСЫМАЛЫ МАТЕРИАЛДАРДЫ СКРИНИНГТІК ҮДЕРІСІН ЖЕТІЛДІРУ ӘДІСІ

**Дудкин Михаил Васильевич**, т.ғ.д, профессор, «ТМЖЖ», Д. Серикбаев ШҚМТУ, vas\_dud@mail.ru

**Ким Алина Игоревна**, докторант PhD, «ТМЖЖ», Д. Серикбаев ШҚМТУ, k.a.i.90@mail.ru

**Вавилов Андрей Владимирович**, т.ғ.к, доцент, «ТМЖЖ», Д. Серикбаев ШҚМТУ, avavilov@yandex.kz

**Гурьянов Георгий Александрович**, т.ғ.к, профессор, «ТМЖЖ», Д. Серикбаев ШҚМТУ, gguryanov@mail.ru

**Андатпа.** Мақалада қосымша қоздыру элементтері бар діріл елегінің жаңа құрылысы көмегі арқылы сусымалы материалдарды електен өту үрдісінің нәтижесі көрсетілген. Дәстүрлі елек құрылысында енгізілген өзгерістерді қолдану сусымалы материалдардың төменгі деңгейін елек арқылу өту қарқындылығы мен електен өткізу үрдісінің тиімділігін артыратындығы көрсетілген. Елеудің тиімділігін артырудың қарапайым, қолжетімді, тиімді және рационалдытәсіліеленетін сусымалы материалдарды қосымша қоздыру екені анықталды. Ұсынылған шешімдер негізінде електен өткізудің бірінші деңгейін қарқындау принципі жатыр. Ұсынылған шешімдер нәтижесі жазық дірілді електердің өнімділігін арттыру және металлды қажетсінуді төмендету болып келеді.

**Түйінді сөздер:** сусымалы материал, елеу електер, діріл тиімділік, қоздырушы элементтер, тиімділік.

*Статья поступила в редакцию 24.02.17. Актуализирована 09.03.17. Принята к публикации 27.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 90-98

### THE DETERMINATION OF THE REACTION IN THE HINGE OF THE SPECIAL EXCAVATOR BUCKET OPENING MECHANISM

**Kulgildinov Bakhtiyar Muratovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh National Research Technical University after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, bkulgildinov@mail.ru

**Kulgildinov Murat Saparbekovich**, Dr.Sci.(Eng.), professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, mursap@mail.ru

**Abstract.** The technique of the kinetostatic analysis and determination of the coupling reaction in kinematic pairs of the mechanism of opening the hydraulic jaw of an excavator bucket method is presented. Numerical and graphical values of the parameters, which made it possible to calculate the reactions in the hinges are obtained.

**Keywords:** muddy soil environment, bucket, power analysis

УДК 621.878/625.76

**Б.М. Кульгильдинов<sup>1</sup>, М.С. Кульгильдинов<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тыншпаева, г. Алматы, Казахстан

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИИ В ШАРНИРАХ МЕХАНИЗМА РАСКРЫТИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО КОВША ЭКСКАВАТОРА

**Аннотация.** Предложена методика кинетостатического анализа и определения реакции связи в кинематических парах механизма раскрытия гидрочелюсти ковша экскаватора. Получены численные и графические значения параметров, позволившие рассчитать реакции в шарнирах.

**Ключевые слова:** селевая грунтовая среда, ковш экскаватора, силовой анализ.

В результате селевых потоков у искусственных защитных сооружений, воздвигаемых на путях их прохождения, происходит накопление селевой грунтовой среды (СГС), состоящей из воды и переносимого ею разрушенных горных пород, ила, глины, песка и камней различной крупности, движущихся с большой скоростью. Строительство и эксплуатация противоселевых сооружений, очистка селевых выносов и завалов невозможны без выбора средств механизации с эффективными рабочими органами, адаптированных к специфической селевой грунтовой среде.

Наиболее трудноразрабатываемыми в створах плотин, селеуловителей являются крупнообломочные грунты, которые требуют создания специальных рабочих органов (РО) с целью повышения эффективности землеройных машин (ЗМ),

широко применяемых в чрезвычайных ситуациях [1].

Традиционные конструкции рабочих органов землеройных и землеройно-транспортных машин, используемых для разработки селевых отложений и других завалов не приспособлены для проведения работ в таких условиях, что ведет к снижению их производительности на 20-25% [2].

Поэтому задача по обоснованию параметров и создания нового рабочего органа специального назначения одноковшовых экскаваторов (ОЭ) для разработки селевых выносов с крупнообломочными включениями, позволяющим расширить функциональные возможности этих машин, является актуальной.

Предложенный навесной рабочий орган гидравлического экскаватора для

разработки селевых выносов, содержащих крупные валуны размером до 1 м, представляет multifunctional ковш с раскрывающейся гидроуправляемой челюстью (рисунок 1) [3]. Специальный ковш состоит из основной части 1, к которой шарнирно на подшипниках скольжения прикреплена раскрывающаяся часть ковша 2. К основной части ковша с помощью кронштейнов крепится гидроцилиндр 3, шток которого соединен с помощью рычагов с раскрывающейся частью ковша 2. Применение ковша данной конструкции по сравнению с

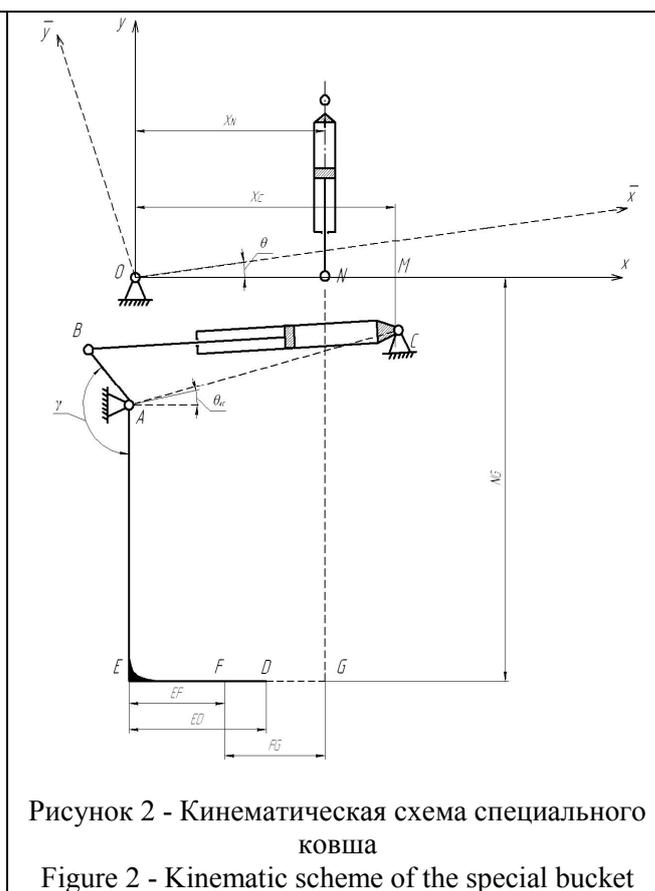
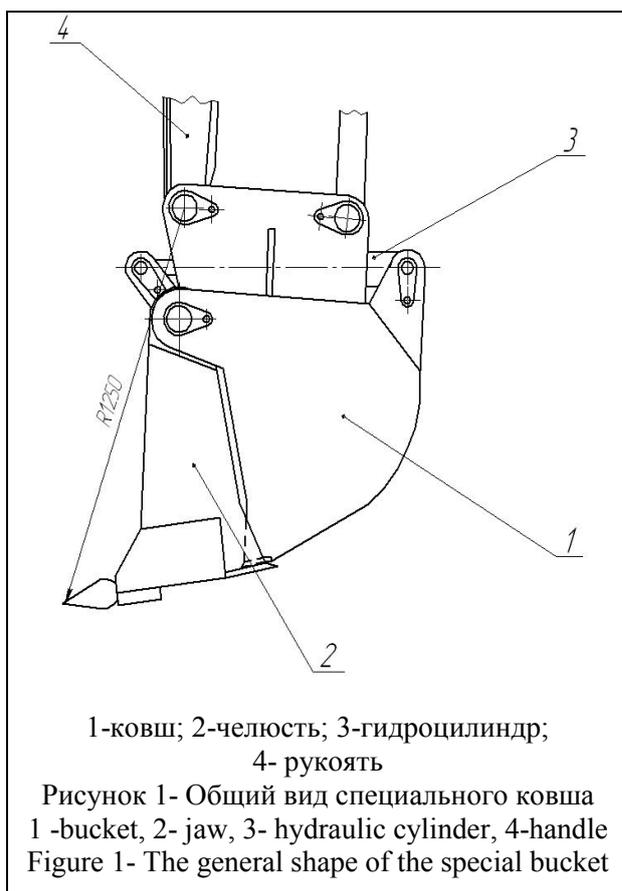
существующими ковшами обеспечит удовлетворительную разработку селевой грунтовой среды, включающей каменистый материал больших размеров.

Выполним анализ гидроуправляемой челюсти ковша нового рабочего органа ОЭ, кинематическая схема которого представлена на рисунке 2.

Модель пространственного движения элементов рабочего органа сформирована на основе преобразования однородных координат расчетной точки  $X^{(i)}$  в системе координат  $Oxy$  (рисунок 2) [4]:

$$T = T_{0,1} \cdot X^{(i)}, \quad T_{0,i} = T_{0,1} \cdot T_{1,2} \cdot T_{2,3} \cdot \dots \cdot T_{i-1,i}, \quad (1)$$

где  $T_{0,1}$  – матрица перехода от системы координат  $O\bar{x}\bar{y}$  к системе  $Oxy$ :



Зависимость (1) является основой кинематического и силового расчетов и параметрического синтеза. С ковшом жестко свяжем систему координат  $OXY$ . Пусть относительно системы координат  $OXY$  заданы координаты жестко

связанных с ковшом шарниров:  $O(x_o, y_o)$ ;  $N(x_N, y_N)$ ;  $A(x_A, y_A)$ ; и точки ковша  $F(x_F, y_F)$ . Линейные размеры механизма выдвигающего челюсть:  $AB, BC$  (длина  $BC$  зависит от хода штока гидроцилиндра,

ход штока гидроцилиндра меняется в пределах:  $BC_{max}$   $BC_{min}$ ),  $AE$  и  $EF$ .

Принято допущение, что все пространственные элементы рабочего оборудования можно представить как совокупность абсолютно твердых тел, совершающих поступательное или вращательное движение в локальных или основной системе координат, связанной с осью вращения поворотной платформы и опорной поверхностью машины. При анализе расчетных положений учитываются ограничения силы  $P_k$  по устойчивости ОЭ и настройке клапанов гидромеханизмов оборудования.

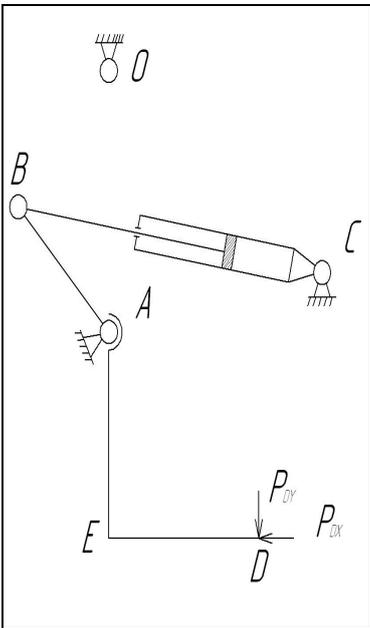
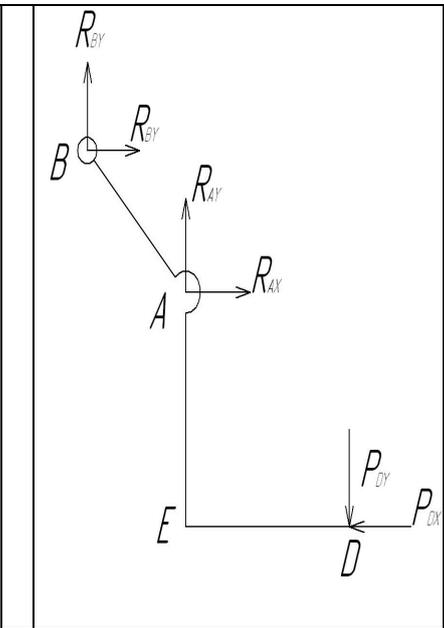
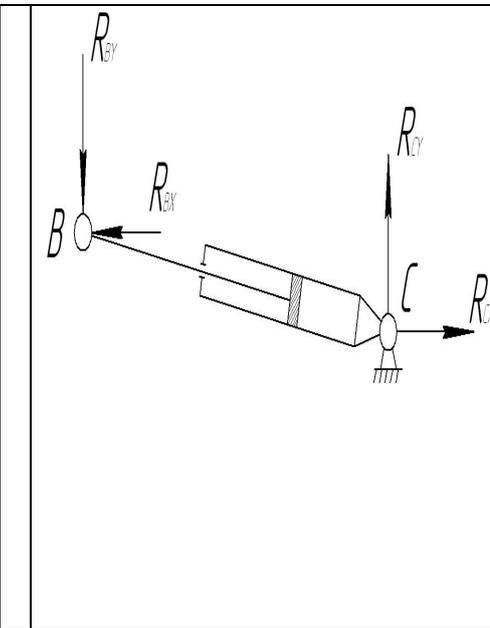
Для проведения силового анализа механизма выдвигания челюсти ковша, рассмотрим его отдельно, приложив внешние действующие силы (рисунок 3). Где  $P_{DX}, P_{DY}$  - проекции сил полезного сопротивления, действующие в точке  $D$  подвижной челюсти. Формируем расчетную схему каждого звена по

отдельности, приложив все действующие внешние силы, в том числе и реакции связи (рисунок 4,5).

Величины, представленные на рисунках 4 и 5, имеют следующий смысл:

$R_{BX}, R_{BY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие гидроцилиндра  $BC$  на звено  $AB$  в шарнире  $B$ ;  $R_{AX}, R_{AY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие стойки (ковша) на звено  $AB$  в шарнире  $A$ ;  $R_{CX}, R_{CY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие стойки (ковша) в шарнире  $C$ .

На основе принципа Даламбера и условия равновесия звеньев получено шесть уравнений с шестью неизвестными  $R_{BX}, R_{BY}, R_{AX}, R_{AY}, R_{CX}, R_{CY}$ .

		
<p>Рисунок 3-Механизм раскрытия челюсти Figure 3 - The mechanism of opening the jaw</p>	<p>Рисунок 4 - Расчетная схема челюсти Figure 4 - The calculated scheme for the jaw</p>	<p>Рисунок 5 - Расчетная схема гидроцилиндра Figure 5 - The calculated scheme for the hydraulic cylinder</p>

Для звена гидрочелюсти запишем следующие уравнения равновесия в соответствии с рисунком 4:

- сумма проекции всех сил на ось  $OY$ , действующих на звено, равна нулю

$$R_{BX} + R_{AX} - P_{BX} = 0; \quad (2)$$

$$R_{AY}(X_A - X_B) - R_{AX}(Y_A - Y_B) - P_{DY}(X_D - X_B) + P_{DX}(Y_D - Y_B) = 0. \quad (4)$$

Величины, входящие в уравнения (2-4), имеют следующий смысл:

$R_{BX}, R_{BY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие группы Ассура второго класса  $II(BH, SC)$  на звено  $AB$  в шарнире  $B$ ;

$R_{AX}, R_{AY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие стойки (ковша) на звено  $AB$  в шарнире  $A$ .

Теперь, для группы Ассура второго класса  $II(BH, SC)$  составим следующие уравнения равновесия в соответствии с рисунком 5:

- сумма проекции всех сил на ось  $OY$ , действующих на группы Ассура

$$R_{CY}(X_C - X_B) - R_{CX}(Y_C - Y_B) = 0. \quad (7)$$

Величины, входящие в уравнения (5-7) имеют следующий смысл:

$R_{CX}, R_{CY}$  - проекции реакции связи на оси неподвижной системы координат  $OXY$ , заменяющие действие стойки (ковша) на

- сумма проекции всех сил на ось  $OY$ , действующих на звено равна нулю

$$R_{BY} + R_{AY} - P_{BY} = 0; \quad (3)$$

- сумма моментов всех действующих сил на звено относительно точки  $B$  равна нулю

второго класса  $II(BH, SC)$ , равна нулю

$$\sum X = 0$$

$$-R_{BX} + R_{CX} = 0; \quad (5)$$

- сумма проекции всех сил на ось  $OY$ , действующих на группы Ассура второго класса  $II(BH, SC)$  равны нулю

$$\sum X = 0$$

$$-R_{BY} + R_{CY} = 0; \quad (6)$$

сумма моментов всех действующих сил на группы Ассура второго класса  $II(BH, SC)$  относительно точки  $B$  равна нулю  $\sum M = 0$ ;

группу Ассура второго класса  $II(BH, SC)$  в шарнире  $C$ .

Таким образом, мы получили шесть уравнений с шестью неизвестными  $R_{BX}, R_{BY}, R_{AX}, R_{AY}, R_{CX}, R_{CY}$ .

$$\begin{cases} R_{BX} + R_{AX} = P_{DX}; \\ R_{BY} + R_{AY} = P_{DY}; \\ R_{AY}(X_A - X_B) - R_{AX}(Y_A - Y_B) = P_{DY}(X_D - X_B) - P_{DX}(Y_D - Y_B); \\ -R_{BX} + R_{CX} = 0; \\ -R_{BY} + R_{CY} = 0; \\ R_{CY}(X_C - X_B) - R_{CX}(Y_C - Y_B) = 0; \end{cases}$$

Для удобства численной реализации эти уравнения приведем к матричной форме, которая имеет следующий вид:

$$[A]\{X\} = \{B\}; \quad (8)$$

где

$$[A] = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 & 1 & 0 & 0 \\ 0 & -(Y_A - Y_B) & 0 & (X_A - X_B) & 0 & 0 \\ -1 & 0 & 0 & 0 & 1 & 0 \\ 0 & 0 & -1 & 0 & 0 & 1 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & -(Y_C - Y_B) & +(X_C - X_B) \end{bmatrix},$$

$$\{X\} = \begin{Bmatrix} R_{BX} \\ R_{AX} \\ R_{BY} \\ R_{AY} \\ R_{CX} \\ R_{CY} \end{Bmatrix}, \quad \{B\} = \begin{Bmatrix} P_{DX} \\ P_{DY} \\ P_{DY}(X_D - X_B) - P_{DX}(Y_D - Y_B) \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{Bmatrix}.$$

Решая полученную систему линейных уравнений методом Гаусса, получим искомые неизвестные.

Далее, определим внутренние усилия в сечениях штока, для этого применим метод сечений. В каком-то сечении рассекаем шток плоскостью и

приложим в плоскости сечения продольную силу  $N_{HB}$  и поперечную силу  $Q_{HB}$  заменяющие действие отброшенной части штока гидроцилиндра в соответствии с рисунком 6.

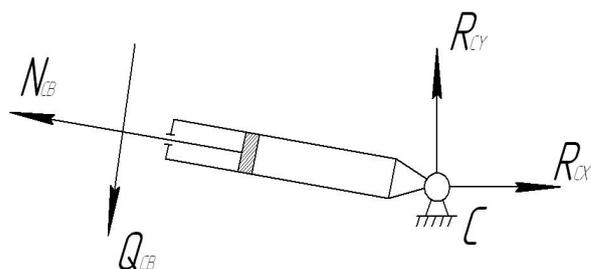


Рисунок 6 – Схема для определения внутренних усилий в сечениях штока  
Figure 6 – the scheme for determining the internal forces in rod sections

Рассмотрим равновесия оставшейся части группы Ассур второго класса  $II(BH, SC)$ , откуда получаем для  $N_{HB}$ ,  $Q_{HB}$  следующие уравнения:

$$\begin{Bmatrix} N_{HB} \\ Q_{HB} \end{Bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos(\theta_{CB}) & \sin(\theta_{CB}) \\ -\sin(\theta_{CB}) & \cos(\theta_{CB}) \end{bmatrix} \begin{Bmatrix} R_{CX} \\ R_{CY} \end{Bmatrix} \quad (9)$$

Полученные зависимости позволяют определить реакции связи в кинематических парах навесного оборудования ковша с раскрывающейся гидроуправляемой челюстью, возникающих от внешних нагрузок, действующих на звенья механизма и

выполнить прочностной расчет звеньев исследуемого механизма.

Для получения численных результатов, по разработанному алгоритму составлена программа на машинном языке VISUAL FORTRAN 6.5 и силовые характеристики механизма гидроуправляемой челюсти ковша гидравлического экскаватора в численном и графическом виде.

Компьютерное моделирование полученных зависимостей по разработанной программе осуществлялось в двух режимах:

1) работа механизма выдвижения гидрочелюсти без поворота основной части ковша;

2) совместная работа механизма выдвижения гидрочелюсти и поворот основной части ковша.

В таблице 1 представлены численные результаты проекции реакций в шарнирах А, В, С на оси Х,У и усилие в штоке гидроцилиндра в зависимости от хода гидроцилиндра механизма выдвижения гидроуправляемой челюсти в режиме работы механизма без поворота основной части ковша гидравлического экскаватора.

Таблица 1 – Численные результаты проекции реакций в шарнирах А, В, С на оси Х,У и усилие в штоке гидроцилиндра

Table 1 – The numerical results of the projection of reactions in hinges А, В, С on the Х, Y-axis and the effort in the rod of the hydraulic cylinder

Ход штока (мм)	$R_{AX} (kH)$	$R_{AY} (kH)$	$R_{BX} (kH)$	$R_{BY} (kH)$	$R_{CX} (kH)$	$R_{CY} (kH)$	$N_{CB} (kH)$
0.00000	-58.9925	9.0018	78.9925	10.9982	78.9925	10.9982	-79.7545
14.00000	-14.1473	16.4932	34.1473	3.5068	34.1473	3.5068	-34.3269
28.00000	8.8506	19.1417	11.1494	0.8583	11.1494	0.8583	-11.1824
42.00000	24.2619	20.2448	-4.2619	-0.2448	-4.2619	-0.2448	4.2689
56.00000	36.0280	20.6755	-16.0280	-0.6755	-16.0280	-0.6755	16.0422
70.00000	45.7440	20.7735	-25.7440	-0.7735	-25.7440	-0.7735	25.7556
84.00000	54.2000	20.7012	-34.2000	-0.7012	-34.2000	-0.7012	34.2072
98.00000	61.8425	20.5482	-41.8425	-0.5482	-41.8425	-0.5482	41.8461
112.00000	68.9487	20.3693	-48.9487	-0.3693	-48.9487	-0.3693	48.9501
126.00000	75.7052	20.2018	-55.7052	-0.2018	-55.7052	-0.2018	55.7055
140.00000	82.2461	20.0730	-62.2461	-0.0730	-62.2461	-0.0730	62.2461
154.00000	88.6750	20.0055	-68.6750	-0.0055	-68.6750	-0.0055	68.6750
168.00000	95.0772	20.0190	-75.0772	-0.0190	-75.0772	-0.0190	75.0772
182.00000	101.5285	20.1331	-81.5285	-0.1331	-81.5285	-0.1331	81.5286
196.00000	108.1014	20.3676	-88.1014	-0.3676	-88.1014	-0.3676	88.1022
210.00000	114.8704	20.7451	-94.8704	-0.7451	-94.8703	-0.7451	94.8733
224.00000	121.9176	21.2915	-101.917	-1.2915	-101.917	-1.2915	101.9258
238.00000	129.3402	22.0386	-109.340	-2.0386	-109.340	-2.0386	109.3592
252.00000	137.2590	23.0266	-117.259	-3.0266	-117.259	-3.0266	117.2981
266.00000	145.8339	24.3089	-125.833	-4.3089	-125.833	-4.3089	125.9077
280.00000	155.2880	25.9591	-135.288	-5.9591	-135.288	-5.9591	135.4192

Графическая интерпретация полученных численных значений представлена на рисунках 7-13.

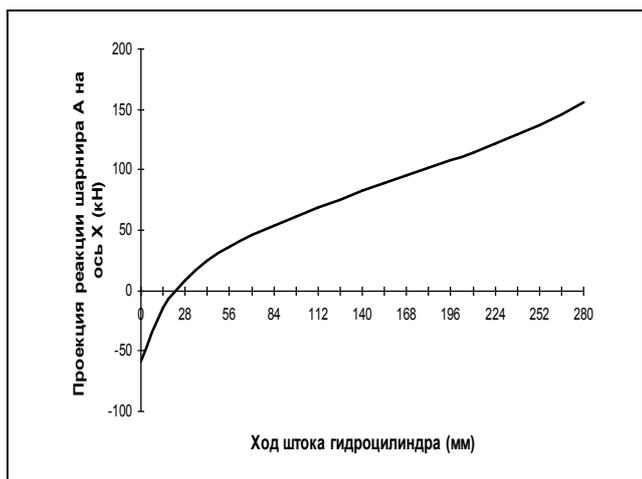


Рисунок 7 – Зависимость реакции шарнира А на ось Х от хода штока гидроцилиндра  
Figure 7 – The dependence of the reaction of the hinge А on the X-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

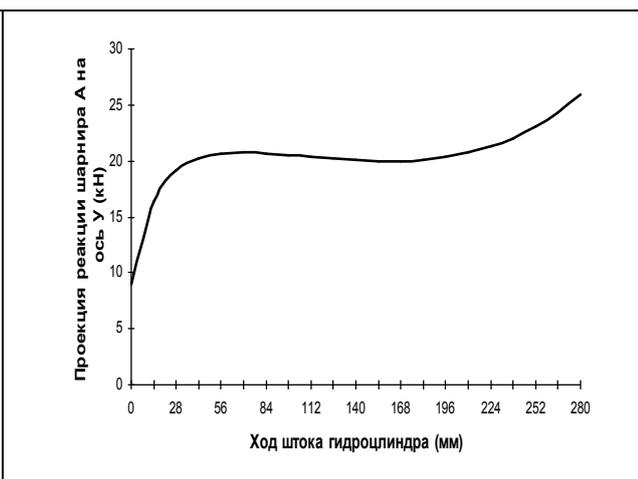


Рисунок 8 – Зависимость реакции шарнира А на ось У от хода штока гидроцилиндра  
Figure 8 – The dependence of the reaction of the hinge А on the Y-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

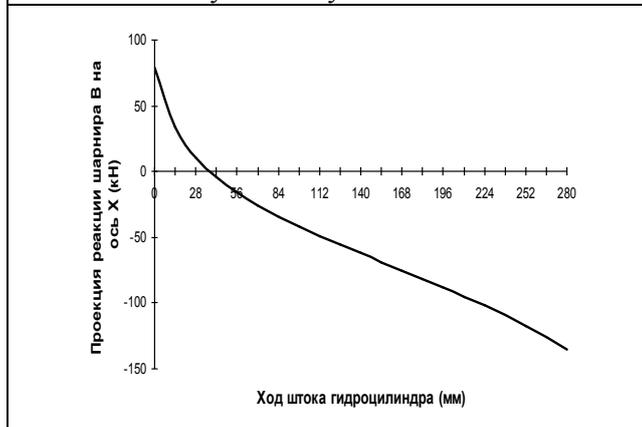


Рисунок 9 – Зависимость реакции шарнира В на ось Х от хода штока гидроцилиндра  
Figure 9 – The dependence of the reaction of the hinge В on the X-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

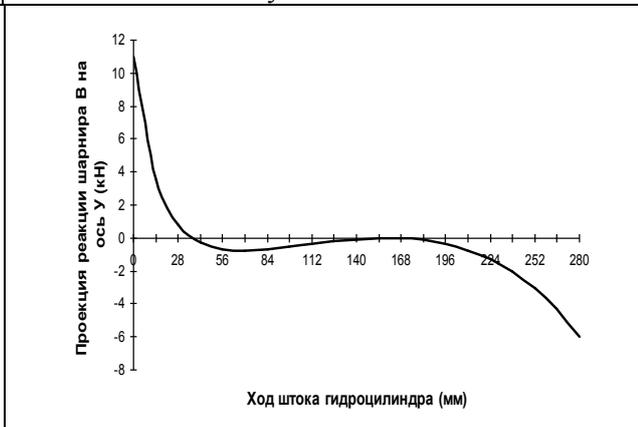


Рисунок 10 – Зависимость реакции шарнира В на ось У от хода штока гидроцилиндра  
Figure 10 – The dependence of the reaction of the hinge В on the Y-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

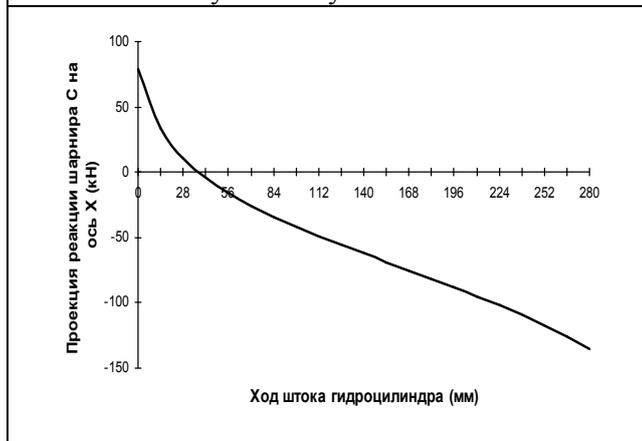


Рисунок 11 – Зависимость реакции шарнира С на ось Х от хода штока гидроцилиндра  
Figure 11 – The dependence of the reaction of the hinge С on the X-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

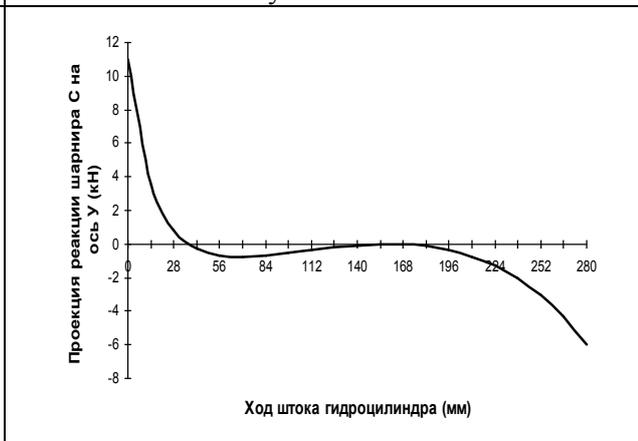


Рисунок 12 – Зависимость реакции шарнира С на ось У от хода штока гидроцилиндра  
Figure 12 – The dependence of the reaction of the hinge С on the Y-axis on the stroke of the hydraulic cylinder rod

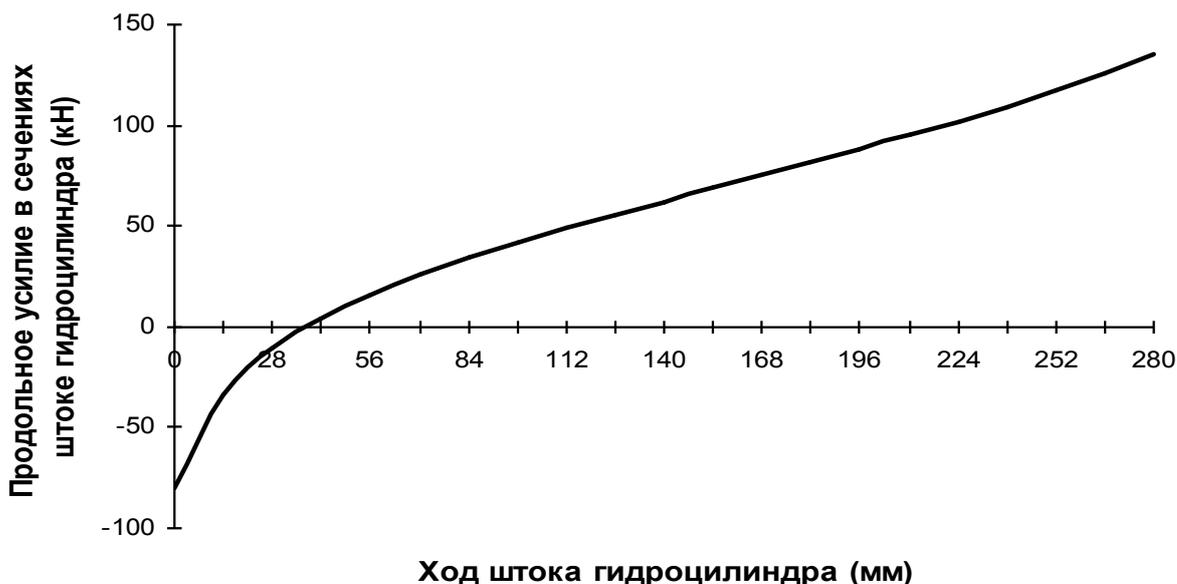


Рисунок 13 – Зависимость продольного усилия в сечениях штока гидроцилиндра  
Figure 13 – The dependence of the longitudinal force in the sections of the rod of the hydraulic cylinder

Аналогичным образом получены численные результаты проекции реакций в шарнирах А, В, С на оси Х,У и усилие в штоке гидроцилиндра в зависимости от хода гидроцилиндра механизма выдвижения гидроуправляемой челюсти в режиме работы механизма при повороте основной части ковша гидравлического экскаватора через каждые 10 градусов (в пределах от 10 до 60 градусов).

**Выводы.** Предложена методика кинестатического анализа и определения реакции связи в кинематических парах

механизма раскрытия гидрочелюсти ковша экскаватора, возникающих от внешних нагрузок, действующих на звенья механизма, позволяющая определить реакции связи в кинематических парах. Путем компьютерного моделирования, по разработанной программе для ПЭВМ, получены численные и графические значения кинестатических параметров исследуемого механизма, позволившие рассчитать реакции в шарнирах механизма раскрытия гидрочелюсти ковша экскаватора.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Кабашев Р.А., Баймолдаев Т.А., Кульгильдинов Б.М. Особенности селевых отложений как среды взаимодействия с рабочими органами землеройных машин. // Алматы, Вестник КазАТК, 2010. №3. –С. 66-71
- [2] Кабашев Р.А., Кульгильдинов Б.М. Основные тенденции развития ковшей экскаваторов для разработки селевых выносов и завалов. //Сборник статей международной научно-технической конференции «Совершенствование конструкций и системы эксплуатации транспортной техники» - Алматы, 17-18 ноября 2009. – С. 275-279
- [3] Кабашев Р.А., Кульгильдинов Б.М. Рабочее оборудование гидравлического экскаватора с гидроуправляемой челюстью для разработки селевой грунтовой среды. // Актуальные проблемы современности. Международный научный журнал. Серия «Технические науки». №6(56) – Караганды: РИО «Болашак-Баспа», 2010. –С. 50-52,12
- [4] Джолдасбеков У.А., Молдабеков М.М. Аналитические методы анализа и синтеза механизмов высоких классов. - Алматы, 1997. - 230 с.

#### REFERENCES

- [1] Kabachsev R.A., Baimoldaev T.A., Kulgildinov B.M. *Osobennosti selevykh otlozheniy kak sredy vzaimodeystviya s rabochimi organami zemleroynykh mashin* [In Russian: The features of mudflow deposits as an interaction environment with the digging machines' working mechanisms] // *Vestnik KazATC* [Bulletin of KazATC]. – Almaty, 2010. – № 3. – pp. 66-71.

[2] Kabashev R.A., Kulgildinov B.M. *Osnovnye tendentsyi razvitiya kovshey ekskavatorov dlya razrabotki selevykh vynosov i zavalov* [In Russian: The main tendencies of development of the excavator buckets for the disassembling of the mudflows and goaf] // *Sbornik statei mezhdunarodnoi nauchno-technicheskoi konferencii «Soverchenstvovanie konstrukcii I sistemy ekspluatatsii transportnoi tehnikii»* [Collection of articles of the international scientific and technical conference "Improvement of structures and systems for the operation of transport equipment"] - Almaty, 17-18 november 2009. – № 3. – pp. 275-279.

[3] Kabashev R.A., Kulgildinov B.M. *Rabochee oborudovaniye gidravlicheskogo ekskavatora s gidrouprovlyaemoi chellustju dlya razrabotki selevoi gruntovoi sredy* [In Russian: Working equipment for the hydraulic excavator with a hydraulically controlled jaw for the disassembling of a muddy soil environment] // *Actualnyie problem sovremennosti/ Mezhdunarodnyi nauchnyi zhurnal. Seriya «Technicheskie nauki». №6(56)* [Actual problems of our time. International scientific journal. A series of "Technical Sciences". №6 (56)] – Karagandy: RIO «Bolachak-Baspa», 2010 - pp. 50-52, 12

[4] Dzholdasbekov U.A., Moldabekov M.M. *Analyticheskiye metody analiza i sinteza mekhanizmov vysokih klassov*. [In Russian: Analytical methods for analysis and synthesis of high-class mechanisms]. - Almaty, 1997. – 230 p.

### ОПРЕДЕЛЕНИЕ РЕАКЦИИ В ШАРНИРАХ МЕХАНИЗМА РАСКРЫТИЯ СПЕЦИАЛЬНОГО КОВША ЭКСКАВАТОРА

**Кульгильдинов Бахтияр Муратович**, к.т.н., доцент, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан, bkulgildinov@mail.ru

**Кульгильдинов Мурат Сапарбекович**, д.т.н., профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, mursap@mail.ru

### ЭКСКАВАТОРДЫҢ АРАНАЙЫ ШӨМІШІН АШУ МЕХАНИЗМІНІҢ ШАНИРЛЕРІНДЕГІ РЕАКЦИЯЛАРДЫ АНЫҚТАУ

**Кульгильдинов Бахтияр Муратович**, т.ғ.к., доцент, Қ.И. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, bkulgildinov@mail.ru

**Кульгильдинов Мурат Сапарбекович**, т.ғ.д., профессор, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, mursap@mail.ru

**Андатпа.** Экскаватор шөмішінің гидрожақтарын ашу механизміндегі кинематикалық жұптардың байланыс реакцияларын анықтау және кинетостатикалық талдау әдістемесі берілген. Шарнирлердегі реакцияларды есептеуге мүмкіндік беретін параметрлердің сандық және графикалық мәндері алынған.

**Түйінді сөздер:** селдік топырақ ортасы, экскаватор шөміші, күштік талдау.

*Статья поступила в редакцию 20.04.17. Актуализирована 03.05.17. Принята к публикации 15.05.17*

## УПРАВЛЕНИЕ ПРОЦЕССАМИ ПЕРЕВОЗОК

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 99-103

### OPTIMIZATION OF THE FREIGHT TRAINS FORMATION AND DISBANDING PROCESS AT THE ALMATY-1 STATION BY INTRODUCING MODERN HUMP DEVICES

**Vakhitova Liliya Vladimirovna**, Cand.Sci.(Tech), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, vakhitovaLV@mail.ru

**Ispanova Venera Muratovna**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, venera\_ishanova@mail.ru

**Abstract.** In this article, the authors consider the issue of optimization of process of dissolution and formation of goods trains at the station Almaty-1 by introducing modern hump devices. By increasing the level and volume of the cargo station it is necessary to introduce new technologies and techniques aimed at increasing the size of recycling and reduce the downtimes of the wagons at the station. The universal system CSAM SP (Complex system of automation of management by a sorting process) can be applied practically during any modernisation of sorting hill. This dignity is expressed both in a decline to the cost and in reduction of time of introduction. CSAM SP conducts internal diagnostics and monitoring of the state of separate submachines, that allows flexibly to change configuration and save a capacity at the refuses of separate elements, in exploitation technological enough on part of maintenance, regulation and repair works.

**Keywords:** the formation of trains, breaking up trains, yard devices, hardware, processing and reduction of downtime of wagons, shunting operations.

УДК 656.212.3/.5(574)

**Л.В. Вахитова<sup>1</sup>, В.М. Испанова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

### ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСФОРМИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ ПОЕЗДОВ НА СТАНЦИИ АЛМАТЫ-1 ПУТЕМ ВНЕДРЕНИЯ СОВРЕМЕННЫХ ГОРОЧНЫХ УСТРОЙСТВ

**Аннотация.** В данной статье авторами рассмотрен вопрос оптимизации процесса расформирования и формирования грузовых поездов на станции Алматы-1 путем внедрения современных горочных устройств. В связи с увеличением уровня и объема работы грузовой станции, необходимо внедрение новой технологии и техники, нацеленных на увеличение размеров переработки и сокращения простоя вагонов на станции. Универсальная система КСАУ СП (Комплексная система автоматизации управления сортировочным процессом) может быть применена практически при любой модернизации сортировочной горки. Это достоинство выражается как в снижении стоимости, так и в сокращении времени внедрения. КСАУ СП ведет внутреннюю диагностику и мониторинг состояния отдельных функциональных узлов, что позволяет гибко изменять конфигурацию и сохранять работоспособность при отказах отдельных элементов, в эксплуатации достаточно технологична по части техобслуживания, регламентных и ремонтных работ.

**Ключевые слова:** формирование поездов, расформирование поездов, горочные устройства, технические средства, переработка и сокращение простоя вагонов, маневровые операции.

Железнодорожный транспорт в течение года и суток, осуществляя общей транспортной системе занимает массовую перевозку топлива, металлов, ведущее место: работает непрерывно в леса, цемента, удобрений, зерна,

продовольственных и многих других грузов всех отраслей народного хозяйства, обеспечивая нормальное функционирование производства, жизнедеятельность людей в городах и сельской местности. Железнодорожный транспорт участвует в различных фазах производственного процесса: в начальной, если перевозят сырье, исходные материалы, в средней, если перевозят комплектующее оборудование, и, наконец, в завершающей, если перевозят готовую продукцию потребителям. Сортировочные станции предназначены для расформирования и формирования поездов. К их функциям относятся: пропуск транзитного вагонопотока, поступающего в поездах без переработки; пропуск транзитного вагонопотока с частичной переработкой (изменением массы и длины поездов, заменой групп вагонов групповых поездов); пропуск транзитного перерабатываемого вагонопотока; переработка местного вагонопотока, поступающего после расформирования поездов на специальные пути для местных вагонов[1].

Сортировочные станции - главные опорные пункты в организации вагонопотоков на сети железных дорог РК. Несмотря на малочисленность, они во многом определяют выполнение плана перевозок. Размещены сортировочные станции в районах массового зарождения и погашения вагонопотоков обычно в крупных узлах. Крупные промышленные центры обычно получают значительное количество грузов, имеют сложную корреспонденцию вагонопотоков. Поэтому в узлах, обслуживающих эти центры, сооружают сортировочные станции.

Станция Алматы-1 по объему и характеру работы является грузовой внеклассной станцией. Имеет три парка: четный приемоотправочный парк (ЧПОП) – 14 путей, нечетный приемоотправочный парк (НПОП) – 9 путей, сортировочный парк – 17 путей и немеханизованная горка малой мощности. Для обеспечения выполнения маневровых работ в полном объеме, на станции работают 8

маневровых локомотивов серии СКД6Е. А также на станции Алматы-1 выполняются следующие операции: погрузка грузов, выгрузка вагонов, местный простой, простой транзитного вагона с переработкой, простой транзитного вагона без переработки[2].

Простой транзитного вагона без переработки на станции Алматы-1 за 12 месяцев 2016 года составил 12,00 часа, он может быть уменьшен за счет сокращения в ожидании отправления. Простой транзитного вагона с переработкой за 12 месяцев 2016 года составил 12,00 часа, он состоит из простоя в нечетном парке прибытия, четном парке отправления. Анализ суточного плана графика показывает, что в нечетном парке приема большой простой вагонов в ожидании технического осмотра, так как работает два бригады. Для уменьшения простоя можно увеличить число бригад. Неравномерное прибытие транзитных поездов с переработкой на станцию, это тоже увеличивает простой вагонов в нечетном парке приема. Рабочий парк вагонов на станции Алматы-1 за 12 месяцев 2016 года составляет 600 вагон. Вагонооборот станции составляет 2792 вагонов. Перерабатывающая способность сортировочной горки составляет 637ваг/сутки [3].

Проанализировав суточный план график работы станции Алматы-1 можно выявить следующие недостатки: недостаточность путевого развития, небольшое количество бригад, межоперационные простои из-за неравномерного прибытия поездов, отсутствует резерв перерабатывающей способности горки.

С целью увеличения перерабатывающей способности сортировочной горки станции и оптимизации процесса расформирования и формирования грузовых поездов на станции Алматы-1 необходимо внедрение современных горочных устройств.

Опыт показывает, что наибольшая эффективность процессов

расформирования составов достигается на тех станциях, которые оборудованы хорошо оснащенными механизированными и автоматизированными горками, обеспечивающими высокий динамизм сортировочной работы.

Одним из важнейших направлений повышения эффективности сортировочных комплексов являются: внедрение наиболее совершенных технических средств на основе использования как вновь разработанных, так и модернизации существующий горочных механизмов и устройств; обеспечение интенсивной эксплуатации этих средств на основе широкого применения индустриальных методов технического обслуживания и улучшения качества управления исполнительными механизмами.

Сортировочная горка является узловым элементом технологической структуры сортировочной станции и определяет эффективность, надежность и конечные результаты ее функционирования. Повышение перерабатывающей способности сортировочных горок, улучшение качественных и экономических показателей их работы на основе создания более эффективных горочных исполнительных устройств, совершенствование системы управления, внедрение прогрессивных технологий в условиях интенсификации сортировочного процесса - актуальные задачи, свойственные всей железнодорожной сети РК.

Для расформирования составы сортировочные горки оснащаются комплексом автоматических устройств. Основными подсистемами и устройствами автоматизированных горок являются: автоматическое регулирование скорости скатывания отцепов (АРС), автоматическое задание скорости (АЗСР), телеуправление горочным локомотивом (ТГЛ), горочная автоматическая централизация (ГАЦ)[4].

Система горочной автоматической централизации(микропроцессорная) с

введением накопления вагонов в сортировочном парке ГАЦ МН, которое обеспечивает эффективное безопасное управление горочными стрелками и защиту стрелок от перевода под вагонами, в том числе длиннообразными, при максимально допустимых скоростях роспуска составов, предотвращает ситуации боковых соударений вагонов путем запрета на перевод стрелок при отсутствии габарита. Кроме того, ГАЦ МН передает в АСУ станции информацию о текущем накоплении вагонов в сортировочном парке в режиме реального времени [5].

В ходе модернизации комплексная система автоматизации управления сортировочным процессом (КСАУ СП) были поставлены новые горочные замедлители, установлены специальные датчики, которые будут автоматически считывать количество вагонов, определять их вес и скорость. Полученные данные будут поступать в компьютер, установленный на станции. Система по специальному алгоритму рассчитает точность торможения для оптимально плавного роспуска вагонов. Одновременно с пусконаладочными работами были модернизированы рабочие места дежурного по горке и горочных операторов, на посту установлен современный горочный пульт, на котором будут отображаться все технологические данные [6].

На сортировочных станциях с развитым техническим оснащением и большим объемом местной работы при использовании автоматизированного метода комбинаторной сортировки вагонов необходима и возможна детальная подборка вагонов в формируемых многогруппных составах (до 10-20 групп и более) по станциям участка, подъездным путям и грузовым фронтам. Это позволит:

- сократить эксплуатационные расходы, связанные с формированием многогруппных составов;

- снизить потребность в занятии путевого развития парков и стрелочных

горловин для формирования местных поездов;

- уменьшить затраты маневровых средств, связанные с детальной подборкой вагонов;

- ускорить подачу вагонов под грузовые операции и соответственно сократить простой местных вагонов и др.

При решении проблемы оптимизации процесса расформирования и формирования грузовых поездов на сортировочной станции принимается новая система КСАУ СП, которая позволит автоматически считывать количество вагонов, определять их вес и скорость. Во-первых, полученные данные будут поступать на АРМ оператора СТЦ. Во-вторых, система по специальному алгоритму сможет рассчитывать точность торможения для оптимально плавного роспуска вагонов.

**Выводы.** Станция Алматы-1 оснащена немеханизированной сортировочной горкой. Перерабатывающая

способность сортировочной горки составляет 637ваг/сутки. С целью оптимизация процесса расформирования и формирования поездов на горке необходимо автоматизировать сортировочную горку. Автоматизация сортировочной горки сократит время переработки вагонов, уменьшит потребность в маневровых локомотивах, ускорит оборот вагонов, снизит затраты на формирование поездов на 20—25%. С целью решения совершенствования процесса расформирования и формирования грузовых поездов на станции Алматы-1 необходимо оптимизировать горку путем внедрения системы КСАУ СП. При этом обеспечивается автоматическое считывание количества вагонов и определение их веса и скорости. Применение данной системы на станции Алматы-1 поможет увеличить перерабатывающую способность горки.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Бекжанов З.С. Общий курс транспорта. I. Железнодорожный транспорт // – Алматы, 2002. Издательство «Бастау», – С. 6-14.
- [2] Технологический процесс работы грузовой станции Алматы-1 // – Алматы, 2013. – С. 4-10.
- [3] Анализ работы станции Алматы-1, Выполнение основных показателей работы станции Алматы-1 (в среднем сутки) за 12 месяцев 2016 года // – Алматы, 2016. – С. 1-6.
- [4] Устройства механизированных и автоматизированных сортировочных горок / Справочник. – 2-е издание, переработанное и дополненное. – М.: Транспорт, 1988. – С. 11-13.
- [5] Высокотехнологичный комплекс по переработке вагонов // Железнодорожный транспорт 11-2016. – С. 28-32.
- [6] Пульс сети // Железнодорожный транспорт 11-2016. – С. 33.

#### REFERENCES

- [1] Bekzhanov Z.S. *Obshchiy kurs transporta. I. Zheleznodorozhnyy transport* [In Russian: Flat rate of transport. I. Railway transport] // – Almaty, 2002. Izdatel'stvo «Basta», – pp. 6-14.
- [2] *Tekhnologicheskii protsess raboty gruzovoy stantsii Almaty-1* [in Russian: Technological process of work of freight stations of Almaty-1] // – Almaty, 2013. – pp. 4-10.
- [3] *Analiz raboty stantsii Almaty-1, Vypolneniye osnovnykh pokazateley raboty stantsii Almaty-1 (v srednem sutki) za 12 mesyatsev 2016 goda* [In Russian: Analysis of work of the station of Almaty-1, Implementation of basic indexes of work of the station of Almaty-1 (on the average twenty-four hours) for 12 months 2016 year] // – Almaty, 2016. – pp. 1-6.
- [4] *Ustroystva mekhanizirovannykh i avtomatizirovannykh sortirovochnykh gorok* [in Russian: Devices of the mechanized and automated sorting hills:] / Spravochnik. – 2-e izdaniye, pererabotannoye i dopolnennoye. – М.: Transport, 1988. – pp. 11-13.
- [5] *Vysokotekhnologichnyy kompleks po pererabotke vagonov* [in Russian: Hi-tech complex on processing of carriages] // Zheleznodorozhnyy transport 11-2016. – pp. 28-32.
- [6] *Pul's seti* [in Russian: A pulse of network] // Zheleznodorozhnyy transport 11-2016. –33 p.

## ОПТИМИЗАЦИЯ ПРОЦЕССА РАСФОРМИРОВАНИЯ И ФОРМИРОВАНИЯ ГРУЗОВЫХ Поездов на станциях Алматы-1 путем внедрения современных горочных устройств

**Вахитова Лилия Владимировна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, vakhitovaLV@mail.ru

**Испанова Венера Муратовна**, магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, venera\_ispanova@mail.ru

### ЖАҢА ЖҰМЫС ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ЕҢГІЗУ ЖОЛДАРЫМЕН АЛМАТЫ-1 СТАНСАСЫНЫҢ СҰРЫПТАУ ПАРКІНІҢ ЖҰМЫСЫН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

**Вахитова Лилия Владимировна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, vakhitovaLV@mail.ru

**Испанова Венера Муратовна**, магистрант, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, venera\_ispanova@mail.ru

**Аңдатпа.** Бұл мақалада авторлар жаңа жұмыс элементтерін енгізу жолдарымен Алматы-1 стансасының сұрыптау паркінің жұмысын оңтайландыру мәселесін қарастырады. Жүк стансасында жұмыс көлемінің және деңгейінің артуына байланысты қайта өңдеу және стансадан вагондарды қысқарту мөлшерін ұлғайтуға бағытталған жаңа технологиялар мен техника енгізу барысында жүруде. Әмбебаптық жүйені СПАБ КЖ (Сұрыптау процесін автоматтандырып басқарудың кешенді жүйесі) іс жүзінде кез-келген сұрыптау дөңесін жаңғыртуда қолдануы мүмкін. Мұның қасиеті ретінде құнын төмендету, сондай-ақ уақытын қысқартып енгізу болып табылады. СПАБ КЖ ішкі диагностиканың және мониторингтің жай-күйін, жекелеген функционалдық түйіндерін, конфигурациясын қзгертуге және істен шыққан кезде жекелеген элементтердің жұмыс қабілеттілігін сақтауға, технологиялық бөлігі бойынша техникалық қызмет көрсетуді, реттеуді және жөндеуді жеткілікті түрде пайдалануды жүзеге асырады.

**Түйінді сөздер:** пойыздарды құрастыру, поездарды тарату, төбешік құрылғылары, техникалық құралдар, вагондарды қысқарту және өңдеу, маневрлік операциялар.

*Статья поступила в редакцию 09.03.17. Актуализирована 20.04.17. Принята к публикации 05.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 103-108

## THE TECHNOLOGY OF PASSING TRAINS DURING BREAKS IN TRAFFIC ON SINGLE-TRACK RAILWAY SECTIONS

**Kisselyeva Ol'ga Gennad'evna**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, kisaolya.77@mail.ru

**Abdrakhmanova Aigerim Nurlankyzy**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, aigerim-abdrakhmanova@mail.ru

**Omarbai Maulen Muratuly**, student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, omarbaev.maulen@mail.ru

**Abstract.** This article shows factors that influence technologies of trains at breaks in traffic and the way of train depending on the break time. A complex technology was developed, determining the time for restoring the movement of trains when organizing traffic on two-track and single-track lines during breaks in traffic. Rational options for missing trains are determined taking into account the developed technology.

**Keywords:** Railway section, train schedule, traffic interruption, repair work, skipping.

УДК 656.22

**О.Г. Киселёва<sup>1</sup>, Ә.Н. Абдрахманова<sup>1</sup>, М. М. Омарбай<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## **ТЕХНОЛОГИЯ ПРОПУСКА ПОЕЗДОВ ПРИ ПЕРЕРЫВАХ В ДВИЖЕНИИ НА ОДНОПУТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ**

**Аннотация.** В статье рассмотрены факторы, влияющие на технологию пропуска поездов при перерывах в движении, и способы пропуска поездов в зависимости от времени перерыва. Разработана комплексная технология, определения времени восстановления движения поездов при организации движения на двухпутных и однопутных линиях при перерывах в движении. Определены рациональные варианты пропуска поездов с учетом разработанной технологии.

**Ключевые слова:** железнодорожный участок, график движения поездов, перерыв в движении, ремонтные работы, пропуск поездов.

В связи с износом железнодорожного пути, сооружений и устройств необходимо выполнять их ремонт, который должен производиться при обеспечении безопасности движения и охраны труда, как правило, без нарушения графика движения поездов [1]. Ежегодно отделения дороги несут значительные потери, связанные с ограничениями скорости движения поездов и нарушениями безопасности движения, вызванными перерывами в движении на железнодорожных участках.

Особенностью выполнения ремонтных работ на железнодорожном транспорте является их производство в условиях непрерывающегося движения грузовых и пассажирских поездов. Для производства данных работ в графике движения предусматриваются перерывы разной продолжительности, что вызывает существенные проблемы, связанные с пропуском поездов.

В настоящих условиях, оптимальные варианты организации движения необходимо рассматривать с учетом планирования «окон» на участках в соответствии с вариантами графиками пропуска поездов при производстве строительно-монтажных и ремонтных работ на железнодорожной инфраструктуре общего пользования [2].

Вариантные графики движения поездов в период технологических «окон» разрабатываются инженерами-

технологами (графистами) отделения дороги под руководством Департамента моделирования перевозочного процесса, которые утверждаются руководством АО «НК «ҚТЖ» и являются документом, обязательным для выполнения диспетчерским аппаратом и руководителями работ.

Для технического обслуживания и текущего ремонта пути в вариантных графиках движения должны быть выделены:

- на двухпутных участках - зоны для четного и нечетного направлений движения поездов;

- на однопутных участках - время в период отсутствия «нитки» расписания движения для пассажирских поездов обоих направлений.

В случае отказов технических средств инфраструктуры, аварий и других чрезвычайных ситуаций в Департаменте принимаются оперативные меры для организации своевременного восстановления движения поездов, для чего выбирается оптимальный вариант организации движения во время и после перерыва («окна») с учетом фактической его продолжительности [2].

Следовательно, большое значение приобретают вопросы организации движения во время (если это возможно) перерыва в движении и после него. Такие перерывы можно разделить на две группы: плановые и внеплановые.

Плановые перерывы в движении – это запланированные «окна» в графике движения поездов. «Окно» – время, в течение которого прекращается движение поездов по перегону, отдельным путям перегона или станции для производства ремонтных и строительно-монтажных работ. На период «окна» перегон или соответствующий путь (пути) перегона (станции) должен быть закрыт для движения всех поездов, кроме хозяйственных, необходимых для выполнения путевых работ.

Следует отметить, что в число предоставленных «окон» включены не только «окна» для производства ремонтных и строительно-монтажных работ, но и других видов работ, для замены опор контактной сети, электрификации участков и другие.

Внеплановые (непредвиденные) перерывы относятся к нарушениям безопасности движения поездов.

Одной из таких причин нарушения безопасности движения является сверхнормативный износ технических средств, в конечном итоге приводящий к

отказам в работе. Также необходимо учитывать такую причину перерывов в движении, как стихийно-природные явления, которые вызываются обвалами, размывами, снегопадами и другими форс-мажорными обстоятельствами, поэтому способы организации движения в указанных условиях принимаются по факту события.

Все причины внеплановых перерывов в движении можно сгруппировать в три группы, определяющие безопасность движения и причины возникновения таких перерывов (рисунок 1):

- 1) техногенные факторы, включающие отказы технических средств;
- 2) субъективные факторы, вызванные ошибками производственного персонала;
- 3) стихийно-природные факторы.

Анализ данных за последние годы о причинах перерывов в движении на однопутных и двухпутных железнодорожных участках позволил получить классификацию перерывов в движении, представленную на рисунке 1.

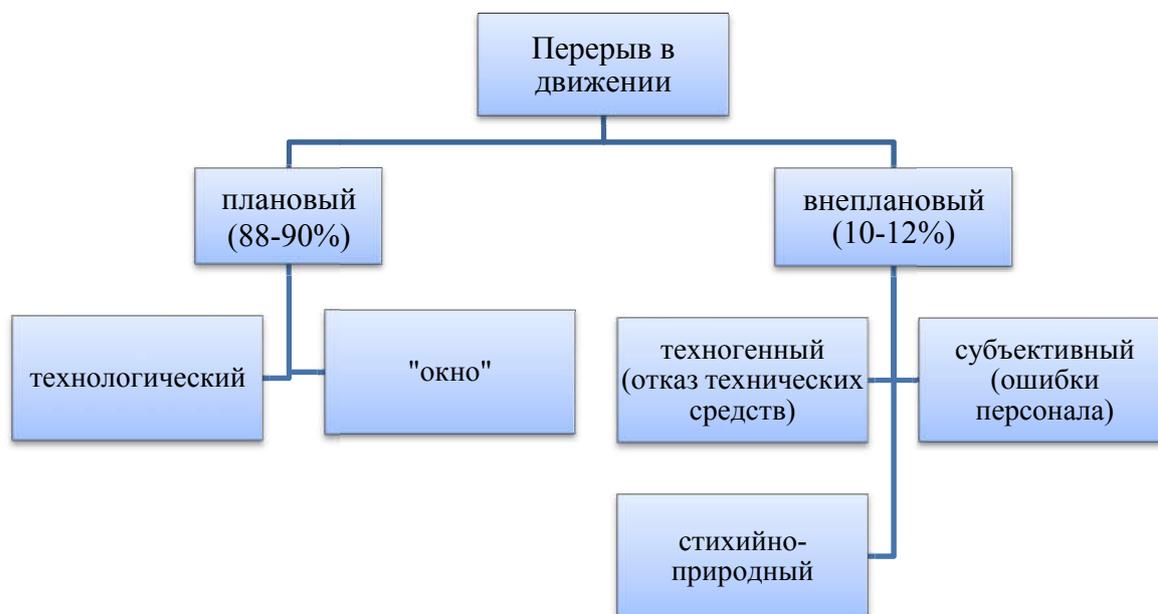


Рисунок 1 – Классификация перерывов в движении  
Figure 1 – Classification of breaks in motion

На однопутных участках предоставление перерывов приводит к полному прекращению движения. Поэтому, варианты организации движения рассматриваются после перерыва. Увеличение пропускной способности однопутного участка после перерыва может достигаться:

- при пропуске поездов пакетами;
- при пропуске соединенных поездов.

В соответствии с [3, 4] основной задачей организации движения поездов при перерывах в движении является минимизация времени восстановления движения поездов. Для однопутных линий вид перерыва на время восстановления движения особого влияния не оказывает. Ограничениями, вызывающими трудности при организации пропуска поездов после перерыва в движении на однопутных линиях и влияющими на время восстановления движения, являются:

- продолжительность перерыва;
- размеры движения пассажирских поездов;
- коэффициент заполнения пропускной способности.

Таблица 1 – Влияние коэффициента заполнения пропускной способности при разной продолжительности перерывов на однопутной линии на время восстановления движения по нормативному графику

Table 1 – Influence of the capacity filling factor for different duration of breaks on a single-track line for the time of traffic recovery according to the normative schedule

Коэффициент заполнения пропускной способности	Время перерыва в движении, ч			
	4-6	6-8	8-10	10-12
0,3				
0,5				+
0,6			+	+
0,7	+	+	+	+
0,8	+	+	+	+
0,9	+	+	+	+

Таким образом, степень влияния коэффициента заполнения пропускной способности возрастает при увеличении времени перерыва.

Оценка влияния пассажирского движения на время восстановления движения при плановых перерывах

Чтобы минимизировать время восстановления движения, необходимо оценить влияние данных факторов.

Для однопутных линий при возникновении перерыва, число задержанных поездов за время перерыва равно:

$$N_{\text{зад}} = \frac{N}{24} t_{\text{пер}} \quad (1)$$

Соответственно необходимо минимизировать число задержанных поездов. С учетом приведенной зависимости, повлиять на число задержанных поездов можно, только уменьшая значения  $N$  и  $t_{\text{пер}}$ .

На однопутных линиях при исследовании увеличения времени перерыва в движении с 4 до 12 часов, время восстановления движения поездов увеличивается в зависимости от коэффициента заполнения пропускной способности. В таблице 1 знаком «+» выделены факторы, которые значительно влияют на время восстановления движения по нормативному графику [3].

показала, что на однопутных участках размеры движения пассажирских поездов позволяют предоставлять плановые перерывы в движении до 12 часов с учетом расписания движения пассажирских поездов так, чтобы время их проследования по ремонтуемому

перегону не совпадало со временем продолжительности проведения «окна».

С учетом приведенных факторов и перечисленных выше способов организации движения, можно сформулировать рекомендации для однопутных участков, где в период перерыва движение поездов по перегону полностью остановлено, следующим образом:

1) когда время перерыва менее 4 часов, при коэффициенте заполнения пропускной способности менее 0,8 целесообразно применять частично-пакетный способ пропуска поездов после «окна»;

2) когда время перерыва от 4 до 8 часов:

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,7 – способ пропуска поездов после «окна» – частично-пакетный;

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,8 – способ пропуска поездов после перерыва – пакетный;

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,9 – пропуск поездов после перерыва с применением способа пропуска соединенных поездов.

3) когда время перерыва от 8 до 12 часов:

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,6 – способ пропуска поездов после «окна» – частично-пакетный;

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,7 – способ пропуска поездов после перерыва – пакетный;

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,8 – пропуск поездов после перерыва с применением способа пропуска соединенных поездов;

– коэффициент заполнения пропускной способности менее 0,9 – перерыв в движении более 10 часов предоставляться не может.

**Выводы.** На технологию пропуска поездов после перерыва в движении оказывают влияние такие факторы, как продолжительность перерыва, коэффициент заполнения пропускной способности и размеры движения пассажирских поездов. При разработке оптимального варианта организации пропуска поездов после перерыва на однопутных участках требуется минимизировать влияние данных факторов на время восстановления движения. Применять организационно-технические способы увеличения пропускной способности.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Инструкция по движению поездов и маневровой работе на железнодорожном транспорте (утверждена приказом Министра транспорта и коммуникаций Республики Казахстан от 19.05.2011 г., № 291). – Астана, 2016. – 205 с.

[2] Инструкцию о порядке предоставления и использования технологических «окон» для ремонтных и строительно-монтажных работ на магистральной железнодорожной сети (утверждена приказом АО «НК «КТЖ» № 1191-ЦЗ от 27.12.2012 г.).

[3] Оуденко Т.А. Классификация и оценка факторов влияющих на продолжительность перерывов в движении. – Хабаровск: ДВГУПС, 2010. – 123 с.

[4] Осьминин А.Т., Бессолицин А.С. Определение суммарной продолжительности задержки поездов, возникающей из-за предоставления технологических окон // Актуальные проблемы управления перевозочным процессом: сб. науч. тр. / ПГУПС. – Санкт-Петербург, 2012. – №11. – С. 109-115.

#### REFERENCES

[1] *Instrukciya po dvizheniyu poezdov i manevrovoi rabote na zheleznodorozhnom transporte* [in Russian: Instruction on the movement of trains and shunting work in railway transport] – Astana, 2016. – 205 p.

[2] *Instrukciya o poryadke predostavleniya i ispol'zovaniya tehnologicheskikh «okon» dlya remontnykh i stroitel'no-montazhnykh rabot na magistral'noi zheleznodorozhnoi seti* [in Russian: Instruction on the procedure for the provision and use of technological "windows" for repair and construction and installation work on the backbone railway network] (utverzdена приказом АО «НК «КТЖ» № 1191-CZ от 27.12.2012 г.).

[3] *Odudenko T.A. Klassifikatsiya i ocenka faktorov vliyayushih na prodolzhitel'nost' pereryvov v dvizhenii* [in Russian: Classification and evaluation of factors affecting the duration of breaks in motion] – Habarovsk: DVGUPS, 2010. – 123 p.

[4] *Os'minin A.T., Bessolicin A.S. Opredelenie summarnoi prodolzhitel'nosti zaderzhki poezdov, voznikayushei iz-za predostavleniya tehnologicheskikh okon* [in Russian: Determination of the total duration of train delays due to the provision of technological windows] // Aktual'nye problemy upravleniya perevozhnym processom: sb. nauch. tr. /PGUPS. – Sankt-Peterburg, 2012. – №11. – pp. 109-115.

### ТЕХНОЛОГИЯ ПРОПУСКА Поездов при перерывах в движении на ОДНОПУТНЫХ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫХ УЧАСТКАХ

**Киселёва Ольга Геннадьевна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, kisaolya.77@mail.ru

**Абдрахманова Әйгерім Нұрланқызы**, магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, aigerim-abdrahmanova@mail.ru

**Омарбай Маулен Муратұлы**, студент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, omarbaev.maulen@mail.ru

### ДАРА ЖОЛДЫ ТЕМІР ЖОЛ ТЕЛІМІНДЕГІ ҚОЗҒАЛЫС КЕЗІНДЕ ҮЗІЛІСТЕ ПОЕЗДАРДЫ ӨТКІЗУ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Киселёва Ольга Геннадьевна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, kisaolya.77@mail.ru

**Абдрахманова Әйгерім Нұрланқызы**, магистрант, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, aigerim-abdrahmanova@mail.ru

**Омарбай Маулен Муратұлы**, студент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, omarbaev.maulen@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақалада поездарды қозғалыс үзілістерінде өткізу технологиясына әсер ететін факторлар және үзіліс ұзақтығына байланысты поездарды өткізу әдістері келтірілген. Қозғалыстағы үзіліс кезіндегі дара жолды және қос жолды жолдардағы поездар қозғалысының қайта қалына келтірілу уақытын анықтаудың кешенді технологиясы құрастырылған. Құрастырылған технология негізінде поездарды өткізудің ұтымды жақтары анықталған.

**Түйінді сөздер:** темір жол телімі, поездардың жүріс кестесі, қозғалыстағы үзіліс, жөндеу жұмыстары, поездарды өткізу.

*Статья поступила в редакцию 24.04.17. Актуализирована 05.05.17. Принята к публикации 19.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 108-113

### TECHNOLOGY OF INTERACTION STATION WITH THE MANGISTAU AKTAU PORT

**Musabaev Batyrbek Kalabaevich**, Dr.Sci.(Eng.), professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Bissen Kanat Bakytuly**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, bissen.kanat@bk.ru

**Abstract.** The article seeks to examine technology interaction station with the MangistauAktau port because of its favourable geographical location of Kazakhstan, as in the days of the "Great silk road", continues to serve international transport corridors from North to South and from East to West, thereby linking the promising regions for the development of trade relations.And today, situated at the intersection of several transport corridors, the port of Aktau allows you to provide transportation of goods from East to West, from North to South and back, developing in the framework of the project "New silk road", aimed at the realization of transit potential of the Republic of Kazakhstan.

**Keywords:** process optimization of traffic control, throughput and carrying capacity, railway lines, "process window", rail transportation, Mangystau station with the port of Aktau.

УДК 656.212:656.615(574)

**Б.К. Мусабаев<sup>1</sup>, К.Б. Бисен<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## **ТЕХНОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ МАНГИСТАУ С ПОРТОМ АҚТАУ**

**Аннотация.** В статье ставится задача рассмотреть технологию взаимодействия станции Мангистау с портом Актау из-за своего выгодного географического расположения Казахстан, как и во времена "Великого Шелкового пути", продолжает обслуживать международные транспортные коридоры с Севера на Юг и с Запада на Восток, тем самым связывая перспективные регионы для развития торговых отношений. И сегодня, располагаясь на пересечении нескольких транспортных коридоров, Морской порт Актау позволяет обеспечивать перевозку грузов с востока на запад, с севера на юг и в обратном направлении, развиваясь в рамках проекта «Новый Шелковый путь», направленного на реализацию транзитного потенциала Республики Казахстан.

**Ключевые слова:** оптимизация процесса управления движением, пропускная и провозная способность, железнодорожные линии, «технологическое окно», железнодорожные перевозки, станция Мангистау с портом Актау

Порт Актау расположен на восточном побережье Каспийского моря и является единственным морским портом Республики Казахстан, предназначенным для международных перевозок различных сухих грузов, сырой нефти и нефтепродуктов. Создание новых периферийных промышленных центров, подъем экономики и культуры национальных окраин, а также интересы укрепления обороноспособности страны бывшего Советского Союза, требовали соответствующего транспортного обеспечения, в частности, морского сообщения. Для транспортировки продукции урановой промышленности и нефтяных месторождений Мангышлакского региона в 1963 году был построен порт Актау. Позже порт сыграл значительную роль в строительстве атомной электростанции БН-350, заводов химической отрасли и непосредственно самого города Актау. [1]

Руководством АО «НК «КТЖ» и Центральным советом ОО «Казахстанский отраслевой профсоюз работников железнодорожного, автомобильного, воздушного и водного транспорта» рассматривается введение режима неполного рабочего времени.

Эта мера рассматривается как наиболее оптимальная, направленная на сохранение всех рабочих мест. В связи со снижением объемов грузооборота, связанного с ухудшением ценовой конъюнктуры на основные экспортные товары, замедлением темпов роста экономики в регионе, снижением объемов экспорта в первом полугодии на 22,4% Компания проводит ряд антикризисных мер.

Оптимизирован бюджет расходов, снижен закуп материалов, топливно-энергетических ресурсов, объем ремонтов и сервисного обслуживания, общие и административные затраты. В то же время, предлагаемые меры не коснутся социальной политики Компании: бюджет социальных выплат текущего года остался на уровне 2014 года. В порту Актау в соответствии с поручением Антитеррористического комитета Мангистауской области прошли плановые антитеррористические учения в целях практической подготовки персонала порта к действиям в условиях чрезвычайных ситуаций. Руководили учебными действиями начальник отдела внешней безопасности Р.Айнабеков и начальник отдела внутренней безопасности Н.Султангельдиев.

В 2015 году в морской торговый порт Актау прибыл первый демонстрационный контейнерный поезд следующий маршрутом Китай – Казахстан – Азербайджан – Грузия - Турция и являющийся прямым результатом развития Транскаспийского международного транспортного маршрута (ТМТМ). В декабре 2016 г. в порту Актау произвели перевалку негабаритного груза – нефтегазового оборудования, прибывшего из Ирана на сухогрузном судне «Туркестан». Всего чуть более двух часов потребовалось на выполнение разгрузочных работ. С помощью одного порталного крана 6 труб длиной от 17 до 30 метров весом около 10 тонн каждая были благополучно размещены на территории погрузочно-разгрузочного комплекса. Как отмечают стивидоры, сложность в работе с таким грузом состояла в неравномерности распределения веса по всей его длине, но, несмотря на это, задача была выполнена успешно. В дальнейшем груз разместили на автомобильный транспорт, и он был отправлен в Атырау к заказчику.

В августе текущего года в порту Актау достигнут рекордный объем перевалки металла в направлении Ирана – 159 тыс. тонн. Ранее среднемесячные показатели перевалки составляли 100 тыс. тон. В среднем суточная перевалка металла на суда во второй половине августа этого года достигла 6700 тонн, что в полтора раза больше прежних показателей. Таких результатов порт достиг впервые за последние четыре года. Это стало возможным благодаря слаженному взаимодействию и кооперации всех участников транспортного процесса, в том числе и с компаниями, работающими в порту. 21 января порт Актау посетила делегация Дунганского автономного региона Нинся-Хуэ, компании «EISA Shipping Agencies Ltd.» и логистической казахстанской компании «Кедентранссервис» с целью обсуждения вопросов по отправке контейнерных поездов из Китая в Иран через порт Актау. Как отметил заместитель директора

торгового ведомства Нинся Хуэ Дун Чжу, данный маршрут находится сейчас в стадии изучения, у него есть много плюсов, и порт Актау удовлетворяет обозначенным требованиям, в чем они убедились, посетив грузовые и паромный причалы.

Станция Мангышлак оборудована маршрутно-релейной централизацией блочного типа (БМРЦ). В централизацию включено 55 стрелок, 2 сбрасывающих остряка и 69 светофоров. Для управления и контроля централизованными стрелками и сигналами в помещении ДСП установлен пульт-манипулятор и выносное табло желобкового типа. Пост МРЦ с помещением дежурного по станции, здание Мангистауского отделения дороги, здание пассажирского вокзала расположены вблизи друг от друга вдоль второго пути. Административная контора станции Мангышлак, товарная контора, помещение приемосдатчиков груза находятся в здании напротив таможенного поста, в четной горловине станции. В четной горловине сортировочного парка расположена сортировочная горка малой мощности, предназначенная для расформирования и формирования поездов и отдельных групп вагонов по назначениям. Управление стрелками и сигналами горки осуществляется из горочного поста дежурным по горке. В горочную централизацию включено 12 стрелок и 7 светофоров. На первом этаже здания горочного поста оборудовано помещение станционного технологического центра обработки поездной информации и перевозочных документов. Помещение для регулировщиков скорости движения вагонов (РСДВ) находится рядом со зданием горочного поста. В нечетной горловине сортировочного парка установлена маневровая вышка МВ, оборудованная рабочим местом дежурного по парку и предназначенная для управления стрелками и сигналами 10 – 18 сортировочно – отправочных путей, не включенными в общую централизацию станции. Маневровый район с местным

управлением из МВ стрелками и сигналами включает в себя 9 стрелок и 13 светофоров. На станции Мангышлак в смену выходят старший приемосдатчик грузов (СПСГ), два приемосдатчика груза, товарный кассир по вагонному оформлению и товарный кассир по контейнерному оформлению (только в дневную смену). В обменном пункте станции Мангышлак на станции Актау-Порт, в смене - старший приемосдатчик грузов (СПСГ), два приемосдатчика груза, два товарных кассира по вагонному оформлению, а также товарный кассир по номерному учету вагонов.

Обменный пункт станции Мангышлак с подъездным путем АО «Каскортранссервис» расположен на станции Актау – порт. Удаленность рабочих мест друг от друга требует четкой и устойчивой работы всех видов связи, ухудшается качество оперативного планирования работы из-за несвоевременной доставки ДСП телеграмм-натурных листов поездов, задерживает оформление документов местных вагонов и их своевременную подачу к местам производства грузовых операций. Зависимость работы станции Мангышлак от работы подъездного пути АО «Каскортранссервис» и станции Актау-порт требует от ДСП при составлении плана работы обязательного взаимодействия и согласования с диспетчером АО «Каскортранссервис» и ДСП станции Актау-порт. [2]

В течение смены дежурный по станции по вопросам отправления и приема передаточных поездов взаимодействует с диспетчером АО "КаскорТрансСервис", дежурным по станции Актау-Порт и узловым диспетчером Мангистауского отделения дороги. Создание порта началось со строительства главного и вспомогательного волноломов и одновременно четырех сухогрузных причалов. Станция Актау-Порт-Паром находится на железнодорожной линии, расположение которой не установлено. Расстояние от станции Актау-Порт-Паром

до узловой станции Бейнеу составляет 408 км, до станции Мангышлак – 4 км, до станции Узень – 197 км. В настоящее время на станции Актау-Порт-Паром производится прием и выдача грузов подвагонными и мелкими отправлениями, загружаемых целыми вагонами, только на подъездных путях и местах необщего пользования, а также выполняются все операции, связанные по перевалке грузов на море.

Открыли железнодорожный переход Болашак – Серхетяка между двумя странами в Мангистауской области, По прибытию на станцию Болашак для глав государств была проведена презентация железнодорожного транзитно-транспортного потенциала Казахстана и Туркменистана. При этом был осуществлен онлайн-запуск участка Узень – государственная граница с Туркменистаном и движения состава с казахстанским зерном из Костанайской области на станцию Болашак, - говорится в сообщении пресс-службы президента РК. Руководство Исламской Республики Иран придает большое значение развитию транзитных маршрутов и увеличению объемов транзита грузов через территорию страны. Иран стремится выполнять миссию моста для транспортировки грузов с востока на запад и с севера на юг континента. Через железные дороги Ирана, которые насчитывают 120 лет истории и имеют протяженность около 12 тысяч километров, проходят важные транспортные коридоры. В настоящее время 20% всей транзитной транспортировки приходится на долю железной дороги. В 2015 году Иран планирует перевезти через свою территорию 14 млн. тонн грузов. [3]

Благодаря своему географическому положению, Иран может активно и взаимовыгодно сотрудничать со странами Центральной Азии в сфере транспортировки грузов к Персидскому заливу. 20 лет назад, после открытия железнодорожного коридора Север-Юг через станцию Серахс, началось взаимодействие с железными дорогами

Туркменистана, Узбекистана и Казахстана. Новый маршрут через погранпереход Инче-Бурун сократит транспортировку грузов более чем на 400 километров. Это отразится на скорости доставки. Член правления Иранских железных дорог Мохаммад Гарави рассказал нашему корреспонденту, что расстояние от столицы провинции Гулистан города Горган до порта в Персидском заливе Бендер-Аббас составляет около 1972 километров, и составы с казахстанской пшеницей будут преодолевать его за очень короткое время. Мы сделали специальный маршрут отправки казахстанской пшеницы поездами на Персидский залив для ваших клиентов. Это будет занимать максимум 4 дня от Инче-Буруна до Бендер-Аббаса. На данный момент мы можем транспортировать по этой дороге до 3 млн тонн в год. Будем увеличивать объемы до 7 млн тонн,- сказал он

Актауский порт производит перевалку грузов различных категорий.

Кроме того, Актауский порт производит перевалку черных и цветных металлов, промсырья, минеральные удобрения, зерно, грузов в пакетах и контейнерах, оборудования, автомобильной техники, прочих тарноштучных и навалочных грузов. Пропускная способность порта по сухим грузам составляет - 1500 тысяч тонн в год, но с вводом в эксплуатацию перспективных причалов планируем в рамках инвестиционного проекта расширение порта Актау в северном направлении она будет увеличена до 4000 тысяч тонн в год. Предприятие оказывает услуги по хранению и накоплению грузов. Фронтальные и тыловые открытые площадки позволяют разместить более 250 тысяч тонн грузов одновременно. Фронтальные площадки примыкают непосредственно к причалу, что дает возможность выполнять погрузочно-разгрузочные работы по типу «судно-берег» и «берег-судно». Тыловые, расположенные непосредственно за фронтальными, могут быть использованы как резервные при большом скоплении грузов. Работа порта, как перевалочного

пункта на восточном берегу Каспия, осуществляется круглогодично и круглосуточно.

В настоящее время на станции Актау-Порт-Паром производится прием и выдача грузов подвагонными и мелкими отправлениями, загружаемых целыми вагонами, только на подъездных путях и местах необщего пользования, а также выполняются все операции, связанные по перевалке грузов на море.

Руководство грузовой и коммерческой работой станции осуществляет начальник станции. В штате станции Мангышлак – два заместителя начальника станции по грузовой и коммерческой работе (ДСЗМ), начальник товарной кассы (НТК). На одного ДСЗМ возлагаются обязанности по организации грузовой и коммерческой работой на станции Мангышлак, на второго ДСЗМ – организация взаимодействия со станцией Актау-Порт и подъездным путем АО «Каскортранссервис». В штате товарной кассы – товарные кассиры, работающие посменно и товарные кассиры по ведомости, по отчету, по учетным карточкам. В АММТП ежесменное работают приемосдатчик груза и агент по транзиту вагонов под руководством старшего агента по транзиту. [4]

**Выводы.** Работа станции Мангистау разрабатывается на основе Типового технологического процесса работы грузовой станции применительно к местным условиям станции и должна обеспечивать:

- выполнение плановых заданий по приему и отправлению поездов;
- формирование поездов в полном соответствии с планом формирования и Правилами технической эксплуатации железных дорог, утвержденными приказом МТ и К РК №109 – 1 от 17.02.2000года (ЦРБ – 756/1);
- наименьшее время нахождения вагонов на станции;
- своевременную подачу и уборку вагонов на подъездные пути;
- отправление поездов строго по графику движения;

- выполнение плана погрузки и выгрузки вагонов;

- согласованность в работе станции, АО «Каскортранссервис» и Актауского морского международного порта;

При составлении настоящего технологического процесса работы станции принята к руководству с учетом местных условий работы станции Мангышлак, «Инструкция по разработке

технологического процесса работы грузовой станции» (ЦД/388-07), утвержденная приказом 158-ЦЗ от 22 мая 2007 г. В раздел 5 «Организация грузовой и коммерческой работы» не включена глава «Организация переработки мелких отправок» из-за отсутствия таких отправок на отделении. Раздел 4 дополнен главой «Технология обработки транзитных поездов

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Утебаев М. Ассоциация автотранспортного и автодорожного комплекса Казахстана // Ваш транскурьер – 2002 г. – № 6. – С. 22

[2] Турганбаев С.Т. Филиал АО «НК «Қзақстан темір жолы» - «Мангистауское отделение дороги» 2013 г. с. 5

[3] Шимырбаева Г. Тарифная политика «Қзақстан темір жолы» // Транспорт и дороги Казахстана – 2003 г. – № 3. – с. 2

[4] РЕГЛАМЕНТ оперативное управление эксплуатационной работой и планирование работы станции Мангышлак. 2011. С. 14-23с.

#### REFERENCES

[1] Utebaev M. *Associaciya avtotransportnogo i avtodorozhnogo kompleksa Kazahstana* [In Russian: Association motor and road complex of Kazakhstan] // *Vash transkur'er* – 2002 g. – № 6. – 22 p.

[2] Turganbaev S.T. *Filial AO «NK «Qzakstan temir zholy» - «Mangistauskoe odelenie dorogi»* 2013 g. 5 p.

[3] SHimyrbaeva G. *Tarifnaya politika «Kazahstan Temir ZHoly»* [In Russian: *Tariff Policy «Kazahstan Temir ZHoly»*] // *Transport i dorogi Kazahstana* – 2003 g. – № 3. – 2 p.

[4] *REGLAMENT operativnoe upravlenie ehkspluatacionnoj rabotoj i planirovanie raboty stancii Mangyshlak* [In Russian: *operational management of operational work and planning of the Mangyshlak station*] 2011. pp.14-23.

#### ТЕХНОЛОГИЯ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ СТАНЦИИ МАНГИСТАУ С ПОРТОМ АКТАУ

**Мусабаев Батырбек Калабаевич**, д.т.н., профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

**Бисен Қанат Бақытұлы**, магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [bisen.kanat@bk.ru](mailto:bisen.kanat@bk.ru)

#### МАҢҒЫСТАУ СТАНЦИЯСЫ АҚТАУ ПОРТЫНЫҢ ӨЗАРА ІС-ҚИМЫЛ ТЕХНОЛОГИЯСЫ

**Мусабаев Батырбек Калабаевич**, т.ғ.д., профессор, М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан

**Бисен Қанат Бақытұлы**, магистрант, М.Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, [bisen.kanat@bk.ru](mailto:bisen.kanat@bk.ru)

**Андатпа.** «Ұлы Жібек жолы» күндері, осылайша перспективалы байланыстыратын, солтүстіктен оңтүстікке және батыстан шығысқа қарай, халықаралық көлік дәліздерін қызмет көрсету жалғастыруда Бұл мақала, оның салдарынан қолайлы географиялық Қазақстан келісімге Ақтау портынан технологиясы өзара іс-қимыл станцияны Маңғыстау зерттеуге ұмтылады сауда қатынастарын дамыту үшін аймақтар. Ал бүгін, ол Ақтау бірнеше көлік дәліздерін теңіз портына қиылысында орналасқан Қазақстан Республикасының транзиттік әлеуетін іске асыруға бағытталған жоба «Жаңа Жібек жолы» аясында дамып, солтүстіктен оңтүстікке және керісінше, шығыстан батысқа қарай тауарларды тасымалдауға қамтамасыз етуге мүмкіндік береді.

**Түйінді сөздер:** қозғалысын басқару процесі өткізу және көлік сыйымдылығы, темір жол желілері, «процесі терезе» оңтайландыру, темір жол тасымалы, Ақтау портымен Маңғыстау станциясы

*Статья поступила в редакцию 29.03.17. Актуализирована 10.04.17. Принята к публикации 26.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 114-121

## TRANSFORMATION OF FREIGHT AND PASSENGER TRANSPORTATIONS IN THE JSC "NC" KAZAKHSTAN TEMIR ZHOLY "

**Musalieva Roza Dzhaliolovna**, Cand.Sci.(Tech), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, zhasmin\_06@mail.ru

**Kaliev Muhamedzhan**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, make.3333@mail.ru

**Serikkalieva Marzhan**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, mamyraevam@mail.ru

**Abstract.** Analysis of the activities and transformation of freight and passenger transportations in the JSC "NC" Kazakhstan Temir Zholy" reveals development prospects of transport and logistics services that increase the transit potential of Kazakhstan in establishing of the commercial and business hub of the international level.

**Keywords:** integration of infrastructure, transport system, transport and logistics services, freight and passenger transport, container transport.

УДК 656.022

**Р.Д.Мусалиева<sup>1</sup>, М.Калиев<sup>1</sup>, М.Сериккалиева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им.М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## ТРАНСФОРМАЦИЯ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В АО «НК «ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ»

**Аннотация.** Анализ деятельности и трансформации грузовых, пассажирских перевозок в АО «НК «Қазақстан темір жолы» раскрывают перспективы развития транспортно-логистических услуг, повышающие транзитный потенциал республики в становлении торгового и делового хаба международного уровня.

**Ключевые слова:** интеграция инфраструктуры, транспортная система, транспортно-логистические услуги, грузовые и пассажирские перевозки, контейнерные перевозки.

АО «НК «Қазақстан темір жолы» является крупнейшим транспортно-логистическим холдингом государственного значения, входящим в состав активов Фонда «Самрук - Казына». Во исполнение поручения Главы государства Н.А.Назарбаева по формированию на базе АО «НК «ҚТЖ» национального логистического оператора с полным спектром активов и компетенций в управление компании были переданы морской порт Актау, МЦПС «Хоргос» и СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота», сеть аэропортов.

В качестве национального логистического оператора АО «НК «ҚТЖ» решает задачи Стратегии «Казахстан-2050» [1] по развитию транзитного

потенциала и увеличению транзитных перевозок через Казахстан к 2020 году в 2 раза, а к 2050 году в 10 раз.

Кроме того, для развития роли частного сектора в экономике РК Правительство инициировало программу приватизации целого ряда государственных активов. Программа значительным образом изменит структуру портфеля активов АО «НК «ҚТЖ» и отрасли в целом.

В рамках задач, поставленных Президентом, Правительством и Акционером, АО «НК «ҚТЖ» разработало и реализует Программу Трансформации своей деятельности. Задачи по трансформации деятельности АО «НК «ҚТЖ» решает в условиях

усиления тенденций экономического спада и политической напряженности в странах партнёрах по ЕАЭС.

К 2025 году ҚТЖ должна стать интегрированной транспортно-логистической компанией, в число задач которой, помимо роста акционерной стоимости, входит реализация государственной стратегии по организации транзитных транспортно-логистических услуг. При этом, компания решит задачу повышения EVA до ~ 359 млрд. тенге в уже к 2020 году. Компания продолжит выполнять все принятые обязательства по предоставлению качественного сервиса своим клиентам [2].

Для достижения поставленных задач АО «НК «ҚТЖ» планирует:

1. Реализацию программы приватизации в полном объеме.
2. Развитие транзитного потенциала.
3. Составление поэтапного плана инвестиций. План будет регулярно обновляться с учетом фактического роста контейнерного транзита.

4. Участие в управлении компаниями с частичным владением (после приватизации) за счёт механизмов корпоративного управления и отслеживание реализации мероприятий, необходимых для создания стоимости на их уровне.

Существуют четыре области (рис.1), изменения в которых влияют на долю ж/д транспорта в структуре мировых грузоперевозок:

1. Изменения в производительности и эффективности
2. Технологические изменения в транспортной отрасли
3. Законодательные изменения регуляторной среды
4. Изменения в поведении грузоотправителей.

В данных областях определены 16 трендов, 8 из которых будут оказывать наибольшее влияние на долю ж/д транспорта в структуре мировых грузоперевозок в ближайшие 10 лет.

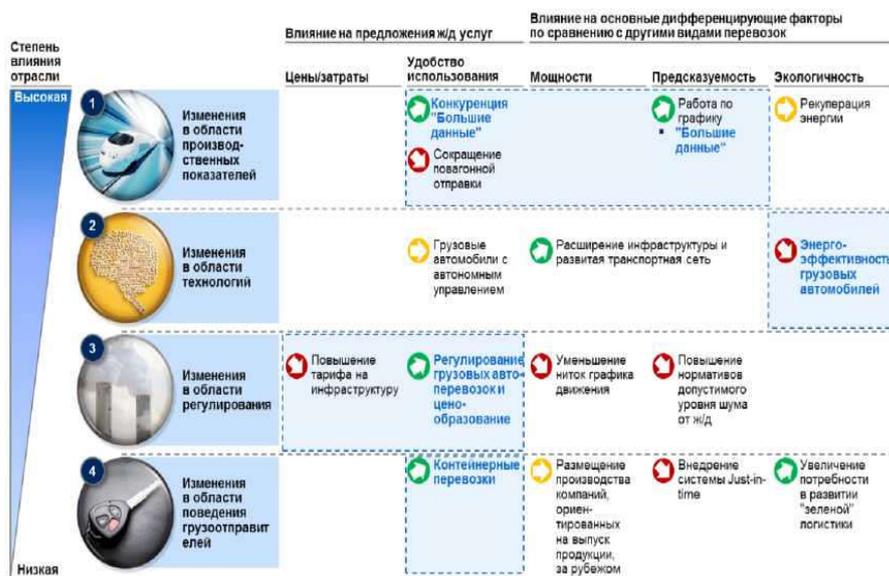


Рисунок 1 – Тренды в грузовых перевозках (зеленый - положительное, желтый - нейтральное, красный - отрицательное)

Figure 1 – Trends in freight traffic (green - positive, yellow - neutral, red - negative)

Возрастающая конкуренция на рынке ж/д влияет на более широкое предложение ж/д услуг, что увеличивает долю ж/д транспорта в грузообороте. Использование «больших данных»

позволяет ж/д компаниям повысить степень удобства предоставляемых услуг и их предсказуемость, что также увеличивает долю ж/д. В свою очередь,

сокращение повагонных отправок в Европе сокращает долю ж/д.

Изменения в области технологий обладают достаточно высокой степенью влияния на отрасль и означают возможное расширение инфраструктуры, а также создание развитой транспортной сети, что, в целом должно оказать положительный эффект на рост мощностей, удобство пользования услугами и предсказуемость их предоставления. В контексте же экологичности эффект от развития технологий на отрасль ж/д перевозок ожидается отрицательный, в силу роста энергоэффективности грузовых а/м.

Изменения в поведении грузоотправителей положительно повлияют на отрасль в контексте контейнеризации грузов и роста потребности в «зеленой логистике» - первое означает повышение удобства для клиентов, а второе - увеличение степени экологичности услуги.

Доля контейнерных перевозок в торговле товарами, доставляемыми морем,

постоянно растет под действием двух факторов: перемещение в данный сегмент грузов, которые ранее перевозились навалом/наливом, а также быстрый рост торговли товарами, которые традиционно перевозились в контейнерах. В результате, общий темп прироста доли контейнерных грузов рос с темпом в ~8% в период 1995-2008 гг. Несмотря на высокую долю контейнерных перевозок, в некоторых товарных группах сохраняется потенциал роста (в частности, для нефтепродуктов и таких товаров, как пробка и дерево) [2].

Тренды в пассажирских перевозках. Существуют три области, изменения в которых влияют на долю ж/д транспорта в пассажирских перевозках в мире:

Изменения в производительности поездов  
Технологические изменения  
Законодательные изменения  
В данных областях определены 13 ключевых тенденций

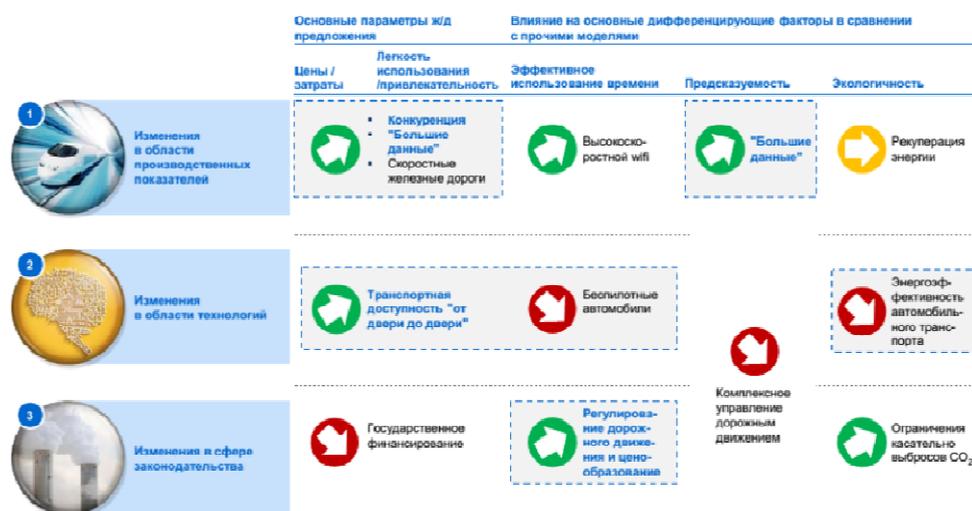


Рисунок 2 – Группы трендов в пассажирских перевозках (зеленый - положительное, желтый - нейтральное, красный - отрицательное)

Figure 2 – Groups of trends in passenger traffic (green - positive, yellow - neutral, red - negative)

Среди указанных тенденций ключевыми являются пять:

- конкуренция;
- использование «больших данных»;
- транспортная доступность «от двери до двери»;

- регулирование дорожного движения и ценообразование;
- энергоэффективность автомобильного транспорта.

Внедрение «больших данных» в сегмент пассажирских перевозок

подразумевает мониторинг в режиме реального времени, а также профилактическое техническое обслуживание. Система позволяет выйти на новый стандарт экономической эффективности и надежности ж/д сообщения, поскольку подразумевает постоянный контроль состояния подвижного состава, заблаговременный заказ запчастей, управление персоналом и рабочими объектами с ориентацией на спрос, а также увеличение межремонтных пробегов (исходя из текущего состояния подвижного состава).

Результатом применения ультрасовременных технологий проведения профилактического ТО является чрезвычайно высокая надежность и доступность ж/д сообщения и экономически эффективный процесс оказания услуг в результате оптимизации использования персонала и увеличения срока службы деталей.

Кроме того, «Большие данные» предполагают извлечение выгоды посредством более точного управления доходами и сбора информации о пассажирах, а также посредством использования системы предварительного бронирования. Данные подходы

практикуются авиакомпаниями и скоростными ж/д компаниями, некоторые из которых уже отметили увеличение коэффициента загрузки примерно на 75% (рис.3):

Изменения в области технологий в первую очередь означают «транспортную доступность от двери до двери» - она повышает удобство пользования услугой и, соответственно, положительно влияет на сегмент пассажирских перевозок через повышение его привлекательности. Пример Германии показывает, что увеличение объема использования услуги каршеринга в районах пассажирских транспортных узлов свидетельствует о наличии потенциала для развития комбинированных перевозок «от двери до двери». Плотность пользования услугой краткосрочной аренды автомобилей наблюдается в районах основных транспортных узлов местной системы ПП. Преобладают поездки от транспортных узлов до близко и удобно расположенных кварталов, а также районов, где располагаются крупные торговые/офисные центры. Однако транспортная доступность «от двери до двери» предполагает развитую сеть пассажирского транспорта.

Процент от доступного объема перевозок в пассажиро-милях

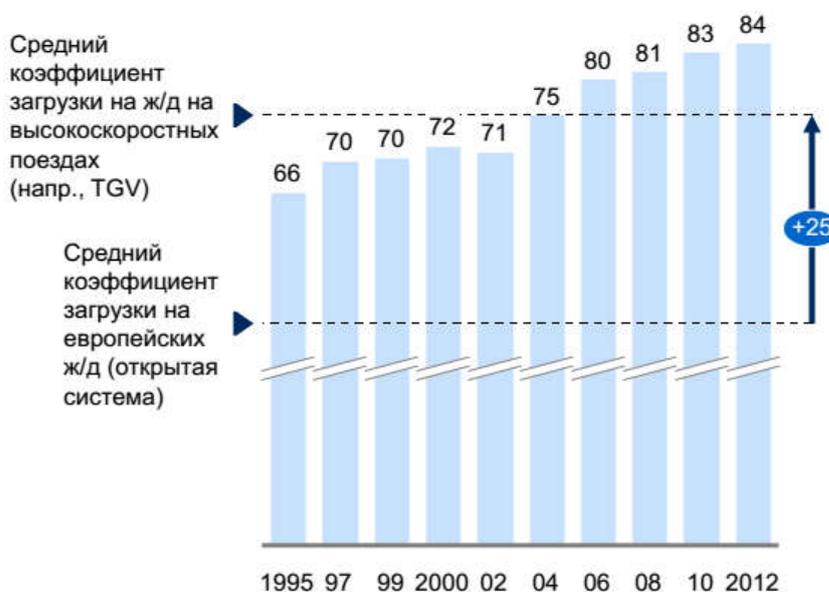


Рисунок 3 – Коэффициент утилизации пассажирских железнодорожных компаний  
Figure 3 – Coefficient of utilization of passenger railway companies

Для грузовых перевозок в ближайшие 10 лет наиболее релевантными будут:

1. Усиление конкуренции внутри сегмента, которое ведет к повышению эффективности и грузооборота, а также снижению цен;
2. Регулирование автомобильных грузовых перевозок и, как следствие, повышение дорожных сборов, которые повышают относительную привлекательность ж/д.

Современный этап реформы ж/д отрасли берет свое начало в 2001 году с момента акционирования РГП «КТЖ». За годы проведения реформы, были сделаны шаги в правильном направлении, включая выделение некоторых непрофильных видов деятельности из состава АО «НК «КТЖ», разделение ж/д тарифа на инфраструктурную, локомотивную и вагонную составляющие, отделение пассажирских перевозок от грузовых,

внедрение механизма субсидирования ПП с использованием системы размещения государственного заказа на основе субсидирования маршрутов, привлечение частных участников рынка вагонов, существенное обновление казахстанского парка вагонов (рис.4).

В рамках продекларированных государственнымными программными документами мероприятий по реформированию отрасли реализованы следующие:

- внесение изменений и дополнений в международные договоры (соглашения) и национальное законодательство РК по вопросам железнодорожного транспорта в рамках Единого экономического пространства;
- унификация тарифов на перевозки грузов по видам сообщений;
- масштабная инвестиционная программа по обновлению подвижного состава и строительству и модернизации железнодорожной инфраструктуры;

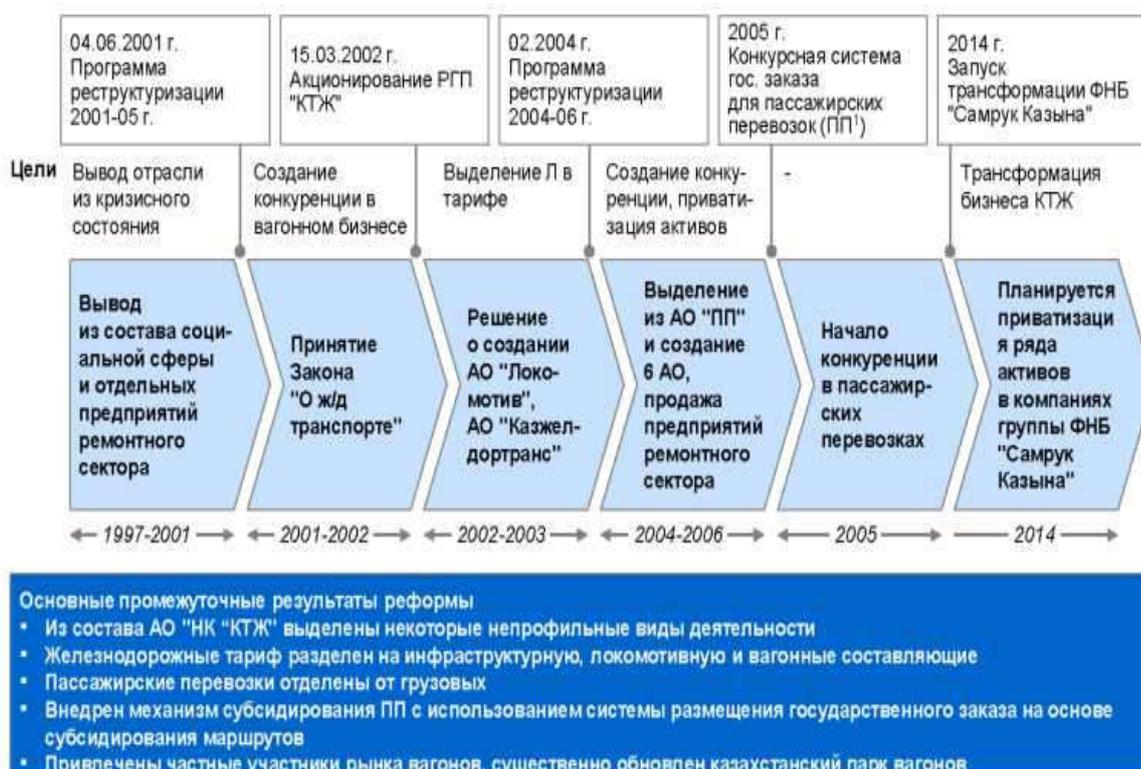


Рисунок 4 – Ключевые этапы реформы отрасли  
Figure 4 – Key Stages of Industry Reform

- инициация работы по внедрению нового механизма субсидирования убытков перевозчиков, осуществляющих железнодорожные пассажирские перевозки по социально значимым межобластным сообщениям;

- оптимизация холдинговой структуры АО «НК «КТЖ» и отчуждение непрофильных и профильно-вспомогательных активов в конкурентную среду;

- развитие отрасли транспортного железнодорожного машиностроения.

В то же время существует ряд нерешенных вопросов:

1. перекрестное субсидирование пассажирских перевозок за счет грузовых и низкодоходных за счет высокодоходных;
2. краткосрочность права осуществления пассажирских перевозок, которая не позволяет включить в договор между частным перевозчиком и государством

обязательства по приобретению собственного подвижного состава, развитию инфраструктуры;

3. незавершенность институциональных реформ в отрасли;
4. сохранение государственного ценового регулирования перевозочной деятельности.

В соответствии с Государственной программой развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы до 2020 года реализуются мероприятия по формированию целевой модели железнодорожной отрасли Казахстана и целевой структуры АО «НК «КТЖ». Проведен PEST-анализ, который предназначен для выявления политических (Political), экономических (Economic), социальных (Social) и технологических (Technological) аспектов внешней среды, которые влияют на бизнес АО «НК «КТЖ».

Таблица 1 – PEST анализ на бизнес АО «НК «КТЖ»  
Table 1 – PEST analysis on business JSC "NC" KTZ"

Группа факторов		Влияние
(P) Политические	Законодательство: - изменение целевой модели отрасли	Оптимизация структуры портфеля активов, сокращение излишних звеньев управления. В результате разделения перевозочной деятельности и магистральной железнодорожной сети будет обеспечено эффективное планирование и использование необходимых ресурсов по видам деятельности
	Государственное регулирование - дерегулирование перевозочных услуг - доступ частных грузовых перевозчиков к МЖС	Обеспечение оптимальной тарифной политики Потеря доли рынка, снижение доходности и прибыльности
	Интеграция: - ЕАЭС: усиление роли наднациональных органов в области транспорта	Формирование средне и долгосрочных политик и программ развития в транспортной отрасли государств-членов союза. Риск разработки несбалансированных стратегических документов.

(E) Экономические	Мировая экономика - рост мирового потребления энергоресурсов - высокие темпы развития: Китай, Индия, ЮгоВосточная Азия - рост цен на углеводороды - стоимость капитала	Рост грузооборота Увеличение транзитных перевозок Доступность и низкая стоимость капитала
	Внутренняя экономическая политика - ВВП - инфляция - налогообложение - валютный курс - государственные инвестиции в инфраструктуру	Рост грузооборота Увеличение транзитных перевозок Рефинансирование займов
(S) Социальные	Демография: - рост мобильности населения - урбанизация	Требование к качеству услуг Развитие скоростного и высокоскоростного пассажирского движения
	- рост уровня жизни населения	Рост фонда оплаты труда
	- изменение модели поведения потребителей	Требование к качеству услуг Увеличение скоростей транспортировки грузов и пассажиров
(T) Технологические	энергосберегающие технологии 3Б-принтеры	Снижение себестоимости услуг
	развитие НИОКР	Увеличение доли расходов компании на НИОКР
	новые виды транспорта на электродвигателях и гибридных установках	Грузовой и пассажирский автотранспорт на мощных электродвигателях и гибридных установках обеспечит снижение себестоимости в автоперевозках и, как следствие острая конкуренция с ж/д транспортом
	высокий уровень информатизации и автоматизации	Новые требования к качеству услуг: прозрачность, свободный доступ информации, сокращение персонала

Сравнительный анализ операционных показателей КТЖ позволяет определить положение компании среди международных аналогов и выявить основные области повышения эффективности.

На базе функционала и имущественного комплекса филиала АО «НК «КТЖ» - «Дирекция магистральной сети» планируется создание дочерней компании АО «НК «КТЖ» - АО «КТЖ-Инфраструктура», со 100% участием в уставном капитале АО «НК «КТЖ». Данная компания будет наделена

соответствующими производственными и непроизводственными активами, самостоятельно нести ответственность за производственно-финансовые результаты и самостоятельно предоставлять доступ к железнодорожной инфраструктуре перевозчикам [3].

Функции оказания услуг по перевозке грузов переданы АО «КТЖ-Грузовые перевозки», которое созданы на базе АО «Локомотив» и части активов АО «НК «КТЖ». Для оказания услуг по перевозке грузов ей переданы магистральные грузовые локомотивы, а

таже необходимое технологическое оборудование.

В результате выделения АО «ҚТЖ-Инфраструктура» АО «НК «ҚТЖ» будет представлять собой корпоративный центр, осуществляющий стратегическое управление группой компаний АО «НК «ҚТЖ», формирование портфеля активов компании и обеспечение повышения его эффективности.

Учитывая отраслеобразующую роль АО «НК «ҚТЖ», деятельность которого

оказывает ключевое влияние на развитие железнодорожной отрасли Республики Казахстан, а также приоритетную необходимость завершения мероприятий по реформированию отрасли, вопрос возможности вывода на рынок ценных бумаг компаний АО «НК «ҚТЖ» будет рассматриваться после завершения полноценного процесса реорганизации АО «НК «ҚТЖ».

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Н.А. Назарбаев Послание «Стратегия «Казахстан-2050», [URL] [www.akorda.kz/...kazakhstan](http://www.akorda.kz/...kazakhstan)
- [2] Стратегия развития АО «НК «ҚТЖ», решение Совета директоров АО «НК «ҚТЖ» от 11 февраля 2016 года протокол №2., [URL] <http://www.railways.kz/>
- [3] Годовой отчет АО «НК «ҚТЖ», [URL] [www.railways.kz](http://www.railways.kz)

#### REFERENCES

- [1] *N.A. Nazarbaev Poslanie «Strategiya «Kazakhstan-2050»* [In Russian: N.A. Nazarbayev's message "Strategy" Kazakhstan-2050"], [www.akorda.kz/...kazakhstan](http://www.akorda.kz/...kazakhstan)
- [2] *Strategiya razvitiya AO «NK «KTZH», reshenie Soveta direktorov AO «NK «KTZH» ot 11 fevralya 2016 goda protokol №2* [In Russian: The development strategy of JSC "NC" KTZ ", the decision of the Board of Directors of JSC" NC "KTZh" dated February 11, 2016, Protocol No. 2.], [URL] <http://www.railways.kz/>
- [3] *Godovoj otchet AO «NK «KTZH»* [In Russian: Annual Report of JSC "NC" KTZ "], [URL] [www.railways.kz](http://www.railways.kz)

#### ТРАНСФОРМАЦИЯ ГРУЗОВЫХ И ПАССАЖИРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В АО «НК «ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ»

**Мусалиева Роза Джалиловна**, к.т.н, доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [zhasmin\\_06@mail.ru](mailto:zhasmin_06@mail.ru),

**Калиев Мухамеджан**, магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [make.3333@mail.ru](mailto:make.3333@mail.ru),

**Сериккалиева Маржан**, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [matyuraevam@mail.ru](mailto:matyuraevam@mail.ru),

#### "АҚ" ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫ " ҰК ЖҮК ЖӘНЕ ЖОЛАУШЫЛАР ТАСЫМАЛДАРЫНЫҢ ТРАНСФОРМАЦИЯСЫ

**Мусалиева Роза Джалиловна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, [zhasmin\\_06@mail.ru](mailto:zhasmin_06@mail.ru),

**Калиев Мухамеджан**, магистрант, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, [make.3333@mail.ru](mailto:make.3333@mail.ru),

**Сериккалиева Маржан**, магистрант, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қаласы, Қазақстан, [matyuraevam@mail.ru](mailto:matyuraevam@mail.ru),

**Аңдатпа.** "АҚ" Қазақстан темір жолы " ҰК жүк және жолаушылар тасымалдарының трансформациясын және қызметін талдауы халықаралық деңгейдегі сауда және іскерлік хаб қалыптасуында Қазақстан республикасының транзиттік әлеуетін арттыратын көліктік-логистикалық қызметінің дамыту болашағы қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** көлік жүйесі, инфрақұрылымын интеграциясы, көліктік-логистикалық қызмет көрсету, жүк және жолаушылар тасымалы, контейнерлік тасымалдар

*Статья поступила в редакцию 14.03.17. Актуализирована 29.03.17. Принята к публикации 17.04.17*

## ЛОГИСТИКА НА ТРАНСПОРТЕ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 122-127

### INFORMATION MODEL OF LOGISTICS CENTER FOR DATA PROCESSING OF TECHNOLOGICAL PROCESS OF KAZAKHSTAN RAILWAYS

**Adilova Nazdana Djems-Uatovna**, doctor student, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Isina Botakoz Malgazhdarovna**, Master of Science, Senior Lecturer, Karaganda State Technical University, Karaganda, Kazakhstan

**Alik Asel**, doctor student, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Abdirasilov ZHomart Medetbekovich**, doctor student, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Abstract.** The article considers the process of logistic center's organization of information systems with using an electronic online cargo transfer for transportation. The main objective is to meet the rigid requirements for delivery time, cargo safety and transportation security, to improve and simplify border and customs procedures.

**Keywords:** transportation, information model, transport documentation, electronic exchange, delivery time.

УДК 656.212

**Н.Д.-У. Адилова<sup>1</sup>, Б.М. Исина<sup>1</sup>, А. Алик<sup>1</sup>, Ж.М. Абдирасилов**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

### ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ОБРАБОТКЕ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КАЗАХСТАНСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

**Аннотация.** В настоящее время практически все перевозочные процессы обеспечиваются методом автоматизированного обмена информацией. Поскольку системы, занимающиеся традиционными способами оформления транспортной документации, разрабатываются разными фирмами, возникает необходимость дополнительной информационной стыковки между различными системами.

**Ключевые слова:** перевозка, информационная модель, транспортная документация, электронный обмен, срок доставки.

#### 1. Информационное обеспечение транспортно-технологического комплекса

Наряду с развитием инфраструктуры важное значение имеет расширение информационного обеспечения всего транспортно-технологического комплекса для удовлетворения жестких требований по срокам доставки, сохранности грузов и безопасности транспортировки, совершенствования и упрощения пограничных и таможенных процедур [1].

Основной целью, достигаемой в результате решения данной задачи, должно

быть ускорение обработки поездов и увеличение пропускной способности пограничных станций за счет сокращения времени на коммерческий и технический осмотры поездов, а также на операции, проводимые органами государственного контроля (таможенными, пограничными и др.). Регламент их выполнения в значительной мере зависит от развития технологий и средств электронного обмена данными (ЭОД), обеспечивающих информационное сопровождение перевозок грузов в международном сообщении. Система электронного обмена

данными должна отвечать международной транспортной инфраструктуре, базироваться на согласованных технических параметрах и удовлетворять требованиям совместимости технологий перевозок, как критерия интеграции казахстанской национальной транспортной системы в мировую систему.

Информационная модель вначале строится на станции отправления с передачей данных в информационно -

логистический центр. При передаче груза на станцию назначения формируется информационная модель его переработки в центре обработки данных (ЦОД) по элементам технологического процесса. Информационно - логистический центр (ИЛЦ) на основе имеющихся данных обеспечивает управление перевозкой по всем элементам транспортной сети железных дорог.



Рисунок 1 – Структура модели информационно - логистического центра грузовых перевозок на железной дороге

Figure 1 – Structure of the model of the information and logistics center for freight traffic on the railway

На рисунке 1 показан информационно - логистический центр грузовых перевозок на железной дороге. Взаимодействие участников транспортно - логистических систем (ТЛС) демонстрирует преимущества логистики

через использование электронных средств управления транспортно-складскими технологиями, электронного обмена данными. Логистические ИТ исходят из того, что управление перевозкой грузов осуществляется с помощью директивных

информационных сообщений, за которые несет ответственность каждый из участников транспортной цепочки, а также посредством стандартных международных транспортных документов[2].

Логистическая информационная система (ЛИС) для эффективного обслуживания ТЛС должна отвечать следующим критериям:

- доступность – простота и легкость доступа к логистической информации;

- точность – информация должна точно отражать текущие операции, динамику изменения процессов при выполнении заказов, консолидации грузов, груза переработки в транспортных терминалах;

- своевременность – точность информирования измеряется промежутками времени между моментами, когда происходит событие, и моментом, когда оно находит отражение в ЛИС;

- выявление исключительных ситуаций – возможность сосредоточить внимание на наиболее трудных и не подающихся автоматизации процессах и решениях;

- гибкость – возможность управления информационными потребностями пользователей в транспортно - логистической цепочке и клиентов.

В результате автоматизации операций, связанных с оформлением перевозочных документов и отчетов, существенно упрощается процедура приема и выдачи грузов, отпадает необходимость выполнения ряда операций, в том числе составления перевозочных документов на бумажном носителе, визирования накладной в форме разрешения на перевозочном документе.

## **2. Информационные технологии управления грузовыми перевозками**

Автоматизированная система управления перевозками должна строиться, как действительно единая система, интегрирующая все информационные технологии управления грузовыми перевозками, от согласования заявок клиентов на перевозку грузов, до

организации перевозочного процесса на всех его этапах, включая нормирование, регулирование, учет и анализ выполненной работы[3].

В оптимальном варианте комплекс информационных технологий управления перевозками представляется в следующем виде.

Каждая заявка клиента из автоматизированной комплексной системы фирменного транспортного обслуживания попадает на «информационную биржу заявок», на которой одновременно действует «информационная биржа исправных грузовых вагонов».

Каждой заявке подбирается вагон, наиболее комплексно удовлетворяющий потребности (по номенклатуре груза, порционности отправки, виду упаковки, возможностям грузового и складского хозяйств в пунктах отправления и назначения, режиму перевозки, надежности, сохранности, себестоимости, рентабельности и т.д.). формируется поотправочная модель, «стыкующаяся» с повагонной моделью (с комплексной информацией о состоянии и дислокации вагона). Далее осуществляется привязка отправки(вагона или группы вагонов) к «струе вагонопотока и нитке графика» с обеспечением локомотивом и локомотивными бригадами, потребным персоналом и оборудованием по всему маршруту пропуска. Для этого график и план формирования должны иметь «ядро», «факультативные нитки» и резерв для перевозки неожиданно возникающих отправок и должна быть компьютерная программа по оперативному выделению «струи» и «нитки».

Техническое нормирование неизбежно перейдет от балансового метода к конкретному планированию, когда каждой отправке соответствуют вагоны с конкретными номерами, локомотивы, бригады[4].

Основной эффект от информационных технологий может быть получен при оперативном планировании и управлении исполнительными процессами, чему в перспективе будет способствовать

система идентификации подвижного состава.

Такая система управления позволит планировать и формировать задание конкретному исполнителю на каждую технологическую операцию по всем основным хозяйствам, связанным с перевозочным процессом, а в перспективе и по обеспечивающим. При этом, каждый исполнитель будет знать последовательность своих действий с четкими финансовыми последствиями при отклонениях. Только в этом случае контроль за перевозками станет осмысленным, а управление реальным. Автоматически должна формироваться и вся статистическая отчетность в отрасли.

Следует отметить, что загрузка модулей, как на серверной, так и на клиентской стороне происходит динамически, т.е. по запросу пользователя или серверного приложения, это позволяет не только эффективно использовать ресурсы компьютера, но и динамически заменять модули или добавлять новые. Загрузкой серверных модулей и идентификацией пользователей занимается соответствующий программный компонент – менеджер подключений и безопасности.

Рассматривая развитие информационных технологий на железной дороге Казахстана, можно сказать о таких процессах, как продажа билетов, перевозка грузов, своевременная доставка грузов, диспетчерское управление автоматизированными рабочими местами товарной и технической контор. Развитие информационных технологий перевозочного процесса, связанных с перевозочными документами, устройствами автоматики, телемеханики, связи, электроснабжением, анализом безопасности и достоверности грузов, позволяет слежение за отправкой через Интернет-сайты, получение оперативной, достоверной и полной информации о месте нахождения груза, уменьшение накладных расходов.

В настоящее время в АО «КТЖ»-ГП отсутствуют информационные системы,

ориентированные на управление процессами, связанные с текущим содержанием, эксплуатацией, средств автоматики и телемеханики, проводной и радиосвязи, устройств электроснабжения, осуществление контроля отправкой со стороны клиента.

Сбор информации осуществляется по телефону, через почтовую связь или прочими примитивными методами. При этом до 50-60% рабочего времени занимает сбор оперативной информации по телефону, предоставление связи через коммутатор при заказе линейных предприятий, частые прерывания, плохая слышимость каналов при разговоре, пере заказов для корректировки и т.п.

Полученные данные, таким образом, могут несколько раз меняться, корректироваться в течение дня, при этом происходят приписки к факту. Это делает актуальным вопрос внедрения информационных технологий, для автоматизации процессов сбора оперативной и полной информации о перевозимом грузе и контроля за их перевозками на магистральной сети.

Разрабатываемые для филиалов, курируемых Дирекцией магистральной сети, локальные автоматизированные рабочие места позволяют получать информацию о грузе и его местонахождении, при перевозках контролировать их полноту и сохранность, ускорять время доставки груза.

Низкая оснащенность средствами вычислительной техники и оборудованием сетей передач, отсутствие выделенных каналов связи и низкий уровень информатизации не позволяют внедрить современные информационные системы.

Таким образом, для повышения эффективности перевозочного процесса необходимо внедрить информационные системы управления, интегрировав в них разработанные автоматизированные рабочие места, повысить уровень компьютеризации и информатизации объектов магистральной сети.

Архитектура системы спроектирована таким образом, что не

требует регламентных остановок или перезапусков. Необходимость в остановке и перезапуске сервера приложения определяется администратором системы в случае создания архивной копии базы данных или в случае сбоев в работе сервера приложений или серверов базы данных. Если остановка системы не связана с неотложным перезапуском в случае сбоя, то такая остановка системы не должна проводиться в ущерб работе пользователей.

Диагностика работоспособности системы сводится к периодическому прогону наборов диагностических карт. Диагностическая карта создается на каждую прикладную задачу. В случае изменения или расширения функций прикладной задачи сведения о входных и выходных параметрах в диагностической

карте, соответственно, меняются. Совпадение реальных выходных параметров с указанными в диагностической карте выходными параметрами, после прогона прикладной задачи, является свидетельством правильного функционирования информационной системы.

**Выводы.** Информационная модель логистического центра грузовых перевозок на железной дороге через использование электронных средств управления транспортно-складскими технологиями позволяет планировать и формировать задание конкретному исполнителю на каждую технологическую операцию. получение оперативной, достоверной и полной информации о месте нахождения груза.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Жангаскин К.К., Кобдиков М.А., Мустапаева А.Д. Глобализация мировой экономики и ее влияние на формирование транспортных потоков направлением Азия - Европа // Ваш ТрансКурьер - 2005 - №4 - С. 6-7.
2. Исингарин Н. 10 лет СНГ. Проблемы, поиски, решения // СПб: Паллада-медиа, СЗРЦ «Русич» - 2001 - С. 10-40.
3. Исингарин Н.К. Казахстан и содружество: проблемы экономической интеграции. – Алматы: ОФ “БИС”- 2000 – с. 216.
4. Исингарин Н.К. Транспорт – магистраль экономической интеграции в СНГ. – Алматы: Атамюра - 1998 – с. 253.

#### REFERENCES

1. Zhangaskin K.K., Kobdikov M.A., Mustapaeva A.D. *Globalizaciya mirovoj ekonomiki i ee vliyanie na formirovanie transportnyx potokov napravleniem Aziya – Evropa* [In Russian: Globalization of the world economy and its impact on the formation of transport flows by the direction Asia – Europe] // Vash TransKurer - 2005 - №4 - pp.6-7.
2. Isingarin N.K. 10 let SNG. *Problemy, poiski, resheniya* [In Russian: Problems, Searches, Solutions] // Spb: Pallada-media, SZRC «Rusich» - 2001 - pp.10-40.
3. Isingarin N.K. *Kazaxstan i sodruzhestvo: problemy ekonomicheskoy integracii* [In Russian: Kazakhstan and Commonwealth: Problems of Economic Integration]. – Almaty: OF “BIS”- 2000 – 216 p.
4. Isingarin N.K. *Transport – magistral ekonomicheskoy integracii v SNG* [In Russian: Transport - the highway of economic integration in the CIS]. – Almaty: Atamura - 1998 –253 p.

### ИНФОРМАЦИОННАЯ МОДЕЛЬ ЛОГИСТИЧЕСКОГО ЦЕНТРА ПО ОБРАБОТКИ ДАННЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОЦЕССА КАЗАХСТАНСКИХ ЖЕЛЕЗНЫХ ДОРОГ

**Адилова Наздана Джемс-Уатовна**, докторант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

**Исина Ботакоз Малгаждаровна**, магистр-наук, старший преподаватель, Карагандинский государственный технический университет, г. Караганда, Казахстан

**Алик Асель**, докторант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

**Абдирасилов Жомарт Медетбекович**, докторант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

#### **ҚАЗАҚСТАН ТЕМІР ЖОЛЫНДАҒЫ ЛОГИСТАЛЫҚ ЦЕНТРДІҢ АҚПАРАТТЫҚ МОДЕЛІНІҢ ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ ПРОЦЕССЕРТЕРІН ӨНДЕУ ДЕРЕКТЕРІ**

**Адилова Наздана Джемс-Уатовна**, докторант, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан,

**Исина Ботакоз Малгаждаровна**, ғылым - магистрі, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан,

**Алик Асель**, докторант, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан,

**Абдирасилов Жомарт Медетбекович**, докторант, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан,

**Аңдатпа.** Мақалада тасымалдауға беретін жүктерді электронды ресурстарды қолдана отырып ақпараттық логистикалық орталықтардың жұмысын ұйымдастыру үрдісі қарастырылған. Негізгі мақсаты, жүкті жеткізу уақытын қатаң орындау, жүктің қауіпсіз және бүтіндей жетуі, шекаралық және кедендік жұмыстарды жетілдіру мен оңтайландыру қарастырылған.

**Түйінді сөздер:** тасымалдау, ақпараттық модель, көлік құжаттары, электронды алмасу, жеткізу уақыты.

*Статья поступила в редакцию 28.03.17. Актуализирована 10.04.17. Принята к публикации 26.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 127-134

#### **APPLICATION OF THE TOOLS LOGISTICS FOR BILL COLLECTOR IN THE BANKING SECTOR**

**Akhmetkaliyeva Sandygul Kusmanovna**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, sandygula@yandex.ru

**Sokira Tatyana Sergeevna**, Cand.Sci.(Eco.), associate professor, al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan t\_sokira@mail.ru

**Abstract.** This article discusses methods for solving flow problems of transport logistics, which can be applied to solve problems in the banking sector. Since the bank - logistics is the process of optimizing cash flows, aimed at increasing bank profits, the need to choose the most profitable channels of movement of money and securities, determines the appropriateness of widespread use in banking practice logistical tools. You can use the methodology for rational routes for transportation of bill collector to optimize traffic management of these flows. Due to the specification of transported valuables route optimization is performed on individual components of the complex index of quality of transportation. Hence, there is a need for formulating and solving various problems of multidimensional optimization of routes Collector car, which is a different interpretation of the transport problems. This takes into account the following criteria: the minimization of mileage.

**Key words:** banking logistics, bill collection shipping, driving directions «branch and bound», the task of «traveling salesman».

УДК: 658.3 : 658.51

**С.К.Ахметкалиева<sup>1</sup>, Т.С. Сокира<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

## **ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ ИНКАССАТОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ**

**Аннотация.** Логистизация банковской сферы необходима для развития стратегии доставки банковских услуг клиентам. В данной статье определение банковской логистики как микрологистической системы предполагает применение системного подхода к основным задачам банков второго уровня. Между всеми участниками банковской системы постоянно циркулируют потоки различной природы. Для оптимального управления движением денежных потоков, драгоценных металлов, ценных бумаг, документов и др. использована методика решения «задачи коммивояжера» методом «ветвей и границ». Особенности использования логистических приемов и методов в данной сфере позволяет установить определить приоритетные задачи в функционировании банка.

**Ключевые слова:** банковская логистика, инкассаторские перевозки, маршруты движения, метод «ветвей и границ», задача «коммивояжера».

**Введение.** Моделирование инкассаторских перевозок при исследованиях и проектировании организации движения приходится прибегать к описанию транспортных потоков математическими методами [1,2]. Первостепенными задачами, послужившими развитию моделирования транспортных потоков, явились изучение и обоснование пропускной способности дорог и их пересечений. Поведение транспортного потока очень изменчиво и зависит от действия многих факторов и их сочетаний.

Инкассация денежных средств – это сбор финансовых ресурсов, расчетных и платежных документов, а также векселей клиентов любого банковского учреждения из кассы инкассаторами с обеспечением сохранности до сдачи в тот или иной банк и последующим зачислением на клиентский расчетный счет.

Основные задачи инкассации являются:

- доставить выручку с торговых предприятий в банковские учреждения;

-доставить денежную выручку со всех торговых точек коммерческих субъектов в их офисы для сдачи в банк в дальнейшем;

-доставить деньги из банковского учреждения в кассу предприятия для обеспечения выдачи оттуда зарплаты для сотрудников;

-обеспечение перевозки денежных средств в торговые места при оформлении банковского кредита под покупку;

- доставка средств в различной валюте из банковского учреждения в обменный пункт;

-перемещение наличности между филиалами банков; сопровождение и охрана банковских сотрудников при перевозке ценных бумаг[3].

В силу спецификации инкассируемых ценностей (наличных денежных средств) проводится оптимизация маршрута по отдельным составляющим комплексного показателя качества перевозки. Отсюда, имеет место необходимость постановки и решения различных многомерных задач по оптимизации маршрутов инкассаторских машин, которые представляет собой различные интерпретации транспортных задач. При этом в статье учитывается следующий критерий: минимизация по пробегу.

Рассмотрение других критериев как минимизация по времени, минимизация по стоимости и минимизация по риску

нападения предполагает подобные рассуждения.

**Актуальность работы.** Объектом управления банков второго уровня являются потоки денежных средств, товаров, услуг и информации. При этом потоково-процессный характер банковского предпринимательства обуславливает возможность использования логистики для повышения эффективности расчетно-кассового обслуживания банков второго уровня. Основы банковской логистики были заложены в работах западных специалистов, занимающихся теоретико – прикладными аспектами управления финансовыми потоками в банках и корпораций (Джозев Ф. Синки – мл.[4], Р. Брейли, С. Майерс[5], Азаренкова Г.М.[6] и др.), и реализованы в практической деятельности соответствующих финансовых институтов. В России термин «банковская логистика» впервые использовал профессор СПбГУЭФ О.А. Кроли[7] в своем докладе на III Форуме Северо – Востоке и Северо - Западе Европы «Логистика – транспорт – интеграция – стратегия и планирование», состоявшемся в Санкт – Петербурге в 1999 году. А в Казахстане впервые этот термин использовала профессор Тулембаева А.Н.[8] в 2007 году в учебном пособии «Банковский маркетинг. Завоевание рынка».

Исследование трудов ученых в области логистики и банковской деятельности позволяет сделать вывод, что существует множество различных подходов к трактовке понятий «банковская логистика». Однако следует отметить, что в экономической литературе однозначное определение требует дополнительных научных исследований[3,9].

**Постановка задачи.** Банковская логистика в общем понимании — это знания и методы, позволяющие эффективно управлять финансовыми, информационными, товарными, сервисными потоками так, чтобы они удовлетворяли целям деятельности банка [10].

Исследования широкого круга прикладных аспектов применения приемов и методов логистики в банковском деле позволило определить перечень первоочередных задач коммерческого банка и направление его деятельности[11,12]. Необходимо использовать методы логистического инструментария при выполнении такой банковской операции как инкассаторские перевозки. Банковские перевозки можно условно разделить на периодические (регулярные) и чрезвычайные (экстраординарные). К регулярным перевозкам можно отнести инкассацию денег (ежедневную, еженедельную и т.д.) клиентов банка, которая реализует или непосредственно банковским транспортом со своими инкассаторами[13,14], или путем обращения к специализированной организации. Таким образом, возможна постановка ряда многомерных оптимальных задач планирования инкассаторских маршрутов как различных интерпретаций задач транспортной логистики.

**Методы исследования.** Существуют несколько видов маршрутов движения:

1. Маятниковый
2. Кольцевой.
3. Комбинированный.

Рассмотрим методику [1] составления рациональных маршрутов с постановкой и применением методики решения задачи «коммивояжера».

Инкассатор банка должен объездить  $n$  филиалов банка. Для того чтобы сократить расходы, он хочет построить такой маршрут, чтобы объездить все филиалы точно по одному разу и вернуться в исходный с минимумом затрат.

В терминах теории графов задачу можно сформулировать следующим образом. Задано  $n$  вершин и матрица  $\{c_{ij}\}$ , где  $c_{ij} \geq 0$  – длина (или цена) дуги  $(i, j)$ . Под *маршрутом инкассатора*  $z$  будем понимать цикл  $i_1, i_2, \dots, i_n, i_1$  точек  $1, 2, \dots, n$ . Таким образом, *маршрут* является набором дуг. Если между

городами  $i$  и  $j$  нет перехода, то в матрице ставится символ «бесконечность». Он обязательно ставится по диагонали, что означает запрет на возвращение в точку, через которую уже проходил маршрут инкассатора, длина маршрута  $l(z)$  равна

сумме длин дуг, входящих в маршрут. Пусть  $Z$  – множество всех возможных маршрутов. Начальная вершина  $i_1$  – фиксирована. Требуется найти маршрут  $z_0 \in Z$ , такой, что  $l(z_0) = \min l(z), z \in Z$ .

	A	B	C	D	E	F
A	$\infty$	26	42	15	29	25
B	7	$\infty$	16	1	30	25
C	20	13	$\infty$	35	5	0
D	21	16	25	$\infty$	18	18
E	12	46	27	48	$\infty$	5
F	23	5	5	9	5	$\infty$

Инкассатор банка должен объездить 6 расчетно-кассовых отделений (РКО) банка. Для того чтобы сократить расходы, он хочет построить такой маршрут, чтобы объездить все РКО точно по одному разу и вернуться в исходный с минимумом затрат. Исходный пункт – головной коммерческий банк А. Затраты на перемещение между РКО заданы следующей матрицей:

Найдем нижнюю границу длин множества всех маршрутов. Вычтем из

каждой строки число, равное минимальному элементу этой строки, далее вычтем из каждого столбца число, равное минимальному элементу этого столбца, и таким образом приведем матрицу по строкам и столбцам. Минимумы по строкам:  $r_1=15, r_2=1, r_3=0, r_4=16, r_5=5, r_6=5$ .

После их вычитания по строкам получим:

	1	2	3	4	5	6
1	$\infty$	11	27	0	14	10
2	6	$\infty$	15	0	29	24
3	20	13	$\infty$	35	5	0
4	5	0	9	$\infty$	2	2
5	7	41	22	43	$\infty$	0
6	18	0	0	4	0	$\infty$

Минимумы по столбцам:  $h_1=5$ ,  
 $h_2=h_3=h_4=h_5=h_6$ .

После их вычитания по столбцам получим приведенную матрицу ниже.

Найдем нижнюю границу  $\varphi(Z) = 15+1+0+16+5+5+5 = 47$ .

Для выделения претендентов на включение во множество дуг, по которым производится ветвление, найдем степени  $\Theta_{ij}$  нулевых элементов этой матрицы  $\Theta_{14}=10+0$ ,  $\Theta_{24}=1+0$ ,  $\Theta_{36}=5+0$ ,  $\Theta_{41}=0+1$ ,  $\Theta_{42}=0+0$ ,  $\Theta_{56}=2+0$ ,  $\Theta_{62}=0+0$ ,  $\Theta_{63}=0+9$ ,  $\Theta_{65}=0+2$ .

	1	2	3	4	5	6
1	$\infty$	11	27	0	14	10
2	1	$\infty$	15	0	29	24
3	15	13	$\infty$	35	5	0
4	0	0	9	$\infty$	2	2
5	2	41	22	43	$\infty$	0
6	13	0	0	4	0	$\infty$

Наибольшая степень  $\Theta_{14} = 10$ . Ветвление проводим по дуге (1, 4).

Нижняя граница остается равной 47. Для всех маршрутов из банка А мы не перемещаемся в РКО D. В матрице это обозначается выставлением в ячейку (1, 4) знака  $\infty$ . В этом случае выход из банка А добавляет к оценке нижней границы по крайней мере наименьший элемент первой строки.  $\varphi = 47 + 10$ .

В соответствующей матрице, полагаем  $c_{14} = \infty$ .

Далее рассуждая аналогично, получим следующую приведенную платежную матрицу:

	2	3	5
3	8	$\infty$	0
4	$\infty$	7	0
6	0	0	$\infty$

Степени  $\Theta_{ij}$  нулевых элементов этой матрицы  $\Theta_{35} = 8$ ,  $\Theta_{45} = 7$ ,  $\Theta_{62} = 8$ ,  $\Theta_{63} = 7$ .

Выбираем  $\Theta_{35} = 8$ . Разбивая далее, получим нижнюю границу равной  $55 + 8 = 64$ . В матрице вычеркиваем строку 3 и столбец 5 и полагаем  $c_{63} = \infty$ . Получим

	2	3
4	$\infty$	7
6	0	$\infty$

Для приведения надо вычесть минимум по строке 4:  $r_4=7$ . При этом нижняя граница станет равной  $55+7 = 62$ .

После приведения получим:

	2	3
4	$\infty$	0
6	0	$\infty$

Из матрицы  $2 \times 2$  получаем два перехода с нулевой длиной:  $(4, 3)$  и  $(6, 2)$ .

Основная идея метода ветвей и границ состоит в том, что вначале строят нижнюю границу  $\varphi$  длин множества маршрутов  $Z$ .

Сравнивая нижние границы, можно выделить то, подмножество маршрутов, которое с большей вероятностью содержит маршрут минимальной длины

Затем одно из подмножеств или по аналогичному правилу разбивается на два новых. Для них снова отыскиваются нижние границы и т.д.

**Результаты исследования.**

Процесс ветвления продолжается до тех пор, пока не отыщется единственный маршрут. Его называют первым рекордом. Затем просматривают оборванные ветви. Если их нижние границы больше длины первого рекорда, то задача решена. Если же есть такие, для которых нижние границы меньше, чем длина первого рекорда, то подмножество с наименьшей нижней границей подвергается дальнейшему ветвлению, пока не убеждаются, что оно не содержит лучшего маршрута.

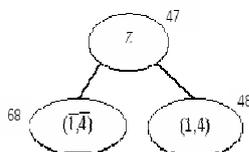


Рисунок 1 – Ветвление на первом шаге  
Figure 1 – Branching in the first step

В соответствии с таблицами строятся ветвления 2 и 3.

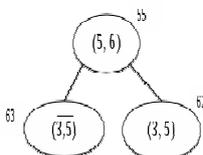


Рисунок 2 – Ветвление на четвертом шаге  
Figure 2 – Branching in the fourth step

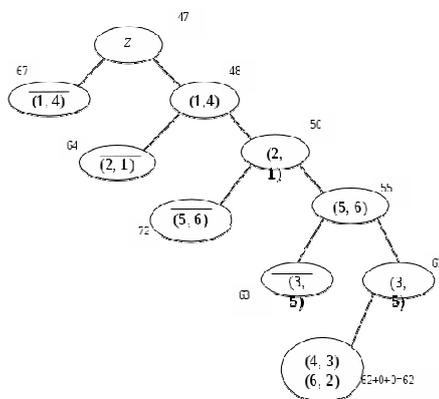


Рисунок 3 – Дерево ветвления с оценками  
Figure 3 – Branch tree with estimates

Полученный маршрут для инкассатора банка следующий:  $z_0 = (1, 4, 3, 5, 6, 2, 1)$  или (A-D-C-E-F-B-A).

**Выводы.** По итогам проведенного исследования выявлено, что применение инструментов логистики в банковской сфере предвосхищает право на определение и исследование банковской логистики по всем основным функциональным областям логистики:

снабжение, производство, распределение, запасы и транспортировка. Логистика в банковской сфере, так же как в снабжении, производстве, транспорте или торговле, превращает контрагентов и конкурирующие стороны в партнеров, взаимодополняющих друг друга.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Таха Х. Введение в исследование операций: в 2-х книгах. Кн.1. – М.: Мир, 1985.
- [2] Кулжабай Н. М., Исмаилова Р. Т., Ботаева С. Б. Математические модели в логистике // Сб. тр. Межд. науч.-прак. конф. «Устойчивое развитие экономики Казахстана: императивы модернизации и бизнес-инжиниринг. – Алматы: КазНТУ им. К. И. Сатпаева. – Ч. 2. – С. 14–18
- [3] Захарова Н.А. Логистика в банковском предпринимательстве. Автореферат дисс.к.э.н. — СПб, 2002.
- [4] Синки Дж. Ф. Управление финансами в коммерческих банках.– М.: Catallaxy, 1994.– 820 с. 10. Банковская логистика финансового менеджмента клиента [Электронный ресурс].– Режим доступа: <http://finmanagers.ru>
- [5] Брейли Р. Принципы корпоративных финансов / Брейли Р., Майерс С. : Пер. с англ.– М.: Олимп - Бизнес, 1997.– 1120 с.
- [6] Азаренкова Г. М. Теоретичні та методологічні передумови управління фінансовими потоками // Вісник Української академії банківської справи.– 2002.– № 1(12).– СС. 47 – 49.
- [7] Кроли О. А. Торговля золотом в РФ: товарная логистика в банковской деятельности / Кроли О.А., Парфенов А. В. // Коммерция и логистика: Сборник научных трудов. Выпуск № 1.– СПб.: Изд-во СПбГУЭФ, 2001.– СС. 9 – 12.
- [8] Тулембаева А.Н. Банковский маркетинг. Завоевание рынка. — Алматы: Триумф «Т», 2007. — 448 с.
- [9] Проценко О., Проценко И. Роль и значение логистики сервиса в банковской деятельности // Логистика . 2013. № 10.
- [10] Смирнов Е.С. Перспективы применения логистики финансов в сфере банковских услуг. «Экономика и управление». №10(90). Май, 2015. г. Москва.
- [11] Кизим А.А., Крайнов Р.А. Финансовые потоки как объект изучения финансовой логистики // Наука и образование : хозяйство и экономика ; предпринимательство ; право и управление . 2014. № 8 (51).
- [12] Кихаева Е.Н., Чанышева В.А. Управление финансовыми потоками в коммерческом банке на основе логистического подхода // Экономика и современный менеджмент : теория и практика . 2013.
- [13] Кизим А.А. Банковская логистика : проблемы и перспективы развития // Наука и образование : хозяйство и экономика ; предпринимательство; право и управление . 2014. № 2 (45).
- [14] Бархатов А. Особенности применения логистики в сфере банковских услуг // Логистика . 2011. № 2. 14. Вередникова Т.В. Особенности организации и методика проведения финансово -экономического анализа деятельности банка // Инновационное развитие экономики . 2014. № 1.

#### REFERENCES

- [1] Taha H. *Vvedenie v issledovanie operacij: v 2-h knigah. Kn.1* [In Russian: Introduction to the study of operations: in 2 books]. – М.: Mir, 1985.
- [2] Kulzhabaj N. M., Ismailova R. T., Botaeva S. B. *Matematicheskie modeli v logistike* [In Russian: Mathematical Models in Logistics]. // *Sb. tr. Mezhd. nauch.-prak. konf. «Ustojchivoe razvitie jekonomiki Kazahstana: imperiativy modernizacii i biznes-inzhiniring* [Sat. Tr. Int. Int. Scientific-prak. Conf. "Sustainable Development of Kazakhstan's Economy: Modernization Imperatives and Business Engineering"]. – Алматы: KazNTU im. K. I. Satpaeva. – Ch. 2. – pp. 14–18
- [3] Zaharova N.A. *Logistika v bankovskom predprinimatel'stve. Avtoreferat diss.k.je.n.* [In Russian: Logistics in banking business. Abstract of Diss.]. — Spb, 2002.
- [4] Sinki Dzh. F. *Upravlenie finansami v kommercheskih bankah* [In Russian: Financial management in commercial banks].– М.: Catallaxy, 1994.– 820 с. 10. *Bankovskaja logistika finansovogo menedzhmenta klienta* [Banking logistics of financial management of the client] [Electronic resource].– [URL]: <http://finmanagers.ru>
- [5] Brejli R. *Principy korporativnyh finansov* [In Russian: Banking logistics of client financial management]. / Brejli R., Majers S. : Per. s angl.– М.: Olimp - Biznes, 1997.– 1120 p.
- [6] Azarenkova G. M. *Teoretichni ta metodologichni peredumovi upravlinnja finansovimi potokami* // *Visnik Ukrain's'koї akademii bankiv's'koї справи* [In Russian: Theoretical and methodological preconditions management of financial flows].– 2002.– № 1 (12).– pp. 47 – 49.

[7] Kroli O. A. *Torgovlja zolotom v RF: tovarnaja logis- tika v bankovskoj dejatel'nosti* [In Russian: Gold trade in the Russian Federation: commodity logistics in banking]. / Kroli O.A., Parfenov A. V. // *Kommercija i logistika: Sbornik nauchnyh trudov. Vypusk № 1* [Commerce and logistics: Collection of scientific papers. Issue No. 1]. – SP6.: Izd-vo SPbGUJeF, 2001.– pp. 9 – 12.

[8] Tulembaeva A.N. *Bankovskij marketing. Zavoevanie rynka [In Russian:]..* — Almaty: Triumf «Т», 2007. — 448 p.

[9] Procenko O., *Procenko I. Rol' i znachenie logistiki servisa v bankovskoj dejatel'nosti* [In Russian: Commerce and logistics: Collection of scientific papers]. // *Logistika* . 2013. № 10.

10.Smirnov E.S. *Perspektivy primenenija logistiki finansov v sfere bankovskih uslug. «Jekonomika i upravlenie»* [In Russian: Prospects for applying financial logistics in the sphere of banking services. "Economics and Management"]. №10(90). Maj, 2015. g.Moscow

[11] Kizim A.A., Krajnov R.A. *Finansovyje potoki kak ob#ekt izuchenija finansovoj logistiki* [In Russian: Financial flows as an object of studying financial logistics]. // *Nauka i obrazovanie : hozjajstvo i jekonomika ; predprinimatel'stvo ; pravo i upravlenie* [Science and education: economy and economics; Entrepreneurship; Law and management] . 2014. № 8 (51).

[12] Kihaeva E.N., Chanysheva V.A. *Upravlenie finansovymi potokami v kommercheskom banke na osnove logisticheskogo podhoda* [In Russian: Management of financial flows in a commercial bank on the basis of a logistics approach]. // *Ekonomika i sovremennij menedzhment : teorija i praktika* . 2013.

[13] Kizim A.A. *Bankovskaja logistika : problemy i perspektivy razvitija* [In Russian: Banking logistics: problems and development prospects] // *Nauka i obrazovanie : hozjaj- stvo i jekonomika ; predprinimatel'stvo; pravo i upravlenie* . . 2014. № 2 (45).

[14] Barhatov A. *Osobennosti primenenija logistiki v sfere bankovskih uslug* [In Russian: Features of the application of logistics in the sphere of banking services]. // *Logistika* . 2011. № 2. 14. Verednikova T.V. *Osobennosti organizacii i metodika provedenija finansovo jekonomicheskogo ana- liza dejatel'nosti banka* // *Innovacionnoe razvitie ekonomiki*. 2014. № 1.

## ПРИМЕНЕНИЕ ИНСТРУМЕНТОВ ЛОГИСТИКИ ДЛЯ ИНКАССАТОРСКИХ ПЕРЕВОЗОК В БАНКОВСКОЙ СФЕРЕ

**Ахметкалиева Сандыгуль Кусмановна**, к.т.н., доцент, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, sandygula@yandex.ru

**Сокира Татьяна Сергеевна**, к.э.н., доцент, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, t\_sokira@mail.ru

## ИНКАССАТОРЛЫҚ ТАСЫМАЛДАУҒА АРНАЛҒАН ЛОГИСТИКА ҚҰРАЛДАРЫН БАНК САЛАСЫНДА ҚОЛДАНУ

**Ахметкалиева Сандыгуль Кусмановна**, т.ғ.к., доцент, аль-Фараби атындағы, Қазақ ұлттық университет, Алматы қ, Қазақстан, sandygula@yandex.ru

**Сокира Татьяна Сергеевна** э.ғ.к, доцент, аль-Фараби атындағы, Қазақ ұлттық университет, Алматы, Қазақстан, t\_sokira@mail.ru

**Андатпа.** Банк логистикасы - ақша қаражатының қозғалысын оңтайландыру процесінде пайданы арттыруға бағытталған, ақша және бағалы қағаздар қозғалысының ең тиімді арналарын таңдау барысында логистикалық тәжірибе құралдарын кеңінен пайдалану орындылығын айқындайды. Банк қызметі саласындағы логистикалық әдістері мен тәсілдерін қолдана отырып, банктің әр түрлі практикалық ерекшеліктерін қарастыру және оның дамуындағы басымдықтарды анықтауға мүмкіндік береді. Клиенттерге банктік қызмет көрсетудің даму стратегиясы қазіргі заманғы коммерциялық банктер үшін кеңінен тармақталған желісі бар ол филиалдар, еншілес, есеп айырысу-кассалық бөлімдер, банкоматтар, айырбастау пункттері, т.б. Осы ағындарымен оңтайлы басқару үшін банк инкассаторлық тасымалдау үшін ұтымды бағыттар әдістемесін пайдалана аласыз.

**Түйінді сөздер:** банк логистика, инкассаторлық тасымалдау, қозғалыс маршрут. «бұтақтар және шектер» әдісі, «коммивояжер» есебі.

*Статья поступила в редакцию 28.03.17. Актуализирована 12.04.17. Принята к публикации 26.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 135-141

### QUESTIONS OF MOTORIZATION AND GREEN LOGISTICS IN KAZAKHSTAN

**Baimukhanbetova Elmira Esenbekovna**, Can.Sci.(Eco.), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, ela.68@mail.ru

**Tazhieva Kamal Kozhakhmetovna**, Can.Sci.(Eco.), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, samal\_tj@mail.ru

**Abstract.** The aim of the study was to conduct a comparative cross-country analysis of the indicators of motorization characterizing the problem of "green" logistics within the framework of the concept of sustainable development and to determine the main directions of its solution for Kazakhstan. The results of the analysis of the processes of motorization have shown that the rates and levels of motorization are uneven across countries and regions, and in Kazakhstan they basically correspond to world trends. However, in recent years Kazakhstan has been the first in the world in terms of the intensity of carbon dioxide emissions per unit of GDP. In this regard, it was concluded that for Kazakhstan the transition to sustainable development in public transport management should be based on a combination of mandatory requirements and restrictions with incentives that leave market actors with the right to choose, but give them certain advantages when choosing "green" solutions.

**Keywords:** green logistics, road transport, sustainable development, motorization, greenhouse gas emissions.

УДК 625.7/.8(574)

**Э.Е. Баймуханбетова<sup>1</sup>, С.К. Тажиева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г.Алматы, Казахстан

### ВОПРОСЫ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ И ЗЕЛЕННОЙ ЛОГИСТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

**Аннотация.** Цель исследования состояла в том, чтобы провести сравнительный межстрановой анализ показателей автомобилизации, характеризующих проблему «зеленой» логистики в рамках концепции устойчивого развития и определить основные направления ее решения для Казахстана. Результаты анализа процессов автомобилизации показали, что темпы и уровни автомобилизации неравномерны по странам и регионам, а в Казахстане в основном соответствуют мировым тенденциям. Однако Казахстан в последние годы занимает первое место в мире по интенсивности выбросов углекислого газа на единицу ВВП. В связи с этим, сделаны выводы о том, что для Казахстана переход к устойчивому развитию в государственном управлении транспортом должен строиться на сочетании обязательных требований и ограничений со стимулами, которые оставляют субъектам рынка право выбора, но дают им определенные преимущества при выборе «зеленых» решений.

**Ключевые слова:** зеленая логистика, автотранспорт, устойчивое развитие, автомобилизация, выбросы парниковых газов.

Многие понятия и определения зеленой экономики во всем мире сформулированы в рамках Программы ООН по окружающей среде, которая определила ее как «экономику, которая приводит к повышению благосостояния людей и социальной справедливости, при одновременном снижении экологических рисков и экологических дефицитов» [1].

Осуществление концепции «зеленой» экономики – это не только действенный способ управления национальным инновационным процессом за счет создания новых стандартов, процедур сертификации, но и серьезный стимул для технологического обновления ряда технологически продвинутых отраслей, обладающих большим мультипликативным эффектом. Это

подтверждает опыт развитых стран Европы.

На современном этапе развития в Казахстане, имеющем богатые природные ресурсы, возможности экономического роста и выгодное географическое положение, заслуживает внимания вопрос о достижении устойчивого роста в долгосрочном будущем, учитывая тот факт, что Республика Казахстан характеризуется наиболее интенсивными выбросами парниковых газов среди стран СНГ.

На сегодняшний день экологическая обстановка в Казахстане неблагоприятна и требует коренных изменений. Казахстан стоит на втором месте по общему объему загрязнений окружающей среды органическими веществами среди стран Центральной и Восточной Европы и Центральной Азии, на 3 месте по объему выбросов CO<sub>2</sub> в атмосферу среди стран СНГ и на 1 месте по этому же показателю среди стран Центральной Азии. В этой связи, тема «зеленой экономики» и устойчивого развития является весьма актуальной.

Переход к устойчивому развитию, который предполагает согласованное сосуществование экономики, экологии и социальной сферы, требует системных изменений в государственной политике. Поэтому в Республике Казахстан за последние годы проблемы перехода к «зеленой экономике» также актуализировались. Зеленая экономика в стране используется как подход к экономическому развитию, как видение экономики, в которой три основы устойчивого развития – социального, экономического и экологического развития, что дает синергетический эффект и реализуется на национальном и региональном уровнях. Эти определения показывают путь к новой модели экономики, основанной на экологически совместимом использовании ресурсов, экономической эффективности и социальной справедливости.

Применительно к транспорту устойчивое развитие означает, что

удовлетворение потребностей в транспортных услугах не должно противоречить приоритетам охраны окружающей среды и здоровья, не должно вести к необратимым изменениям окружающей среды и истощению невозобновляемых ресурсов. Особого внимания в данном аспекте заслуживает исследование проблем «зеленой» логистики, так как она направлена на решение проблемы снижения влияния выбросов автомобильного транспорта на загрязнение атмосферы. Известно, что количество, состав и степень вредности парниковых газов зависит от конструкции двигателя, вида и качества топлива, технического состояния и режима эксплуатации автомобиля. Только за счет одной регулировки автомобильных двигателей можно снизить в несколько раз токсичность отработанных газов. Разработка «зеленых» технологий в логистике напрямую связана с состоянием транспорта, поэтому необходимо, чтобы транспорт и транспортная инфраструктура Казахстана соответствовали международным требованиям.

Транспортный сектор включает в себя перемещение людей и грузов легковых, грузовых автомобилей, поездов, кораблей, самолетов и других транспортных средств. Наибольшую долю выбросов парниковых газов от транспорта составляет двуокись углерода (CO<sub>2</sub>) в результате сжигания продуктов на основе нефти, таких как бензин, в двигателях внутреннего сгорания. Крупнейшими источниками связанных с транспортом выбросов парниковых газов являются легковые автомобили и легкогрузные автомобили, в том числе спортивные автомобили, пикапы и микроавтобусы. На эти источники приходится более половины выбросов в секторе. Остальная часть выбросов парниковых газов поступает из других видов транспорта, в том числе грузовых автомобилей, коммерческих самолетов, судов, лодок и поездов, а также трубопроводов и смазочных материалов.

Относительно небольшое количество метана (CH<sub>4</sub>) и диоксида азота

(N<sub>2</sub>O) выбрасываются при сжигании топлива. Кроме того, небольшое количество гидрофторуглеродных (ГФУ) выбросов также включены в транспортный сектор. Это выбросы, возникающие в результате использования мобильных кондиционеров и рефрижераторного транспорта.

Развитие экономики ведет к угрожающему росту городской потребности в транспорте, что влечет огромные выбросы газов в окружающую среду. По мнению Межправительственной группы экспертов по изменению климата, выбросы от транспорта увеличатся вдвое к 2050 году. При этом, самую большую долю выбросов в транспортном секторе занимают личные автомобили. Поразительным фактом является то, что личные транспортные средства составляют менее 1/3 всех поездок, но на них приходится около 73% всех выбросов парниковых газов от городского транспорта [2].

Исследования показывают, что население индустриальных и постиндустриальных стран составляет всего 20% от населения планеты, но количество автомобилей, приходящееся на

эти государства, достигает 80%. Анализ обеспеченности автомобилями на душу населения выявил группу крупных стран, которые особо не различаются по показателям (таблица 1).

Первой страной мира по числу автомобилей на 1000 жителей является Бруней, здесь показатель составляет 873 автомобиля. На втором месте оказалось Пуэрто-Рико с показателем 819 автомобилей. Третье место рейтинга занимает США, где на тысячу жителей приходится 801 автомобиль. При этом необходимо помнить, что по абсолютному количеству машин США является несомненным лидером (в стране зарегистрировано 251,5 млн автомобилей).

Далее в Топ-10 входят Кувейт, Гуам, Исландия, Люксембург, Италия, Австралия и Мальта. В этих странах на тысячу жителей показатель обеспеченности автомобилями составляет около 700 машин. Далее идут экономически развитые страны Европы. Россия в данном списке находится на 52 месте рядом с такими странами как Израиль, Ливия и Тайвань. В Казахстане на тысячу населения приходится 270 машин.

Таблица 1 – Рейтинг стран по обеспеченности населения автомобилями в 2015 году  
Table 1 – Rating of countries for the provision of cars in 2015

	Страна	Население, тыс. чел.	Общий парк автомобилей, тыс. шт.	Обеспеченность на тыс. жителей
	Все страны	7 043 106	1 143 231	162
1	БРУНЕЙ	412	360,0	873
2	ПУЭРТО-РИКО	3 652	2 990,0	819
3	США	313 874	251 497,1	801
4	ИСЛАНДИЯ	321	243,0	758
5	ЛЮКСЕМБУРГ	531	389,0	733
6	АВСТРАЛИЯ	22 724	16 436,0	723
7	КУВЕЙТ	3 250	2 350,0	723
8	МАЛЬТА	419	297,0	708
9	ИТАЛИЯ	59 540	42 000,0	705
10	ГУАМ	163	110,0	676
11	ФИНЛЯНДИЯ	5 414	3 567,0	659
12	НОВАЯ ЗЕЛАНДИЯ	4 433	2 884,0	651
13	ЛИТВА	2 988	1 905,0	638
14	КАНАДА	34 754	21 745,0	626
15	НОРВЕГИЯ	5 019	3 004,0	599
16	ЯПОНИЯ	127 561	76 126,0	597

17	АВСТРИЯ	8 430	5 010,0	594
18	ИСПАНИЯ	46 761	27 481,0	588
19	ШВЕЙЦАРИЯ	7 997	4 675,0	585
20	ФРАНЦИЯ	65 677	38 138,0	581
...				
46	БЕЛАРУСЬ	9 464	3 360,0	355
...				
52	РОССИЯ	143 178	45 385,0	317
...				
58	КАЗАХСТАН	16 791	4 540,0	270
...				
69	УКРАИНА	45 593	8 700,0	191
...				
141	ЭФИОПИЯ	91 729	142,0	2
Источники: ОІСА, Всемирный банк [3], [4].				

Страны СНГ расположились примерно в середине рейтинга. В Беларуси автомобилей больше, чем в Казахстане – 355 машин (46 место в рейтинге). Самыми автомобилизированными из республик бывшего СССР являются страны Прибалтики. Литва на 13-м месте (638 машин), Эстония на 31-м месте (524 машин), Латвия на 47-м месте (344 машин).

Несмотря на бурно развивающийся рынок автотранспорта, Китай находится в числе аутсайдеров рейтинга и занимает 97 место с показателем 81 автомобиль на тысячу жителей. Завершают список Бангладеш, Судан и Эфиопия, где обеспеченность населения автомобилями составляет менее 10 машин. Средний же показатель обеспеченности автомобилями в мире составил 162 автомобиля на тысячу человек [5].

Согласно статистическим данным, по состоянию на 1 декабря 2016 года в Казахстане зарегистрировано 3850869 легковых автомобилей, в среднем, на 1 тыс. жителей приходится 217 легковых автомобилей.

Самым «автомобилизированным» городом республики является Алматы. Здесь зарегистрировано около полумиллиона личных легковых автомобилей, на тысячу жителей приходится 281 авто. Также, первые три места лидеров занимают Алматинская область – 470917 (241 на 1 тыс. жителей) и Северо-Казахстанская

область – 149462 (263 на 1 тыс. жителей) [6].

Таким образом, процессы автомобилизация и развития автомобильного транспорта являются основными и стабильными тенденциями, наряду с этим они составляют основу развития экономики и транспортной системы любой страны или региона.

Процесс автомобилизации характеризуется определёнными закономерностями, знание и понимание которых дает возможность специалистам улучшать работу транспортной системы.

Высокие темпы автомобилизации можно объяснить объективными причинами: 1) спрос экономики и населения на автомобильные перевозки; 2) наличие на рынке транспортных услуг ниш, в которых автомобильный транспорт имеет неопровержимые преимущества перед другими видами транспорта.

Оценка современных тенденций автомобилизации позволяет нам сделать выводы о том, что темпы и уровни автомобилизации неравномерны по странам и регионам и определяются следующими основными факторами:

- уровень экономического развития страны или региона;
- уровень жизни населения и его платежеспособность;
- растущий спрос на автомобили и автомобильные перевозки;
- состояние национальной автомобильной промышленности;

- доступность импорта (предложения);
- начальный уровень автомобилизации в стране, регионе;
- географические, климатические, дорожные условия;
- состояние и доступность для населения и предприятий других видов транспорта;
- социальная и политическая обстановка;
- национальные и региональные традиции и особенности.

В целом можно отметить, что наблюдается тенденция выравнивания уровней автомобилизации по странам и регионам.

Тенденции автомобилизации в Казахстане в основном соответствуют мировым изменениям. Казахстан по показателям автомобилизации находится в первой половине II-й стадии, что предполагает в ближайшие 8-12 лет существенный рост показателей автомобилизации и соответствующий спрос на транспортные услуги.

Несмотря на это, при том, что автомобилизация имеет большое позитивное влияние на человечество, рост количества автотранспортных средств и объемов транспортных услуг приводит к тому, что значительно увеличивается негативное воздействие автотранспорта на окружающую среду, а автомобиль постепенно становится конкурентом человека за жизненное пространство в среде обитания.

Воздействие процесса автомобилизации на окружающую среду обширно и многогранно. Он затрагивает практически все сферы жизнедеятельности человека, который, производит и эксплуатирует технику и взаимодействует с природой.

Казахстан добровольно принял обязательства по снижению выбросов парниковых газов до 2030 года, о серьезности намерений Казахстана также

говорят принятые программы развития до 2050 года, «Зеленый мост», концепция по переходу к зеленой экономике, создание совета по зеленой экономике, проведение ЭКСПО-2017, а также предложение о создании центра зеленых технологий под эгидой ООН в Астане.

В 2013 г. при содействии проекта Устойчивый транспорт г. Алматы» (УТГА) была разработана и принята «Стратегия устойчивого транспорта г. Алматы на 2013-2023 гг.», которая направлена на улучшение качества жизни в Алматы [7]. Однако понятие «низкоуглеродного» развития экономики в Казахстане широко не распространено.

Отсутствуют исследования по проблеме перехода низкоуглеродной модели развития национальной экономики, нет потенциальных сценариев и конкретных планов такого перехода. В то же время изменение климата и внедрение этих стандартов это уже реалии сегодняшнего дня.

Задача оценки всего ущерба от воздействия автотранспортной и другой техники на окружающую среду выполняема только при системном подходе к данной проблеме. На наш взгляд, государственный подход к реализации принципов устойчивого развития должен строиться на сочетании обязательных требований и ограничений со стимулами, оставляющими субъектам рынка право выбора, но при этом дающими им определенные преимущества при выборе «зеленых» решений. Например, переход к производству и эксплуатации транспортных средств все более высоких экологических классов можно осуществлять как путем ввода в действие соответствующих стандартов, так и на основе стимулирующих мер вроде льготного налогообложения или предоставления иных льгот для операторов, которые эксплуатируют более экологичные автомобили.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] UNEP. Зеленый» транспорт. Программа Организации Объединённых Наций по окружающей среде. Ежегодный доклад ЮНЕП за 2011 год. ISBN: 978-92-807-3442-3.

[2] IPCC, 2014: Изменение климата, 2014 г.: Обобщающий доклад. Вклад Рабочих групп I, II и III в Пятый оценочный доклад Межправительственной группы экспертов по изменению климата [основная группа авторов, Р.К. Пачаури и Л.А. Мейер (ред.)]. IPCC, Женева, Швейцария, 163 с.

[3] Транспортные средства в использовании: аналитический обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - <http://www.oica.net/wp-content/uploads/pc-inuse-2014.pdf/> (дата обращения: 16.04.2017).

[4] The World Bank: Transport: обзор – Режим доступа: - [www.worldbank.org/en/topic/transport/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview) (дата обращения: 16.04.2017).

[5] Обеспеченность населения автомобилями: аналитический обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: -[https://auto.mail.Ru/article/53003-po\\_obespechennosti\\_naseleniya\\_avtomobilyami\\_rossiyu\\_obognali\\_brunei\\_i\\_guam/](https://auto.mail.Ru/article/53003-po_obespechennosti_naseleniya_avtomobilyami_rossiyu_obognali_brunei_i_guam/)

[6] О количестве легковых автомобилей в Республике Казахстан: аналитический обзор [Электронный ресурс]. – Режим доступа: - [http://stat.gov.kz/faces/wcnav\\_externalId/homeNumbersTransport?\\_adf.ctrlstate=10rhdybpf4\\_50&\\_afLoop=21475383366691110](http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersTransport?_adf.ctrlstate=10rhdybpf4_50&_afLoop=21475383366691110)

[7] Стратегия устойчивого транспорта города Алматы [Электронный ресурс]. — Режим доступа: — [http://www.almatydc.kz/uploaded\\_files/](http://www.almatydc.kz/uploaded_files/) (дата обращения: 27.12.2016).

#### REFERENCES

[1] UNEP. Zelenyj» transport. *Programma Organizacii Obyedinjonnyh Nacij po okruzhajushhej srede* [In Russian: Organizations Obedinyonnyh Nаций program along zak].: *Ezhegodnyj doklad JuNEP za 2011 god* [UNEP Annual Report 2011]. ISBN: 978-92-807-3442-3.

[2] IPCC, 2014: Изменение климата, 2014 г.: *Obobshhajushhij doklad. Vklad Rabochih grupp I, II i III v Pjatyj ocenochnyj doklad Mezhpriatel'stvennoj gruppy jekspertov po izmeneniju klimata* [In Russian: Changes in the climate, and 2014 g.: Obobshchayushiy report. For bank machine Group I, II and III to the report Fiths otsenochny dancers Mejpriatel'stvennoy ekspertov along izmeneniyu climate] [osnovnaja gruppа avtorov]. IPCC, Zheneva, Shvejcarija, 163 p.

[3] *Transportnye sredstva v ispol'zovanii: analiticheskij obzor* [In Russian: Transport infallible in its use: Analytical reviews] [Electronic resource]. – URL: - <http://www.oica.net/wp-content/uploads/pc-inuse-2014.pdf/> (date of application: 16.04.2017).

[4] *The World Bank: Transport: obzor* [In Russian: Transport infallible in its use: Analytical reviews] [Electronic resource]. – URL: - [www.worldbank.org/en/topic/transport/overview](http://www.worldbank.org/en/topic/transport/overview) (date of application: 16.04.2017).

[5] *Obespechennost' naselenija avtomobiljami: analiticheskij obzor* [In Russian: Provision of the population with cars: analytical review] [Electronic resource]. – URL: - [https://auto.mail.Ru/article/53003-po\\_obespechennosti\\_naseleniya\\_avtomobilyami\\_rossiyu\\_obognali\\_brunei\\_i\\_guam/](https://auto.mail.Ru/article/53003-po_obespechennosti_naseleniya_avtomobilyami_rossiyu_obognali_brunei_i_guam/)

[6] *O kolichestve legkovyh avtomobilej v Respublike Kazakhstan: analiticheskij obzor* [In Russian: Oh configured legkovih cars Republic of Kazakhstan: Analytical reviews] [Electronic resource]. – URL: - [http://stat.gov.kz/faces/wcnav\\_externalId/homeNumbersTransport?\\_adf.ctrlstate=10rhdybpf4\\_50&\\_afLoop=21475383366691110](http://stat.gov.kz/faces/wcnav_externalId/homeNumbersTransport?_adf.ctrlstate=10rhdybpf4_50&_afLoop=21475383366691110)

[7] *Strategija ustojchivogo transporta goroda Almaty* [In Russian: Strategy Website transport Almaty] [Electronic resource]. – URL: -[http://www.almatydc.kz/uploaded\\_files/](http://www.almatydc.kz/uploaded_files/) (date of application: 27.12.2016).

#### ВОПРОСЫ АВТОМОБИЛИЗАЦИИ И ЗЕЛЕННОЙ ЛОГИСТИКИ В КАЗАХСТАНЕ

**Баймуханбетова Эльмира Есенбековна**, к.э.н., доцент, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, [ela.68@mail.ru](mailto:ela.68@mail.ru)

**Тажиева Самал Кожахметовна**, к.э.н., доцент, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, Казахстан, [samal\\_tj@mail.ru](mailto:samal_tj@mail.ru)

#### ҚАЗАҚСТАНДАҒЫ АВТОКӨЛІКПЕН ҚАМТЫЛУ ЖӘНЕ ЖАСЫЛ ЛОГИСТИКА МӘСЕЛЕСІ

**Баймуханбетова Эльмира Есенбековна**, э.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, [ela.68@mail.ru](mailto:ela.68@mail.ru)

**Тажиева Самал Кожахметовна**, э.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық университеті, Алматы, Қазақстан, [samal\\_tj@mail.ru](mailto:samal_tj@mail.ru)

**Аңдатпа.** Зерттеудің мақсаты – тұрақты даму тұжырымдамасы шеңберінде «жасыл» логистика мәселесін сипаттайтын көлікпен қамтылу көрсеткіштеріне еларалық салыстырмалы талдау жасап, оның Қазақстанда шешілуінің негізгі бағыттарын анықтау. Көлікпен қамтылу үрдістерін талдау оның елдер мен аймақтар бойынша теңсіздігін, ал Қазақстанда көбінесе әлемдік тенденцияларға сәйкестігін көрсетті. Дегенмен, Қазақстан соңғы жылдары ЖҰӨ бірлігіне шаққанда көміртегі диоксидінің ауаға шығарындылары бойынша әлемдегі бірінші орынды алып отыр. Осыған байланысты көлікті мемлекеттік басқарудағы тұрақты дамуға өту міндетті талаптардың «жасыл» шешімдерді таңдау барысында нарық субъектілеріне таңдау құқығын

беретін ынталандырулармен үйлесуіне негізделіп, құрылуы тиіс екендігі туралы қорытынды жасалынды.

**Түйінді сөздер:** жасыл логистика, автокөлік, тұрақты даму, көлікпен қамтылу, парниктік газдардың шығарындылары.

*Статья поступила в редакцию 21.04.17. Актуализирована 05.04.17. Принята к публикации 22.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 141-146

### KEY PERFORMANCE INDICATORS TRANSPORT AND LOGISTICS INFRASTRUCTURE THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN

**Madina Sharapiyeva**, PhD doctor student, senior lecturer, KazNU named after Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan, sh.mad@mail.ru

**Abstract.** The article gives a description of indicators to measure the efficiency of transport and logistics infrastructure of the Republic of Kazakhstan. The article aims to evaluate the transport and logistics infrastructure with the help of the main indicators. Open are accurate indicators and describe what indicators are part of the structure. And also for the country selected basic key figures and described their significance. Thus for stare selected five main indicators and analyzes the state of the transport and logistics infrastructure. Analyzing the data revealed a problem. A comparative analysis of logistics costs and investments in logistics. Paying attention to the problems shown by way of solving the problems of development of transport and logistics infrastructure of the Republic of Kazakhstan. Logistic development of the country due to the globalization of world trade.

**Keywords:** effectiveness transport and logistics infrastructure, logistics management, logistics costs, the potential of the transport infrastructure, the potential of logistics infrastructure, volume of cargo transportation investments.

УДК 339.183

**М.Д. Шарапиева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный университет им. аль – Фараби, г.Алматы, Казахстан

### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО- ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

**Аннотация.** В статье дается характеристика показателей для анализа эффективности транспортно-логистической инфраструктуры Республики Казахстан. Цель статьи оценить транспортно-логистическую инфраструктуру с помощью основных показателей. Открыть суть точных показателей и описать, какие показатели входят в состав их структуры, а также выбраны основные ключевые показатели по стране и описаны их значения. Таким образом, по стране выбраны основные пять показателей и анализируется состояние транспортно-логистической инфраструктуры. Анализируя данные, выявили проблемы. Сделан сравнительный анализ логистических издержек и инвестиции в логистику. Уделяя внимание проблемам, показан путь решения проблем по развитию транспортно-логистической инфраструктуры Республики Казахстана. Логистическое развитие страны обусловлено глобализацией всемирного товарооборота.

**Ключевые слова:** эффективность, транспортно-логистическая инфраструктура, логистический менеджмент, логистические издержки, потенциал транспортной инфраструктуры, потенциал логистической инфраструктуры, объем грузоперевозок, инвестициям.

Логистика как наука востребована сегодня как эффективный и универсальный инструмент. Между тем, современный уровень развития транспортно-логистической инфраструктуры, необходимость принятия своевременных и обоснованных управленческих решений в быстро меняющейся внешней среде требует формирования новых подходов и методов оценки результативности логистической деятельности страны в частности, компаний, а также понимания механизмов факторного воздействия на основные показатели эффективности.

За время развития логистики в промышленно развитых странах сформировалась система показателей, в общем плане оценивающих ее эффективность и результативность, к которым обычно относятся:

- общие логистические издержки;
- качество логистического сервиса;
- продолжительность логистических циклов;
- производительность;
- возврат на инвестиции в логистическую инфраструктуру [1].

Существующие исследования представляют чаще всего общетеоретическое рассмотрение проблемы, но не содержат детального анализа рынка транспортно-логистических услуг, его разделение в зависимости от деятельности транспортно-логистического комплекса, потенциала транспортной инфраструктуры, потенциала

логистической инфраструктуры, потенциала институциональной обеспеченности отрасли.

Транспортно - логистическая инфраструктура может быть оценена количественными и качественными показателями. Предлагаемые методы оценки логистического потенциала или транспортно-транзитного потенциала неполностью характеризуют все процессы, происходящие в сфере транспорта и логистики. В основном, многие авторы предлагают оценить отдельные аспекты с помощью таких показателей, как ВВП, доля отрасли в общем ВВП и т.д.

В соответствии с синтезированным подходом понятие «транспортно-логистический потенциал» представляет интегрированную функцию, состоящую из 5 групп факторов:

1. Общеэкономические показатели.
2. Показатели деятельности транспортно-логистического комплекса.
3. Потенциал транспортной инфраструктуры.
4. Потенциал логистической инфраструктуры.
5. Потенциал институциональной обеспеченности отрасли [2].

Анализируя данные грузоперевозок на 2008-2015 годы наблюдаем рост величины показателей. На первом месте по объему перевозки занимает автомобильный транспорт, а на втором месте находится железнодорожный транспорт.

Таблица 1— Перевозки грузов  
Table 1— Transportation of goods

Год	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
Всего	2 103,3	2 439,4	2 974,9	3 231,8	3 508,0	3 749,8	3 733,8
в том числе:							
железнодорожным	248,4	267,9	279,7	294,8	293,7	390,7	341,4
автомобильным и городским электрическим*	1 687,5	1 971,8	2 475,5	2 718,4	2 983,4	3 129,1	3 174,0
внутренним водным	0,9	1,1	1,1	1,3	1,1	1,3	1,2
трубопроводным	162,9	194,0	214,1	213,2	225,9	225,0	214,6
морским	3,6	4,7	4,6	4,0	4,0	3,6	2,5
воздушным, тыс. тонн	22,0	28,9	31,6	22,0	23,9	19,1	17,2

Источник: stat.egov.kz

Темп роста отраслей экономики (индекс физического объема, в % транспорт (январь 2017 года к январю 2016 года) составляет 103,5%. Доходы предприятий от перевозок 180 683,2 млн. тенге. Железнодорожный транспорт

получает от перевозки грузов, багажа, грузобагажа во всех сообщениях 149 517,5 млн. тенге. От перевозки пассажиров во всех сообщениях доход составляет 31 165,7 млн. тенге.

Таблица 2 — Длина железнодорожных путей  
Table 2 — Length of tracks

Эксплуатационная длина железнодорожных путей общего пользования	2014	2015	2016
(включая дороги других стран на территории Казахстана и дороги Казахстана, проходящие по территории других государств) км	15341,	15341,	15341,
Источник: stat.egov.kz			

Инвестиции по отраслям транспорт и склад в 2016 году составили 1,1 млрд. тенге. В 2015 году этот показатель составляет 97,7%. Из бюджетных средств выделено 347,1 млн., а из местного бюджета 73,7 млн. собственные средства 391,1 млн., кредиты банков 110,9 млн., другие заемные средства [3].

Прежде всего, должен отметить, что расходы на логистику в нашей стране очень велики и в разы превышают уровень развитых стран. Так, сегодня в Казахстане доля логистических издержек может достигать до уровня 25% от стоимости конечной продукции. При этом среднемировой показатель находится на уровне 11%, в Китае 14%, в странах ЕС на уровне 11%, в США и Канада-10% и т. д. В результате, экономика Казахстана вынуждена нести транспортную нагрузку в два раза больше, чем в развитых странах. По показателю грузоемкости экономика Казахстана примерно в 5 раз менее эффективна. Так, на каждую единицу ВВП в долларовом исчислении приходится не менее 9 тонно-километров работы транспорта, а в странах Европейского Союза грузоемкость составляет менее 1 тонно-километра.

Основным результатом реализации Программы формирования транспортно-логистической инфраструктуры явится создание на территории области в узлах транспортной сети грузоперерабатывающих терминалов и мультимодальных

логистических транспортно-распределительных центров (МЛ ТРЦ) многоцелевого назначения, объединенных единой системой организационно-экономического, информационного, финансового, производственно-технического и технологического, а также нормативно-правового и кадрового обеспечения, что позволит решить следующий комплекс транспортно-логистических задач [4].

Рассматривая вышеуказанные показатели по Казахстану транспортно-логистическая инфраструктура развивается настолько, насколько развиты на сегодняшний день торговля и торговые отношения. В связи с этим, стране нужно принять ряд серьезных мер по улучшению логистики:

1.Повысить эффективность функционирования региональной транспортно-распределительной системы за счет внедрения терминальной технологии, сокращения складских запасов предприятий промышленности и торговли, рационализации транспортно-поставочных связей.

2.Создать в узлах транспортной сети региона грузоперерабатывающие терминалы, гарантированно обеспечивающие клиентуру комплексом транспортно-экспедиционных и складских услуг, позволяющих клиентуре сократить складские площади и парк собственных грузовых автомобилей, снизить

транспортные издержки производства на основе рационализации перевозочного процесса.

3.Повысить эффективность использования крупнотоннажных транспортных средств при перевозке мелко-и средне-партионных грузов в междугороднем и международном сообщении путем укрупнения мелких партий на терминалах по направлениям перевозки, сокращения времени оборота магистральных автопоездов за счет организации многосменной или круглосуточной работы терминалов [5].

4.Рационализировать структуру парка подвижного состава и значительно снизить расход топливно-энергетических ресурсов.

5.Существенно ограничить доступ в черту города иногородних большегрузных автопоездов.

6.Значительно улучшить экологическую обстановку в городе за счет сокращения общего числа транспортных единиц и их пробега.

7.Обеспечить сервисное обслуживание водителей на линиях и подвижного состава на магистралях путем оснащения терминалов пунктами питания, гостиницами и комнатами отдыха водителей, создания зон технического обслуживания и ремонта подвижного состава.

8.Улучшить качество транспортного обслуживания клиентуры и повысить эффективность функционирования транспортного узла за счет обеспечения координации и эффективного взаимодействия магистральных видов транспорта и транспорта подвоза-развоза грузов клиентуре, на основе внедрения единых технологий перевозочного процесса, информационного, инфраструктурного, организационно-экономического и нормативно-правового обеспечения грузодвижения [6].

9.Значительно повысить эффективность перевозок грузов в международном сообщении за счет внедрения широко распространенных в мировой практике терминальных

технологий, а также обеспечить вхождение Казахстана в целом в международную логистическую систему грузодвижения в качестве равноправного партнера [7].

Необходимость повышения внимания к развитию железнодорожной транспортной инфраструктуры в Казахстане основывается на экономическом эффекте, который ожидается после завершения модернизации железнодорожной отрасли. А именно:

- сократятся транспортные издержки в конечной цене товара, если в результате строительства новых дорог произойдет вполне видимое и осязаемое сокращение расстояния перевозок;
- улучшение качества дорог, создание действительно комфортных дорожных сетей приведет к перераспределению перевозок между видами транспорта, появлению новых маршрутов. Это, в свою очередь, даст толчок действительно активному использованию современных логистических технологий;
- развитие транспортной инфраструктуры ведет к оптимальному размещению производительных сил, производственных мощностей, к эффективному использованию залежей природных ископаемых, расширению рынков сбыта товаров.

**Выводы.** Сегодня неразвитость логистической инфраструктуры, как в зеркале, отражается на экономическом развитии Казахстана. Сейчас перед логистикой стоят очень важные задачи – обеспечить доступность и конкурентоспособность услуг, увеличить пропускную способность, ликвидировать диспропорции, создать интегрированную систему логистических центров и обеспечить информационную поддержку. Расходы на логистику в Казахстане очень велики и во много раз превышают уровень расходов в развитых странах. Доля логистических издержек достигает 25% от

стоимости продукции, что намного выше среднемирового показателя, который находится на уровне 11%, а в Канаде и США он равен 10 процентам. Динамика развития экономики требует эволюции транспортной системы, которая

эффективно сможет обслуживать логистические требования новой экономики. Казахстану срочно нужна развитая транспортно-логистическая система, которая сможет обслуживать экономику страны.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Дыбская В.В. Логистика: учебник / В.В.Дыбская, Е.И.Зайцев, В.И.Сергеев, А.Н.Стерлигова; под ред. В.И.Сергеева. –М.: Эксмо, 2013. –944с
- [2] Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года // Указ Президента РК от 13 января 2013 года № 725. — Астана, 2013.
- [3] Сайт Министерства национальной экономики Республики Казахстан: Комитет по статистике - stat.egov.kz /25.02.2017
- [4] Елова И.И., Евсюк А.А., Ясинский В.В. Формирование транспортно-логистической системы Республики Беларусь: Учеб.-метод. пособие. – Гомель: БелГУТ, 2007. – 155 с
- [5] Искалиев Е. Развитие транспортно-логистической системы Республики Казахстан. — 20 сентября 2012 г. // [URL]: www//«kazlogistics»
- [6] Б.Сыздыкбаева, Ж. Раимбеков, Б. Жуматаева «Оценка эффективности развития транспортно-логистического потенциала регионов Казахстана»//новини світової науки/проблеми економіки №5(143), 2013– 198 с
- [7] Маркович М.А. Формирование методов оценки эффективности цепей поставки на основе ключевых показателей логистики / М.А.Маркович // Вестн.ИНЖЭКОНа. Сер.: Экономика. –2014. –No 2(45). –С.299-304.

#### REFERENCES

- [1] Dybskaja V.V. *Logistika: uchebnik* [In Russian: Logistics:a textbook] / V.V.Dybskaja, E.I.Zajcev, V.I.Sergeev, A.N.Sterligova; pod red. V.I.Sergeeva. – M.: Jeksmo, 2013. –944 p.
- [2] *Gosudarstvennaja programma razvitija i integracii infrastruktury transportnoj sistemy Respubliki Kazahstan do 2020 goda* [In Russian: State Program for the Development and Integration of the Infrastructure of the Transport System of the Republic of Kazakhstan to 2020]// Ukaz Prezidenta RK ot 13 janvarja 2013 goda № 725 — Astana, 2013.
- [3] *Sajt Ministerstvo Nacional'noj Jekonomiki Respubliki Kazahstan Komitet po Statistike stat.egov.kz* [In Russian: Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan Committee on Statistics] /25.02.2017
- [4] Elova I.I., Evsjuk A.A., Jasinskij V.V. *Formirovanie transportno-logisticheskoy sistemy Respubliki Belarus'*[in Russian: Formation of the transport-logistical system of the Republic of Belarus]/ Ucheb.-metod. Posobie. – Gomel': BelGUT, 2007. – 155 s
- [5] Iskaliev E. *Razvitie transportno-logisticheskoy sistemy Respubliki Kazahstan* [in Russian: Development of the transport and logistics system of the Republic of Kazakhstan].- 20 sentjabrja 2012 g. // [URL]: www//«kazlogistics»
- [6] B.Syzdykbaeva, Zh. Raimbekov, B. Zhumataeva «*Ocenka jeffektivnosti razvitija transportno-logisticheskogo potentsiala regionov Kazahstana*»[ in Russian: Estimation of the development efficiency of the transport and logistics potential of the regions of Kazakhstan]// *novini svitovoi nauki/problemi ekonomiki №5(143)* [News of world science / economic problems], 2013– 198 s
- [7] Markovich M.A. *Formirovanie metodov ocenki jeffektivnosti cepejpostavki na osnove kljuчевyh pokazatelej logistiki* [in Russian: Formation of methods for assessing the effectiveness of supply chains based on key logistics indicators]/ M.A.Markovich // Vestn.INZhJeKONa. Ser.: Jekonomika. –2014. –No 2(45). –S.299-304.

#### ОСНОВНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ЭФФЕКТИВНОСТИ ТРАНСПОРТНО-ЛОГИСТИЧЕСКОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ РЕСПУБЛИКИ КАЗАХСТАН

Шарапиева Мадина Дузбайевна, PhD докторант, старший преподаватель, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, sh.mad@mail.ru

#### ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНЫҢ КӨЛІКТІК-ЛОГИСТИКАЛЫҚ ИНФРАҚҰРЫЛЫМЫ ТИІМДІЛІГІНІҢ НЕГІЗГІ КӨРСЕТКІШТЕРІ

Шарапиева Мадина Дузбайевна, PhD докторант, аға оқытушы, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университетті, Алматы қ., Қазақстан, sh.mad@mail.ru

**Андатпа.** Мақалада Қазақстан Республикасы бойынша көліктік-логистикалық инфрақұрылымның тиімділігін зерттеу үшін қолданылатын көрсеткіштерге сипаттама берілген. Мақаланың мақсаты нақты көрсеткіштердің көмегімен көліктік-логистикалық инфрақұрылымға баға беру. Нақты көрсеткіштердің мәнін ашылып, олардың құрамына қандай мәндер кіретіні сипатталады. Сондай-ақ еліміз бойынша салмақты, негізгі бес көрсеткіштерді талданып, қазақстандық көліктік логистиканың негізгі мәселелер анықталды. Еліміз бойынша логистикалық шығындар мен көліктік-логистикалық инфрақұрылымға салынатын инвестициялар көлемі салыстырылды. Сол мәселелерді көңіл бөліп, Қазақстан Республикасының көліктік-логистикалық инфрақұрылымын дамыту үшін шешу жолдары айқындалды. Еліміздің логистикасының дамуы қазіргі жаһандану жағдайында әлемдік тауарлар айналымының дамуымен шартталады.

**Түйінді сөздер:** тиімділігі, көліктік-логистикалық инфрақұрылым, логистикалық менеджмент, логистикалық шығындар, көлік инфрақұрылымының әлеуеті, логистикалық құрылымның әлеуеті, жүк тасымалдау көлемі, инвестициялар.

*Статья поступила в редакцию 13.03.17. Актуализирована 28.03.17. Принята к публикации 14.04.17*

---

**АВТОМАТИКА, ТЕЛЕМЕХАНИКА, СВЯЗЬ, ЭЛЕКТРОЭНЕРГЕТИКА,  
ИНФОРМАЦИОННЫЕ СИСТЕМЫ**

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 147-153

**RELIABILITY AND PERFORMANCE GRID COMPUTING**

**Abdul Rahim Bin Ahmad**, PhD, Associate Professor, Universiti Tenaga Nasional, Kuala Lumpur, Malaysia, [Abdrahim@uniten.edu.my](mailto:Abdrahim@uniten.edu.my)

**Roslan Ismail**, PhD, Associate Professor, Universiti Tenaga Nasional, Kuala Lumpur, Malaysia, [Roslan@uniten.edu.my](mailto:Roslan@uniten.edu.my)

**Bektemyssova Gulnara Umitkulovna**, doctor Student, Universiti Tenaga Nasional, Kuala Lumpur, Malaysia, [g.bektemisova@gmail.com](mailto:g.bektemisova@gmail.com)

УДК 004.7

**Abdul Rahim Bin Ahmad<sup>1</sup>, Roslan Ismail<sup>1</sup>, G.Bektemyssova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Universiti Tenaga Nasional, Kuala Lumpur, Malaysia

**RELIABILITY AND PERFORMANCE GRID COMPUTING**

**Abstract.** This paper discusses the definition of reliability and the performance of GRID computing. In this situation, we viewed the importance of the reliability service of GRID performance. Reliability and productivity are closely related, and affect the entire functionality of the system. This article presents methods for calculating the reliability of complex systems and the effect of the performance on system reliability.

**Keywords:** GRID computing, reliability, performance, functionality, complex system.

**Introduction**

Grid computing is used to create a geographically distributed computing infrastructure, which collects computer resources from different locations to guarantee multiple user access to these resources within the limits of virtual organizations consisting of businesses and professionals that share these common resources.

The term grid computing begotten in the early 1990s as a metaphor for making computer power as easy to access as an electric power grid.

Grid computing were developed and entered strategically. The nearest perspective of this technology is to create an entirely new computational tool for development of high technologies in different spheres of human activity.

Grid computing is the assemblage of computer resources to build a computer infrastructure of a new type, which will guarantee global integration of information

and computing resources based on network technologies and middleware as well as a set of standard services to provide a secure shared access to geographically dispersed information and computing resources: individual computers, clusters, repositories, and networks in fig.1.

Grid computing emerged due to the following presupposition:

- the need to solve complicated scientific, industrial, engineering and business tasks;
- a quick development of the network transport environment and technologies of high-speed data transfer;
- computing resources for many organizations: supercomputers, or, the most common case, personal computers organized as a clusters.

Grid computing can ensure a new level of quality, realize a in principle new approach to processing of large volumes of experimental data, model composite processes, and visualize a big amounts of data

and complex business applications with big amounts of computation.

Many projects were realized today for creating Grid systems. Most of these projects are experimental.

Grid systems were applied in scientific researches, aerospace and automotive industry, architecture, electronics, energy, financial-banking infrastructure, medicine and biotechnology, manufacturing, media entertainment. After analyzing these areas, Grid systems can be applied, one can require is the main resources that will be queried to

solve the set tasks are computational, storage, and special hardware resources and unique equipment.

There are a few types of Grid systems. All these systems have the general feature: they all provide resources through the services. However, each of these Grid systems were optimized to provide different functionality. There are [1-3].

After analyzing the project results we can conclude that there are three directions to develop the technology of Grid:

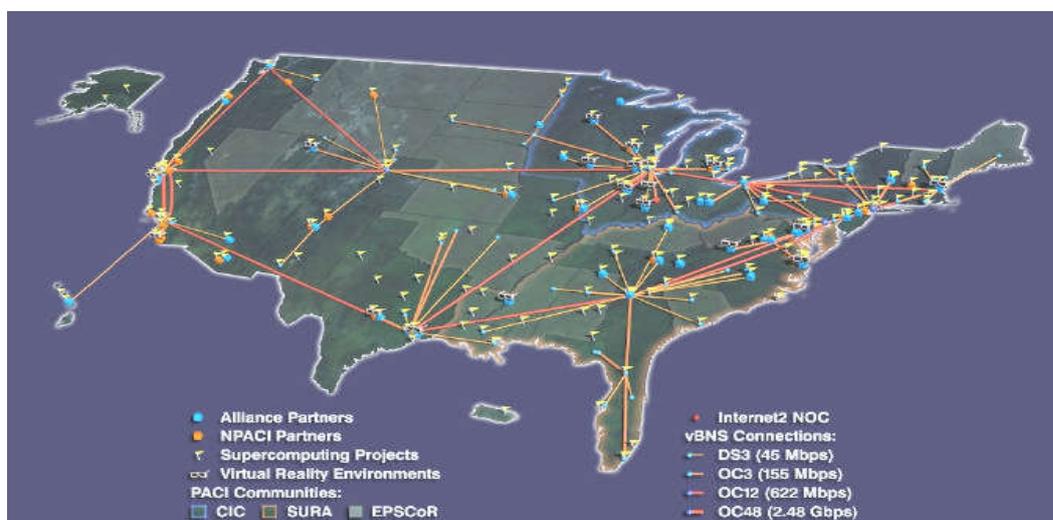


Figure 1 – Grid Communities and Applications: NSF National Technology Grid

Computational Grid, Data Grid for intensive processing and Semantic Grid to handle data from different databases.

*Computational Grid* is used to unite the computing power of thousands of personal computers and servers, and create the environment at supercomputer levels of performance.

The goal of *Computational Grid* is to achieve maximum computational speed at the expense of the global distribution of these calculations across computers. The project DEISA ([www.desia.org](http://www.desia.org)) can maintain as an example of this trend, which tries to unite supercomputing centers.

*Data Grid* provides resources for distributed data processing that enables to analyze profoundly distributed, high-volume, and often heterogeneous databases without physical displacement.

The aim of *Data Grid* is to process large amounts of data with the help of relatively simple programs that work according to the principle “one task – one processor”. Data transferring for processing and forwarding of results in this case are quite complex tasks. For this approach, Grid infrastructure is considered to be a group of clusters in fig. 2.

*Semantic Grid* is the infrastructure meant to perform computing tasks on the basis of the distributed meta-information environment to manage data from heterogeneous databases of various formats, presenting the result in a format determined by the application.

*Semantic Grid* is the infrastructure meant to perform computing tasks on the basis of the distributed meta-information environment to manage data from heterogeneous databases of various formats,

presenting the result in a format determined by the application.

One of the projects, whose goal is to create a productive Grid system for scientific data processing, is the project EGEE

(Enabling Grids for E-science), [3] which is run under the auspices of the European Union. More than 90 world scientific and educational institutions participate in this project.

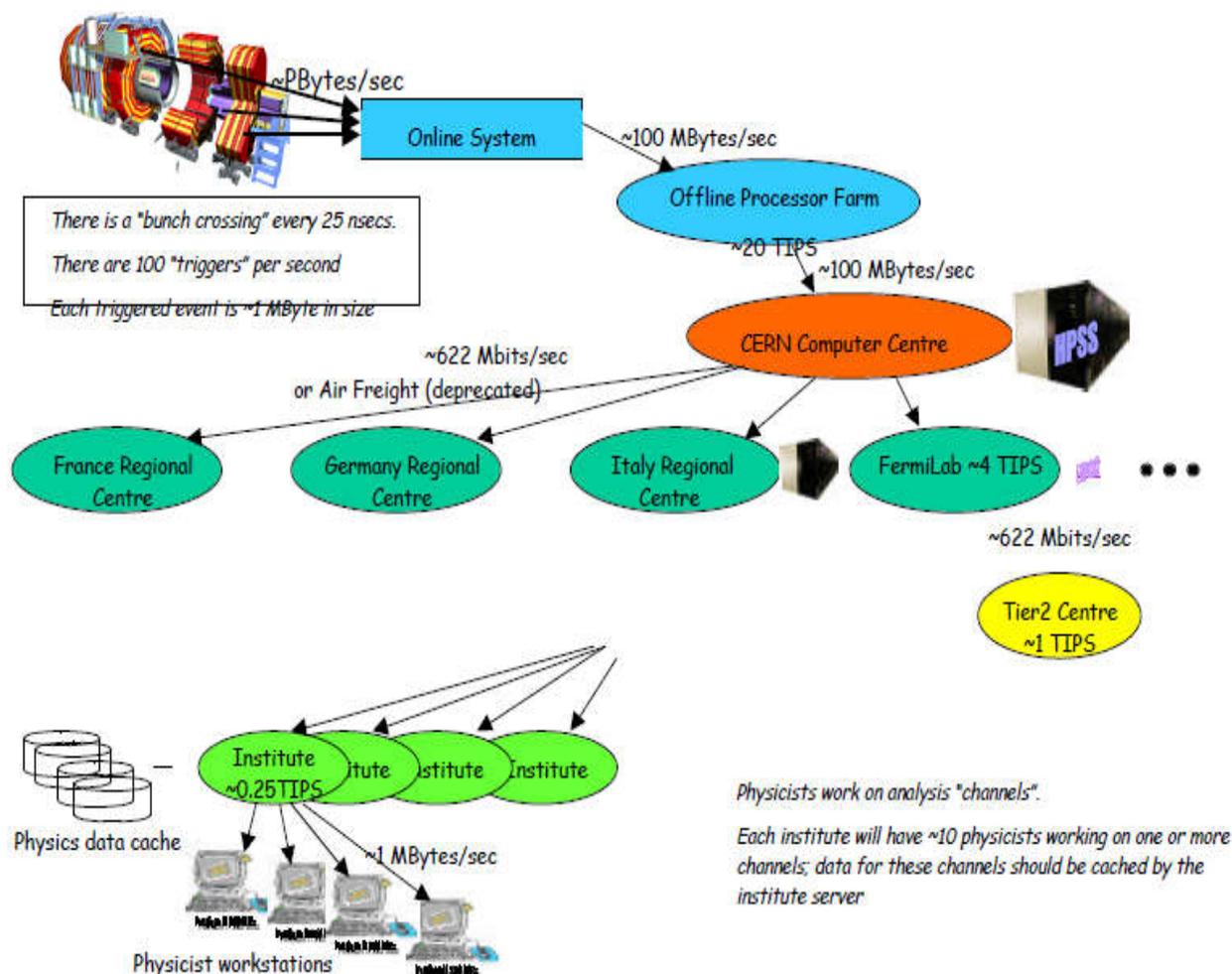


Figure 2 – Data Grid Hierarchy Concept

Grid infrastructure that will be created in the framework of the project EGEE is aimed, first of all, at applying science in different areas, including high energy physics data processed by participants in experiments carried out on the basis of LHC, the world's largest particle accelerator at the European Organization for Nuclear Research (CERN, www.cern.ch). The distributed computing system Sharcnet (Shared Hierarchical Academic Research Computing Network) - a consortium of 16 colleges and universities in the southwestern part of the province of Ontario in Canada, computational resources, which combine high-speed optical chain.

### Grid Service Reliability and Performance

Most previous research on distributed computing studied performance and reliability separately. However, performance and reliability are closely related and affect each other, in particular under the grid computing environment. For example, while a task is fully parallelized into  $m$  subtasks executed by  $m$  resources, the performance is high but the reliability might be low because the failure of any resource prevents the entire task from completion. This causes the RMS to restart the task, which reversely increases its execution time (i.e. reduces performance). Therefore, it is worth to assign some subtasks

to several resources to provide execution redundancy. However, excessive redundancy, even though improving the reliability, can decrease the performance by not fully parallelizing the task. Thus, the performance and reliability effect each other and should be considered together in the grid service modeling and analysis. [4]

In order to study performance and reliability interactions, one also has to take into account the effect of service performance (execution time) upon the reliability of the grid elements. The conventional models [5-8], are based on the assumption that the operational probabilities of nodes or links are constant, which ignores the links' bandwidth, communication time and resource processing time. Such models are not suitable for precisely modeling the grid service performance and reliability.

Another important issue that has much influence the performance and reliability is data dependence, that exists when some subtasks use the results from some other subtasks. The service performance and reliability is affected by data dependence because the subtasks cannot be executed totally in parallel. For instance, the resources that are idle in writing for the input to run the assigned subtasks are usually hot-standby because cold-start is time consuming. As a result, these resources can fail in writing mode.

The considerations presented above lead the following assumptions that lay in the base of grid service reliability and performance model.

*Assumption:*

1) The service request reaches the RMS and is being served immediately. The RMS divides the entire service task into a set of subtasks. The data dependence may exist among the subtasks. The order is determined by precedence constraints and is controlled by the RMS. Different grid resources are registered or automatically detected by the RMS. In a grid service, the structure of virtual network (consisting of the RMS and resources involved in performing the service) can form star topology with the RMS in the center or, tree topology with the RMS in the root node.

3) The resources are specialized. Each resource can process one or multiple subtask(s) when it is available.

4) Each resource has a given constant processing speed when it is available, and has a given constant failure rate. Each communication channel has constant failure rate and a constant bandwidth (data transmission speed).

5) The failure rates of the communication channels or resources are the same when they are idle or loaded (hot standby model). The failures of different resources and communication links are independent.

6) If the failure of a resource or a communication channel occurs before the end of output data transmission from the resource to the RMS, the subtask fails. Different resources start performing their tasks immediately after they get the input data from the RMS through communication channels. If some subtask is processed by several resources (providing execution redundancy), it is completed when the first result is returned to the RMS. The entire task is completed when all of the subtasks are completed and their results are returned to the RMS from the resources.

7) The data transmission speed in any multi-channel link does not depend on the number of different packages (corresponding to different subtasks) sent in parallel. The data transmission time of each package depends on the amount of data in the package. If the data package is transmitted through several communication links, the link with the lowest bandwidth limits the data transmission speed.

8) The RMS is fully reliable, which can be justified to consider a relatively short interval of running a specific service. The imperfect RMS can also be easily included as a module connected in series to the whole grid service system.

### **Calculations of reliability and performance GRID**

The data dependence on task execution can be represented by  $m \times m$  matrix  $H$  such that  $h_{ki} = 1$  if subtask  $i$  needs for its execution output data from subtask  $k$  and  $h_{ki} = 0$  otherwise (the subtasks can always be

numbered such that  $k < i$  for any  $h_{ki} = 1$ . Therefore, if  $h_{ki} = 1$  execution of subtask  $i$  cannot begin before completion of subtask  $k$ . For any subtask  $i$  one can define a set  $\varphi$

$I$  of its immediate predecessors:  $k \in \varphi_i$  if  $h_{ki} = 1$ .

The data dependence can always be presented in such a manner that the last subtask  $m$  corresponds to final task processed by the RMS when it receives output data of all the subtasks completed by the grid resources.

The task execution time is defined as time from the beginning of input data transmission from the RMS to a resource to the end of output data transmission from the resource to the amount of data that should be transmitted between the RMS and resource  $j$  that executes subtask  $i$  is denoted by  $a_i$ . If data transmission between the RMS and the resource  $j$  is accomplished through links belonging to a set  $\gamma_j$ , the data transmission speed is

$$s_j = \min_{L_x \in \gamma_j} (b_x) \quad (1)$$

where  $b_x$  is the bandwidth of the link  $L_x$ . Therefore, the random time  $t_{ij}$  of subtask  $i$  execution by resource  $j$  can take two possible values

$$t_{ij} = \hat{t}_{ij} = \tau_j + \frac{a_i}{s_j} \quad (2)$$

if the resource  $j$  and the communication path  $\gamma_j$  do not fail until the subtask completion and  $t_{ij} = \infty$  otherwise. Here,  $\tau_j$  is the processing time of the  $j$ -th resource.

Subtask  $i$  can be successfully completed by resource  $j$  if this resource and communication path  $\gamma_j$  do not fail before the end of subtask execution. Given constant failure rates of resource  $j$  and links, one can obtain the conditional probability of subtask success as

$$p_j(\hat{t}_{ij}) = e^{-(\lambda_j + \pi_j)\hat{t}_{ij}} \quad (3)$$

where  $\lambda_j$  is the failure rate of the communication path between the RMS and the resource  $j$ , which can be calculated as

$$\pi_j = \sum_{x \in \gamma_j} \lambda_{x_i}, \quad (4)$$

$\lambda$  is the failure rate of the link  $L_x$ .

The exponential distribution (3) is common in software or hardware components' reliability that had been justified in both theory and practice. [4].

These give the conditional distribution of the random subtask execution time  $t_{ij}$ :

$$\Pr(t_{ij} = \hat{t}_{ij} = p_j(t_{ij}))$$

and

$$\Pr(t_{ij} = \infty) = 1 - p_j(t_{ij})$$

Assume that each subtask  $i$  is assigned by the RMS to resources composing set  $\omega_i$ . The RMS can initiate execution of any subtask  $j$  (send the data to all the resources from  $\omega_i$ ) only after the completion of every subtask  $k \in \varphi_i$ . Therefore the random time of the start of subtask  $i$  execution  $T_i$  can be determined as

$$T_i = \max_{k \in \varphi_i} \widehat{T}_k \quad (5)$$

where  $\widehat{T}_k$  is random completion time for subtask  $k$ . If  $\varphi_i = \emptyset$ , i.e. subtask  $i$  does not need data produced by any other subtask, the subtask execution starts without delay:  $T_i = 0$ . If  $\varphi_i \neq \emptyset$ ,  $T_i$  can have different realizations  $\widehat{T}_l$  ( $1 \leq l \leq N_i$ ).

Having the time  $T_i$  when the execution of subtask  $i$  starts and the time  $t_{ij}$  of subtask  $i$  executed by resource  $j$ , one obtains the completion time for subtask  $i$  on resource  $j$  as

$$\widetilde{t}_{ij} = T_i + t_{ij}, \quad (6)$$

In order to obtain the distribution of random time  $\widetilde{t}_{ij}$  one has to take into account that probability of any realization of

$$\widetilde{t}_{ij} = \widehat{T}_{ij} + \hat{t}_{ij}$$

is equal to the product of probabilities of three events:

- execution of subtask  $i$  starts at time  $\widehat{T}_{ij}$ :  $q_{ij} = \Pr(T_i = \widehat{T}_{ij})$ ;
- resource  $j$  does not fail before start of execution of subtask  $i$ :  $p_j(\widehat{T}_{ij})$ ;
- resource  $j$  does not fail during the execution of subtask  $i$ :  $p_j(\hat{t}_{ij})$ .

Therefore, the conditional distribution of the random time  $\tilde{t}_{ij}$  given execution of subtask  $i$  starts at time  $\hat{T}_{iu}$  ( $T_i = \hat{T}_{iu}$ ) takes the form

$$\begin{aligned} (\tilde{t}_{ij} = \hat{T}_{iu} + \hat{t}_{ij} &= p_j(\hat{T}_{iu})p_j(\hat{t}_{ij}) \\ &= p_j(\hat{T}_{iu} + \hat{t}_{ij}) \\ &= e^{-(\lambda_j + \pi_j)(\hat{T}_{iu} + \hat{t}_{ij})} \end{aligned} \quad (7)$$

$$\Pr(\tilde{t}_{ij}) = \infty = 1 - p_j(\hat{T}_{iu})p_j(\hat{t}_{ij}) = 1 - e^{-(\lambda_j + \pi_j)(\hat{T}_{iu} + \hat{t}_{ij})} \quad (8)$$

The random time of subtask  $i$  completion  $\hat{T}_i$  is equal to the shortest time when one of the resources from  $\omega_i$  completes the subtask execution:

$$\hat{T}_{ij} = \max_{j \in \omega_i} \tilde{t}_{ij}, \quad (9)$$

In order to estimate both the service reliability and its performance, different

$$R(\theta^*) = \sum_{l=1}^{N_m} q_{ml} - 1(\hat{T}_{ml} \leq \theta^*) \quad (10)$$

The conditional expected service time  $W$  is considered to be a measure of its performance, which determines the expected service time given that the service does not fail, i.e.

**Conclusions:** In this paper, the general structure of GRID computing is considered. And also, the importance of the reliability service of GRID computing has been determined. (Grid Service Reliability and Postformance). Most preliminary studies on

measures can be used depending on the application. In applications where the execution time of each task (service time) is of critical importance, the system reliability  $R(\theta^*)$  is defined (according to performability concept in [7-8] as a probability that the correct output is produced in time less than  $\theta^*$ . This index can be obtained as.

When no limitations are imposed on the service time, the service reliability is defined as the probability that it produces correct outputs without respect to the service time, which can be referred to as  $R(\infty)$ .

$$W = \sum_{l=1}^{N_m} T_{ml} q_{ml} / R(\infty) \quad (11)$$

distributed comparisons have studied reliability and performance separately. We consider reliability and performance as one. They are closely related and affect all functionality, in particular within the same GRID system.

#### REFERENCE

- [1] Foster I., Kesselman C., Tuecke S.. The Anatomy of the Grid: Enabling Scalable Virtual Organizations. – International J. Supercomputer Applications, 15(3), 2001, <http://www.globus.org/research/papers/anatomy.pdf>
- [2] Foster I., Kesselman C., Tuecke S., Nick J. M.. The Physiology of the Grid: An Open Grid Services Architecture for Distributed Systems Integration. – Morgan Kaufmann Publishers, 2002.
- [3] Foster I., Kesselman C.. The Globus Project: A Status Report. <ftp://ftp.globus.org/pub/globus/papers/globus-hcw98.pdf>
- [4] Dai Y.S., Dongarra J. Reliability and Performance Modeling and Analysis for Grid Computing, 2008.
- [5] Kumar, V.K.P., Hariri, S., Raghavendra, C.S. (1986), Distributed program reliability analysis, *IEEE Transactions on Software Engineering*, vol. SE-12, pp. 42-50.
- [6] Chen D. J., Huang T. H., 1992, Reliability analysis of distributed systems based on a fastreliability algorithm, *IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems*, vol.3 , no. 2 , pp. 139 – 154.
- [7] Chen, D.J., Chen, R.S., Huang, T.H., 1997, A heuristic approach to generating file spanning trees for reliability analysis of distributed computing systems, *Computers and Mathematics with Application*, vol. 34, pp. 115-131.
- [8] Lin, M.S., Chang, M.S., Chen, D.J., Ku, K.L., 2001, The distributed program reliability analysis on ring-type topologies, *Computers and Operations Research*, vol. 28, pp.625-635.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Фостер И., Кессельман К., Туке С. Анатомия сетки: создание эффективных виртуальных организаций. - International J. Supercomputer Application, 15 (3), 2001, <http://www.globus.org/research/papers/anatomy.pdf>
- [2] Фостер И., Кессельман К., Туеке С., Ник Дж. М. «Физиология грида: сеть грид-сервисов». Архитектура для интеграции распределенных систем. - Морган Кауфманн, издательство 2002 года.
- [3] Фостер И., Кессельман К. Проект «Глобус»: Акт Штата. Ftp: <http://ftp.globus.org/rub/globus/papers/globus-hcw98.pdf>
- [4] Дай Ю.Ш., Донгарра Д. Моделирование и анализ надежности и производительности Grid-вычислений, 2008.
- [5] Kumar, V.K.P., Hariri, S., Raghavendra, C.S., 1986, Анализ надежности распределенной программы, IEEE Transactions on Software Engineering, вып. SE-12, стр. 42-50.
- [6] Чен Д. Дж., Хуан Т. Х., 1992, Анализ надежности распределенных систем на основе алгоритма быстрой надежности, IEEE Transactions on Parallel and Distributed Systems, т. 3, вып. 2, pp. 139-154.
- [7] Chen, D.J., Chen, R.S., Huang, T.H., 1997, Эвристический подход к генерации файлов, охватывающих деревья для анализа надежности распределенных вычислительных систем, Computers and Mathematics with Application, вып. 34, pp. 115-131.
- [8] Lin, M.S., Chang, M.S., Chen, D.J., Ку, K.L., 2001, Анализ надежности распределенной программы по кольцевым топологиям, Computer and Operations Research, вып. 28, pp.625-635.

#### НАДЕЖНОСТЬ И ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ГРИД ВЫЧИСЛЕНИЯ

**Абдул Рахим Бин Ахмад**, PhD, ассоциированный профессор, Национальный университет Тенага, Куала-Лумпур, Малайзия, [Abdrahim@uniten.edu.my](mailto:Abdrahim@uniten.edu.my)

**Рослан Исмаил**, PhD, ассоциированный профессор, Национальный университет Тенага, Куала-Лумпур, Малайзия, [Roslan@uniten.edu.my](mailto:Roslan@uniten.edu.my)

**Бектемысова Гульнара Умиткуловна**, PhD докторант, Национальный университет Тенага, Куала-Лумпур, Малайзия, e-mail: [g.bektemisova@gmail.com](mailto:g.bektemisova@gmail.com)

**Аннотация.** В данной статье рассматривается определение надежности и производительности ГРИД вычисления. В данной ситуации рассматривалась важность сервиса надежности производительности ГРИД. Надежность и производительность тесно связаны между собой и влияют на всю функциональность системы. В данной статье представлены методы расчета надежности сложных систем и влияние производительности на надежность системы.

**Ключевые слова:** ГРИД вычисления, надежность, производительность, функциональность, сложная система.

#### ГРИД ЕСЕПТЕУЛЕРІНІҢ СЕНІМДІЛІГІ МЕН ӨНІМДІЛІГІ

**Абдул Рахим Бин Ахмед**, PhD, қауымдастырылған профессор, Тенага Ұлттық университеті, Куала-Лумпур, Малайзия, [Abdrahim@uniten.edu.my](mailto:Abdrahim@uniten.edu.my)

**Рослан Исмаил**, PhD, қауымдастырылған профессор, Тенага Ұлттық университеті, Куала-Лумпур, Малайзия. [Roslan@uniten.edu.my](mailto:Roslan@uniten.edu.my)

**Бектемысова Гүлнара Умиткуловна**, PhD докторант, Тенага Ұлттық университеті, Куала-Лумпур, Малайзия, [g.bektemisova@gmail.com](mailto:g.bektemisova@gmail.com)

**Андатпа.** Бұл мақалада Grid есептеулерінің сенімділігі мен өнімділігі талқыланады. Бұл жағдайда, GRID есептеулерінің сенімділігі мен өнімділігін қызмет көрсетудің қосымшасы ретінде қарастыру маңыздылығы талқыланады. Жүйенің сенімділігі мен өнімділігі өзара тығыз байланысты және жүйенің барлық функционалына әсер етеді. Күрделі жүйелердің сенімділігін есептеу әдістері және жүйенің өнімділігіне сенімділік қалай әсер ететіндігі қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** грид есептеулер, сенімділік, өнімділік, функционал, күрделі жүйе.

*Статья поступила в редакцию 09.04.17. Актуализирована 25.04.17. Принята к публикации 11.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 154-159

## REVIEW OF SCIENTIFIC AND EDUCATIONAL INFORMATION SYSTEMS

**Bapanov Arseniy Audanbekovich**, doctor student, Eurasian National University named after L.N. Gumilev, Astana, Kazakhstan, ar\_win@mail.ru

**Abstract.** The article considers the basic information systems of a scientific and educational nature (MathNET, SOCIONET, ISTINA, Informika, eLIBRARY). The article is a review and aims at a common understanding of the above information systems. Also, information on the current state of some systems is provided.

**Keywords:** electronic resource, electronic library, information system, scientific and educational activities.

УДК 004.9

**А.А. Бапанов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан

## ОБЗОР НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Аннотация.** В статье рассмотрены основные информационные системы научно-образовательного характера (MathNET, СОЦИОНЕТ, ИСТИНА, Информика, eLIBRARY). Статья является обзорной и направлена на общее понимание вышеперечисленных информационных систем. Также приведена информация по современному состоянию некоторых систем.

**Ключевые слова:** электронный ресурс, электронная библиотека, информационная система, научно-образовательная деятельность.

**Введение.** В современном мире существует огромное количество оцифрованной информации, которая необходима в научно-образовательной деятельности. Также для обработки, систематизации и классификации этой информации существуют различные информационные системы, такие как: MathNET, СОЦИОНЕТ, ИСТИНА, Информика (Единое окно), eLIBRARY. Данная работа является обзорной и посвящена для общего понимания вышеперечисленных информационных систем.

Информационные системы можно условно разбить на два класса. Большая часть из них представлена библиотечными системами (в том числе электронными каталогами), удовлетворяющими информационные потребности, по определению, лишь частично. Однако среди них имеются чисто документальные системы, разработанные без учета модели и стандартов, играющие большую роль в

научно-образовательной деятельности, такие как:

- Информика (Единое окно);
- eLIBRARY.

К второму классу относятся системы, разработанные в рамках концептуальных моделей:

- MathNET;
- СОЦИОНЕТ;
- ИСТИНА.

### 1. ИНФОРМИКА (Единое окно).

Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам» создана для предоставления свободного доступа и обеспечения эффективной навигации и поиска учебно-методических и информационно-справочных ресурсов для всех уровней общего и профессионального образования, организации обмена мнениями о содержании ресурсов, оперативного освещения новостей и событий сферы образования.

Согласно работе [1] структура системы включает несколько компонентов: электронную библиотеку, интегральный каталог образовательных интернет-ресурсов, подсистему новостей, подсистему регистрации пользователей, подсистему поиска.

В электронной библиотеке размещены полнотекстовые электронные версии учебных и учебно-методических материалов, предоставленные федеральными и региональными образовательными порталами, высшими учебными заведениями, их факультетами и кафедрами, учебными и методическими центрами, издательствами, а также отдельными преподавателями и авторами.

Интегральный каталог содержит описания (метаданные) образовательных интернет-ресурсов, систематизированных по дисциплинам профессионального и предметам общего образования, типам ресурсов, уровням образования и целевой аудитории. Каталог включает описания как «внешних» ресурсов, размещенных на других порталах и сайтах, так и материалов, находящихся в электронной библиотеке ИС «Единое окно». По этой причине каталог и назван «интегральным».

Подсистема новостей включает несколько новостных лент, в которых публикуются новости издательств учебной литературы, анонсы конференций, выставок и других мероприятий сферы образования.

Глоссарий терминов образования содержит термины, наиболее часто употребляемые в сфере образования.

Подсистема регистрации дает возможность зарегистрироваться, создать свой профиль пользователя и работать с системой в режиме зарегистрированного пользователя, что предоставляет ряд дополнительных сервисов, например, подписку на рассылку новостей по электронной почте.

Подсистема поиска дает возможность искать по разделам рубрикатора (по предметной рубрике, типу ресурса, целевой аудитории) в сочетании с контекстным поиском в названии и

описании ресурсов, а также по автору, ключевым словам, в тексте аннотации, по URL, по году издания и ISBN/ISSN.

По словам авторов работы [2] электронный фонд библиотеки насчитывает более 25 тыс. материалов, источниками которых являются более трехсот российских вузов и других научных и образовательных учреждений.

Большая часть ресурсов электронной библиотеки ориентирована на профессиональное образование и представляет собой учебники и учебные пособия, учебно-методические комплексы по различным дисциплинам, электронные версии курсов лекций, учебные и методические материалы для проведения практических занятий и лабораторных практикумов, монографии, сборники статей и трудов конференций.

**2. eLIBRARY.** eLIBRARY.RU - крупнейшая в России электронная библиотека научных публикаций, обладающая богатыми возможностями поиска и получения информации. Библиотека интегрирована с Российским индексом научного цитирования (РИНЦ) - созданным по заказу Минобрнауки РФ бесплатным общедоступным инструментом измерения и анализа публикационной активности ученых и организаций. eLIBRARY.RU и РИНЦ разработаны и поддерживаются компанией «Научная электронная библиотека». [3]

Платформа eLIBRARY.RU была создана в 1999 году по инициативе РФФИ. Основной целью являлось обеспечение российским ученым электронного доступа к ведущим иностранным научным изданиям. С 2005 года eLIBRARY.RU начала работу с русскоязычными публикациями и в настоящее время является ведущей электронной библиотекой научной периодики на русском языке в мире.

Общая структура информационной системы включает следующие компоненты: каталог журналов; тематический рубрикатор; авторский указатель; подсистему регистрации пользователей, которая различается по

типу: читатели, организации, издательства, авторы и библиотеки; подсистему поиска.

На сегодняшний день пользователям системы eLIBRARY.RU доступны полнотекстовые версии около 4000 зарубежных и 3900 российских научных журналов, рефераты публикаций почти 20 тысяч журналов, а также описания полутора миллионов зарубежных и российских диссертаций. Также в системе представлены периодические издания зарубежных издательств: Kluwer Academic Publishers, Springer, Cambridge University Press, Inion, Emerald. Кроме платного доступа и доступа по подписке для организаций, на портале бесплатно доступны статьи из более чем 2800 журналов с открытым доступом. Формат выдачи данных (документов): PDF и HTML. Язык документов: русский, английский, немецкий, французский. [3]

Аналогами системы являются: Google Scholar (Google), Scopus (Elsevier), Web of Science (Thompson Reuters), КиберЛенинка.

**3. Math-Net.** Проект Общероссийского математического портала Math-Net.Ru создан Математическим институтом им. В.А. Стеклова РАН в 2009 году. В системе содержится информация о российских математиках, база данных публикаций журналов Отделения математики РАН, а также информация о математических организациях. [4]

Базовой платформой системы Math-Net.Ru является универсальная информационная система ИСИР (Интегрированная система информационных ресурсов). В качестве основного тематического рубрикатора в системе использованы рубрикатор MSC (Mathematics Subject Classification), созданный Американским математическим обществом (AMS), а также УДК - Универсальная десятичная классификация.

Информационная система поддерживает два языка: русский и английский.

Доступ к собранной на портале информации свободный, за исключением

файлов с полными текстами статей. Решение о доступе к этим файлам принимается отдельно для каждого издания. Портал содержит следующие разделы: журналы, персоналии, организации, конференции, семинары, видеотека, личный кабинет.

Раздел «Журналы» является главным компонентом портала, который объединяет российские периодические издания в области математических наук в единую информационную систему. В этом разделе кроме информации о самих журналах представлены и электронные архивы публикаций.

Как упоминалось ранее в системе присутствует личный кабинет. Зарегистрированные посетители портала могут: создавать персональные коллекции публикаций; использовать личный кабинет для создания и хранения списков литературы; (авторы) получают доступ к полным текстам своих статей; (авторы) могут направить рукопись статьи в редакцию журнала в электронном виде, а также проследить за процессом ее продвижения в редакции; могут использовать ряд дополнительных сервисов.

В информационной системе храниться информация, необходимая в научной и образовательной деятельности из области математики. Схема данных была выработана на основе результатов анализа российских электронных математических ресурсов, потребностей российских математиков и на основе обобщения опыта европейских и американских математических информационных систем. [5]

**4. СОЦИОНЕТ.** Система СОЦИОНЕТ - первый пример российского участия в создании международной онлайн-научной инфраструктуры, обеспечивающей информационную поддержку научно-образовательной деятельности первоначально в области общественных наук, но в настоящее время - во всех научных дисциплинах.

Разработка системы велась с 2000 года. В основе системы СОЦИОНЕТ лежат

международные проекты RePEc и Open Archives Initiative.

Система предназначена для пользователей, которые занимаются научно-образовательной деятельностью и собирают информацию по определенным тематикам и дает возможность им отслеживать выход новых публикаций, соответствующих их научным интересам. Все ресурсы и сервисы системы СОЦИОНЕТ бесплатны для пользователей. Портал содержит следующие разделы: список разделов, который включает: каталог архивов, тематические рубрикаторы и топ материалы; новые поступления; личная зона; подсистема поиска; подсистема статистики.

В работе [6] выделены основные функции системы:

- накопление метаданных, описывающих научные публикации и другие научные информационные ресурсы;
- формирование развитой структуры связей между объектами метаданных, поступивших в систему из различных источников и описывающих ее информационные ресурсы;
- предоставление научному сообществу доступа к этим метаданным, а при возможности – и к полным текстам (полному контенту) и/или аннотациям описываемых ими публикаций и других информационных ресурсов;
- использование системы как источника информационных ресурсов для других электронных библиотек и иных информационных систем.

Схема метаданных системы разрабатывалась самостоятельно, но поддерживается совместимость с форматом научных данных CERIF.

**5. ИСТИНА.** ИСТИНА - Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации. Разработка проекта выполнялась сотрудниками лаборатории 404 НИИ механики МГУ имени М.В. Ломоносова и была введена в эксплуатацию 2012 году. Основной целью проекта является сбор, систематизация, хранение, анализ и выдача по запросу

информации, характеризующей результаты деятельности научных и образовательных организаций.

Информационная система ориентирована для удовлетворения потребностей пользователей (научных сотрудников), в процессе организации научной работы и подготовки отчетных материалов. Ввод информации в базу данных - автоматизирован и доступен удалённым пользователям сети Интернет. Отображение информации, хранимой в базе данных, производится, как в открытом, так и в ограниченном доступе. Система даёт возможность получения автоматически формируемых отчётных материалов, результатов статистического и тематического анализа информации, хранимой в базе данных.

В работе [7] приведено полное описание данной информационной системы. Опираясь на нее можно сказать, что в системе обрабатывается информация о результатах научной и образовательной деятельности следующих типов: статьи в журналах; статьи в сборниках; книги; доклады на конференциях; участие в НИР; патенты; свидетельства о регистрации прав на программное обеспечение; научные отчеты; членство в редколлегиях журналов; членство в редколлегиях сборников; членство в программных комитетах конференций; членство в диссертационных советах; руководство и авторство диссертаций; руководство дипломными работами; авторство учебного курса; преподавание учебного курса; научные коллективы; результаты, связанные с использованием оборудования; награды; почетные членства в организациях; членства в научных обществах; стажировки.

Для хранения и наглядного представления всех сущностей и связей научной деятельности, в информационной системе используются решения на основе онтологии – формальной модели представления знаний, опирающейся на дескриптивную логику. [7]

Аналогами системы являются: крупные веб-сервисы, такие как Web of

Science, Google Scholar 2, Scopus 3, зарубежные проекты, использующие семантические технологии, такие как Bibster 7, Jerome DL 8, Flink, AIR, российские разработки, такие как ИСИР и ИСИ.

Ниже приведена сравнительная таблица (Табл. 1.) в которой содержатся: названия сайтов, цели создания, а также СУБД на основе которых работают данные системы.

Таблица 1 – Сравнения научно-образовательных информационных систем.  
Table 1 – Comparisons of scientific and educational information systems.

№	Название / Сайт	Цель разработки	СУБД
1.	ИНФОРМИКА (Единое окно) / <a href="http://window.edu.ru">http://window.edu.ru</a>	Предоставление свободного доступа и обеспечение эффективной навигации и поиска учебно-методических и информационно-справочных ресурсов для всех уровней общего и профессионального образования	Oracle
2.	eLIBRARY / <a href="http://elibrary.ru">http://elibrary.ru</a>	Обеспечение электронного доступа российским ученым к ведущим иностранным научным изданиям	-
3.	Math-Net <a href="http://www.mathnet.ru">http://www.mathnet.ru</a>	Предоставление российским и зарубежным математикам различных возможностей в поиске информации о математической жизни в России, о российских математиках, также возможности поиска информации в базе данных публикаций журналов.	MySQL
4.	СОЦИОНЕТ / <a href="https://socionet.ru">https://socionet.ru</a>	Обеспечение информационной поддержки научно-образовательной деятельности первоначально в области общественных наук, но в настоящее время - во всех научных дисциплинах	-
5.	ИСТИНА / <a href="https://istina.msu.ru">https://istina.msu.ru</a>	Сбор, систематизация, хранение, анализ и выдача по запросу информации, характеризующей результаты деятельности научных и образовательных организаций	Oracle

**Заключение.** В данной работе приведен обзор научно-образовательных информационных систем. Каждая информационная система не зависимо от того, создавалась ли система с учетом моделей электронных библиотек или же без, имеет множество достоинств, и каждая из систем по-своему отличается от остальных. Но объединяет их то, что все

системы так или иначе предназначены для поддержки научно-образовательной деятельности.

Существуют и недостатки. Главными недостатками являются отсутствие поддержки аналитической обработки данных, плохая идентификация ресурсов и неразвитые сервисы таксономии.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: Информационно-методическое пособие для учреждений высшего профессионального образования. /Под ред. А.Н. Тихонова. –М: 2007. – С. 32.
- [2] Абрамов А.Г., Булакина М.Б., Сигалов А.В. Портал «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»: концепция проекта, информационное содержание, опыт сопровождения. Информатизация образования – 2010: материалы международной научной конференции (27–30 окт. 2010 г.) – Минск: БГУ, 2010. – С. 19–24.
- [3] Официальный сайт научной электронной библиотеки eLIBRARY.RU [Электронный ресурс]. – URL: [http://elibrary.ru/elibrary\\_about.asp](http://elibrary.ru/elibrary_about.asp) (Дата обращения: 06.03.2017).
- [4] Изаак А.Д. Информационная система Math-Net.Ru как основа электронного издательства в области математических наук. [Электронный ресурс]. –URL: <http://www.gosbook.ru/document/5719> (Дата обращения: 10.03.2017).
- [5] Аджиев А.С., Бездушный А.Н., Серебряков В.А. О реализации веб-системы математической информации [Электронный ресурс] // Электронные библиотеки. –М: 2004. –URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part1/ABS> (Дата обращения: 10.03.2017).

[6] Паринов С. И., Ляпунов В. М., Пузырев Р. Л. Система Соционет как платформа для разработки научных информационных ресурсов и онлайн-сервисов [Электронный ресурс] // Электронные библиотеки. –М.: 2003. –URL: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (дата обращения: 13.03.2017).

[7] Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации (ИСТИНА) /Под ред. академика Садовниченко В.А. –М.: Издательство Московского университета, 2014. –С 262.

#### REFERENCES

[1] *Informacionnaja sistema «Edinoe okno dostupa k obrazovatel'nyh resursam»: Informacionno-metodicheskoe posobie dlja uchrezhdenij vysshego professional'nogo obrazovanija* [In Russian: Information system "Single window of access to educational resources": Information and methodical manual for institutions of higher professional education]. /Pod. red. A.N. Tihonova. –М.: 2007. – 32 p.

[2] Abramov A.G., Bulakina M.B., Sigalov A.V. Portal. «Edinoe okno dostupa k obrazovatel'nyh resursam»: koncepcija proekta, informacionnoe sodержание, opyt soprovozhdenija. *Informatizacija obrazovanija* [In Russian: "Single window of access to educational resources": the project concept, information content, experience of support. Informatization of education - 2010: materials of the international scientific conference] – 2010: *materialy mezhdunarodnoj nauchnoj konferencii* [Materials of the international scientific conference] (27–30 okt. 2010 g.)– Minsk: BGU, 2010. – pp. 19–24.

[3] *Oficial'nyj sajt nauchnoj jelektronnoj biblioteki* [In Russian: The official site of the scientific electronic library] eLIBRARY.RU [Electronic resource]. –URL: [http://elibrary.ru/elibrary\\_about.asp](http://elibrary.ru/elibrary_about.asp) (Date of application 06.03.2017).

[4] Izaak A.D. *Informacionnaja sistema Math-Net.Ru kak osnova jelektronnogo izdatel'stva v oblasti matematicheskikh nauk* [In Russian: The official site of the scientific electronic library]. [Electronic resource]. –URL: <http://www.gosbook.ru/document/5719> (Date of application: 10.03.2017).

[5] Adzhiev A.C., Bezdushnyj A.N., Serebrjakov V.A. *O realizacii veb-sistemy matematicheskoy informacii* [In Russian: About the implementation of the web-based mathematical information system ] [Electronic resource] // Jelektronnye biblioteka. –М.: 2004. – [URL]: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2004/part1/ABS> (Data obrashhenija: 10.03.2017).

[6] Parinov S. I., Ljapunov V. M., Puzyrev R. L. *Sistema Socionet kak platforma dlja razrabotki nauchnyh informacionnyh resursov i onlajnovyh servisov* [In Russian: The Socionet system as a platform for the development of scientific information resources and online services] [Electronic resource] // Jelektronnye biblioteki. –М.: 2003. – [URL]: <http://www.elbib.ru/index.phtml?page=elbib/rus/journal/2003/part1/PLP/> (Date of application: 13.03.2017).

[7] *Интеллектуальная система тематического исследования научно-технической информации (ИСТИНА)* [In Russian: The Socionet system as a platform for the development of scientific information resources and online service] /Pod red. akademika Sadovnichego V.A. –М.: Izdatel'stvo Moskovskogo universiteta, 2014. –262 p.

#### ОБЗОР НАУЧНО-ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ИНФОРМАЦИОННЫХ СИСТЕМ

**Бапанов Арсений Ауданбекович**, докторант, Евразийский национальный университет им. Л. Н. Гумилева, г. Астана, Казахстан, [ar\\_win@mail.ru](mailto:ar_win@mail.ru)

#### ҒЫЛЫМИ-БІЛІМ БЕРУ АҚПАРАТТЫҚ ЖҮЙЕЛЕРІНЕ ШОЛУ

**Бапанов Арсений Ауданбекович**, докторант, Л.Н. Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті, Астана, Қазақстан, [ar\\_win@mail.ru](mailto:ar_win@mail.ru)

**Аңдатпа.** Мақалада ғылыми-білім беру сипатындағы басты ақпараттық жүйелер (MathNET, СОЦИОНЕТ, ИСТИНА, Информика, eLIBRARY) қарастырылған. Мақала шолу түрінде жазылып, аталған ақпараттық жүйелерді түсінуге бағытталған. Оған қоса кейбір ақпараттық жүйелердің қазіргі жағдайы жайында ақпарат келтірілген.

**Түйінді сөздер:** электронды ресурс, электронды кітапхана, ақпараттық жүйе, ғылыми-білім беру қызметі.

*Статья поступила в редакцию 17.03.17. Актуализирована 11.04.17. Принята к публикации 24.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 160-164

## A STUDY OF MODERN STATE OF ENERGY EFFICIENCY IN WIND POWER STATION IN THE SOUTHERN REGION OF KAZAKHSTAN

**Bakhtygereev Arshat Amanbayuly**, master student, Kazakh National Research technical university after K.I.Satpayev, Almaty, Kazakhstan, arshat93@mail.com

**Zhumatova Asel Akanovna**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh National Research technical university after K.I.Satpayev, Almaty, Kazakhstan, asselzh81@mail.ru

**Abstract.** Kazakhstan possesses enormous reserves of wind energy, which is universal for the whole territory of Kazakhstan and there are attempts on their commercial use in Korday district of Zhambyl region on the border with Kyrgyzstan. The analysis of modern wind energy plants is made for its realization. The evaluation of efficiency is described for the calculated data.

**Keywords:** renewable energy sources, wind installations, wind power stations, wind generator, wind flow.

УДК 623 (075)

**А.А. Бахтыгереев<sup>1</sup>, А.А. Жуматова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева,  
г. Алматы, Казахстан

## ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЭС В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

**Аннотация.** Республика Казахстан обладает громадными запасами ветровой энергии, которая является универсальной для всей территории Казахстана, и имеются попытки по их коммерческому использованию в Кордайском районе Джамбульской области на границе с Кыргызстаном. Для ее реализации сделан анализ современных ветроэнергетических установок. Для расчетных данных описывается оценка энергоэффективности.

**Ключевые слова:** возобновляемые источники энергии, ветровые электроустановки, ветровые электростанции, ветрогенератор, ветровой поток.

Согласно современным глобальным моделям [1] за счет ВИЭ при существующем уровне энергопотребления развитых стран на Земле может существовать около 500 млн. человек, или 10% уже достигнутой численности населения. На сегодня доля возобновляемых ресурсов в производстве всех видов энергии в мире составляет около 1,6 %. Согласно Концепции проекта Государственной программы «Эффективное использование энергии возобновляемых ресурсов Республики Казахстан в целях устойчивого развития до 2024 года» предполагается, что доля ВИЭ в общем энергетическом балансе Казахстана к 2024 году достигнет 5%.

Учёными Казахстана созданы ВЭУ, учитывающие некоторые особенности климата республики, такие как скорость ветра более 25 м/с и резкие порывы. В основном, они представляют собой вертикально осевые ветровые турбины.

На основе изобретения Майлабаева М.М. в 2000 году разработана конструкция, работающая в диапазоне 3-60 м/с, имеющая низкую себестоимость электроэнергии (1,5 тенге/ кВт·час) и превосходящая другие ВЭУ в экологическом аспекте (частота вращения двигателя до 40 оборотов в минуту исключает низкочастотные колебания и шум). Однако, все преимущества наблюдаются лишь при мощности не более 5 кВт, а при увеличении мощности

снижается эффективность ВЭУ, вследствие необходимого увеличения диаметра ветроколеса, что приводит к снижению угловой скорости и смыканию лопастей полуцилиндрической формы при повороте к направлению ветра параллельно рабочей ометаемой поверхности.

На основе изобретений Низовкина В.М. в ТОО «ЭнергоЭкотрейд» была изготовлена пропеллерная ВЭУ с возможностью использования от одного до трёх двухлопастных модулей, имеющая повышенный к.п.д. и быстродействующую систему регулирования углов атаки лопастей по напряжению генераторов. Эти конструктивные достоинства обусловили достаточную эффективность ВЭУ для условий, когда не меняется направление ветра, например, в Джунгарских воротах.

Еще известны конструкции ВЭУ Болотова А.В. и Байалиева О., постоянно восприимчивые к ветру любого направления и скорости за счёт возникающего при вращении роторов гироскопического эффекта, в которых увеличение мощности турбины осуществляется за счёт наличия направляющего аппарата. Так, в основу конструкции ВЭУ, разработанной авторским коллективом Алматинского института энергетики и связи под руководством Болотова А.В. и НПП «Энексис» (г. Москва) положены принципиально новые разработки: вертикально-осевая роторная турбина с контрвращением ротора, электрический генератор с контрвращением ротора и статора, автоматическое парциальное зарядное устройство для зарядки аккумуляторов при низких скоростях ветра. ВЭУ входит в состав энергокомплеса, который также содержит солнечные преобразователи, что повышает надёжность энергосистемы.

Однако, необходимо отметить, что все разработанные в Казахстане ВЭУ имеют вертикальную ось вращения. Несмотря на их преимущества (все направленность и простота доступа к машинному отделению), они имеют и некоторые ограничения.

В современных условиях внедрение ВЭУ большой мощности с экономической точки зрения – прерогатива государства, которое может использовать собственные финансовые ресурсы или привлекать средства институтов развития.

Для ВЭУ малой мощности при анализе эффективности её работы в качестве определяющего показателя достаточно использовать объём среднегодовой выработки энергии  $W_{с.г.}$

Для начала способом оценки количества вырабатываемой ВЭУ энергии может быть определение выработки энергии за месяц  $W_M$  [кВт·ч] - величины, зависящей от средней скорости ветра и свойств ВЭУ, приведенный в [2].

За среднюю мощность  $P_{ср}$  [кВт] принимали мощность, при непрерывном поддержании которой выработка энергии за месяц будет равна реальной.

Мощность ВЭУ равна:

$$P_{ВЭУ} = \eta \cdot P_T \quad (1)$$

где  $\eta$  - коэффициент полезного действия генератора (обычно равен 0.8 - 0.9);

$P_T$  - мощность ветротурбины, Вт.

Для мощности ветротурбины можно записать:

$$P_T = K_{иэв} \cdot P_{П}, \quad (2)$$

где  $K_{иэв}$  - коэффициент использования энергии ветра.

Принципиально  $K_{иэв}$  отличается от к.п.д. тем, что "недополученная" мощность, в основном, не является потерями, а остается в потоке. Исходя из этого предполагаем, что имеется возможность использовать энергию потока, который покидает ВЭУ для получения дополнительной энергии. Это будет способствовать увеличению общего коэффициента использования энергии ветра.

По разным теориям максимальное значение коэффициента ветроиспользования идеального устройства составляет 0,59-0,68. Это легко понять, представив ситуацию, когда у

потока отбирается 100% энергии. В таком случае поток должен полностью остановиться, что уже противоречит его наличию. Реальный коэффициент  $K_{изв}$  хорошо спроектированной ветротурбины составляет 0,4-0,55.

В формуле (2)  $P_{П}$  - мощность ветрового потока, проходящего через ометаемую ветротурбиной площадь. Мощность потока вычисляется по формуле:

$$P_{П} = \frac{\rho \cdot V^3}{2} = S, \quad (3)$$

где  $\rho$  - плотность воздуха (стандартное значение  $1.225 \text{ кг/м}^3$ );  $V$  - скорость невозмущенного ветрового потока;

$S = \pi D^2/4$  – ометаемая площадь.

При расчете месячной выработки энергии  $W_M$  принимаются следующие допущения:

- мощность ВЭУ при скорости ветра ниже расчетной пропорциональна кубу скорости ветра  $P = P_{НОМ} (V/V_P)^3$ ;

- мощность ВЭУ при скорости ветра выше расчетной равна номинальной (ограничивается системой управления или мощностью генератора);

- распределение скоростей ветра по времени подчиняется закону Гаусса:

$$p = A \cdot e^{-\pi \cdot A^2 (V - V_0)^2}, \quad (4)$$

где:  $V_0$  - средняя скорость ветра;

$A$  - параметр, зависящий от  $V_0$ .

В таблице 1 приведены значения  $A$ , определенные М.М. Поморцевым на базе статистических данных.

Таблица 1 – Значение параметра  $A$  в формуле (4)

Table 1 – The value of the parameter  $A$  in the formula (4)

$V_0$ , м/с	3	4	5	6
$A$	0.228	0.185	0.165	0.15

Таким образом, среднюю мощность ВЭУ, в зависимости от средней скорости ветра, вычисляют по формуле:

$$P_{CP} = \int_0^{\infty} P_{НОМ} \left(\frac{V}{V_P}\right)^3 A \cdot e^{-\pi \cdot A^2 (V - V_0)^2} dV \quad (5)$$

С помощью этого выражения также может быть определена выработка энергии ВЭУ за определенный период времени.

Из приведенного обзора следует, что практически все разработанные в Казахстане ВЭУ имеют вертикальную ось вращения, и, вследствие этого, определённые ограничения: низкий стартовый момент ветротурбины и необходимость моторизованного старта; низкую посадку ВЭУ и недоступность ветров на больших высотах; быстрое разрушение лопастей вследствие усталостных нагрузок; сложности при регулировании угла установки лопастей и невысокий коэффициент использования энергии ветра, а также невозможность

эффективной работы в маловетренных регионах.

Известные ВЭУ ведущих западных фирм с горизонтальной осью вращения в настоящее время рассчитаны на работу при скорости ветра от 6 до 25 м/с, требуют поворотов на ветер при резком изменении его направления, и непригодны для использования в ветровых условиях Казахстана, так как отключаются при наиболее энергонесущих ветрах (более 25 м/с).

Все указанные обстоятельства стимулируют поиск новых технических решений для совершенствования ВЭУ с горизонтальной осью вращения, ведь для условий с низкими и непостоянными скоростями ветра ВЭУ с горизонтальной осью вращения нет.

Поэтому в 2011 году институтом «Казсельэнергопроект» была разработана «Схема выдачи мощности от намечаемой к строительству ВЭС «Байдибек-1» в Жамбылской области мощностью 210

МВт». Заказчиком данного проекта являлась ТПФ «НАР». В феврале 2011 года были получены технические условия на подключение намечаемой ВЭС к сетям АО «KEGOC». На площадке предполагалось установить 70 ветроагрегатов фирмы Vestas мощностью по 3 МВт каждый. Сбор мощности от ВЭУ осуществить на повышающую подстанцию 35/220 кВ Байдибек-1 воздушными линиями. ПС 35/220 кВ Байдибек -1 подключить двумя одноцепными ВЛ 220 кВ путем врезки в существующую ВЛ 220 кВ «ПС Опорная – ПС Каратау», но в данный момент там установлено всего 4 ветроагрегата фирмы Vestas мощностью по 3 МВт. [3].

**Вывод.** Таким образом, что новые технические решения при создании ветроприемного устройства и использование синхронных генераторов на постоянных магнитах позволяют решать

задачи по созданию и проектированию безредукторных ВЭУ. Максимальную же эффективность работы ВЭУ можно достичь только при комплексном и системном подходе, когда ВЭУ рассматривается как единое целое.

Но практика показывает, что мощные ВЭС успешно распространяются по всему миру. Одновременно отмечаем следующее. Увеличение доли энергии от ВИЭ является важнейшим аспектом при внедрении безопасных и инновационных технологии энергоиспользования, способствуют региональному развитию и созданию дополнительных возможностей в области занятости населения. Поэтому для накопления опыта проектирования и строительства ВЭС следует наладить сотрудничество с западными фирмами – поставщиками оборудования.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Петров В.А., Калининченко О.Г., Петрова Е.В. Инновационные решения при создании ветроэлектрической установки нового типа. - Материалы междунар.науч.-практ.конф. Роль университетов в создании инновационной экономики: 25-26 сентября 2008 г., Усть-Каменогорск: ВКГТУ, 2008, т.2, с.245-249.
- [2] Янсон Р.А. Ветроустановки. Учебное пособие: - Москва: МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2007 г., 38 с.
- [3] ТОО «Институт «Казсельэнергопроект». – [URL] <http://kazsep.kz/staty 03.02.17>.

#### REFERENCES

- [1]. V.A.Petrov, O.G. Kalinichenko, E.V.Petrova. *Innovacionnyye resheniya pri sozdanii vetroehlektricheskoy ustanovki novogo tipa* [In Russian: Innovative solutions for the creation of a wind power plant of new type]. *Materialy mezhdunar.nauch.-prakt.konf. Rol' universitetov v sozdanii innovacionnoj ehkonomiki* [Materials of the international scientific-practical conference. The role of universities in creation of innovative economy]: 25-26 September, 2008. Ust-Kamenogorsk, EKSTU, 2008, Vol.2, 245-249 p
- [2]. R. A. Yanson, *Uchebnoe posobie* [In Russian: Wind turbines]. M: MGTU by Name Bauman, 2007, 38 p.
- [3]. LLP "Institute "Kazselenergoproekt". – [URL] <http://kazsep.kz/staty 03.02.17>.

#### ИССЛЕДОВАНИЕ СОВРЕМЕННОГО СОСТОЯНИЯ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ ВЭС В УСЛОВИЯХ ЮЖНОГО РЕГИОНА КАЗАХСТАНА

**Бахтыгереев Аршат Аманбайұлы**, магистрант, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан, arshat93@gmail.com

**Жуматова Асель Акановна**, к.т.н., доцент, Казахский национальный исследовательский технический университет им. К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан, asselzh81@mail.ru

#### ҚАЗАҚСТАННЫҢ ОҢТҮСТІК АУМАҒЫ ЖАҒДАЙЫНДА ЖЭС ЭНЕРГИЯ ТИІМДІЛІГІНІҢ ҚАЗІРГІ КҮЙІН ЗЕРТТЕУ

**Бахтыгереев Аршат Аманбайұлы**, магистрант, Қ.И.Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, arshat93@gmail.com

**Жуматова Асель Акановна**, т.ғ.к., доцент, магистрант, Қ.И.Сәтпаев атындағы Қазақ ұлттық зерттеу техникалық университеті, Алматы қаласы, Қазақстан, asselzh81@mail.ru

**Аңдатпа.** Қазақстан Республикасы жел энергиясының қорына бай ел, Қазақстанның бүкіл аумағына әмбебап болып табылады және Қырғыстанмен шекарада, Жамбыл облысы, Қордай

ауданында коммерциялық қолдану бойынша талпыныстар бар. Бұны іске асыру үшін қазіргі жел энергетикалық қондырғыларының талдауы жасалынды. Есептік мәліметтер үшін энергиялық тиімділігінің бағасы сипатталды.

**Түйінді сөздер:** энергия көздерін жандандыру, жел электр қондырғылары, жел электр стансалары, жел генераторы, жел ағымы.

*Статья поступила в редакцию 01.03.17. Актуализирована 17.03.17. Принята к публикации 06.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 164-170

### KEY FEATURES OF THE APPLICATION LORA TECHNOLOGY IN THE DEVELOPMENT OF WIRELESS SENSOR NETWORKS

**Bekmagambetova Zhanat Mukhitovna**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, zhamybek68@mail.ru

**Lipskaya Marina Anatolievna**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, limaan78@mail.ru

**Orazymbetova Aigul Kanybekovna**, PhD doctor student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, orazymbetova@mail.ru

**Ospanova Nurzhamal Akbaevna**, PhD doctor student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, osnuak\_82@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the key features of the application Lora technology. As well as the possibility of their use in the development of wireless sensor networks.

**Keywords:** wireless sensor network, the receiver input power, receiver sensitivity, chirp, glitch.

УДК 631.39

**Ж.М.Бекмагамбетова<sup>1</sup>, М.А.Липская<sup>1</sup>, А.К.Оразымбетова<sup>1</sup>, Н.А.Оспанова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

### КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ LORA ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕТЕЙ БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ

**Аннотация.** В статье рассматриваются ключевые особенности применения технологии Lora. А также возможности их использования при разработке сетей беспроводных датчиков.

**Ключевые слова:** сети беспроводных датчиков, входная мощность приемника, чувствительность приемника, ЛЧМ-импульсы, импульсная помеха.

**Введение.** При разработке сетей беспроводных датчиков определяющее значение имеет максимальная дальность радиосвязи, позволяющая обойтись без использования дополнительных ретрансляторов сигнала, тем самым сокращая затраты и упрощая топологию. Основным параметром, характеризующим общую производительность системы в целом, является бюджет канала связи, получаемый из суммы чувствительности

приемника и выходной мощности передатчика.

Мощность лимитирована регламентирующими стандартами, поэтому очевидным путем улучшения дальности связи является повышение чувствительности приемника [1]. Превосходная чувствительность (до -148 дБм) – ключевая характеристика LoRa устройств компании Semtech, достигаемая

благодаря использованию одноименного метода модуляции (рисунок 1).

Данный способ модуляции предполагает использование технологии расширения спектра, при которой данные кодируются широкополосными ЛЧМ-импульсами с частотой, увеличивающейся

или уменьшающейся на некотором временном интервале. Такое решение, в отличие от технологии прямого расширения спектра, делает приёмник устойчивым к отклонениям частоты от номинального значения и упрощает требования к тактовому генератору.

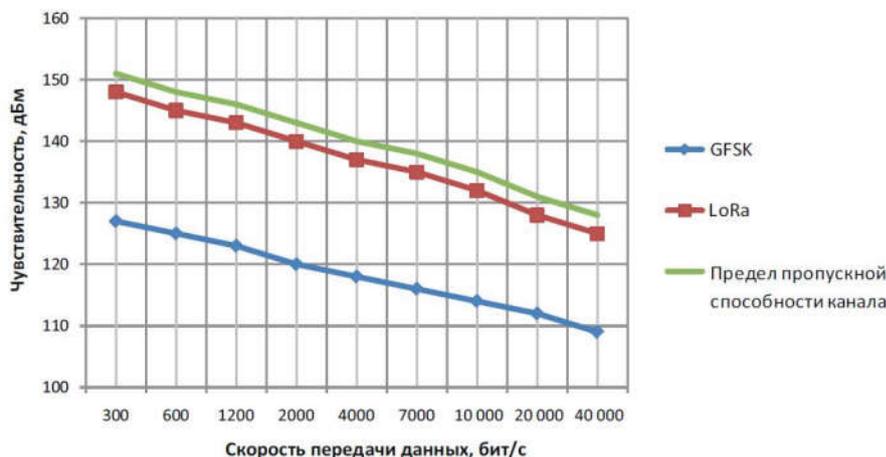


Рисунок 1 – Зависимость чувствительности трансиверов от скорости передачи данных для разных видов модуляции  
Figure 1 – Dependence of sensitivity of transceivers from the data transfer rate for different types of modulation

Учитывая максимальную разрешённую выходную мощность отдельных трансиверов, бюджет канала связи составляет 168 дБ, что позволяет организовать гарантированную линию связи на расстояниях до 15 км в сельской местности и до 5 км в условиях плотной городской застройки. Для сравнения, максимально возможная дальность передачи данных интеллектуальных приборов учёта с использованием GFSK-модуляции составляет не более 1-2 км.

Следует также отметить, что технология расширения спектра совместно с применяемой упреждающей коррекцией ошибок, восстанавливающей искажённые

биты данных, позволяет повысить отношение сигнал/шум и обеспечить работу в условиях импульсных помех. Так, например, при использовании коэффициента расширения SF=12 демодулятор LoRa может работать при соотношении сигнал/шум на входе радиоприёмного тракта равным минус 20 дБ (таблица 1). Здесь отрицательные значения указывают на возможность принимать сигнал ниже уровня собственных шумов [2]. Коррекция ошибок требует внесения небольшой избыточности, связанной с дополнительным кодированием данных в передаваемом пакете.

Таблица 1 – Отношение сигнал/шум для различных методов модуляции  
Table 1 – Signal-to-noise ratio for various modulation methods

Тип модуляции	Отношение сигнал/шум, дБ
LoRa SF= 12	-20
LoRa SF= 10	-15
GMSK	9

LoRa устройства стабильно функционируют в условиях воздействия сильных интерференционных помех от субгигагерцовых сигналов оборудования стандартов 4G/LTE. Так, уровень подавления внутрисполосных интерференционных помех у SX1272 на 25 дБ лучше по сравнению с компонентами с частотной манипуляцией. Еще одной отличительной чертой являются превосходные селективные возможности приёмников. Типовые значения соответствующих показателей будут рассмотрены далее применительно к конкретным устройствам.

В системах автоматизации часто вынужденно приходится применять ячеистую топологию сети для организации надёжного канала связи с удалёнными от координатора узлами. В этом случае разработчикам необходимо рассмотреть варианты питания, а также обеспечить маршрутизацию, автоматическое распознавание, самовосстановление и исключение отказа всей сети в результате выхода из строя одного узла, что является непростой задачей как на уровне протокола, так и на уровне “железа”.

Приёмопередатчики LoRa со сверхдальним радиусом действия гарантируют простоту развертывания сети, так как они ориентированы на использование топологии “звезда”, простейшей архитектуры с наименьшей задержкой, не требующей транзитной передачи данных через ретрансляторы (рисунок 2). В звездообразной сети легко

рассчитать длительность автономной работы каждого узла от батареи, что делает ее идеальной для применения в различных интеллектуальных приборах учета.

Предлагаемые компанией Semtech микросхемы трансиверов серии SX127x для конечных узлов имеют ультранизкое собственное энергопотребление от 9,7 мА в режиме приема и 200 нА в режиме ожидания со сверхбыстрым переходом в рабочий режим, поэтому они рекомендованы для устройств с батарейным питанием [3]. Адаптивный механизм выбора скорости передачи данных позволит увеличить срок службы батарей, улучшить ёмкость, пропускную способность и масштабируемость сети.

При масштабах развёртываемой сети, исчисляемых сотнями и тысячами узлов, не менее важным фактором становится не только надёжность соединения, но и стоимость готового решения. Низкая стоимость применения сетей LoRaWAN обуславливается малой себестоимостью конечных узлов сети (микросхема серии SX127x и микроконтроллер STM32L стоят всего несколько долларов), отсутствием ретрансляторов, доступностью бесплатного протокола и использованием для радиосвязи нелицензированного ISM диапазона частот, что является дополнительным фактором распространения систем на территории Российской Федерации и, несомненно, Казахстана.

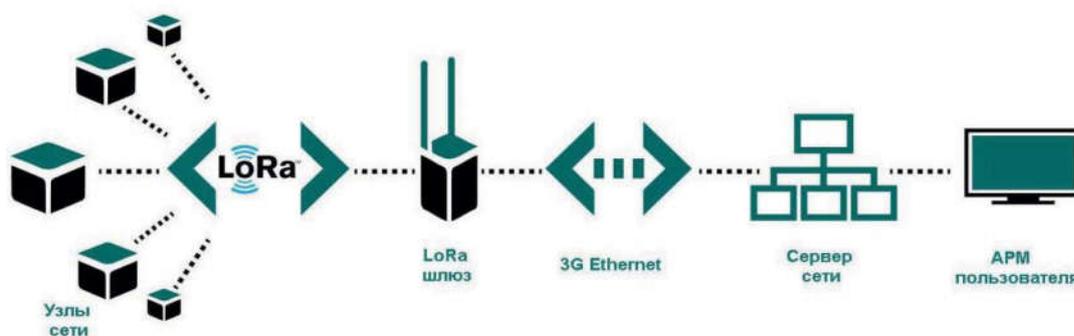


Рисунок 2 – Упрощенная структура сети с использованием беспроводных датчиков на базе трансиверов LoRa

Figure 2 – Simplified network structure using wireless sensors based on LoRa transceivers

Далее проведем краткий обзор LoRa трансиверов компании Semtech.

В настоящее время семейство SX127x компании Semtech включает в себя шесть трансиверов, доступных для разработчиков беспроводных устройств широкого спектра применений. Первые приемопередатчики SX1272/3,

используемые в качестве базовой модели популярный трансивер SX1232, были адаптированы под рабочие частоты 868/915 МГц, а дальнейшее расширение серии было осуществлено за счёт широкополосных микросхем SX1276/7/8/9 (таблица 2).

Таблица 2 – Основные характеристики трансиверов семейства SX127x  
Table 2 – Main characteristics of SX127x transceivers

Наименование	Диапазон рабочих частот, МГц	Коэффициент расширения спектра	Ширина полосы пропускания, кГц	Бюджет канала связи, дБ (макс.)	Потребление тока в режиме приема, мА	Скорость передачи при использовании модуляции LoRa, кбит/с	Чувствительность, дБм	Выходная мощность, дБм (макс.)	Доступные типы модуляции
SX1272	860–1020	6–12	125–500	157	10,5–13,0	0,24–37,5	-117...-137	+20	FSK, GFSK, MSK, GMSK, OOK, LoRa
SX1273	860–1020	6–9	125–500	150	10,5–13,0	1,7–37,5	-117...-130		
SX1276	137–1020	6–12	7,8–500	168	10,8–13,8	0,018–37,5	-111...-148		
SX1277	137–1020	6–9	7,8–500	159	10,8–13,8	0,11–37,5	-111...-139		
SX1278	137–525	6–12	7,8–500	168	10,8–13,8	0,018–37,5	-111...-148		
SX1279	137–960	6–12	7,8–500	168	10,8–13,8	0,018–37,5	-111...-148		

Характерной чертой всех устройств серии SX127x является универсальность их применения: внутренние регистры памяти позволяют динамически изменять рабочую частоту, её девиацию, битрейт, вид модуляции, выходную мощность и многие другие параметры, а также устанавливать режимы работы всех периферийных блоков, что позволяет использовать один и тот же беспроводной модуль для решения разных задач. Для конфигурирования всех основных параметров радиочастотной и цифровой части микросхемы используется интерфейс связи SPI [2]. Все микросхемы соответствуют требованиям WMBus, IEEE 802.15.4g (SUN), FCC 15.247, ARIB T96/108, EN 300-220 и другим регулирующим стандартам.

Помимо LoRa, приёмопередатчики серии SX127x поддерживают следующие

виды модуляции: FSK, GFSK, MSK, GMSK и OOK. При выборе необходимого метода нужно найти компромисс между пропускной способностью канала и требуемой дальностью связи. Трансиверы, использующие модуляцию LoRa, относятся к низкоскоростным устройствам, их максимальная скорость обмена данными не превышает 37,5 кбит/с. С другой стороны, для повышения пропускной способности до 300 кбит/с возможно применение традиционных способов, но, соответственно, мы лишаемся всех вышеописанных преимуществ LoRa [3].

Рассмотрим взаимодействие основных узлов в режимах приема и передачи, для этого на рисунке 3 представлена упрощенная внутренняя структура трансиверов SX1272/3.



- избирательность по соседнему каналу: не менее 72 дБ (при SF=12);
- подавление зеркального канала: не менее 66 дБ;
- динамический диапазон блокировки: 82,5 дБ (при отстройке на  $\pm 1$  МГц); 89 дБ (при  $\pm 10$  МГц);
- интермодуляционные искажения 3-го порядка: -12,5 дБм.

В радиопередающем тракте сигнал гетеродина модулируется с помощью цифрового модулятора, после чего усиливается. Можно использовать один из трех усилителей мощности: первый, подключенный к выводу RFO, обеспечивает усиление до +14 дБм (20 мВт), остальные два, соединенные с PA\_Boost, при использовании рекомендованной согласующей цепи выдают до +20 дБм (100 мВт). Ток потребления в режиме передачи вырастает, при выходной мощности +13 дБм он составляет 28 мА.

Блок формирования частоты с фазовой автоподстройкой и делителем генерирует рабочую частоту приёмника и передатчика, интегрированный синтезатор частот имеет разрешение 61 Гц. Основным источником тактовых импульсов для синтезатора частоты является кварцевый генератор на 32 МГц, который также обеспечивает синхронизацию цифровой части микросхемы.

Интегрированная схема управления пакетами данных, используемая совместно с 64-байтным буфером FIFO,

автоматизирует процесс приёма, передачи и обработки данных (генерацию преамбулы, вставку и обнаружение синхрослова, проверку адреса, гибкий выбор длины пакета и т.д.) и значительно снижает нагрузку на внешний микроконтроллер. Также возможно функционирование в автономном режиме без внешнего управления и контроля. В этом случае применяется встроенный программируемый автомат состояний, задающий последовательность и условия перехода между режимами работы по заранее заданному алгоритму. Временные интервалы автомата состояний задаются при помощи встроенных таймеров [4].

**Вывод.** Новые трансиверы компании Semtech, построенные с применением технологии LoRa, обладают превосходной чувствительностью приёмника, малым собственным энергопотреблением, отличной помехозащищённостью линии связи и широкими функциональными возможностями. Наличие открытого протокола LoRaWAN с примерами кода ускоряет процесс разработки беспроводных устройств. Все это в совокупности позволяет реализовывать более простые сети передачи данных с увеличенным радиусом действия, длительным временем автономной работы и гарантированным обнаружением полезного сигнала на фоне воздействия помех.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] [URL] <http://www.zurich.ibm.com/pdf/lrsc/lmic-release-v1.5.zip>
- [2] [URL] <https://github.com/Lora-net/LoRaMac-node>
- [3] Верхулевский К. Однокристальные ISM-трансиверы Semtech: уверенная связь в сложных условиях. // Компоненты и технологии. – 2013. – №6. – с. 110-116.
- [4] SX1272/3/6/7/8: LoRa modem design guide. // Application note 1200.13, rev.1, July 2013. // semtech.com.

#### REFERENCES

- [1] [URL] <http://www.zurich.ibm.com/pdf/lrsc/lmic-release-v1.5.zip>
- [2] [URL] <https://github.com/Lora-net/LoRaMac-node>
- [3] K. Verhulevsky *Odnokristal'nye ISM-transivery Semtech: uveren'naya svyaz' v slozhnyh usloviyah* [In Russian: Single chip transceivers ISM-Semtech: confident communication in difficult conditions. // Components and technologies]. - 2013. - №6. pp. 110-116.
- [4] SX1272 / 3/6/7/8: LoRa modem design guide. // Application note 1200.13, rev.1, July 2013. // semtech.com.

### КЛЮЧЕВЫЕ ОСОБЕННОСТИ ПРИМЕНЕНИЯ ТЕХНОЛОГИИ LORA ПРИ РАЗРАБОТКЕ СЕТЕЙ БЕСПРОВОДНЫХ ДАТЧИКОВ

**Бекмагамбетова Жанат Мухитовна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, zhamybek68@mail.ru

**Липская Марина Анатольевна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, limaan78@mail.ru

**Оразымбетова Айгуль Каныбековна**, доктор PhD, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, orazymbetova@mail.ru

**Оспанова Нуржамал Акбаевна**, доктор PhD, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, osnuak\_82@mail.ru

### СЫМСЫЗ СЕНСОРЛЫ ЖЕЛІЛЕР ДАМЫТУҒА ҚОЛДАНУ ЛОРА ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ НЕГІЗГІ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Бекмагамбетова Жанат Мухитовна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, zhamybek68@mail.ru

**Липская Марина Анатольевна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, limaan78@mail.ru

**Оразымбетова Айгуль Каныбековна**, PhD докторанты, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, orazymbetova@mail.ru

**Оспанова Нуржамал Акбаевна**, PhD докторанты, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, osnuak\_82@mail.ru

**Аңдатпа.** Бұл мақалада қолдану Лора технологиясының негізгі параметрлерін талқылайды. Сондай-ақ сымсыз сенсорлы желілер дамытудағы оларды пайдалану мүмкіндігі ретінде.

**Түйінді сөздер:** Сымсыз желі датчик, ресивер кіріс қуаты, қабылдағыш сезімталдығы, растау.

*Статья поступила в редакцию 01.02.17. Актуализирована 15.02.17. Принята к публикации 2.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 170-178

### COMPLEX FOR MEASURING HEIGHT AT AIRCRAFT

**Bolegenova Saltanat Alixanovna**, Dr.Sci.(Eng.), professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, Mazhrenova.Nelly@kaznu.kz

**Tuyakbaev Altai Alisherovich**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, altai\_aga@mail.ru

**Alimkulova Madina Orynbekovna**, master student, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, m.alimkulova@mail.ru

**Abstract.** In this work are: the analysis of the proposals on the reduction of vertical separation (RVSM), and the work of barometric altimeters, their mistakes diagram of an electronic altimeter based on the measurement of the concentration of oxygen in the atmosphere compared to the concentration in the air dialed at the airport or at the surface of the sea and the analysis of its operation.

**Keywords:** barometric altimeter, radio altimeter, the oxygen concentration thermomagnetic Kонтсентратомер, the errors, the atmosphere, the ICAO (International Civil Aviation Organization ICAO International Civil Aviation Organization), reducing vertical separation minima (RVSM).

УДК 629.7.051.2

С.А. Болегенова<sup>1</sup>, А.А.Туякбаев<sup>1</sup>, М.О. Алимкулова<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан

## КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

**Аннотация.** В работе приведены анализ предложений о сокращении вертикального эшелонирования (RVSM), а также работы барометрических высотомеров, их ошибок, схема электронного высотомера, основанного на измерении концентрации и путем использования теплопроводных вакуумметров в атмосфере кислорода в сравнении с концентрацией в воздухе, набранном на уровне аэропорта или у поверхности моря и анализ ее работы.

**Ключевые слова:** барометрические высотомеры, радиовысотомеры, концентрация кислорода, термомагнитные концентратомеры, погрешности, атмосфера, ИКАО (Международная организация гражданской авиации ICAO International Civil Aviation Organization), сокращение вертикального эшелонирования (RVSM).

**Введение.** По последним оценкам организации Eurocontrol, количество рейсов в европейском регионе в 2014 году превысит показатель 2013 года на 1,8%, а к 2020 году достигнет 11 миллионов рейсов, то есть почти на 20% больше по сравнению с 2013 годом. Уже в конце 80-х годов прошлого века стало понятно, что постоянный рост объема воздушных перевозок ставит перед мировой гражданской авиацией серьезную проблему, а именно острый дефицит воздушного пространства. Возникла необходимость искать новые более рациональные и эффективные подходы к его использованию, другими словами каким-то образом уплотнять воздушное движение. Первым шагом в этом направлении стало активное применение метода навигации RNAV, то есть зональной навигации, а также установление в наиболее загруженных регионах довольно жестких требований к точности навигации, что позволило значительно сократить боковые интервалы между воздушными судами. Параллельно с внедрением RNAV активно прорабатывался вопрос сокращения интервала между воздушными судами в вертикальной плоскости. ИКАО была разработана концепция, предусматривающая сокращение интервалов

эшелонирования в верхнем воздушном пространстве между эшелонами FL290 и FL410 с 2000 футов до 1000 футов, то есть 300 метров, данная концепция получила название RVSM – reduced vertical separation minimum или сокращенные интервалы вертикального эшелонирования.

Внедрение системы эшелонирования RVSM началось в 1997 году с Северо-Атлантического региона, где впервые были установлены сокращенные до 1000 футов интервалы вертикального эшелонирования между FL330 и FL370. С 2000 года начался массовый переход на интервалы RVSM по всему миру. К 2005 году система RVSM уже была установлена практически во всем европейском регионе и западном полушарии, а в 2011 году с переходом России, Казахстана и ряда стран средней Азии на RVSM.

На сегодняшний день все страны-члены ИКАО установили в своем воздушном пространстве RVSM между эшелонами FL290 и FL410. Особняком стоят Китай, Монголия и КНДР, которые отказались от перехода на футовую систему измерения высоты, тем не менее, ввели RVSM в метровых величинах [1].

Нижеследующая таблица показывает систему эшелонирования (таблица 1)

Таблица 1 – Система эшелонирования РК. Зеленым выделены эшелоны RVSM  
Table 1 – Separation system of the Republic of Kazakhstan. The RVSM echelons are highlighted in green

Истинный путевой угол от 0° до 179°						Истинный путевой угол от 180° до 359°					
Эшелон полета						Эшелон полета					
Полеты по ППП			Полеты по ПВП			Полеты по ППП			Полеты по ПВП		
ЭП	Метр	Футы	ЭП	Метр	Футы	ЭП	Метр	Футы	ЭП	Метр	Футы
010	300	1000	-	-	-	020	600	2000	-	-	-
030	900	3000	035	1050	3500	040	1200	4000	045	1350	4500
050	1500	5000	055	1700	5500	060	1850	6000	065	2000	6500
070	2150	7000	075	2300	7500	080	2450	8000	085	2600	8500
090	2750	9000	095	2900	9500	100	3050	10000	105	3200	10500
110	3350	11000	115	3500	11500	120	3650	12000	125	3800	12500
130	3950	13000	135	4100	13500	140	4250	14000	145	4400	14500
150	4550	15000	155	4700	15500	160	4900	16000	165	5050	16500
170	5200	17000	175	5350	17500	180	5500	18000	185	5650	18500
190	5800	19000	195	5950	19500	200	6100	20000	205	6250	20500
210	6400	21000	215	6550	21500	220	6700	22000	225	6850	22500
230	7000	23000	235	7150	23500	240	7300	24000	245	7450	24500
250	7600	25000	255	7750	25500	260	7900	26000	265	8100	26500
270	8250	27000				280	8550	28000			
290	8850	29000				300	9150	30000			
310	9450	31000				320	9750	32000			
330	10050	33000				340	10350	34000			
350	10650	35000				360	10950	36000			
370	11300	37000				380	11600	38000			
390	11900	39000				400	12200	40000			
410	12500	41000				430	13100	43000			
450	13700	45000				470	14300	47000			
490	14950	49000				510	15550	51000			

- Применение RVSM позволяет:
- увеличить пропускную способность воздушного пространства за счет предоставления дополнительных эшелонов;
  - уменьшить длительность и частоту задержек по вине органов ОВД;
  - выполнить требования пилотов по предоставлению оптимальных крейсерских эшелонов;
  - экономить расход авиатоплива.

Таблица 2 – Хронология внедрения RVSM в различных регионах мира приведена  
Table 2 – Chronology of RVSM implementation in different regions of the world is given

Регион внедрения, государство	Дата	Диапазон Эшелонов
Австралия	Ноябрь 2000 г.	290-410
Азия – Тихий океан	24 февраля 2000 г.	
Северная Атлантика	24 января 2002 г.	
Западная Атлантика		
Западная Европа		
Южная Атлантика		

Западная часть Тихого океана, включая Китайское море	21 февраля 2002 г.	
Ближний Восток (Бахрейн, Египет, Иран, Иордания, Кувейт Ливан, Оман, Саудовская Аравия, Сирия, ОАЭ, Йемен)	27 ноября 2003 г.	
Азия южнее Гималаи (Пакистан, Индия, и Юго-Восточная Азия)		
Канада, США, Центральная и Южная Америка	20 января 2005 г.	
Африка	25 сентября 2008 г.	290-410
Россия, Казахстан и государства Средней Азии (СНГ)	17 ноября 2011 г.	290-410

Требования RVSM для самолетов одинаковой конструкции и изготовления всех элементов, способных повлиять на точность выдерживания относительной высоты или возможности выдерживания относительной высоты являются следующими:

- среднее значение суммарной ошибки по высоте (THE total height errors) такой группы самолетов не должно превышать 25 м (80 фут);

- сумма абсолютного среднего значения стандартных отклонений не должно превышать 75 м (245 фут).

Ежегодные темпы роста воздушного движения в мире в среднем составляют 7÷10%. Такие темпы роста удваивают интенсивность воздушного движения примерно через каждые 10 лет. В связи с тем, что воздушное пространство имеет ограниченные размеры, то для удовлетворения роста воздушного движения ИКАО (Международная организация гражданской авиации ICAO International Civil Aviation Organization) с 1995 г. претворяет в жизнь концепцию RVSM (Reduced Vertical Separation Minimum) - сокращенный минимум вертикального эшелонирования в 1000 фут между эшелонами.

Внедрение RVSM требует, прежде всего, повышения требований к точностным характеристикам систем измерения и выдерживания заданной высоты (высотомеров). В связи с этим, многие воздушные суда, эксплуатируемые

в Казахстане, не допускаются к полетам, так как их высотомерное оборудование не соответствуют требованиям RVSM. Исходя из этого, в принципе, стоит вопрос о создании более точных высотомеров [2].

#### **Анализ погрешностей барометрических высотомеров.**

Барометрический высотомер имеет ряд погрешностей, различающихся по вызывающим их причинам. Погрешности, вызванные разными факторами, складываются, образуя одну общую погрешность – разность между приборной и фактической высотами.

Инструментальные погрешности вызваны чисто техническими причинами – неточным изготовлением и физическим износом прибора. Инструментальные погрешности являются индивидуальными для каждого экземпляра прибора. Но для разных значений высоты величина погрешности может быть разной. Например, погрешность на высоте 500 м, примерно, – на 40 м выше истинной высоты, на высоте 1000 м – на 50 м, на высоте 4000 м – на 80 м, на высоте 5000 м – на 70 м, на высоте 7500 м – на 5м, а на высоте 8000 м уже на 10 м ниже истинной высоты, на высоте 10000 м – на 80 м ниже, при 12000 м – ниже на 160 м. Это видно из графика, приведенного на рис. 1. Из данного графика видно, что максимальную погрешность барометрический высотомер дает на высоте 4000 м и на высоте 12000 м. Плохо также то, что на высоте 500 м мы имеем погрешность около 40 метров.

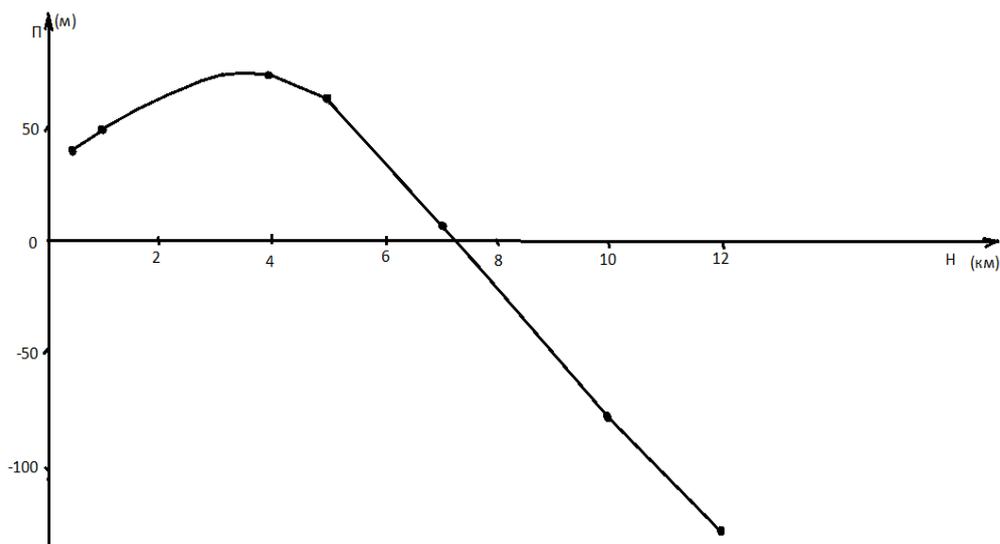


Рисунок 1 – Зависимость погрешности барометрического высотомера от высоты  
Figure 1 – Barometric altimeter errors from altitude

Методические ошибки у барометрических высотомеров бывают вследствие несовпадения фактического состояния атмосферы с расчетными данными, положенными в основу для расчета шкалы высотомера. Шкала высотомера рассчитывается для условий стандартной атмосферы на уровне моря, т.е. давление воздуха  $P_0=760$  мм рт. ст., температура  $t_0 = +15^\circ\text{C}$ , температурный вертикальный градиент  $t_{гр} = 6,5^\circ$  на 1000 м высоты.

Применение стандартной атмосферы предполагает, что заданной высоте соответствует вполне определенное давление. Но так как в каждом полете действительные условия атмосферы не совпадают с расчетными, то высотомер показывает высоту с ошибками.

Барометрическому высотомеру присущи также ошибки вследствие того, что он не учитывает изменения топографического рельефа местности, над которой пролетает самолет.

Методические ошибки барометрического высотомера делятся на две главные группы:

1) ошибки от изменения атмосферного давления у земли;

2) ошибки от изменения температуры воздуха.

Методическая температурная погрешность называется методической, поскольку она обусловлена самим методом измерения высоты, заложенным в высотомере. Ее величина одинакова для всех барометрических высотомеров.

Связь давления и высоты не является однозначной, она зависит еще и от характера изменения температуры воздуха с высотой. В градуировку барометрического высотомера заложен такой закон изменения температуры с высотой, который соответствует стандартной атмосфере. В реальной же атмосфере каждый день, каждый час и в разных географических пунктах зависимость температуры от высоты различна и, следовательно, зависимость давления от высоты отличается от стандартной атмосферы.

Как видно из рисунка, изменение истинной высоты происходит вследствие изменения атмосферного давления на уровне, относительно которого ведется отсчет истинной высоты.

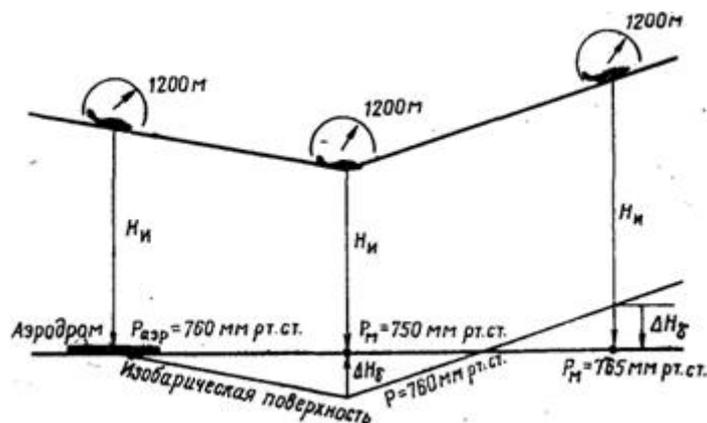


Рисунок 2 – Ошибки высотомера от изменения давления у земли  
Figure 2 – Altimeter errors due to pressure change near the ground

Изменение атмосферного давления с высотой характеризуют барометрической ступенью, т.е. высотой, на которую надо подняться или опуститься от исходного уровня, чтобы давление изменилось на 1 мм рт. ст. На практике барометрическую ступень для малых высот берут равной 11 м. Следовательно, каждому миллиметру изменения давления у земли соответствует 11 м высоты, т.е.  $\Delta H_6 = 11 \cdot \Delta P$  [3].

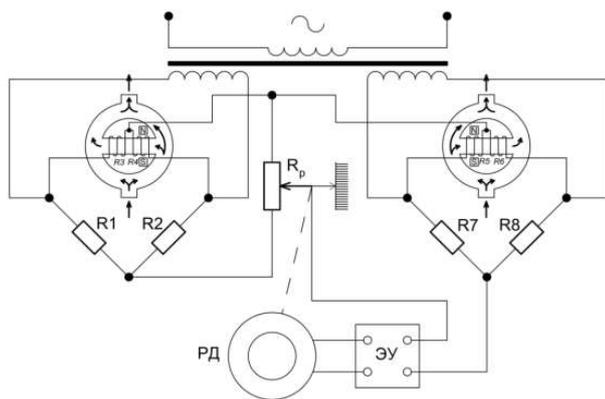
**Температурная погрешность высотомера.** Шкала высотомера тарируется по стандартной средней температуре воздуха в слое измеряемой высоты. Чем больше температура отличается от стандартной, тем больше будет расхождение кривых, тем больше будут различаться приборная и фактическая высоты, тем больше будет температурная погрешность. Она может достигать десятков и сотен метров, особенно на больших высотах и при низких температурах. Когда фактическая температура ниже (холоднее), чем температура в стандартной атмосфере. Здесь высота по прибору больше, чем фактическая, то есть высотомер завышает высоту. Это самый неблагоприятный случай с точки зрения безопасности полетов. Например, пилот отсчитывает по высотомеру высоту 1000 м, а на самом деле высота 800 м. Это может угрожать столкновением с препятствием.

Таким образом, необходимо помнить: в холодное время года (при температуре ниже стандартной) барометрический высотомер показывает

высоту больше фактической. Методическая температурная поправка, то есть разность фактической и приборной высот, тем больше по абсолютной величине, чем сильнее температура отличается от стандартной и чем больше сама высота полета. Например, если высота по прибору 10000 м, а температура у земли  $-40^\circ$ , то при таких условиях фактическая высота менее 9000 м. Из приведенного можно сделать вывод о том, что в настоящее время нужны более точные высотомеры.

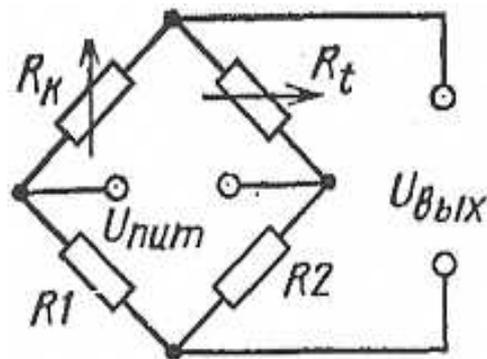
**Высотомер на основе концентратомера кислорода.** Анализ известных приборов позволяет сделать вывод о том, что для создания прибора для измерения высоты на воздушных судах, в качестве основы, можно использовать комплекс для измерения высоты для воздушных судов предназначены для повышения точности показаний высоты на борту летательных аппаратов.

Это достигается, тем, что в комплексе, содержащем барометрический прибор для измерения высоты и бортовой компьютер с блоком сопряжения, согласно предлагаемому изобретению, вместо барометрического высотомера в пределах от 0,5 до 15 км высота воздушного судна определяется путем измерения количества молекул кислорода, путем использования компенсационной измерительной схемы и парамагнитных свойств атомов кислорода, на высотах с 15 км до 25 км путем использования теплопроводных вакуумметров.



Фигура - 1  
Figure 1

Приведена измерительная схема прибора на фигуре - 1, измеряющая высоту до 15000 метров. Известно, что из всех известных газов наибольшими парамагнитными свойствами обладают молекулы кислорода. Аномальные парамагнитные свойства кислорода в предлагаемом комплексе используются для получения измерительной информации о его концентрации в атмосфере при полете воздушного судна. На фиг.1 показаны два датчика соединенные по компенсационной схеме, один из которых определяет концентрацию кислорода в воздухе, набранном в закрытый баллон на уровне аэродрома или у поверхности моря, а другой концентратомер – определяет концентрацию кислорода в атмосфере, в полете. При этом, количество кислорода меняется в соответствии с высотой воздушного судна, а использование парамагнитных свойств кислорода позволяет определять его количество, при этом температурную стабилизацию можно осуществлять путем поддержания одинаковой температуры как эталонного баллона с воздухом, набранным у аэродрома или у поверхности моря, так и у воздуха отбираемого из атмосферы. Для этого эталонную ампулу или баллон и отборное устройство установлены в один кожух так, что их температура всегда одинакова, а две мостовые схемы, которые составляют основу предлагаемого высотомера, соединены между собой по компенсационной схеме. Такое их



Фигура – 2  
Figure – 2

соединение позволяет получать высокую точность при определении высоты воздушного судна. Следует отметить, что каждый из двух датчиков в приборе состоит из кольцевой камеры с горизонтальной немагнитической трубчатой перемычкой, помещенной между полюсами постоянного магнита так, что магнитное поле создается на одной стороне измерительной перемычки. В схеме на фигуре 1 сопротивления  $R_3, R_4, R_5$  и  $R_6$  представляют собой навитые двухсекционные нагреваемые обмотки из тонкой платиновой проволоки. Сопротивления  $R_3, R_4$  представляют собой два плеча первой мостовой схемы, а  $R_5$  и  $R_6$  - два плеча второй мостовой схемы. Соответственно сопротивления  $R_1$  и  $R_2$ , изготовленные из манганина, т.е материала электрическое сопротивление которого не зависит от температуры, служат двумя другими плечами первого моста, а сопротивления  $R_7$  и  $R_8$ , также изготовленные из манганина, служат двумя другими плечами второго моста. Следует отметить, что сопротивления  $R_4$  и  $R_5$  быстрее охлаждаются нежели сопротивления  $R_3$  и  $R_6$ , так как они ближе к втягиваемому магнитами холодному потоку молекул кислорода и при этом разница между температурами обмоток первого моста, т.е. сопротивлений  $R_3, R_4$  будет больше, чем между температурами обмоток второго моста, т.е. сопротивлений  $R_5, R_6$ . Поэтому в диагонали мостов появляются сигналы пропорциональные

количеству молекул кислорода, затягиваемых магнитами в средние перемишки концентратомеров. При этом количество молекул кислорода во втором концентратомере будет меньше, так как туда поступает воздух на измеряемой высоте, на которой находится воздушное судно. Следует отметить, что измерительная схема собрана таким образом, что разность сигналов от диагоналей мостов компенсируется на сопротивлении  $R_p$ , движок реохорды которого передвигается с помощью реверсивного двигателя, приводимого в действие электронным усилителем, на вход которого поступает разность сигналов от диагоналей мостов. Когда эта разность сигналов становится равной нулю, реверсивный двигатель перестает перемещать движок реохорды сопротивления  $R_p$  и одновременно приборную стрелку, которая по отградуированной шкале показывает высоту. Следует отметить, что изменяющееся значение сопротивление  $R_p$  и соответственно тока, проходящего через него, одновременно поступает через блок сопряжения в бортовой компьютер и высвечивается на мониторе. Таким образом, рассматриваемое измерительное устройство позволяет определять высоту, на которой находится летательный аппарат, через определение разности количества молекул кислорода в атмосфере в полете и у поверхности аэропорта или моря. При этом то, что баллон с воздухом, набранным у аэродрома или у поверхности моря, и воздух, поступающий из атмосферы, имеют одинаковую температуру приводит к взаимной температурной компенсации, что значительно повышает точность данного устройства, т.е. высотомера, измеряющего высоту до 15000 метров. Здесь следует отметить, что молекулы кислорода, попадая в немагнитическую трубчатую перемишку и проходя через навитые двухсекционные нагреваемые обмотки из тонкой платиновой проволоки, нагреваются и теряют свои парамагнитные свойства и поэтому вытесняются новой

порцией молекул кислорода. На фиг.2 приведена измерительная схема прибора, измеряющего высоту с 15000 до 25000 метров. В данной схеме основную работу выполняют нагреваемые током платиновые термометры сопротивления или полупроводниковые терморезисторы  $R_k$  и  $R_t$ , включенные в два плеча мостовой измерительной схемы, а постоянные резисторы  $R1$  и  $R2$  выполненные из манганина, включены в другие два плеча моста. Резистор  $R_k$ , выполняющий роль температурного компенсатора, запаивается в герметичный баллон, а резистор  $R_t$  устанавливается в измеряемой среде, т.е. в баллоне, имеющем отверстие, через которое поступает воздух из атмосферы. При этом эти два баллона должны находиться в одном кожухе и иметь одинаковую температуру, что приводит к взаимной компенсации температурной погрешности. С изменением давления газа, т.е. воздуха меняется его теплопроводность, что приводит к изменению электрического сопротивления  $R_t$  и, следовательно, к разбалансу моста, что может регистрироваться с помощью милливольтметра или в компьютере путем пропускания сигнала через блок сопряжения [4].

Таким образом, рекомендуемый прибор позволяет определять разность количества молекул кислорода в атмосфере в полете и у поверхности аэропорта или моря. При этом то, что баллон с воздухом, набранным у аэродрома или у поверхности моря, и воздух, поступающий из атмосферы, имеют одинаковую температуру приводит к взаимной температурной компенсации, что значительно повышает точность рекомендуемого высотомера.

**Заключение.** Современные барометрические высотомеры имеют большие погрешности, в связи с чем они не могут удовлетворять все ужесточающимся требованиям ИКАО (Международной организации гражданской авиации) по эшелонированию.

Предложенный авиационный теплопроводных вакуумметров, отличается высотомер, основанный на использовании более высоким быстродействием и компенсационной измерительной схемы и точность. парамагнитных свойств кислорода а также

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] [URL] <http://skynav.ru/profi/rvsm> (RVSM - сокращенные интервалы вертикального эшелонирования).

[2] Браславский Д.А. Авиационные приборы М: «Оборонгиз», 1964

[3] [URL] <http://allrefs.net/c12/4cax5/p16/> (Погрешности барометрического высотомера.)

[4] Аскарлова А.С., Болегенова С.А., Туякбаев А.А., Алимкулова М.О., Киреев А.К., Туякбаев Д.А. Комплекс для измерения высоты на воздушных судах. Положительное заключение от 2.11.2016 по заявке на изобретения №2016/0287.2 от 23.05.2016.

#### REFERENCES:

[1] [URL] <http://skynav.ru/profi/rvsm> (RVSM - sokrashennyye intervaly vertikal'nogo eshelonirovaniya).

[2] Braslavskii D.A. *Aviyacionnye pribory* [In Russian: Aviation devices] M: «Oborongiz», 1964.

[3] [URL] <http://allrefs.net/c12/4cax5/p16/> (Pogreshnosti barometricheskogo vysotomera.)

[4] Askarova A.S., Bolegenova S.A., Tuyakbaev A.A., Alimkulova M.O., Kireev A.K., Tuyakbaev D.A. *Kompleks dlya izmereniya vysoty na vozдушnykh sudakh* [In Russian: Complex for measuring altitude on aircraft] . *Polozhitel'noe zaklyuchenie ot 02.11.2016 po zayavke na izobreteniya №2016/0287.2 ot 23.05.2016* [Positive conclusion from 2.11.2016 on the application for inventions №2016 / 0287.2 dated May 23, 2016.].

#### КОМПЛЕКС ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЯ ВЫСОТЫ НА ВОЗДУШНЫХ СУДАХ

**Болегенова Салтанат Алихановна**, д.т.н., профессор, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, [Saltanat.bolegenova@kaznu.kz](mailto:Saltanat.bolegenova@kaznu.kz)

**Туякбаев Алтай Алишерович**, к.т.н., доцент, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, [altai\\_aga@mail.ru](mailto:altai_aga@mail.ru)

**Алимкулова Мадина Орынбековна**, магистрант, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, [m.alimkulova@mail.ru](mailto:m.alimkulova@mail.ru)

#### ӘУЕ КЕМЕЛЕРІНІҢ БИІКТІКТІ ӨЛШЕЙТІН ҚҰРАЛДАРЫ

**Болегенова Салтанат Алихановна**, т.ғ.д., профессор, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан, [Saltanat.bolegenova@kaznu.kz](mailto:Saltanat.bolegenova@kaznu.kz)

**Туякбаев Алтай Алишерович**, к.т.н., доцент, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан, [altai\\_aga@mail.ru](mailto:altai_aga@mail.ru)

**Алимкулова Мадина Орынбековна**, магистрант, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы, Қазақстан, [m.alimkulova@mail.ru](mailto:m.alimkulova@mail.ru)

**Андатпа.** Берілген жұмыста келтірілген: ұшақтардың тік эшелондатуларын талдаулары (RVSM), оларды төмендету, және барометрлік высотомерлерінің жұмысын, олардың қателерін, электрондық биіктікті өлшеуіші, оның жұмыс істейтін принципі – ол өлшеуіште әуежайындағы немесе теңіз бетіндегі терілген ауада оттегінің концентрациясы және вакуумды жылу өткізгіштік атмосферадағы оттегінің концентрациясымен салыстырылады, сонда өлшеуіш олардың айырмашылығын компенсациялық схемасы бойынша өлшейді.

**Түйінді сөздер:** Барометрлік высотомерлер, радиобиіктік өлшегіш, оттегі концентрациясы, термомагниттік оттегінің концентрациясын өлшегіш, қателер, тік эшелондату, атмосфера, ИКАО (Азаматтық авиацияның халықаралық ұйымы ИКАО Халықаралық азаматтық авиация ұйымы), вертикалды бөлуін азайту (RVSM).

*Статья поступила в редакцию 25.04.17. Актуализирована 12.05.17. Принята к публикации 23.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 179-186

### **MULTI-AGENT BASED REAL-TIME CONTROL AND MANAGEMENT OF MICROGRIDS WITH DISTRIBUTED HYBRID GENERATION**

**Dzhamalova Zulfiya Islamovna**, master, senior lecturer, M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Kazakhstan, zulya\_d\_85@mail.ru

**Otunshieva Aitolkyn Erkinovna**, master, lecturer, M. Auezov South Kazakhstan State University, Shymkent, Republic of Kazakhstan, 03.08.1990.43@mail.ru

**Amin Kamal Eldin Ahmed Abd Elraheem**, graduate student, Moscow Power Engineering Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation, aminkamal90@hotmail.com

**Shikhin Vladimir Anatolevich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Moscow Power Engineering Institute (National Research University), Moscow, Russian Federation, ShikhinVA@mpei.ru

**Abstract.** Multi-Agent approach is proposed for application to real-time control and management of the microgrids. Multi-agent system (MAS) structure and content design are presented. MAS functionality is defined in order to optimize the real-time operation of a microgrid by optimally scheduling its distributed generation and managing demand and supply. Economic and environmental factors, as well as standardized electric power reliability indices are adopted as optimization criteria. Moreover, the paper also presents a model for evaluation of economic, technological and ecological efficiency of the interaction of elements of the proposed MAS based on an artificial neural network (ANN) model implementation.

**Keywords:** multi-agent systems, modelling, smart grids, microgrid, distributed generation, optimization

УДК 621.311:004.032.26

**З.И. Джамалова<sup>1</sup>, А.Е. Отуншиева<sup>1</sup>, Абд Эльрахим Амин Камаль<sup>2</sup>, В. А. Шихин<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Южно-Казахстанский государственный университет им. М.Ауэзова, г.Шымкент Казахстан

<sup>2</sup>Национальный исследовательский университет "МЭИ", г. Москва, Российская Федерация

### **УПРАВЛЕНИЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ МИКРОЭНЕРГОСИСТЕМОЙ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГИБРИДНОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА**

**Аннотация.** Предложено применение мульти-агентного подхода к решению задач управления микрогрид. Представлены результаты синтеза мультиагентной системы (МАС), определение её структуры, состава и функциональности с целью оптимизации работы микрогрид в реальном времени путём оптимального планирования распределенной генерации и управления спросом и предложением. В качестве критериев оптимизации приняты экономические и экологические факторы, а также стандартизированные показатели надёжности. Модель экономической, технологической и экологической эффективности взаимодействия элементов мультиагентной системы микрогрид предложена на основе искусственной нейронной сети (ИНС).

**Ключевые слова:** мультиагентная система, моделирование, умные сети, микрогрид, распределенная генерация, оптимизация.

**ВВЕДЕНИЕ.** Развивающиеся в настоящее время исследования, связанные с направлением “умные сети” или “smart grids” [1,2], в частности, направлены на изучение таких их свойств как надёжность, экологичность, экономичность и

настраиваемость на конкретные условия работы. Микрогрид [3,7] является разновидностью smart grid, которой присущи следующие особенности: единое объединение разнородных распределенных и централизованных источников энергии,

возобновляемых источников энергии, накопителей энергии и разнотипных потребителей. При этом микрогрид функционирует как при гибридном энергоснабжении, так и обеспечивается надёжное снабжение потребителей при условии полного отделения от централизованного источника, т.е. в изолированном режиме. Важно отметить, что микрогрид представляет собой комбинацию управляемых и неуправляемых источников энергии, что затрудняет достижение баланса мощности в микрогрид, повышает актуальность регулирования напряжения и соотношения активной и реактивной мощности в распределительной сети.

Вместе с тем, микрогрид включает в себя многочисленные цифровые устройства, управляющие потоками энергии и информации. Усложнение задач управления состоит также в том, что как потоки энергии, так и потоки информации являются двунаправленными или многонаправленными. Кроме того, отдельные владельцы бизнес-процессов (субъекты микрогрид или агенты) в рамках микрогрид могут иметь свои специфические критерии эффективности своего функционирования.

Общепризнано, что управление микрогрид не может быть строго централизованным или децентрализованным.

Мульти-агентный подход [3,6] как метод формализации различных процессов и их взаимодействия в системах сложной конфигурации представляется перспективным к использованию при решении задач оптимального управления микрогрид.

Всё это приводит к необходимости разработки гибридных алгоритмов управления, что является предметом рассмотрения в данной статье.

**ФОРМАЛИЗАЦИЯ МИКРО-ГРИД В ВИДЕ МАС.** Мульти-агентная система (МАС) является интеллектуальной распределенной динамической системой управления, где имеет место согласованное и рассогласованное совместное поведение и взаимодействие агентов. При этом каждый агент имеет определенную степень автономии в установленной иерархической системе.

Формулировка понятия “агент” в литературе имеет много различных интерпретаций [3], иногда обусловленных конкретной предметной областью. Одно из наиболее общепринятых определений “агента” представлено в [4], где автор определил “агента” как программно-аппаратный субъект, находящийся в некоторой окружающей среде и способный автономно реагировать на изменения в этой среде. Кроме того, в том же источнике [4] сформулированы свойства “интеллектуальных агентов”, которые должны обладать реактивностью, целенаправленным поведением и взаимодействием с другими интеллектуальными агентами. Следует отметить, что, согласно [5], агенты могут быть однородные, т. е. обладающие общими непротиворечивыми целями, способными выполнять однотипные действия и оперирующие общими областями знания. В противном случае, агенты считаются неоднородными. Структура МАС с различными агентами показана на рисунке 1.

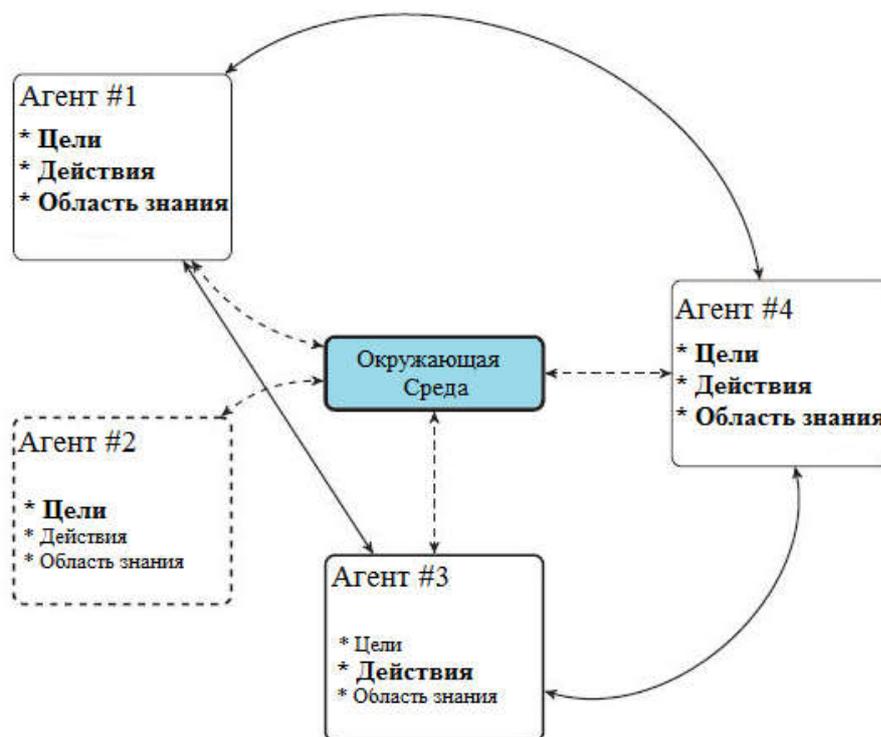


Рисунок 1 - Структура MAS с однородными агентами (#1, #4), неоднородными, связанными (#1, #3 и #4) и несвязанным агентом (#2)

Figure 1 - The structure of MAS with homogeneous agents (# 1, # 4), inhomogeneous, bound (# 1, # 3 and # 4) and unbound agent (# 2)

На рисунке 2 приведено формализованное представление агента, принятое в данной работе с учётом основных функциональных черт,

присущих агенту: “рассуждения”, “самонастройка”, “оптимизация”, “коммуникация”, “активность”, введенных на основе предложенного в [2] подхода.

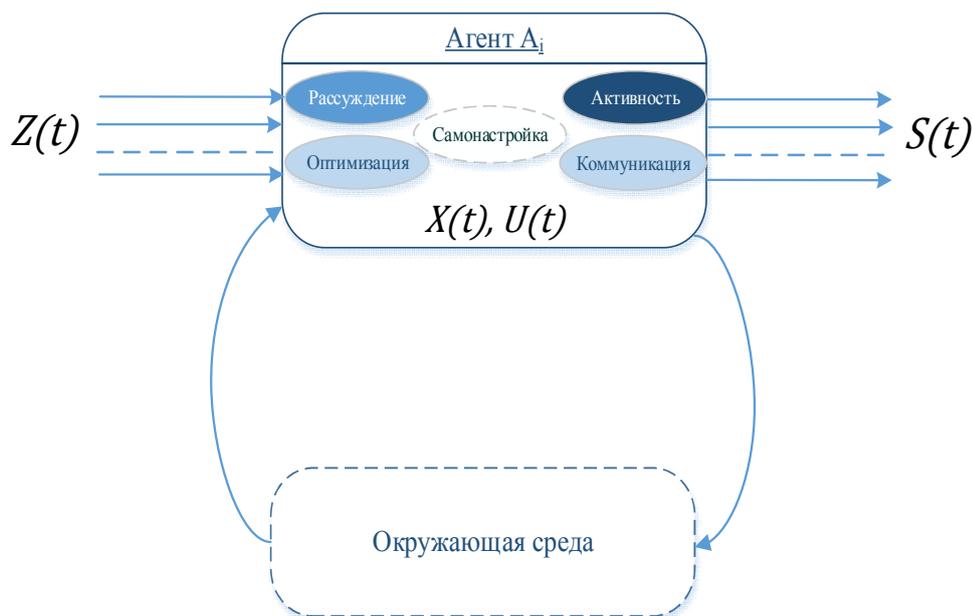


Рисунок 2 – Формализованное представление агента MAS

Figure 2 – Formalized representation of the MAS agent

На рисунке 2 приняты следующие обозначения:  $A_i$  -  $i$ -й агент;  $Z(t)$  – вектор входных ограничений и уставок, связанный с функциональной чертой “коммуникация”, при этом  $Z(t) = (L, D^C, D^R)$  где  $L$  – технологические ограничения агента,  $D^C$  – вектор входных команд,  $D^R$  – вектор входных рекомендаций;  $S(t)$  – вектор состояний агента, связанный с его функциональной чертой “активность”;  $X(t)$  – вектор параметров и констант агента, связанный с его функциональной чертой “самонастройка” (в отношении параметров) и “рассуждения” (в отношении констант);  $U(t)$  – вектор внутренних генерируемых управлений агента, связанный с его функциональной чертой “оптимизация”.

Применительно к рассмотрению систем типа микрогрид, имеющих в составе разнофункциональные субъекты, считаем, что агенты определены в классе кибер-физических систем [8], а также являются, в общем случае, неоднородными элементами МАС.

Применение мультиагентного подхода является перспективной технологией для управления и принятия решения в системах, где существует распределенное управление и неопределенность, связанная со следующими факторами: с реализуемым каждым агентом законом управления, слабо-предсказуемым поведением внешней среды, возможными потерями в наблюдаемости и управляемости объектами.

Мультиагентное представление микрогрид позволяет [6]:

- Учитывать интерактивный характер взаимодействия различных компонентов микрогрид;
- Строить модели поведения системы в условиях большого числа субъектов и технологических подсистем;

- Получать информацию достаточного объёма для исполнения агентом своего функционального назначения;

- Предоставлять возможности расширения функциональности и повышения эффективности функционирования агентов и системы МАС в целом.

Таким образом, мульти-агентное представление микрогрид может являться эффективным инструментом управления потоками энергии, качеством энергоснабжения и экономической эффективностью функционирования микрогрид по отношению к составляющим субъектам.

#### **СИНТЕЗ МОДЕЛИ МУЛЬТИ-АГЕНТНОЙ СИСТЕМЫ МИКРОГРИД.**

На основе введённого в разделе 2 формализованного представления агента (рис. 1), предлагается следующий набор агентов, отражающих основные субъекты микрогрид. Заметим, что соответствующий перечень агентов в таблице 1 не является исчерпывающим в общем случае.

Каждый субъект в микрогриде имеет свои приоритеты, которые могут отличаться от приоритетов других. Например, цена на электроэнергию может быть приоритетным критерием для жителей, а обеспечение стабильного, надёжного качества энергоснабжения может быть более значимым для промышленных предприятий. Целью исследований на основе применения МАС является поиск решений, обеспечивающих приоритеты агентов путём оптимизации работы микрогрида в реальном времени.

Предлагаемый базовый перечень агентов МАС в приложении к микрогрид, перечень их задач и математическое описание представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Формализованные агенты в составе МАС микрогрид  
Table 1 – Formalized agents in the MAC microgrid

Агент	Функциональность	Мат. описание агента
Центр управления и связи микрогрид, ЦУС-агент	Ответственный за управление микрогрид, а также отслеживание и планирование режимов распределенных и возобновляемых источников энергии.	$Z_{ЦУС}(t) = (S_i(t)), i = 1, 2, \dots, n - 1$ $S_{ЦУС}(t) = (Pr, D_i^C, D_i^R)^T, i = 1, 2, \dots, n - 1$
Распределительная электросеть, включающая подстанцию, РЭС агент	Осуществляет внешнее энергоснабжение, а также прием излишков электроэнергии в микрогрид	$Z_{РЭС}(t) = (P, D_{РЭС}^C, D_{РЭС}^R)^T$ $S_{РЭС}(t) = (P, Pr_{РЭС})^T$
Распределенные генераторы, DER агент	Отслеживает, управляет генерируемой мощностью соответствующего генератора либо группы генераторов, стоимости и цене и получает от него запросы.	$Z_{DER}(t) = (P^{min}, P^{max}, Fu, D_{DER}^C, D_{DER}^R)^T$ $S_{DER}(t) = (P, Q, C, Pq)^T$
Возобновляемые источники энергии, ВИЭ-агент	Отслеживает, управляет генерируемой мощностью соответствующего ВИЭ источника.	$Z_{ВИЭ}(t) = (P^{max}, D_{ВИЭ}^C, D_{ВИЭ}^R)^T$ $S_{ВИЭ}(t) = (P, Q, C, Pq)^T$
Накопители электроэнергии, ESS- агент	Отслеживает и прогнозирует состояние накопителей электроэнергии, управляет зарядом/разрядом накопителей	$Z_{ESS}(t) = (E^{min}, E^{max}, D_{ESS}^C, D_{ESS}^R)^T$ $S_{ESS}(t) = (E)$
Спрос потребителя электроэнергии, DR-агент	Отслеживает, регулирует спрос/потребление электроэнергии, состояния и состав нагрузки	$Z_{DR}(t) = (Lc, D_{DR}^C, D_{DR}^R)^T$ $S_{DR}(t) = (P)$
База данных реального времени, БДРВ-агент	Осуществляет сбор, хранение и обмен данными.	$Z_{БДРВ}(t) = (M, D_{БДРВ}^C, D_{БДРВ}^R)^T$ $S_{БДРВ}(t) = (Upd)$
Система имитационного моделирования, SIM-агент	Осуществляет моделирование и тестирование предлагаемых изменений в режимах функционирования микрогрид.	$Z_{SIM}(t) = (D_{SIM}^C, D_{SIM}^R)^T$ $S_{SIM}(t) = (Est)$

Обозначения, использованные в таблице 1:  $P$ - активная мощность;  $Q$ - реактивная мощность;  $Pq$ - вектор из показателей качества электроэнергии;  $Pr_{PЭС}$ - стоимость поставляемой внешней электроэнергии от распределительной электросети;  $P_j^{min}, P_j^{max}$ - соответственно, минимальные и максимальные пределы активной мощности  $j$ -го распределенного генератора;  $C$  - вектор себестоимости электроэнергии от различных источников микрогрид;  $Fu$ - вектор стоимости и количества доступного топлива;  $E_k^{min}, E_k^{max}$  - соответственно, минимальный и максимальный уровни заряда  $k$ -ого

накопителя энергии;  $E_k$ - фактический накопленный заряд  $k$ -ого накопителя энергии;  $Lc$ - вектор критических нагрузок (включая бронь предприятий) и категоричность потребителей;  $M$ -вектор технических характеристик вычислительных средств;  $Upd$ - наличие/отсутствие сообщения об обновлении данных;  $Est$ - предсказание состояния микрогрида на основе имитационного моделирования.

Предложенная структура модели оценки эффективности МАС представлена на рис. 3.

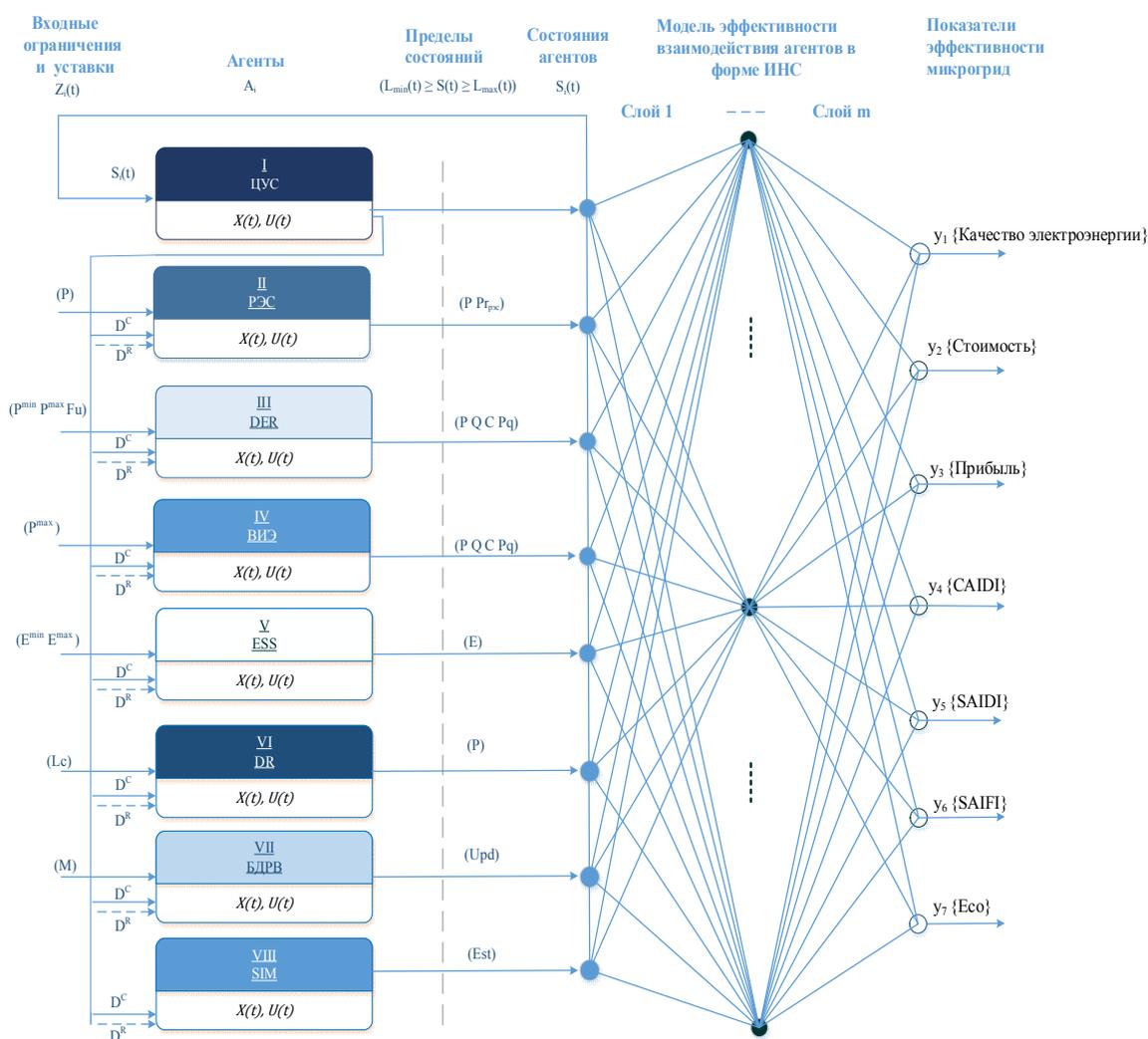


Рисунок 3 – Структура оценки эффективности микрогрид в мультиагентном представлении  
Figure 3 – The structure of the evaluation of the effectiveness of microgrid in multi-agent representation

Обозначения, использованные на рис.3:  $L_i^{min}, L_i^{max}$  - соответственно, минимальные и максимальные пределы

состояний  $S_i(t)$   $i$ -го агента;  $Y = (y_1, y_2, \dots, y_7)^T$  - вектор показателей эффективности микрогрид;  $CAIDI, SAIDI, SAIFI$  -

стандартизированные показатели надёжности [9]; *Eco*-вектор из экологических показателей, т. е. вредные выбросы CO<sub>2</sub> и др.

Согласно введенной модели оптимизации планирования и оценки функционирования микрогрид возможно получение важной технологической информации по управлению и состоянию микрогрид в реальном времени за счёт экспертных знаний, в том числе, заложенных в процедуры обучения искусственной нейронной сети (ИНС) в качестве компоненты общей модели, представленной на рис. 3.

#### **Выводы:**

1. Предложенная формализация решения задач управления и оценки эффективности функционирования микрогрид на основе мультиагентной

системы позволила свести решение технологических задач к исследованию обобщенной математической модели микрогрид с встроенной ИНС. Это даёт возможность связать важные параметры реального состояния микрогрид с числительными характеристиками критериев оптимальности её функционирования – техническими, экономическими, экологическими.

2. Результаты проведенного исследования носят достаточно общий характер и требуют решения прикладной задачи применительно к конкретной микрогрид. При дальнейших исследованиях на конкретном примере может потребоваться уточнение математических моделей агентов, в том числе, с уточнением их статических и динамических свойств.

#### **ЛИТЕРАТУРА**

- [1] “SmartGrids SRA 2035 – Strategic Research Agenda,” European Technology Platform SmartGrids, European Commission, Tech. Rep., Mar. 2012. [Online]. <http://www.smartgrids.eu/documents/sra2035.pdf>
- [2] Rohbogner Gregor, Hahnel Ulf J.J., Benoit Pascal, Fey Simon, Multi-agent systems’ asset for smart grid applications. In: Computer Science and Information Systems 2013 Volume 10, Issue 4, pp. 1799-1822.
- [3] A Kantamneni, LE Brown, G Parker, WW Weaver, Survey of multi-agent systems for microgrid control. Engineering applications of artificial intelligence 45, 2015, p. 192-203.
- [4] M. Wooldridge, G. Weiss, Ed., “Intelligent Agents,” in *Multi-agent Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, Apr. 1999.
- [5] Stone, Peter, Veloso, Manuela, 2000. Multiagent systems: a survey from a machine learning perspective. *Autonom. Robots* 8(3), 345–383.
- [6] McArthur, S.D.J.; Davidson, E.M.; Catterson, V.M.; Dimeas, A.L.; Hatziargyriou, N.D.; Ponci, F.; Funabashi, T., Multi-agent systems for power engineering applications - part 1 : Concepts, approaches and technical challenges. In: *IEEE Transactions on Power Systems*, Vol. 22, No. 4, 11.2007, pp. 1743-1752.
- [7] CIGRÉ. Working Group C6.22 Microgrids Evolution Roadmap, Microgrids 1: Engineering, Economics, & Experience, forthcoming.
- [8] Zhongwen Li, Chuanzhi Zang, Peng Zeng, Haibin Yu, and Hepeng Li, MAS based distributed automatic generation control for cyber-physical microgrid system. In: *IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica* ( Volume: 3, Issue: 1, January 10 2016 ), pp. 78-89.
- [9] Шихин В. А., Косинский М. Ю., Седлецкий Г. С., Методологические подходы к анализу оперативной надёжности электросетевого комплекса с применением интеллектуальных моделей. – *Промышленная энергетика*, номер 5, 2015, СС. 23-30.

#### **REFERENCES**

- [1] “SmartGrids SRA 2035 – Strategic Research Agenda,” European Technology Platform SmartGrids, European Commission, Tech. Rep., Mar. 2012. [Online]. <http://www.smartgrids.eu/documents/sra2035.pdf>
- [2] Rohbogner Gregor, Hahnel Ulf J.J., Benoit Pascal, Fey Simon, Multi-agent systems’ asset for smart grid applications. In: Computer Science and Information Systems 2013 Volume 10, Issue 4, pp. 1799-1822.
- [3] A Kantamneni, LE Brown, G Parker, WW Weaver, Survey of multi-agent systems for microgrid control. Engineering applications of artificial intelligence 45, 2015, pp. 192-203.
- [4] M. Wooldridge, G. Weiss, Ed., “Intelligent Agents,” in *Multi-agent Systems*. Cambridge, MA: MIT Press, Apr. 1999.
- [5] Stone, Peter, Veloso, Manuela, 2000. Multiagent systems: a survey from a machine learning perspective. *Autonom. Robots* 8(3), pp 345–383.

[6] McArthur, S.D.J.; Davidson, E.M.; Catterson, V.M.; Dimeas, A.L.; Hatziargyriou, N.D.; Ponci, F.; Funabashi, T., Multi-agent systems for power engineering applications - part 1 : Concepts, approaches and technical challenges. In: IEEE Transactions on Power Systems, Vol. 22, No. 4, 11.2007, pp. 1743-1752.

[7] CIGRÉ. Working Group C6.22 Microgrids Evolution Roadmap, Microgrids 1: Engineering, Economics, & Experience, forthcoming.

[8] Zhongwen Li, Chuanzhi Zang, Peng Zeng, Haibin Yu, and Hepeng Li, MAS based distributed automatic generation control for cyber-physical microgrid system. In: IEEE/CAA Journal of Automatica Sinica ( Volume: 3, Issue: 1, January 10 2016 ), pp. 78-89.

[9] Shihin V. A., Kosinskii M. Yu., Sedleckii G. S., *Metodologicheskie podhodi k analizu operativnoi nadejnosti elektrosetevogo kompleksa s primeneniem intellektualnih modelei, Promishlennaya energetika, nomer* [In Russian: Methodological approaches to the analysis of operational reliability of the power grid complex using intelligent models] 5, 2015, pp. 23-30.

## УПРАВЛЕНИЕ В РЕАЛЬНОМ ВРЕМЕНИ МИКРОЭНЕРГОСИСТЕМОЙ С РАСПРЕДЕЛЕННОЙ ГИБРИДНОЙ ГЕНЕРАЦИЕЙ НА ОСНОВЕ МУЛЬТИАГЕНТНОГО ПОДХОДА

**Джамалова Зулфия Исламовна**, магистр, старший преподаватель, ЮКГУ им. М.Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан, zulya\_d\_85@mail.ru

**Отуншиева Айтолкын Еркиновна**, магистр, преподаватель, ЮКГУ им. М.Ауэзова, г. Шымкент, Республика Казахстан, 03.08.1990.43@mail.ru

**Абд Эльрахим Амин Камаль Эльдин Ахмед**, аспирант, Национальный исследовательский университет "МЭИ", г. Москва, Российская Федерация, aminkamal90@hotmail.com

**Шихин Владимир Анатольевич**, к.т.н., доцент, Национальный исследовательский университет "МЭИ", г. Москва, Российская Федерация, ShikhinVA@mpei.ru

## МУЛЬТИАГЕНТТІК ЖАҚЫНДАУ НЕГІЗІНДЕ ТАРАЛҒАН ГИБРИДТІ ГЕНЕРАЦИЯМЕН НАҚТЫ УАҚЫТТАҒЫ МИКРОЭНЕРГОЖҮЙЕНІ БАСҚАРУ

**Джамалова Зулфия Исламовна**, магистр, аға оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік Университеті, Шымкент қ., Қазақстан, zulya\_d\_85@mail.ru

**Отуншиева Айтолкын Еркиновна**, магистр, оқытушы, М. Әуезов атындағы Оңтүстік Қазақстан Мемлекеттік Университеті, Шымкент қ., Қазақстан, 03.08.1990.43@mail.ru

**Абд Эльрахим Амин Камаль Эльдин Ахмед**, аспирант, Ғылыми Зерттеу Университеті "МЭИ", Мәскеу қ., Ресей Федерациясы, aminkamal90@hotmail.com

**Шихин Владимир Анатольевич**, к. т. н., доцент., Ғылыми Зерттеу Университеті "МЭИ", Мәскеу қ., Ресей Федерациясы, ShikhinVA@mpei.ru

**Аңдатпа.** Микрогридті басқару есептерін шешу үшін мульти-агентті жақындауды қолдану ұсынылған. Мульти-агентті жүйе (МАЖ) синтезінің нәтижесі, нақты уақыттағы микрогрид жұмысын оңтайландыру мақсатында генерацияны жоспарлауды оңтайлы жолымен және ұсыныс пен сұраныстың таралуын оның құрылымы, құрамы және функционалдылығымен анықтау айқындалған. Критерий негізінде экономикалық және экологиялық факторлар, сонымен қатар стандартталған экологиялық көрсеткіштер қабылданған. Микрогрид жүйесінің мульти-агент элементтерінің өзара әрекетінің экономикалық, технологиялық және экологиялық тиімділік моделі жасанды нейрон желісі (ЖНЖ) ретінде ұсынылған.

**Түйінді сөздер:** мульти-агентті жүйе, моделдеу, ақылды желі, микрогрид, таралған генерация, оңтайландыру.

*Статья поступила в редакцию 21.04.17. Актуализирована 15.05.17. Принята к публикации 24.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 187-191

## PLANNING OF THE INTEGRAL INDEX THE QUALITY OF THE TECHNICAL OPERATION TO FUNDS RAT

**Dostiyarova Aliya Muhamediyarovna**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, dostiyarova@mail.ru

**Erishova Mereke Omirzakovna**, lecturer, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, merekeeo\_90@mail.ru

**Abstract.** Quality of score is planning to evaluate the quality of the technical operation of funds RAT in terms of reliability and safety of the serviced systems and devices on the basis of occurred traffic accidents related to the violation of the rules of traffic safety and operation of railway transport, events and cases of failure in the means of RAT, admitted to the fault workers farm automation and remote control and influence the organization of trains and safety. This article discusses methods for calculating targets for quality techniques of RAT funds for the coming year for signaling distance.

**Keywords:** railway of automation and remote of control system, technical operation, signaling and communication distance, level of quality, the technical means.

УДК 631.39

**А.М. Достиярова<sup>1</sup>, М.О. Еришова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## ПЛАНИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВ ЖАТ

**Аннотация.** Планирование показателя качества позволяет оценить качество технической эксплуатации средств ЖАТ по показателям надежности и безопасности функционирования обслуживаемых систем и устройств на основании имевших место транспортных происшествий, связанных с нарушением правил безопасности движения и эксплуатации железнодорожного транспорта, событий и случаев отказов в работе средств ЖАТ, допущенных по вине работников хозяйства автоматики и телемеханики и влияющих на организацию движения поездов и их безопасность. В статье рассматриваются методы расчета плановых показателей качества к технической эксплуатации средств ЖАТ на предстоящий год для дистанции СЦБ.

**Ключевые слова:** системы железнодорожной автоматики и телемеханики, техническая эксплуатация, дистанция сигнализации и связи, показатель качества, технические средства.

Планирование интегрального показателя качества производится ежемесячно с учетом планового показателя, рассчитанного на предстоящий год.

Плановыми показателями качества технической эксплуатации средств железнодорожной автоматики (ЖАТ) для работы на год являются те допустимые и фактические значения (интенсивность потока отказов, допустимое время восстановления, рассчитанная

интегральная оценка качества), на основании которых определяется планируемый показатель качества. При этом учитываются мероприятия, выполненные и намечаемые по повышению надежности и сокращению времени восстановления работоспособности при отказе технических средств, объективно влияющих на качественный показатель работы дистанции (увеличение штата, модернизация или реконструкция

устройств, увеличение оснащенности дистанции СЦБ транспортными средствами и др.), организационно-технические мероприятия, направленные на совершенствование технологии обслуживания, повышение надежности и безопасности в работе средств ЖАТ, мотивация на повышение качества их технической эксплуатации.

Мероприятия, влияющие на качественный показатель работы дистанции [1,2]:

1) Для мотивации задаваемый интегральный показатель качества определяется путем уменьшения

полученного интегрального показателя качества по итогам года на разницу между максимальным и минимальным показателями качества за месяц в течение года

Рассмотрим пример расчета планового значения интегрального показателя качества для дистанции СЦБ на год.

В таблице 1 представлены значения показателя качества за 12 месяцев предыдущего года оцениваемой дистанции.

Таблица 1 – Значения показателя качества за 12 месяцев предыдущего года оцениваемой дистанции

Table 1 – The values of the quality index for 12 months of the previous year of the estimated distance

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Январь 2012	Февраль 2012	Март 2012	Апрель 2012	Май 2012	Июнь 2012	Июль 2012	Август 2012	Сентябрь 2012	Октябрь 2012	Ноябрь 2012	Декабрь 2012
47	46	45,5	44,5	46	47	46,5	46	45	44,5	44	43,5

Значение  $B_{п.год}^{ШЧ}$  округляется в сторону наибольшего целого числа.

$$B_{п.год}^{ШЧ} = \left( \frac{47 + 46 + 45,5 + 44,5 + 46 + 47 + 46,5 + 46 + 45 + 44,5 + 44 + 43,5}{12} \right) - (47 - 43,5) = 42 \quad (1)$$

При наличии в дистанции СЦБ в один из месяцев оценки «неудовлетворительно», что не является характерным в работе дистанции, для определения значения заданного показателя качества  $B_{п.}$ , данный случай рассматривается как отказ с соответствующим временем устранения.

При наличии в дистанции СЦБ в один из месяцев оценки «неудовлетворительно» по причине допущенных отказов, что также не является характерным в работе дистанции, значение показателя качества этого месяца для расчета  $B_{год}^{ШЧ}$ ,  $\Delta B_{год}^{ШЧ}$  не учитывается [3].

2) Произведенная модернизация или другие изменения на дистанции, позволяющие улучшать работу,

учитываются пересчетом исходных параметров (основные показатели надежности:  $K_r$  - коэффициент готовности,  $K_p$  - коэффициент простоя,  $\lambda$  - интенсивность потока отказов,  $T_b$  - среднее время до восстановления работоспособности).

3) При определении задаваемых (планируемых) параметров и проведении расчета по итогам работы дистанции СЦБ через параметры надежности учитываются факторы:

- напрямую влияющие на обеспечение качества технической эксплуатации средств и систем железнодорожной автоматики:

а) техническая оснащенность дистанции;

б) интенсивность и скорость движения поездов по участкам железной дороги, обслуживаемым дистанцией СЦБ;

в) климатические условия;

- косвенно, через расчет допустимого времени восстановления работоспособности устройств ЖАТ:

а) укомплектованность и место проживания эксплуатационного штата;

б) наличие постоянного дежурства;

в) факторы, влияющие на время доставки персонала и запасного оборудования (укомплектованность транспортными средствами и его дислокация).

4) При наличии в дистанции СЦБ в один из месяцев оценки «неудовлетворительно», что не является характерным в работе дистанции, для определения заданной оценки Бп, данный случай рассматривается как отказ с соответствующим временем устранения.

При наличии в дистанции СЦБ в один из месяцев оценки «неудовлетворительно» по причине допущенных отказов, что также не является характерным в работе дистанции, оценка этого месяца для расчета  $B_{год}^{ШЧ}$ ,  $\Delta B_{год}^{ШЧ}$  не учитывается.

5) При планировании задаваемого показателя качества Бп служба и Управление автоматики и телемеханики

могут учитывать местные условия на дистанциях СЦБ, в хозяйстве автоматики и телемеханики дороги, по предоставлению соответствующих обоснований, обеспечивая выполнение плановой оценки за определенный период, в целом по хозяйству.

Планирование интегрального показателя качества технической эксплуатации средств ЖАТ на предстоящий год для дистанции СЦБ производится на основании анализа работы дистанций за прошедший год по месяцам и рассчитывается по следующей формуле [4]:

$$B_{n.год}^{ШЧ} = B_{год}^{ШЧ} - \Delta B_{год}^{ШЧ} \quad (2)$$

где  $B_{год}^{ШЧ}$  - интегральный показатель качества работы дистанции за год;  $\Delta B_{год}^{ШЧ}$  - разность между максимальным и минимальным значением показателя качества работы дистанции за учитываемые месяцы.

Планирование показателя качества  $B_{n.год}^{ШЧ}$  осуществляется следующим образом. Например, для расчета планового показателя качества подразделения на март 2017 года, необходимо получить значения за отработанные месяцы этого года ,представленные в таблице 2.

Таблица 2 – Значения планового показателя качества за отработанные месяцы  
Table 2 – Values of the planned quality index for the worked months

01	02
Январь 2017	Февраль 2017
43	42

Так как

$$B_{месяц}^{ШЧ}(42,5) > B_{n.год}^{ШЧ}(42), \quad (3)$$

следовательно  $B_{n.месяц}^{ШЧ}$  рассчитывается по формуле:

$$B_{месяц}^{ШЧ} = 42 - \left( \frac{43 + 42}{2} - 42 \right) = 41,5 \quad (3)$$

Окончательное значение планового интегрального показателя качества  $B_{n.месяц}^{ШЧ}$  на март месяц, с учетом значения планового показателя на год (42 балла), намеченных организационно-технических меро-

приятий по повышению надежности и сложившейся тенденции на снижение отказов, имеющихся резервов, устанавливается в размере 41,5 балла.

Аналогичный подход при планировании должен сохраняться все последующие месяцы с целью выполнения заданной оценки на год.

При планировании службой необходимо учитывать, чтобы среднеарифметическое значение показателя качества по дистанциям не превышало заданного показателя качества для службы.

Планируемый интегральный показатель качества на год - это тот показатель, на который должна ориентироваться дистанция по результатам работы за предстоящий год и учитываться при месячном планировании.

Значение планового показателя качества для дистанции на следующий месяц  $B_{n.месяц}^{ШЧ}$  рассчитывается на основании  $B_{n.год}^{ШЧ}$ . Если среднеарифметическое показателей качества за отработанные

месяцы текущего года  $B_{месяц}^{ШЧ} \leq B_{n.год}^{ШЧ}$ , то

$$B_{n.месяц}^{ШЧ} = B_{n.год}^{ШЧ}.$$

Если  $B_{месяц}^{ШЧ} > B_{n.год}^{ШЧ}$ , то значение

$B_{n.месяц}^{ШЧ}$  рассчитывается по формуле:

$$B_{n.месяц}^{ШЧ} = B_{n.год}^{ШЧ} - \left( \frac{\sum_{m=1}^n B_{месяц}^{ШЧ}}{n} - B_{n.год}^{ШЧ} \right) \quad (4)$$

где  $m$  - число отработанных месяцев в году.

Рассчитанные значения плановых показателей качества округляются в сторону наибольшего целого числа.

При определении интегрального планового показателя качества по дистанциям СЦБ учитывается, что среднеарифметическое значение показателя качества по хозяйству автоматики и телемеханики не должно превышать значения заданного показателя Управлением автоматики и телемеханики[2,4].

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Техническая эксплуатация устройств и систем железнодорожной автоматики и телемеханики: Учеб. пособие для вузов ж.-д. трансп. / Вл.В. Сапожников, Л.И. Борисенко, А.А. Прокофьев, А.И. Каменев: Под ред. Вл.В. Сапожников. – М.: Маршрут, 2003. – 336 с.
- [2] Инструкция по организации системы технического обслуживания устройств проводной связи. М.: Транспорт, 2010 – 94 с.
- [3] ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. Введен 01.01.80. Переиздание с изм. М.: 1991. – 15 с.
- [4] Инструкция по обеспечению безопасности движения поездов при производстве работ по техническому обслуживанию и ремонту устройств СЦБ. ЦШ-530 // Департамент сигнализации, связи и вычислительной техники МПС РФ. – М.: Трансиздат, 2008. – 96 с.

#### REFERENCES

- [1] *Tekhnicheskaya ehkspluataciya ustrojstv i sistem zheleznodorozhnoj avtomatiki i telemekhaniki* [In Russian: Technica operatioartesetdisciplinas, et robot Railway Automatics]: Phil. Beneficium Railway collegia transp. / VI.V. Sapozhnikov, LI Borisenko, AA, Credo, AI, Kamenev: Ed. VI.V. Sapozhnikov. - M. Itineris, 2003. – 91 p.
- [2] *Instrukciya po organizacii sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya ustrojstv provodnoj svyazi* [In Russian: Mandatis in ordinationem de sustentationefilum system communicatione]. M. Transport, 2010 –94 p.
- [3] *GOST 18322-78. Sistema tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta tekhniki. Termini i opredeleniya* [In Russian: Apparatu sustentacionem et instaurabo. Et Terms Definitions. 1/1/80 introductus.Reprinted utemenduntur]. M. 1991 - 15 p.

[4] *Instrukciya po obespecheniyu bezopasnosti dvizheniya poezdov pri proizvodstve rabot po tekhnicheskomu obsluzhivaniyu i remontu ustrojstv* [In Russian: Mandatumut in production enegotiatio salut emtuen damoperi busreficien daesignificatcogitationes et opera]. // Department of-TSSH 530 significat, etcommunication emministerii Railway computandi. - M. Transizdat, 2008 – 96 p.

### ПЛАНИРОВАНИЕ ИНТЕГРАЛЬНОГО ПОКАЗАТЕЛЯ КАЧЕСТВА ТЕХНИЧЕСКОЙ ЭКСПЛУАТАЦИИ СРЕДСТВ ЖАТ

**Достиярова Алия Мухамедияровна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, dostiyarova@mail.ru

**Еришова Мереке Омирзаковна**, преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, merekeeo\_90@mail.ru

### ТЖА ҚҰРАЛДАРЫНДАҒЫ ТЕХНИКАЛЫҚ КӨРСЕТКІШТІҢ ИНТЕГРАЛДЫҚ САПАСЫН ЖОСПАРЛАУ

**Достиярова Әлия Мухамедияровна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, dostiyarova@mail.ru

**Еришова Мереке Омирзаковна**, оқытушы, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, merekeeo\_90@mail.ru

**Аңдатпа.** Көрсеткіш сапасын жоспарлау ТЖА құралдарындағы техникалық көрсеткіштің сапасы бойынша сенімділігін және қауіпсіздігін қамтамасыз ететін жүйенің негізгі құрылғылардың көліктік сапасын, қозғалыстың қауіпсіздік ережелерін және теміржол көлігін жоспарлауды бұзғанда, ТЖА құралындағы жұмысқа қарсы келген кезде, автоматтандыру және телемеханика саласындағы жұмыскерлердің жауаптылығын және қозғалмалы поездардың қауіпсіздігін бағалау. Бұл мақалада осы жылғы СБО дистанциясы үшін ТЖА техникалық көрсеткіштің жоспар бойынша есептеудің сапасының әдістері қарастырылды.

**Түйінді сөздер:** теміржол автоматикасы және қашықтықтан басқару жүйелері, техникалық қызмет көрсету, сигнализация және байланыс қашықтығы, көрсеткіш сапасы, техникалық құралдар.

*Статья поступила в редакцию 02.02.17. Актуализирована 16.02.17. Принята к публикации 02.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 191-196

### ANALYSIS OF ADVANTAGES OF USE OF TECHNOLOGY BASED ON LORA MODULATION

**Zaltsman Yuliya Mikhailovna**, lecturer, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, yuliya\_zaltsman@mail.ru

**Abstract.** This article discusses the main characteristics and parameters of signals transmitted on the basis of LoRa modulation. The advantages of using signals modulated by this technology, the limits of frequency bands and the architecture of building networks. The efficiency of using LoRaWAN protocol optimized for end devices, its compatibility with IPv6 and 6LoWPAN protocols and the regulated rate of radio exchange are estimated. Based on the analysis, conclusions were made about the effectiveness of using LoRa technology to create wireless low-cost systems that will have significant advantages over cellular and Wi-Fi networks.

**Keywords:** modulation LoRa, protocol LoRaWAN, spectrum expansion, ISM, network server, IPv6, 6LoWPAN.

УДК 654.02

Ю.М. Зальцман<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯЦИИ LORA

**Аннотация.** В данной статье рассматриваются основные характеристики и параметры сигналов, передающихся на основе модуляции LoRa. Представлены преимущества использования сигналов, модулируемых по данной технологии, границы диапазонов частот и архитектура построения сетей. Дана оценка эффективности использования протокола LoRaWAN, оптимизированного для оконечных устройств, его совместимость с протоколами IPv6 и 6LoWPAN и регламентируемая скорость радиообмена. На основе проведенного анализа сделаны выводы об эффективности использования технологии LoRa для создания беспроводных недорогих систем, которые будут иметь значительные преимущества перед сотовыми и Wi-Fi сетями.

**Ключевые слова:** модуляция LoRa, протокол LoRaWAN, расширение спектра, ISM, сетевой сервер, IPv6, 6LoWPAN.

**Введение.** В результате стремительного развития рынка телекоммуникационных услуг в Казахстане за последние годы произошли значительные изменения. К ним относятся географическое расширение зон доступности кабельного и спутникового телевидения, увеличение зон покрытия сотовой связи, внедрение цифровых технологий.

Высокими темпами развивается IP-телефония, интенсивно распространяется широкополосный доступ, позволяющий базовым операторам более эффективно использовать существующую инфраструктуру, а также идет замена устаревшего оборудования на современные, многофункциональные и технологически усовершенствованные средства связи.

Одним из перспективных направлений развития телекоммуникационного рынка Казахстана является внедрение технологии на основе модуляции LoRa (от англ. Long Range).

Использование технологии модуляции LoRa позволит обеспечить на Казахстанском телекоммуникационном рынке предоставления следующих услуг:

- посылка автоматических сигналов с датчиков, расположенных внутри торговых аппаратов о наличии товаров и исправности оборудования;

- использование приложения, в режиме реального времени предоставляющего информацию от городской администрации о наличии парковочных мест;

- отслеживание движения грузовиков, кораблей и поездов, перевозящих ценные грузы, для нужд логистических компаний;

- отслеживание местонахождения представителей фауны для зоологических исследований.

Технология модуляции LoRa представляет собой метод модуляции, который обеспечивает увеличение зоны покрытия, по сравнению с существующими на данный момент методами. Этот тип модуляции основывается на технологии модуляции с расширенным спектром и является вариацией линейной частотной модуляции с интегрированной прямой коррекцией ошибок.

В сетях, использующих модуляцию LoRa, связь между устройствами происходит по радиоканалу в субгигагерцовом нелицензируемом диапазоне частот ISM (Industrial, Scientific and Medical). Фактические границы диапазона зависят от страны. В таблице 1 приведены границы диапазонов LoRa в зависимости от страны использования [1].

Таблица 1 – Границы диапазонов LoRa  
Table 1 – Limits of LoRa ranges

№	Страна	Границы диапазона
1	России	433 и 868 МГц
2	США	902-928 МГц
3	Азии	779-787 МГц
4	Европе	863-870 МГц

При использовании модуляции по технологии LoRa возможно достижение следующего ряда преимуществ:

- значительное повышение чувствительности приемника;
- использование всей ширины полосы пропускания канала, что делает его устойчивым к канальным шумам и нечувствительным к смещениям;
- осуществление демодуляции сигналов с уровнями на 19,5 дБ ниже уровня шумов.

LoRaWAN (Long Range Wide-Area Networks) – это MAC протокол канального уровня для сетей с множеством узлов большого радиуса действия и низким собственным потреблением мощности. Сеть LoRaWAN имеет простую архитектуру типа “звезда” без ретрансляторов. Узлам сети характерны следующие преимущества:

- низкое энергопотребление (до 10 лет работы от обычных батарей AA);
- невысокая скорость обмена данными;
- большая дальность связи (15 км в сельской местности и 5 км в плотной городской застройке);
- низкая стоимость окончного оборудования [2].

Протокол LoRaWAN оптимизирован для окончных устройств, работающих от батарей, и включает в себя различные классы узлов, обеспечивая компромисс между скоростью доставки информации и временем работы устройств. Протокол обеспечивает полную двустороннюю связь, а архитектура, посредством специальных методов шифрования, обеспечивает общую надежность и безопасность всей системы. Архитектура построения сетей LoRaWAN показана на рисунке 1.

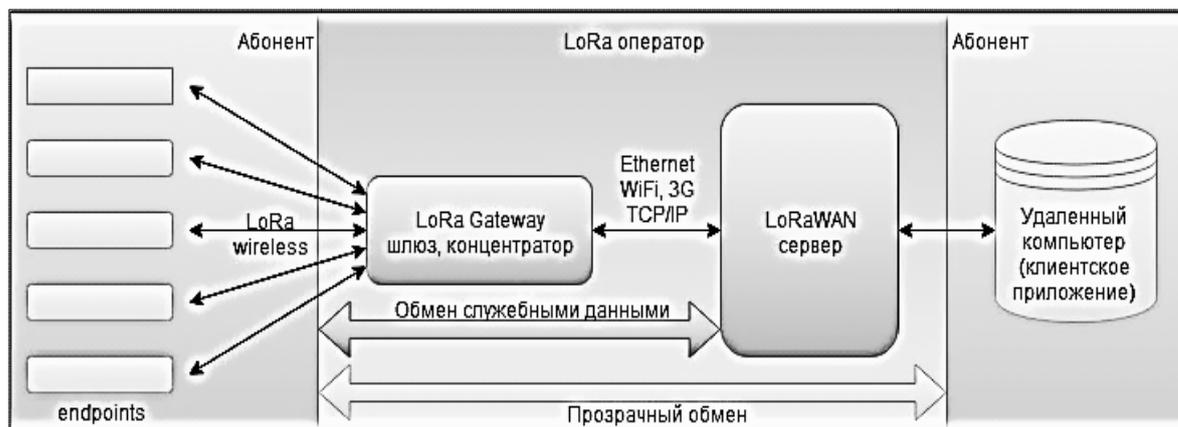


Рисунок 1 – Архитектура построения сетей LoRaWAN  
Figure 1 – LoRaWAN network architecture

В сети LoRaWAN одного оператора может быть несколько серверов приложений (app Server). Сетевой сервер (network Server) пересылает данные

каждому из них в соответствии с заданными маршрутами.

Конечный узел (end points) - это элемент сети, где находятся датчики или осуществляется управление. Это сенсор,

который осуществляет измерительные или управляющие функции.

Шлюз LoRa (gateway, concentrator) принимает по радиоканалу данные от конечных устройств и транслирует их в транзитную систему, в качестве которой может выступать Ethernet, сотовая связь или другие телекоммуникационные каналы связи. Шлюзы соединяются с сетевым сервером с использованием стандартных IP соединений.

Сервер (server) реализует функции устранения дублирования пакетов, управления расписанием, подтверждения и адаптирует скорость передачи данных.

Удаленный компьютер (remote computer) может контролировать действия

конечных узлов или собирать данные из них.

Передача данных к пользователю от сервера приложений, обеспечение конфиденциальности и целостности данных протоколом LoRaWAN не регламентируется и происходит с использованием традиционных технологий, реализованных в приложении сервис-провайдера [3].

LoRaWAN протокол регламентирует скорость радиообмена от 300 бит/с до 50 кбит/с, при этом скорость падает с увеличением расстояния между приёмником и передатчиком. На рисунке 2 представлены основные характеристики и параметры сигналов, передающихся по протоколу LoRaWAN.

## Модуляция LoRa™ (Европа)

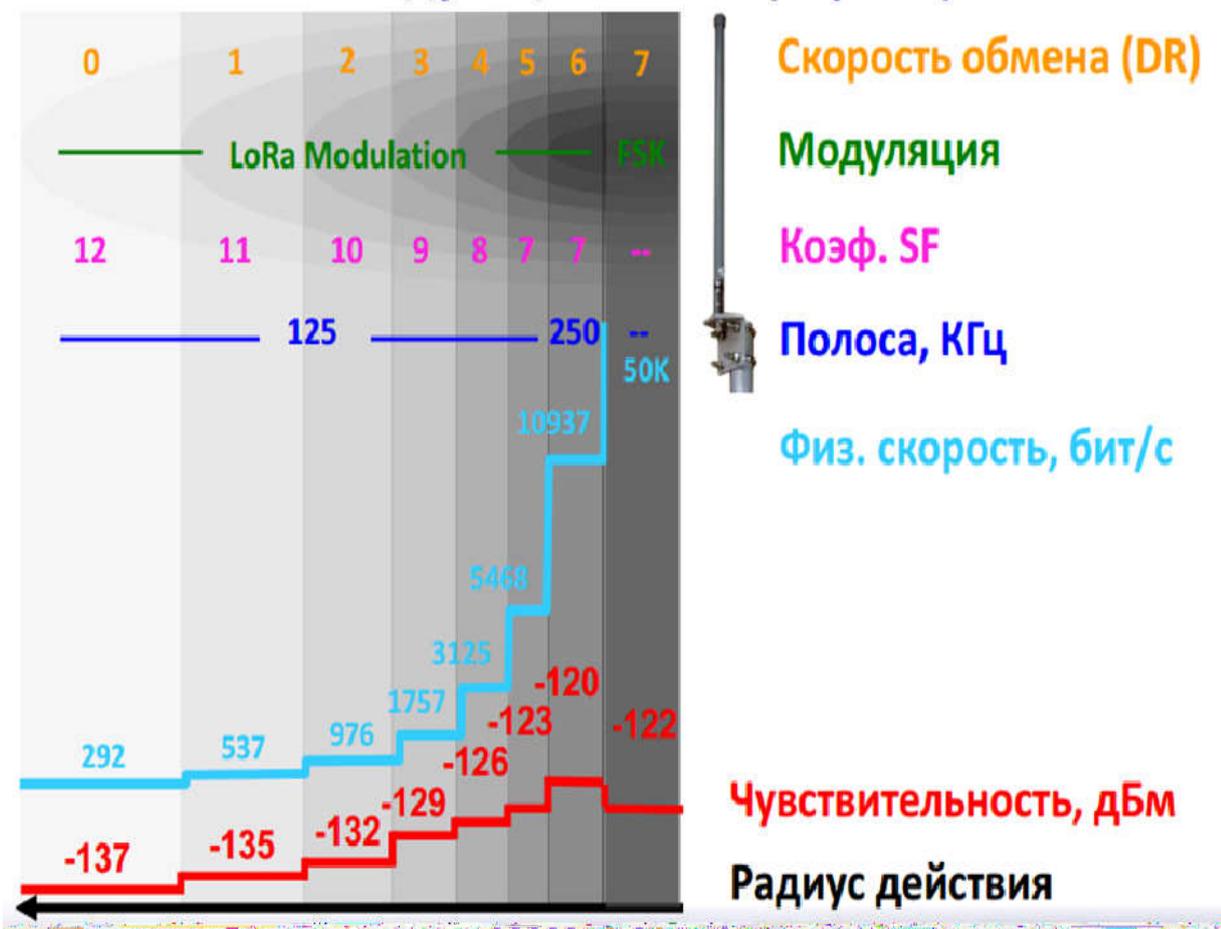


Рисунок 2 – Характеристики и параметры сигналов, передающихся по протоколу LoRaWAN  
Figure 2 – Characteristics and parameters of signals transmitted by the LoRaWAN protocol

Преимуществом использования протокола LoRaWAN является обеспечение полной конфиденциальности данных при прохождении всех задействованных в цепочке устройств, поэтому содержимое пакета доступно только самому отправителю (конечному узлу) и получателю, для которого оно предназначено.

В настоящий момент сети, построенные по протоколу LoRaWAN совместимы с протоколами IPv6 и 6LoWPAN. Абсолютно безопасных способов передачи данных, как известно, не существует, но концепции безопасности, заложенные разработчиками протокола LoRaWAN, делают взлом практически невозможным. Протокол обеспечивает полную двустороннюю связь, а архитектура, посредством специальных методов шифрования, обеспечивает общую надежность и безопасность всей системы.

**Выводы.** На основе всего выше изложенного можно заключить, что

технология LoRa предназначена для создания беспроводной недорогой системы, которая имеет значительные преимущества перед сотовыми и Wi-Fi сетями, но, с другой стороны, с успехом может их дополнить. Технология поддерживает батарейные и мобильные устройства с большой дальностью действия и большие площади могут быть покрыты относительно небольшим количеством базовых станций. Сеть LoRaWAN имеет топологию звезда из звезд, имеет конечные узлы, которые через шлюзы общаются с центральным сервером сети. Связь между конечными устройствами и шлюзами осуществляется на различных частотных каналах и скоростях. Благодаря использованию технологии с расширением спектра, передаваемые данные от различных конечных узлов с различными скоростями не мешают друг другу и создают набор "виртуальных" каналов и увеличивают пропускную способность шлюза.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Виктор Бруцкий. Основы LoRa и LoRaWAN. <http://lorawan.lace.io>. Сообщество LoRaWAN [Электронный ресурс]. – [URL] <http://lorawan.lace.io/faq/> (дата обращения 25.01.16)
- [2] Александр Лесницкий. Применение протокола LoRaWAN. [URL] <http://gamma.spb.ru> [Электронный ресурс]. <http://gamma.spb.ru/media/pdf/> (дата обращения 14.12.16)
- [3] Владимир Никифоров. Архитектура и компоненты LoRa. [URL] <http://controleng.ru> [Электронный ресурс]. - <http://controleng.ru/internet-veshhej/lorawan/> (дата обращения 15.01.17)

#### REFERENCES

- [1] Victor Brutsky. *Osnovy LoRa i LoRaWAN* [In Russian: The basics of LoRa and LoRaWAN. <http://lorawan.lace.io>. Association LoRaWAN [Electronic resource]. [URL] <http://lorawan.lace.io/faq/> (date of application 25.01.16)
- [2] Alexander Lesnitsky. *Primenenie protokola LoRaWAN* [In Russian: Using the LoRaWAN protocol. <http://gamma.spb.ru> [Electronic resource]. [URL] <http://gamma.spb.ru/media/pdf/masters2015/LORA.pdf> (date of application 14.12.16)
- [3] Vladimir Nikiforov. *Arhitektura i komponenty LoRa* [In Russian: Architecture and components LoRa. <http://controleng.ru> [Electronic resource]. [URL] <http://controleng.ru/internet-veshhej/lorawan/> (date of application 15.01.17)

#### АНАЛИЗ ПРЕИМУЩЕСТВ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТЕХНОЛОГИИ НА ОСНОВЕ МОДУЛЯЦИИ LORA

**Зальцман Юлия Михайловна**, преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [yuliya\\_zaltsman@mail.ru](mailto:yuliya_zaltsman@mail.ru)

#### LORA МОДУЛЯЦИЯ ТЕХНОЛОГИЯСЫНЫҢ ҚОЛДАНУ АРТЫҚШЫЛЫҚТАРЫ

**Зальцман Юлия Михайловна**, оқытушы, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [yuliya\\_zaltsman@mail.ru](mailto:yuliya_zaltsman@mail.ru)

**Андатпа.** Бұл мақалада сигналдардың негізгі сипаттамалары мен параметрлері талқыланады LoRa. Сигналдарды пайдалану артықшылықтары ұсынылған осы технология

бойынша модуляцияланған, жиілік диапазонының шекарасы және сәулет ғимараты желісі. Хаттаманың пайдалану тиімділігін бағалау LoRaWAN, аяқталған құрылғылар үшін оңайландырылған, хаттамалардың оған үйлесімділігі IPv6 және 6LoWPAN және радиоауысымдылық жылдамдығы реттеледі. Негізінде жүргізілген талдау қорытындылар LoRa технологиясын пайдалану тиімділігі арзан бағада сымсыз желіні құру үшін, маңызды артықшылықтарға ие бұл ұялы және Wi-Fi желілерін құру.

**Түйінді сөздер:** модуляция LoRa, хаттама LoRaWAN, спектр ауқымын кеңейту, ISM, желі сервері, IPv6, 6LoWPAN.

*Статья поступила в редакцию 28.03.17. Актуализирована 12.04.17. Принята к публикации 27.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 196-199

#### DATA TRANSMISSION SPEED FOR LORAWAN

**Kargulova Aliya Nurymovna**, Senior Lecturer, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, kargulova84@mail.ru

**Abstract.** For many years the huge potential of "The Internet of things" wasn't completely realized in view of influence of such technical factors as limited service life of accumulators of terminal units of a network, need of use of additional retranslators for support of a reliable communication, especially in the conditions of urban development, high material inputs and a lack of necessary standards. Development of the protocol of the LoRaWAN network and creation of the alliance LoRa which is engaged in its support and development allowed to solve a row of the problems restricting wide circulation of "The Internet of things". In this article features of the LoRa technology allowing to achieve record indices of range on networks of wireless sensors are considered and special attention is paid to data transmission rate, the speed of a digital flow according to the LoRaWAN protocol.

**Keywords:** wireless network, data transmission rate, LoRaWAN protocol, range of frequencies of ISM, gateways LoRa, LoRa modulation.

УДК 621.396.62(075)

**А.Н. Каргулова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

#### СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ LORAWAN

**Аннотация.** В течение многих лет огромный потенциал “Интернета вещей” не был полностью раскрыт ввиду влияния таких технических факторов, как ограниченный срок службы аккумуляторов оконечных устройств сети, необходимость использования дополнительных ретрансляторов для обеспечения надежной связи, особенно в условиях городской застройки, высокие материальные затраты и недостаток необходимых стандартов. Разработка протокола сети LoRaWAN и создание альянса LoRa, занимающегося его поддержкой и развитием, позволило решить ряд проблем, ограничивающих широкое распространение “Интернета вещей”. В данной статье рассматриваются особенности технологии LoRa, позволяющей добиться рекордных показателей дальности в сетях беспроводных датчиков и особое внимание уделяется скорости передачи данных, скорости цифрового потока по протоколу LoRaWAN.

**Ключевые слова:** беспроводная сеть, скорость передачи данных, протокол LoRaWAN, диапазон частот ISM, шлюзы LoRa, модуляция LoRa.

LoRaWAN (Low power wide area networks /энергoeffективная сеть дальнего радиуса действия) - беспроводная технология передачи небольших по объему данных на дальние расстояния.

Сети LoRaWAN используются, когда другие беспроводные решения (Bluetooth, Wi-Fi, ZigBee и т.д.) не подходят для передачи данных из-за значительных расстояний, дороговизны трафика, неавтономности (вследствии высокого энергопотребления) или просто отсутствия сети. Решения мобильных операторов могли бы быть выходом, но они дороги, энергоемки и жестко завязаны на мобильных операторов.

Технология LoRaWAN идеально подходит для устройств, пересылающих небольшие объемы информации на дальние расстояния, одновременно оставаясь энергoeffективными для долгой работы батареи. Как правило, такие устройства являются автономными и не требуют внешнего питания. Некоторые приложения IoT (Internet of Things /интернет вещей) передают только несколько байт в процессе работы – например, датчики парковки передают только состояние парковочного места, то есть занято оно или нет. Минимальное потребление энергии позволяет снизить цену конечного устройства и уменьшить размер батареи.

К областям применения технологии LoRaWAN относятся [1]:

- фиксированные сети с средней или высокой плотностью размещения устройств. Технологии LoRaWAN могут быть хорошей альтернативой сотовым сетям в плотной городской застройке. Примерами могут служить системы умного освещения, распределенная автоматика интеллектуальных энергосистем и многое другое;

- автономные устройства управления и мониторинга с долгим сроком службы без подзарядки. Когда требуется сеть дальнего радиуса действия, который не могут предложить морально устаревшие традиционные сети, сети LoRaWAN могут быть идеальным

решением. Примерами могут служить сети контроля полива, детекторы газа, устройства умного сельского хозяйства, а также автономные системы доступа.

Рассмотрим, какова возможная скорость передачи данных по протоколу LoRaWAN?

Скорость передачи данных по протоколу LoRaWAN в системе LoRa лежит в диапазоне 0,3-11 кбит/с. Для Европы доступен один GFSK-канал (Gaussian Frequency-Shift Keying, GFSK) для передачи информации с потоком данных в 50 кбит/с.

В Северной Америке из-за ограничений, накладываемых FCC (Federal Communications Commission — Федеральная комиссия по электросвязи США), минимальная скорость передачи данных составляет 0,9 кбит/с. Чтобы продлить срок службы батареи/аккумулятора в конечном устройстве и общую пропускную способность сети, сетевой сервер LoRaWAN управляет скоростью передачи данных и радиочастотным выходом каждого конечного устройства по отдельности. Управление осуществляется с помощью алгоритма адаптивной скоростью передачи данных (Adaptive Data Rate, ADR). Это имеет решающее значение для высокой производительности сети и позволяет осуществлять ее необходимую масштабируемость. Сеть может быть развернута с минимальными инвестициями в ее инфраструктуру и с той ее емкостью, которая необходима для данного конкретного применения. Если развернуто много шлюзов, то технология ADR будет смещать скорость передачи данных в сторону повышения, что обеспечит масштабирование емкости сети в пределах от 6 до 8 раз.

Какова скорость передачи данных в LoRaWAN?

Протокол LoRaWAN определяет конкретный набор скоростей передачи данных, но окончательный чип или так называемый PHY (интегральная схема, предназначенная для выполнения функций физического уровня сетевой модели OSI)

способен предоставить больше вариантов. Так, ИМС SX1272 поддерживает скорости передачи данных от 0,3 до 37,5 кбит/с, а SX1276 — от 0,018 до 37,5 кбит/с [2].

Что означает адаптивная скорость передачи данных?

Адаптивная скорость передачи данных (ADR) представляет собой метод, при котором фактическая скорость передачи данных регулируется таким образом, чтобы обеспечить надежную доставку пакетов, обеспечить оптимальную производительность сети и необходимый масштаб для ее загрузки. Так, например, узлы, более близкие к шлюзу, будут использовать и более высокую скорость передачи данных (следовательно, время активной передачи по радиоканалу сократится) и меньшую выходную мощность. Только самые удаленные узлы будут использовать низкую скорость передачи данных и высокую выходную мощность передатчика. Технология ADR может внести необходимые изменения в сетевую инфраструктуру и компенсировать таким образом различные потери на трассе передачи сигнала. Чтобы увеличить срок службы батареи конечных устройств и общую пропускную способность сети, сетевая инфраструктура LoRa управляет скоростью передачи данных, а радиочастотный выход подстраивается посредством использования технологии ADR для каждого конечного устройства индивидуально.

Для того, чтобы оценить скорость и необходимое время работы радиоканала передачи данных для различных вариантов конфигурации, рекомендуется использовать инструмент для проектирования модемов LoRa и выполнения необходимых сопутствующих расчетов LoRa Modem Calculator компании Semtech.

Как сделать правильный выбор рабочей ширины полосы частот LoRa, коэффициента расширения спектра и скорости кодирования?

Протокол LoRaWAN использует, в первую очередь, установку полосы в 125 кГц, но другие запатентованные

протоколы могут использовать и другие настройки. Изменения таких параметров, как полоса (Band Width, BW), коэффициент расширения спектра (Spreading Factor, SF), и скорость кодирования (Coding Rate, CR), меняют энергетический баланс линии связи и время работы радиоканала, что оказывает влияние на срок службы батареи по сравнению с компромиссным значением в части используемой ширины рабочей полосы частот. Чтобы сделать оценку в части компромиссных решений, следует использовать инструмент для проектирования модемов LoRa и выполнения необходимых сопутствующих расчетов (LoRa Modem Calculator) [3].

В режиме LoRa, даже, если контрольная сумма пакета (CRC) будет ошибочна, пакет все равно будет помещен в очередь FIFO. Бит PayloadCrcError должен проверяться перед тем, как из пакета будут извлечены полезные данные. В режиме Explicit Header существует вероятность того, что обнаружение ошибки может привести к возникновению пакета-«призрака». В одном случае ошибочный заголовок содержит включенный бит CrcOn и, следовательно, полезные данные будут неверны. Модем отметит эти данные включением бита PayloadCrcError, в этом случае данные могут быть просто отфильтрованы. В другом случае, если ошибочный заголовок имеет выключенный флаг CrcOn, пакет будет считаться верным. Такие пакеты появляются нечасто, будут иметь случайную длину (извлеченную из ошибочного заголовка), и могут быть легко отфильтрованы на принимающей стороне, например, по непредвиденно странному размеру этого пакета.

Максимальная длина пакета в режиме LoRa составляет 256 байт.

Устройство LoRa SX127x в режиме LoRa имеет FIFO 256 байт. В теории, для передачи или приема могут быть использованы все 256 байт. Тем не менее, при конфигурации системы для работы с низкой скоростью передачи данных, время работы радиоканала при 256 байт полезной

нагрузки будет очень длительным (несколько секунд или даже больше). С точки зрения устойчивости к замираниям при прохождении сигнала (так называемый «фединг»), а также в случае высокого уровня помех для радиосвязи в окружающей среде, это не всегда приемлемо. Таким образом, такая конфигурация не сможет обеспечить

высокую устойчивость в большинстве сложных для радиосвязи сред. Как выход из положения, предполагается, что в случае, если желательно иметь длинную полезную нагрузку с низкой скоростью передачи данных, такой пакет необходимо разбить на несколько более коротких пакетов [4].

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Носов Н. Интернет вещей — основа новой экономики. PCWeek [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.sait.ru/sss/aaa/> (дата обращения 27.01. 2017).
- [2] Инструкция по организации системы технического обслуживания устройств проводной связи. . М.: Транспорт, 2010 – 94 с.
- [3] ГОСТ 18322-78. Система технического обслуживания и ремонта техники. Термины и определения. Введен 01.01.80. Переиздание с изм. М.: 1991. – 15 с.
- [4] Материал из Википедии –свободной энциклопедии [Электронный ресурс] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LPWAN> (дата обращения 27.01. 2017).

#### REFERENCES

- [1] Nosov N. *Internet veshchej — osnova novoj ehkonomiki* [In Russian: The Internet of things is the basis of the new economy. PCWeek [Electronic resource]. – URL: <http://www.sait.ru/sss/aaa/> (accessed 27.01. 2017).
- [2] *Instrukciya po organizacii sistemy tekhnicheskogo obsluzhivaniya ustrojstv provodnoj svyazi* [In Russian: The instruction on the organization of the maintenance system of the device wired connection]. . М.: Transport, 2010 – 94 p.
- [3] GOST 18322-78. *Sistema tekhnicheskogo obsluzhivaniya i remonta tekhniki. Terminy i opredeleniya* [In Russian: System of technical maintenance and repair of equipment. Terms and definitions. Introduced 01.01.80. Reissue of the Rev]. М.: 1991. – 15 p.
- [4] *Material iz Vikipedii* [In Russian: Wikipedia, the free encyclopedia] [Electronic resource] URL: <https://ru.wikipedia.org/wiki/LPWAN> (date of application 27.01. 2017).

#### СКОРОСТЬ ПЕРЕДАЧИ ДАННЫХ ДЛЯ LORAWAN

**Каргулова Алия Нурымовна**, старший преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [kargulova84@mail.ru](mailto:kargulova84@mail.ru)

#### LORAWAN ҮШІН ДЕРЕКТЕРДІ БЕРУ ЖЫЛДАМДЫҒЫ

**Каргулова Алия Нурымовна**, аға оқытушы, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [kargulova84@mail.ru](mailto:kargulova84@mail.ru)

**Аңдатпа.** Көптеген жылдар бойы орасан зор әлеуеті "Интернет заттар" толық ашылған байланысты әсерін мұндай техникалық факторлар ретінде шектелген қызмет мерзімі аккумуляторлар құрылғыларды желісін пайдалану қажеттілігі қосымша ретрансляторлардың қамтамасыз ету үшін сенімді, әсіресе жағдайында қала салу, жоғары материалдық шығындар мен жетіспеушілігі, қажетті стандарттар. Әзірлеу хаттама желі LoRaWAN және альянс құру LoRaWAN айналысатын, оны қолдауға және дамытуға, шешуге мүмкіндік берді бірқатар шектейтін проблемаларды кеңінен тарату "Интернет заттар". Бұл мақалада технологиясының ерекшеліктері LoRaWAN мүмкіндік беретін қол жеткізу рекордты көрсеткіштерін қашықтығы желілерінде сымсыз датчиктер мен көңіл

**Түйінді сөздер:** сымсыз желі, деректерді беру жылдамдығы, хаттама LoRaWAN , жиілік диапазоны ISM, LoRa шлюздер, LoRa модуляциясы. жылдамдықты деректерді беру жылдамдығы сандық ағыны бойынша хаттамаға LoRaWAN.

*Статья поступила в редакцию 20.03.17. Актуализирована 10.04.17. Принята к публикации 24.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 200-206

## APPROACH TO IDENTIFYING AND ELIMINATING SEMANTIC CONFLICT IN BIG DATA

**Kassymova Dinara Tugelbekovna**, Doctor student, Kazakh national research technical university after K.I. Satpayev, Almaty, Kazakhstan, dika.cat@mail.ru

**Utebergenov Irbulat Turemuratovich**, Dr.Sci.(Tech.), professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, i.utebergenov@gmail.com

**Yeskendirova Damelya Maksutovna**, Cand.Sci.(Tech.), associate professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, damelya\_06@list.ru

**Ahmediyarova Aynur Tanatarovna**, Senior Lecturer, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Kazakhstan, aat.78@mail.ru

**Abstract.** An approach to eliminate redundancy semantically close textual information based on latent semantic analysis and one of the fuzzy inference algorithms. Considered latent semantic analysis as a way to identify the semantic similarity of documents. Formulated version of fuzzy inference rules for solving the problem of eliminating the redundancy of information semantically close.

**Keywords:** latent semantic analysis, elimination of redundancy, fuzzy inference rules are semantically close textual information

УДК 004.67

**Д.Т.Касымова<sup>1</sup>, И.Т.Утепбергенов<sup>2</sup>, Д.М. Ескендирова<sup>2</sup>, А.Т. Ахмедиярова<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан

<sup>2</sup> Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

## ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ СЕМАНТИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ В «БОЛЬШИХ ДАННЫХ»

**Аннотация.** Предложен подход к устранению избыточности семантически близкой текстовой информации на основе латентно-семантического анализа и одного из алгоритмов нечеткого вывода. Рассмотрен латентно-семантический анализ как способ выявления семантической близости документов. Сформулирован вариант правил нечеткого вывода для решения задачи устранения избыточности семантически близкой информации.

**Ключевые слова:** латентно-семантический анализ, устранение избыточности, правила нечеткого вывода, семантически близкая текстовая информация.

**Введение.** Объем цифровой вселенной каждые два года расширяется в два раза. В 2013 году он составлял 4,4 зетабайта, то к 2020 году объем цифровой вселенной вырастет до 44 зетабайт. Столь стремительный рост данных предполагает новые риски и новые требования. Так, в ближайшие 5 лет только усугубиться проблема с хранением, обработкой и защитой больших объемов данных, так как рост объемов данных значительно опережает рост емкости систем хранения.

В мировой практике наиболее эффективно возможности больших данных используются в секторе финансов, инфокоммуникационных технологий, продаж и логистики. Большие перспективы можно отметить в рамках реализации государственной программы «Цифровой Казахстан-2020».

По данным экспертов, уже сегодня большие данные дают заметный эффект в бизнесе. «Например, выяснилось, что в транснациональных компаниях, входящих в список Fortune 500, где, казалось бы, до

мелочей отлажены все процедуры и процессы, внедрение технологий больших данных на 5-7% увеличило эффективность использования ресурсов – труда, основных производственных фондов, энергии, и на 7-9% обеспечило рост объемов продаж. Причем, следует отметить, что данные получены в условиях, когда мировая экономика испытывает на себе последствия глубочайшего финансово-экономического кризиса и экономический рост измеряется в лучшем случае 1-2%», - отмечает директор департамента анализа данных АО «НИТ» Ринат Жукенов.

Внедрение «Больших данных» в сегмент пассажирских перевозок подразумевает мониторинг в режиме реального времени, а также профилактическое техническое обслуживание. Система позволяет выйти на новый стандарт экономической эффективности и надежности ж/д сообщения, поскольку подразумевает постоянный контроль состояния подвижного состава, заблаговременный заказ запчастей, управление персоналом и рабочими объектами с ориентацией на спрос, а также увеличение межремонтных пробегов (исходя из текущего состояния подвижного состава).

Результатом применения ультрасовременных технологий проведения профилактического ТО является чрезвычайно высокая надежность и доступность ж/д сообщения и экономически эффективный процесс оказания услуг в результате оптимизации использования персонала и увеличения срока службы деталей.

Кроме того, «Большие данные» предполагают извлечение выгоды посредством более точного управления доходами и сбора информации о пассажирах, а также посредством использования системы предварительного бронирования. Данные подходы практикуются авиакомпаниями и скоростными ж/д компаниями, некоторые из которых уже отметили увеличение коэффициента загрузки примерно на 75%.

**1. Характеристика подхода к устранению избыточности семантически близкой текстовой информации.** Суть предлагаемого подхода к устранению избыточности семантически близкой текстовой информации состоит в следующем:

1. Оценка степени совпадения текста. Если нет полного совпадения текста, то переходим к шагу 2. В противном случае выполняется устранение дублированных данных.

2. Определение семантически близкой текстовой информации с помощью одного из методов семантического анализа, например, латентно-семантического.

3. Принятие решения о возможности устранения семантически близкой информации на основе одного из алгоритмов нечеткого вывода, например алгоритма Мамдани.

Семантически близкая информация на транспорте может поступать в базы данных из различных корпоративных информационных систем.

В качестве основных составляющих содержимого сравниваемых текстовых документов могут выступать следующие информационные признаки: время, место и действие. Кроме того, при сравнении документов естественно учитывать степень (например, процент) совпадения текста.

Подчеркнем, что определение состава основных информационных признаков текстовых документов, сравниваемых по их семантической близости, является важнейшей и нетривиальной задачей, не получившей исчерпывающего решения.

**2. Применение алгоритма латентного семантического анализа.** Латентно-семантический анализ (ЛСА) представляет собой метод обработки информации на естественном языке, анализирующий взаимосвязь между коллекцией документов и встречающимися в них терминами, сопоставляющий некоторые факторы (тематики) всем документам и термам [11] – [14]. В основе метода ЛСА лежат принципы факторного

анализа, в частности, выявление латентных (скрытых) связей изучаемых явлений или объектов. С помощью факторного анализа возможно выявление скрытых переменных факторов, отвечающих за наличие линейных статистических связей корреляций между наблюдаемыми переменными.

Главные цели использования ЛСА – выявление семантических связей между терминами и латентных зависимостей внутри множества текстовых документов, распределение (классификация) документов на группы, расширение поисковых запросов, и решение некоторых других задач.

Метод ЛСА предназначен также для извлечения контекстно - зависимых значений слов при помощи статистической обработки больших наборов текстовых данных [8]. Метод используется при поиске и индексации информации [9], а также в задачах фильтрации. Метод ЛСА позволяет выявить взаимосвязь слов по их контекстам.

Метод ЛСА использует сингулярное разложение исходной матрицы  $A$  «термы на документы». В результате получаются три матрицы  $U$ ,  $S$  и  $V$ . Результат разложения записывается в виде произведения:

$$A = USV \quad (1)$$

Далее требуется понизить ранг  $k$  исходной матрицы. Исходная матрица содержит так называемые шумы (например, случайное совпадение внутренних характеристик у двух документов). Понижение ранга позволяет уменьшить влияние «шумов». Оно позволяет также уменьшить трудоемкость и время обработки исходной матрицы, что целесообразно для очень больших матриц. Чрезмерное понижение ранга исходной матрицы может привести к потере значимой информации, и в результате мы можем получить неудовлетворительные взаимосвязи между объектами.

Понижение ранга приводит к сокращению числа столбцов и строк в составляющих матрицах  $U$ ,  $S$  и  $V$ . В

результате получаем сокращенные матрицы  $U_k$ ,  $S_k$  и  $V_k$ . Результат понижения ранга матрицы записывают в виде произведения:

$$X = U_k S_k V_k \quad (2)$$

При понижении ранга встает вопрос, какое оптимальное значение  $k$  выбрать для получения более точных результатов [14].

В нашем случае с помощью метода ЛСА оценивается семантическая близость сравниваемых документов с помощью выбранных информационных признаков (например, время, место и действие).

После получения количественных оценок семантической близости сравниваемых документов переходим к этапу нечеткого вывода с целью принятия решения по устранению избыточности информации.

### 3. Устранение противоречий.

Практика использования современных информационных систем и баз данных показывает, что противоречия очень часто имеются в хранимых текстовых, числовых и графических данных. К основным причинам возникновения противоречий можно отнести следующее:

- старение хранимой информации и необходимость ее своевременного обновления;
- человеческий фактор, обуславливающий ошибки ввода новых и редактирования имеющихся данных;
- интегрирование данных, поступающих из различных источников.

Как показывает опыт, размещаемые в базах данных и информационных системах данные, обладают противоречивостью и избыточностью. Для достоверного и эффективного анализа и представления результатов, качественного прогнозирования и принятия верных решений требуется устранение противоречий.

Все ошибки можно разделить на несколько категорий, но так или иначе они связаны с человеческим фактором, а именно с ошибками ввода данных. Существует несколько отдельных баз

данных, информацию в которые вносят сотрудники различных ведомств, а так как базы разрознены и порой управляются различными СУБД, возникает множество противоречий при комплексных запросах и попытке связать ошибочные данные из баз разных служб, ведомств, подсистем. Для повышения достоверности данных и снижения ошибок ручного ввода необходимо задействовать данные дополнительных баз, алгоритмы поиска и устранения противоречий, что позволит выявлять противоречия, устранять или не допускать их возникновения.

Поиск и устранение противоречий – одна из важнейших задач обеспечения эффективного использования данных и оперативной работы информационных систем. Противоречия (конфликты) в БД можно разделить на три основные группы:

1. Конфликты именованности состоят в использовании одного и то же имени для разнотипных вещей или же нескольких имен для одного и того же объекта;

2. Структурные – одни из самых частых конфликтов, представляют использование различающихся по структуре моделей, ключей или политик для подобных или тех же объектов;

3. Семантические конфликты появляются, когда данные или знания противоречивы по существу, например, их значения противоречат из-за различных систем восприятия мира.

Для выявления и устранения противоречий применяются различные подходы и инструментальные средства в основном для обнаружения конфликтов именованности и структурных конфликтов или для предотвращения конфликтов путем введения более детализированных описаний связей между объектами, запрещения определенных действий или других мероприятий, требующих большой предварительной подготовки и ручной работы. Большинство инструментальных средств предполагают работу с единой базой данных, являющейся результатом длительной работы по интеграции разнородных баз.

При объединении данных на уровне хранилища средство анализа должно уметь работать с разнородными данными и выполнять поиск противоречий в сложных условиях разнородности типов данных. Для выявления семантических противоречий целесообразно использовать метод Латентно-Семантического Анализа. Эффективность применения данного метода для выявления противоречий доказано. Принятие решения о возможности и варианте разрешения противоречия семантически близкой информации можно решить на основе методов нечеткого вывода с использованием алгоритма Мамдани или нейронных сетей.

Очевидно, что внедрение в экосистему дополнительных элементов повлияет на оперативность работы подсистем. В данном случае работу алгоритмов выявления и устранения противоречий можно рассматривать как разогрев в информационных системах критического значения. Для оценки оперативности функционирования таких систем предлагается два подхода к внедрению функции устранения противоречий:

1. Изначально запрос выполняется в чистом виде без участия модуля устранения противоречий. Если в результате запроса мы получаем не более одного факта, результат передается на верхний уровень. При получении более одного факта, на лицо наличие противоречия, результат передается в модуль устранения противоречия.

2. Все полученные результаты передаются сразу в модуль устранения противоречия независимо от количества полученных фактов.

Очевидно, что применение разных подходов будет по разному отражаться на оперативности функционирования информационной системы. В первом подходе степень влияния модуля разогрева будет зависеть от количества противоречий. В статье предлагается оценить степень влияния модуля устранения противоречий на

оперативность функционирования информационных систем.

**Выводы.** Устранение избыточности в «Больших данных» на основе латентно-семантического анализа и нечеткого вывода, на наш взгляд, может позволить заметно уменьшить объем хранимых данных. Дальнейшие исследования предполагается продолжить в

направлениях: практической реализации предложенного подхода, оценки достоверности и эффективности получаемых решений, обоснования состава основных информационных признаков семантической близости сравниваемых сегментов данных, обоснования выбора наилучшего алгоритма нечеткого вывода.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Энциклопедический словарь: психология труда, рекламы, управления, инженерная психология и эргономика / ред. Б. А. Душков ; сост. Б. А. Душков, Б. А. Смирнов, А. В. Королев. – Екатеринбург: Деловая книга, 2000. – 462 с.
- [2] Избранные труды. Том 3. Теория информации и теория алгоритмов / А. Н. Колмогоров. – Москва : Наука, 2005. – 264 с.
- [3] ИКТ в Госсекторе : перезагрузка / С. Макаров // CNews. – 2013 – № 66. – С. 26–29. 4. Письмо Министерства экономического развития РФ от 20 декабря 2010 г. № Д23-5204.
- [4] Оптимальное использование ресурсов памяти / Г. Шрамм // Журнал сетевых решений LAN. – 2011. – № 03. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://www.osp.ru/lan/2011/03/13007413/>.
- [5] Решения по дедупликации данных / А. Щербинин // Storage News. – 2008. – № 2. – С. 2–7.
- [6] Методы автоматического установления смысловой близости документов на основе их концептуального анализа / А. А. Хорошилов / Труды 15-й Всероссийской научной конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». – Ярославль, 14–17 октября 2013 г. Секция 6.
- [7] Информационные технологии на железнодорожном транспорте / ред. Э. К. Лецкий, Э. С. Поддавашкин, В. В. Яковлев. – Москва: УМК МПС России, 2000. – 680 с.
- [8] Системы автоматизации и информационные технологии управления перевозками на железных дорогах / ред. В. И. Ковалев, А. Т. Осминин, Г. М. Грошев. – Москва: Маршрут, 2006. – 544 с.
- [9] Интеллектуальная информационно-управляющая среда для организации перевозок и транспортного обслуживания // Труды 2-й научно-технической конференции «Интеллектуальные системы управления железнодорожным транспортом». Москва, 15–16 ноября 2012 г. – С. 66–72.
- [10] Автоматическая классификация документов на основе латентно-семантического анализа / И. Е. Кураленок, И. С. Некрестьянов // Труды первой всероссийской научно-методической конференции «Электронные библиотеки: перспективные методы и технологии, электронные коллекции». – Санкт-Петербург, 1999. – С. 89–96.
- [11] Применение методов латентно-семантического анализа для автоматической рубрикации документов / А. Д. Хомоненко, С. А. Краснов // Известия ПГУПС. – 2012. – № 2 (31). – С. 124–132.
- [12] Автоматическая рубрикация текстов: методы и проблемы / М. С. Агеев, Б. В. Добров, Н. В. Лукашевич // Учебные записки Казанского государственного университета. Физико-математические науки. – 2008. – Т. 150. – Кн. 4. – С. 25–40.
- [13] Landauer, T., Foltz, P., Laham, D. (1998). An introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, 25, 259–284.
- [14] Нечеткое моделирование в среде MATLAB и fuzzyTECH / А. Леоненков. – Санкт-Петербург: БХВ-Петербург, 2005. – 736 с.
- [15] Нечеткая логика и искусственные нейронные сети / В. В. Круглов, М. И. Длин, Р. Ю. Голунов. – Москва: Изд-во физико-математической литературы, 2001. – 224 с.
- [16] Выявление вредоносных программных воздействий на основе нечеткого вывода / С. В. Войцеховский, А. Д. Хомоненко // Проблемы информационной безопасности. Компьютерные системы. – 2011. – № 3. – С. 81–91.
- [17] Введение в теорию нечетких множеств и нечеткую логику / С. Д. Штовба. – Винница: Изд-во Винницкого государственного технического университета, 2001. – 198 с.

#### REFERENCES

- [1] *Энциклопедический словарь: психология труда, рекламы, управления, инженерная психология и эргономика* [In Russian: Encyclopaedic dictionary: psychology of labor, advertising, management, engineering psychology and ergonomics] / red. B. A. Dushkov ; sost. B. A. Dushkov, B. A. Smirnov, A. V. Korolev. – Екатеринбург: Delovaya kniga, 2000. – 462 s.

- [2] Izbrannyye trudy. Tom 3. *Teoriya informacii i teoriya algoritmov* [In Russian: Selected works. Volume 3. Information Theory and Theory of Algorithms ICT in the Public Sector: Reboot] / A. N. Kolmogorov. – Moskva : Nauka, 2005. – 264 s.
- [3] ИКТ в *Gossektore : perezagruzka* [In Russian: ICT in the Public Sector: Reboot] / S. Makarov // CNews. – 2013 – № 66. – S. 26–29. 4. Pis'mo Ministerstva ehkonomicheskogo razvitiya RF ot 20 dekabrya 2010 g. № D23-5204.
- [4] *Optimal'noe ispol'zovanie resursov pamyati* [In Russian: Optimal use of memory resources] / G. SHramm // ZHurnal setevykh reshenij LAN. – 2011. – № 03. [EHlektronnyj resurs]. – Rezhim dostupa: <http://www.osp.ru/lan/2011/03/13007413/>.
- [5] *Resheniya po deduplikacii dannyh* [In Russian: Data deduplication solutions] / A. SHCHerbinin // Storage News. – 2008. – № 2. – S. 2–7.
- [6] *Metody avtomaticheskogo ustanovleniya smyslovoj blizosti dokumentov na osnove ih konceptual'nogo analiza* [In Russian: Methods of automatic establishment of the semantic proximity of documents on the basis of their conceptual analysis] / A. A. Horoshilov / Trudy 15-j Vserossijskoj nauchnoj konferencii «EHlektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tekhnologii, ehlektronnye kollekcii». – YAroslavl', 14–17 oktyabrya 2013 g. Sekciya 6.
- [7] *Informacionnye tekhnologii na zheleznodorozhnom transporte* [In Russian: Information technologies in railway transport] / red. EH. K. Lec-kij, EH. S. Poddavashkin, V. V. YAKovlev. – Moskva: UMK MPS Rossii, 2000. – 680 s.
- [8] *Sistemy avtomatizacii i informacionnye tekhnologii upravleniya perevozkami na zheleznnyh dorogah* [In Russian: Automation systems and information technologies for railway transportation management] / red. V. I. Kovalev, A. T. Os'minin, G. M. Groshev. – Moskva: Marshrut, 2006. – 544 s.
- [9] *Intellectual'naya informacionno-upravlyayushchaya sreda dlya organizacii perevozk i transportnogo obsluzhivaniya* [In Russian: Intellectual information and management environment for the organization of transportation and transport services] // Trudy 2-j nauchno-tekhnicheskoy konferencii «Intellectual'nye sistemy upravleniya zheleznodorozhnym transportom». Moskva, 15–16 noyabrya 2012 g. – S. 66–72.
- [10] *Avtomaticheskaya klassifikaciya dokumentov na osnove latentno-semanticheskogo analiza* [In Russian: Automatic classification of documents based on latent-semantic analysis] / I. E. Kuralenok, I. S. Nekrest'yanov // Trudy pervoj vserossijskoj nauchno-metodicheskoy konferencii «EHlektronnye biblioteki: perspektivnye metody i tekhnologii, ehlektronnye kollekcii». – Sankt-Peterburg, 1999. – С. 89–96.
- [11] *Primenenie metodov latentno-semanticheskogo analiza dlya avtomaticheskoy rubrikacii dokumentov* [In Russian: Application of methods of latent-semantic analysis for automatic classification of documents] / A. D. Homonenko, S. A. Krasnov // Izvestiya PGUPS. – 2012. – № 2 (31). – S. 124–132.
- [12] *Avtomaticheskaya rubrikaciya tekstov: metody i problem* [In Russian: Automatic text classification: methods and problems] / M. S. Ageev, B. V. Dobrov, N. V. Lukashevich // Uchebnye zapiski Kazanskogo gosudarstvennogo universiteta. Fiziko-matematicheskie nauki. – 2008. – T. 150. – Kn. 4. – S. 25–40.
- [13] Landauer, T., Foltz, P., Laham, D. (1998). An introduction to Latent Semantic Analysis. *Discourse Processes*, 25, 259–284.
- [14] *Nechetkoe modelirovanie v srede MATLAB i fuzzyTECH* [In Russian: Fuzzy modeling in the MATLAB and fuzzyTECH environment] / A. Leonenkov. – Sankt-Peterburg: BHV-Peterburg, 2005. – 736 s.
- [15] *Nechetkaya logika i iskusstvennye neyronnye seti* [In Russian: Detection of malicious software actions based on fuzzy inference] / V. V. Kruglov, M. I. Dli, R. YU. Golunov. – Moskva: Izd-vo fiziko-matematicheskoy literatury, 2001. – 224 s.
- [16] *Vyavlenie vredonosnyh programmnyh vozdeystvij na osnove nechetkogo vyvoda* [In Russian: ] / S. V. Vojckehovskij, A. D. Homonenko // Problemy informacionnoj bezopasnosti. Komp'yuternye sistemy. – 2011. – № 3. – S. 81–91.
- [17] *Vvedenie v teoriyu nechetkih mnozhestv i nechetkuyu logiku* [In Russian: Introduction to the theory of fuzzy sets and fuzzy logic] / S. D. SHtovba. – Vinnica: Izd-vo Vinnickogo gosudarstvennogo tekhnicheskogo universiteta, 2001. – 198 s.

## ПОДХОД К ВЫЯВЛЕНИЮ И УСТРАНЕНИЮ СЕМАНТИЧЕСКИХ ПРОТИВОРЕЧИЙ В «БОЛЬШИХ ДАННЫХ»

**Касымова Динара Тугелбековна**, докторант, Казахский национальный исследовательский технический университет имени К.И. Сатпаева, г. Алматы, Казахстан, [dika.cat@mail.ru](mailto:dika.cat@mail.ru)

**Утепбергенов Ирбулат Туремуратович**, д.т.н., профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [i.utepbergenov@gmail.com](mailto:i.utepbergenov@gmail.com)

**Ескендрова Дамеля Максutowна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [damelya\\_06@list.ru](mailto:damelya_06@list.ru)

**Ахмедиярова Айнура Танатаровна**, старший преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций имени М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, aat.78@mail.ru

### ҮЛКЕН ДЕРЕКТЕРДЕГІ СЕМАНТИКАЛЫҚ ҚАЙШЫЛЫҚТАРДЫ АНЫҚТАУ МЕН ЖОЮҒА ЫҚПАЛ ЕТУ

**Касымова Динара Тугелбековна**, докторант, Қ.Ә. Сәтбаев атындағы Қазақ ұлттық техникалық зерттеу университеті, Алматы, Қазақстан, dika.cat@mail.ru

**Утепбергенов Ирбулат Туремуратович**, т.ғ.д., профессор, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, i.utepbergenov@gmail.com

**Ескендірова Дамеля Максutowна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, damelya\_06@list.ru

**Ахмедиярова Айнура Танатаровна**, аға оқытушы, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, aat.78@mail.ru

**Аңдатпа.** Анық емес алгоритмдер бірінің қорытындысы және латентті - семантикалық талдау негізінде семантикалық жақын мәтіндік ақпараттардағы артықтықты жоюға ықпал ету ұсынылған. Құжаттардағы семантикалық жақындықты анықтау тәсілі ретінде латентті-семантикалық талдау қарастырылған. Семантикалық жақын ақпараттардағы артықтықты жою есептерін шешу үшін анық емес тұжырым ережелер нұсқасы қалыптастырылған.

**Түйінді сөздер:** латентті-семантикалық талдау, артықтықты жою, анық емес тұжырым ережелері, семантикалық жақын мәтіндік ақпарат. правила нечеткого вывода, семантически близкая текстовая информация.

*Статья поступила в редакцию 13.02.17. Актуализирована 28.02.17. Принята к публикации 17.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 206-210

### NORMALIZATION OF THE NUMBER OF EMPLOYEES DISTANCE SIGNALING AND COMMUNICATION

**Mamilov Bakhytzhан Estemesovich**, Associate Professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, mamilov.b@mail.ru

**Bakhtiyarova Elena Azhibekovna**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, baelag@mail.ru

**Lipskaya Marina Anatolievna**, Cand.Sci.(Eng.), Associate Professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, limaan78@mail.ru

**Abstract.** The article deals with the definition of the number of employees for staffing, size and service standards regulations. The article also contains formulas and examples for the preparation of the valuation the number of employees distance signaling and communication.

**Keywords:** staffing, job descriptions, normalization of work, remuneration, standard number.

УДК 631.39

**Б.Е.Мамилов<sup>1</sup>, Е.А.Бахтиярова<sup>1</sup>, М.А.Липская<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

### НОРМИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ ДИСТАНЦИИ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

**Аннотация.** В статье рассматривается определение численности работников для штатного расписания, нормативов численности и норм обслуживания. Также в статье приведены формулы и примеры для составления нормирования численности работников дистанции сигнализации и связи.

**Ключевые слова:** штатное расписание, должностные инструкции, нормирование труда, оплата труда, нормативная численность.

**Введение.** Как показывает практика, законодательно обязанность заполнения штатного расписания не закреплена, а проверяющие органы преимущественно расценивают отсутствие его как нарушение законов. Во избежание недоразумений руководителям не стоит пренебрегать этим важным первичным документом. Хотя бы потому, что он полезен для предприятий во многих отношениях [1].

Следовательно, штатное расписание отражает следующие моменты:

- структуру предприятия (иерархическую подчиненность отдельных цехов или взаимодействие по горизонтали);

- штатный состав (перечень должностей, необходимых для нормального функционирования предприятия);

- численность сотрудников;

- размер заработной платы и надбавки к ней.

Для чего нужно штатное расписание? Отметим некоторые положительные моменты [1]:

- штатное расписание облегчает кадровый анализ предприятия;

- позволяет видеть полную картину по оплате труда работников;

- набор или увольнение сотрудников осуществляются в соответствии со штатным расписанием;

- решаются в суде спорные вопросы, касающиеся сокращения численности работников либо отказа от трудоустройства;

- трудовой договор составляется на основании данных штатного расписания.

Нормативы численности и нормы обслуживания представляют собой регламентированную величину затрат труда обслуживающих рабочих на выполнение определенного объема работ или единицы объема. По нормативам численности определяют списочную численность рабочих в сутки, для чего

необходимо установленную по нормативам явочную численность умножить на коэффициент списочного состава, который рассчитывается по методике, прилагаемой ниже [2].

При определении списочной численности рабочих по рабочим местам, участкам и цехам необходимо установленную по нормативам явочную численность умножить на коэффициенты списочного состава:

$$Ч_{сп} = Ч \times K_{сп}, \quad (1)$$

где  $Ч_{сп}$  - списочное число рабочих;  
 $K_{сп}$  - коэффициент списочного состава.

$$K_{сп} = \frac{\Phi_n}{\Phi_d}, \quad (2)$$

где  $\Phi_n$  - номинальный фонд рабочего времени;  $\Phi_d$  - фактическое число рабочих дней по новому балансу рабочего времени.

В основу разработки норм обслуживания и нормативов численности приняты данные фотографий рабочего дня, а также экономико-статистические материалы, с помощью которых выявлены: рациональная организация труда, степень занятости рабочих производительным трудом, характер их расстановки, степень механизации работ и передовой производственный опыт.

В составе работ учтены затраты времени на выполнение следующих элементов операций [2]:

- прием-сдача смены, инструмента;

- получение наряда;

- уборка рабочего места в течение смены и в конце ее;

- переходы к месту работы в течение смены;

- ведение записей в сменных журналах и заполнение специальных бланков;

- отдых и личные надобности.

В случаях, когда фактическая численность рабочих по службам и участкам ниже установленной по

нормативам и обеспечивает выполнение необходимого объема работ с соблюдением правил безопасности и технической эксплуатации оборудования, фактическая численность должна быть сохранена. Если фактическая численность вспомогательных рабочих выше установленной по нормативам, должны быть осуществлены организационно-технические мероприятия, обеспечивающие введение данных нормативов численности в течение одного года.

Недостатки в организации труда и производства не могут служить основанием для увеличения фактической численности рабочих по сравнению с нормативами численности.

При внедрении средств механизации и автоматизации производства, повышающих производительность труда рабочих, нормативы численности должны быть пересмотрены в сторону их снижения, а нормы обслуживания - в сторону увеличения.

В тех случаях, когда нормативная численность меньше одного человека, рабочие должны выполнить дополнительные функции, совмещая при этом несколько видов работ.

Примеры совмещения:

- осмотр, ремонт или текущее обслуживание телекоммуникационного оборудования;

- осмотр и ремонт оборудования автоблокировки и централизации;

- капитальный или текущий ремонт, а также осмотр оборудования;

- осмотр и ремонт электротехнического или технологического оборудования.

При отсутствии нормативов на отдельные виды работ или при несоответствии числовых значений факторов значениям шкалы номограммы предприятиям предоставляется право устанавливать нормативы численности на основе данных исследований по формулам, приведенным ниже [2].

### **Разработка нормативов численности и норм обслуживания вспомогательными рабочими вспомогательных цехов**

Для разработки нормативов численности применяется корреляционный анализ с выводом эмпирических формул зависимости явочной численности от факторов, влияющих на ее величину.

При линейной зависимости выводятся формулы следующего вида:

$$Ч = a_1x + a_2z + a_3v + \dots + a_nu. \quad (3)$$

При нелинейной:

$$Ч = c x^d z^k v^m \dots u^n, \quad (4)$$

где Ч - нормативная явочная численность рабочих; с,  $a_1$ ,  $a_2$ ,  $a_3$ ,  $a_n$  - коэффициенты регрессии, являющиеся в данном случае коэффициентами трудоемкости обслуживания; x, z, v, u - количественные значения факторов; d, k, m, n - показатели степени.

Нормативная явочная численность вспомогательных рабочих вспомогательных цехов, необходимая для выполнения каждой группы работ, определяется путем подстановки в формулы величины факторов по данным предприятий.

Для некоторых профессий устанавливаются нормы обслуживания на одного исполнителя в смену, которые рассчитываются по формуле:

$$H_0 = \frac{T_{CM} - (T_{ПЗ} + T_{ЛН} + T_{ОБС})}{t_{ОП} \left(1 + \frac{A_{ОТД}}{100}\right)}, \quad (5)$$

где  $H_0$  - норма обслуживания;  $T_{CM}$  - продолжительность смены, мин.;  $T_{ПЗ}$  - время подготовительно-заключительных работ, мин.;  $T_{ЛН}$  - время на личные надобности, мин.;  $T_{ОБС}$  - время обслуживания рабочего места, мин.;  $t_{ОП}$  - время оперативной работы на единицу обслуживания (на один мотовоз и др.), мин.;  $A_{ОТД}$  - время отдыха в % от продолжительности оперативной работы.

**Пример расчета.** Расчет численности рабочих по виду работ "капитальный ремонт оборудования" производится по формуле [2] :

$$Ч = 0,351 + 2,69X_3 - 8,78X_4, \quad (6)$$

где  $X_3$  - количество единиц обслуживаемого оборудования;  $X_4$  - суммарная балансовая стоимость обсл. обслуживаемого оборудования, млн. руб.

Для удобства пользования нормативами они представлены в виде номограммы.

Пример пользования номограммой.

Исходные данные:

Количество единиц обслуживаемого оборудования - 56

Суммарная балансовая стоимость обслуживаемого оборудования, млн. тг. - 0,484.

На шкале  $X_3$  находим точку один, соответствующую значению  $X_3 = 56$  шт., а на шкале  $X_4$  находим точку 2, соответствующую значению  $X_4 = 0,484$  млн.тг. Соединив прямой линией точки 1 и 2 на пересечении этой линии со шкалой  $\bar{X}$ , получаем нормативную величину численности  $X_1 = 2,2$  чел.-смен в сутки.

Определение нормативов производится по номограмме методом, указанным выше.

В связи с тем, что ремонт оборудования участка добычи носит сезонный характер, по номограмме определяется среднегодовая численность. Сезонная численность определяется по формуле:

$$Н_{ч.сез.} = \frac{12N_{ч.г.}}{СР}, \quad (7)$$

где  $N_{ч.сез.}$  - нормативная численность на период сезона, чел.;  $N_{ч.г.}$  - нормативная среднегодовая численность, чел. (определяется по номограмме);  $СР$  - период работ по ремонту оборудования на участке добычи, мес.

**Вывод.** Нормативы численности и нормы обслуживания составляются в виде номограмм по видам работ. Также для нормативной численности работников дистанции сигнализации и связи учитываются организационно-технические условия выполнения работ, состав работ, факторы, определяющие численность рабочих, методические положения и примеры расчета нормативов численности и норм обслуживания.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] [URL] <http://wearpro.ru/biblioteka/shtatnoe-raspisanie-forma-t-3.html>  
[2] [URL] [http://libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_7180.htm](http://libussr.ru/doc_ussr/usr_7180.htm)

#### REFERENCES

- [1] [URL] <http://wearpro.ru/biblioteka/shtatnoe-raspisanie-forma-t-3.html>  
[2] [URL] [http://libussr.ru/doc\\_ussr/usr\\_7180.htm](http://libussr.ru/doc_ussr/usr_7180.htm)

### НОРМИРОВАНИЕ ЧИСЛЕННОСТИ РАБОТНИКОВ ДИСТАНЦИИ СИГНАЛИЗАЦИИ И СВЯЗИ

**Мамилов Бахытжан Естемесович**, доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [mamilov.b@mail.ru](mailto:mamilov.b@mail.ru)

**Бахтиярова Елена Ажибековна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [baelag@mail.ru](mailto:baelag@mail.ru)

**Липская Марина Анатольевна**, к.т.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, [limaan78@mail.ru](mailto:limaan78@mail.ru)

### СИГНАЛИЗАЦИЯ ЖӘНЕ БАЙЛАНЫС ДИСТАНЦИЯСЫ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІ САНЫНЫҢ ҚАЛЫПТАСУЫ

**Мамилов Бахытжан Естемесович**, доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [mamilov.b@mail.ru](mailto:mamilov.b@mail.ru)

**Бахтиярова Елена Ажибековна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, [baelag@mail.ru](mailto:baelag@mail.ru)

**Липская Марина Анатольевна**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, limaan78@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақала кадрлармен қамтамасыз ету, мөлшері және қызмет көрсету стандарттары ережелер қызметкерлердің санын анықтау айналысады. Сондай-ақ, мақалада бағалау дайындау қызметкерлері сигнализация және байланыс дистанциясы саны үшін формулалар және мысалдар бар.

**Түйінді сөздер:** кадрлармен қамтамасыз ету, лауазымдық нұсқаулықтары, жұмыс қалыпқа, сыйақы, стандартты нөмірі.

*Статья поступила в редакцию 01.02.17. Актуализирована 16.02.17. Принята к публикации 03.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 210-216

## DYNAMIC BALANCING OF LOADING OF CLUSTER UNITS WITH USE OF MULTIAGENT SYSTEMS

**Satymbekov Maxatbek Nurgaliuly**, doctor student, Institute of Information and Computing Technologies, Almaty, Kazakhstan, m\_satymbekov@mail.ru

**Pak Ivan Timofeevich**, Dr.Sci.(Eng.), professor, Institute of Information and Computing Technologies, Almaty, Kazakhstan, pak.it@mail.ru

**Mukysheva Aigerim Meirbekkyzy**, master student, Kazakh National University named Al-Farabi, Almaty, Kazakhstan, aigera\_mukusheva@mail.ru

**Abstract.** High-performance computing are gaining a stronger position in dealing with different kinds of tasks (including tasks that use simulation techniques) using the resources of several artists to perform calculations. The main objective of using these tools to optimize computation time. However, the heterogeneity of the performers (compute nodes have different performance, the link between the nodes have different capacity), the heterogeneity of the parallel application (the application is a set of logical processes located on different computing nodes and interact by sending messages to one another) leads to a load imbalance on the compute nodes. As a result of the gain from the use of several artists in the performance calculation is reduced to zero. In order to avoid undesirable consequences of imbalance using special software that implements the balancing algorithm.

**Keywords:** JADE, Grid, TILAB, distribute-agent, sensor-agent, test-agent, JVM.

ӘОЖ 519.687.1

**М.Н. Сатымбеков<sup>1</sup>, И.Т.Пак<sup>1</sup>, А.М. Мукышева<sup>2</sup>**

<sup>1</sup> Ақпараттық және Есептеуіш технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан.

<sup>2</sup> Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан.

## КӨПАГЕНТТІ ЖҮЙЕНІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ КЛАСТЕР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖҮКТЕМЕЛЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

**Аңдатпа.** Есептеулерді орындау үшін бірнеше орындаушылардың ресурстарын қолдану, жоғарғы өнімді есептеулер әр түрлі деңгейдегі есептерді шешуде көптен көп берік позицияны жаулап келеді. Осындай құралдарды қолданудың басты мақсаты есептеулердің уақытын үнемдеу. Бірақта орындаушылардың әр тектестігі (есептеу тораптары әр түрлі өнімділікке ие болуы, тораптар арасындағы байланыс сызығының әр түрлі өткізу қабілетіне ие болуы), паралельді қосымшалардың өздерінің әр тектестігі (әр түрлі есептеу тораптарында орналасып және бір бірімен хаттама алмасу арқылы өз ара әрекеттестік жасайтын қосымшаның, логикалық процестердің жиынтығын қамтуы) есептеу тораптарындағы жүктемелерінде теңгерімсіздіктің пайда болуына алып келеді.

Өнімділікті есептеуде, бірнеше орындаушыларды пайдалану нәтижесінде, пайда нөлге дейін төмендейді. Теңгерімсіздіктің жағымсыз салдарының пайда болуын болдырмау үшін, теңгеру алгоритмін жүзеге асыратын арнайы бағдарламалық жасақтама қолданылады.

**Түйінді сөздер:** JADE, Grid, TILAB, Үлестіру агенті, Датчик-агенті, Агент талдау, JVM.

**Кіріспе:** Теңгеру алгоритмі есептеу тораптарына жүктемелерді бірдей формада бөлуге арналған. Егер қандайда бір есептеу торабында жүктеме рұқсат етілгенінен асып кетсе, онда теңгеру алгоритміне сүйене отырып жүктеменің бір бөлігін кем жүктелген торапқа ауыстырады. Осылайша, есептеу тораптары арасындағы қосымша шығындарының байланысын ескеру қажет. Теңгеру есебінің міндеті-бұл есеп  $TM$ ,  $NG$  изоморфтық емес графтарының қосылу бейнесін көрсету, ол жердегі  $TM$ -бірнеше граф модельдерінің жиынтығы, ал  $NG$ - компьютерлік желі графтар конфигурациясының жиынтығы.  $NG$ -дегі  $G$  графы,  $G=(C, E_d)$ , есептеу тораптарының  $C$  жиынымен және  $E_d$  қабырға жиынымен анықталады.  $TM$ -дегі  $M$  графы имитациялық модельді береді.  $M$  имитациялық моделін бір бірімен хаттама жіберу арқылы байланысқан  $MP = \{LP_j\}, j = 1..n$ , логикалық процестердің жиынтығы деп те елестетуге болады. Теңгеру есебен жүзеге асыру үшін JADE ортасы таңдалды.

**Негізгі бөлім.** Java Agent Development Framework (JADE) – интеллектуалды агенттерге арналған FIPA-стандартын ұстанатын мультиагенттік жүйелер мен ұсыныстарды өңдейтін бағдарламалық орта.

Оған жатады:

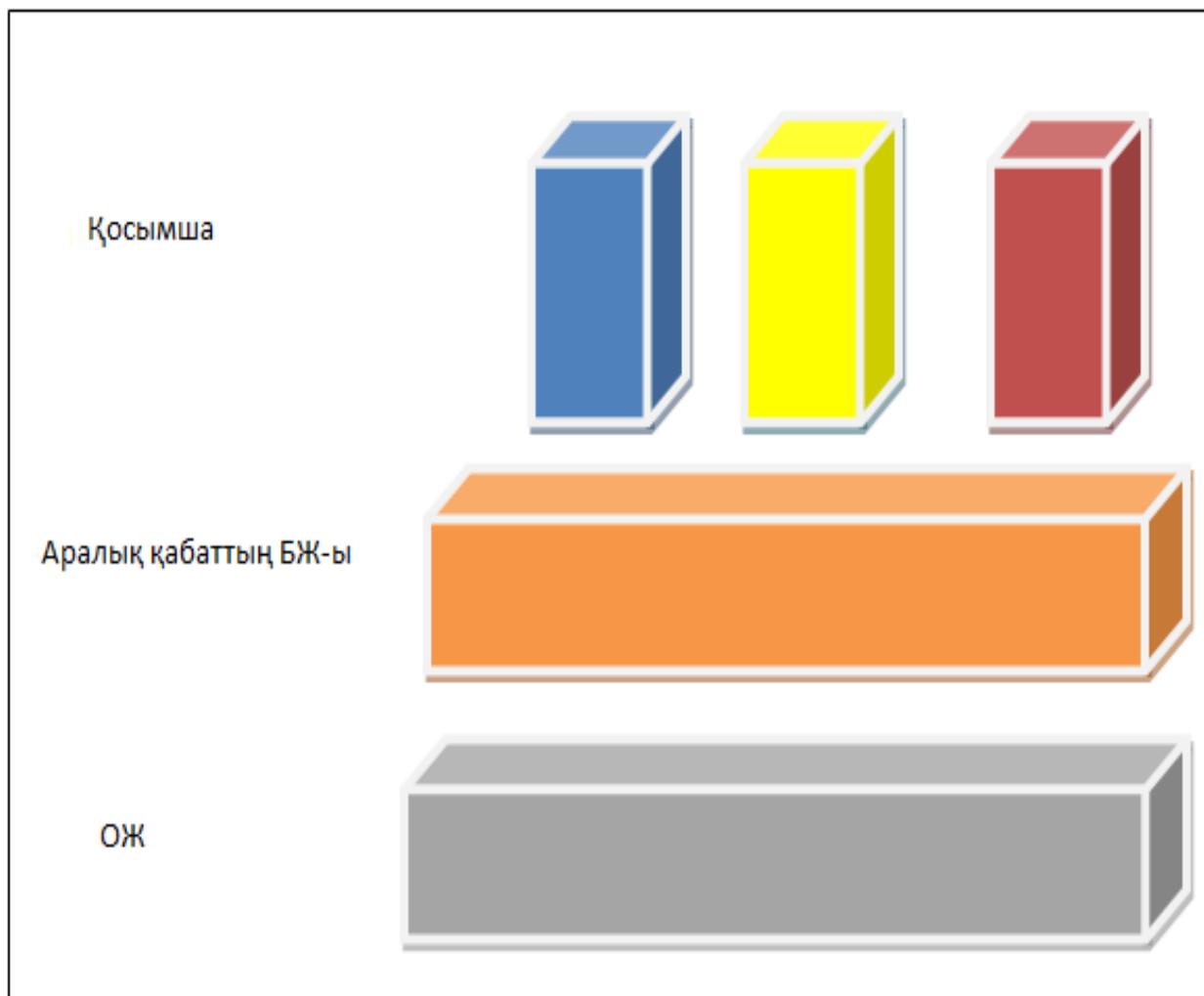
–агенттердің орындау ортасы. Агент тіркеледі де ортаның басқаруымен жұмыс істейді;

–класс кітапханасы, агенттік жүйелерді өңдеу үшін қолданылады;

–графикалық утилит жиынтығы, әкімшілік және белсенді агенттердің өмірлік іс - әрекетін бақылауға арналған.

JADE бағдарламалық ортасы Java тілінде кез келген жобаға қосыла алады. JADE – бұл «нүкте - нүкте» транспорттық сәулет негізінде бөлінген мультиагенттік ұсыныстарды құруға арналған, TILAB компаниясы жасап шығарған аралық қабатты бағдарламалық қамтамасыз ету . Интеллекті де, бастама да, ақпарат та, ресурстар және бақылау да белгіленген желі компьютері бойынша бөлінгендей, толығымен мобильдік терминал бойынша да бөліне алады. Орта JADE терминологиясында агенттер деп аталатын тораптармен динамикалық түрде өзара әрекеттестікте бола алады. Агенттер бағдарламалық орта талаптарына және қажеттіліктеріне сай жүйеде кейде пайда болып, кейде жоғалып кетеді.

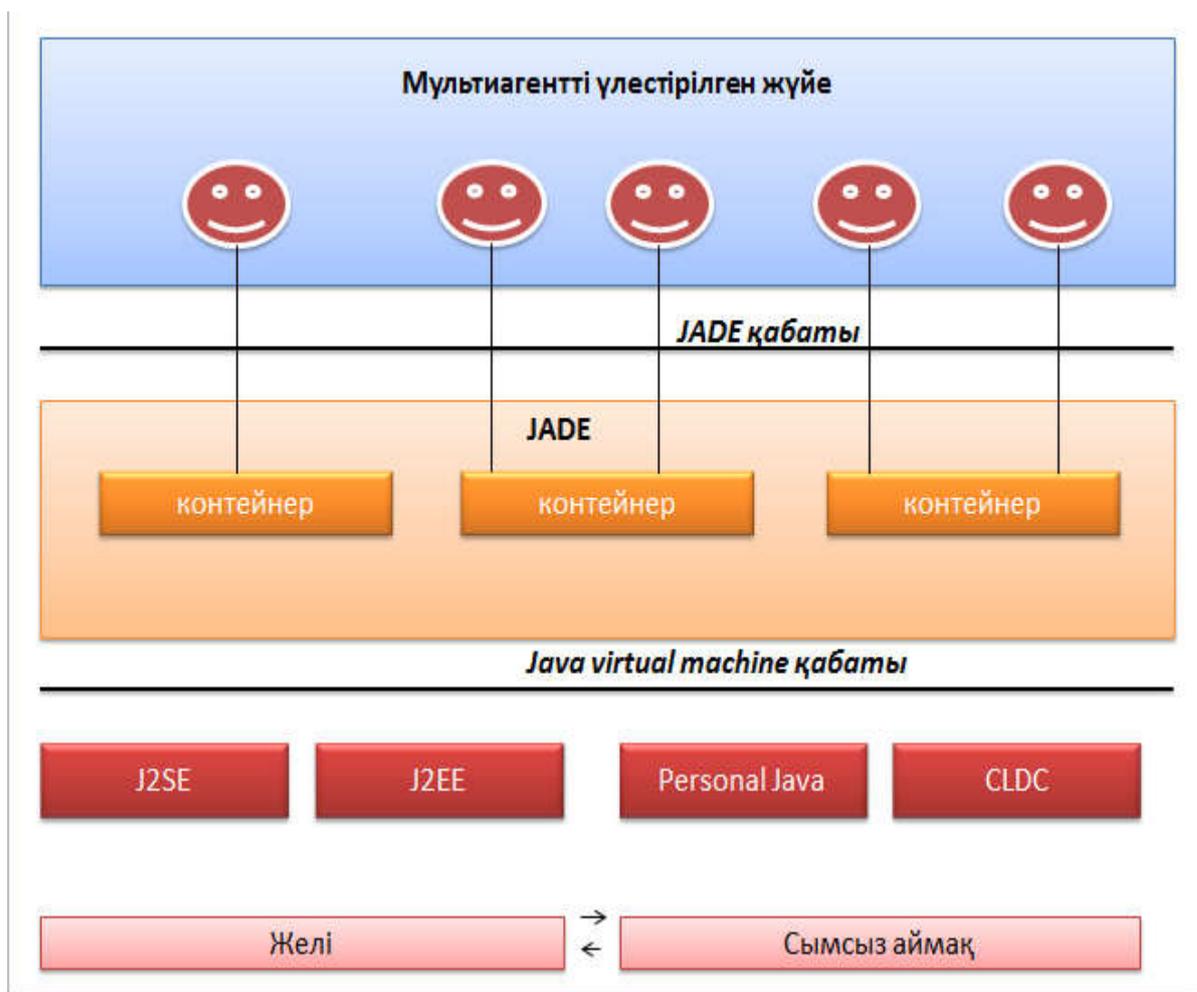
Тораптар арасындағы коммуникация желі түріне (сымдық, сымсыз) байланысты болмайды. Олар толығымен симметриялық болып табылады және әрбір торап сұраныстарды ынтагерлікпен өзгертіп, оларға жауап бере алады.



1 – сурет. Аралық қабаттың  
Figure 1 – Intermediate layer

JADE платформасына қолданбалы агенттерді әзірлеу үшін талап етілетін бағдарламалық кітапханамен (яғни Java – класс жиынтығы) қатар, құрылғыда агент орындалғанға дейін белсенді болуы тиіс базалық қызметті ұсынатын орындау ортасы жатады. JADE – нің әрбір данасы орындау барысында контейнер деп аталады (себебі онда агенттер «бар»

(тұрады)). Барлық контейнерлердің жиынтығы платформа деп аталады және агенттерден (сонымен бірге ұсыныс әзірлеушілерден) өте төменгі деңгейде (аппараттық қамтамасыз ету, операциялық жүйелер, желі түрлері, JVM ) орналасқан мезанизмдердің бөлінген сипаты мен күрделілігін жасыратын біркелкі қабатты ұсынады.

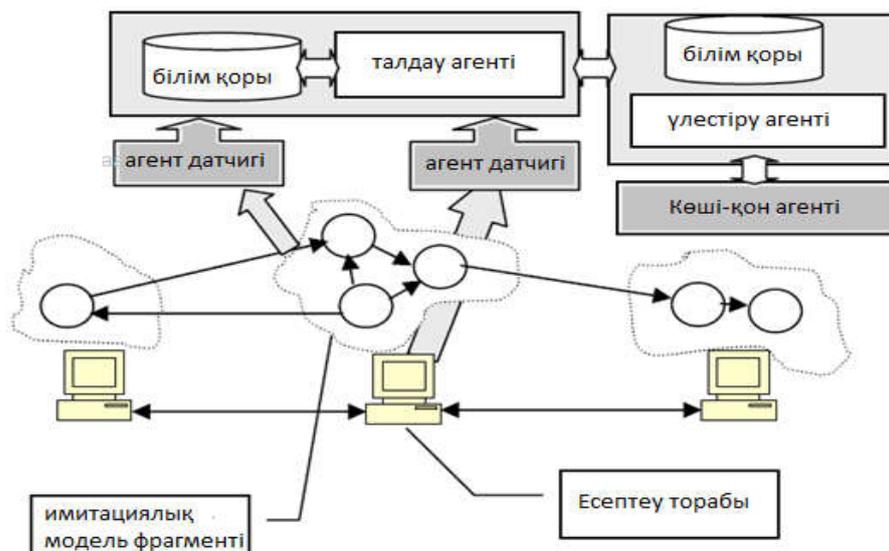


2 – сурет. JADE сәулеті  
Figure 2 – Jade architecture

Жүктемені теңгеру мультиагентті жүйесі. Динамикалық теңгеретін Agent-Grid жүйесі мультиагентті болып саналады, ол әр түрлі типтегі агенттер кешенінен тұрады

- есептеу торапындағы агент-сенсорынан;
- имитациялық моделіндегі агент-сенсорынан;
- талдау агентінен;
- көші-қон агентінен;
- үлестіру агентінен

Әр типтің агенттері мақсатқа жету үшін өз сценарийлері бойынша әрекет жасайды, ал олар бірігіп үлестірілген имитациялық модельді теңгеруді жүзеге асырады. Агенттер- аппараттық – бағдарламалық құрылым, олар дербес жұмыс жасай алады. Агенттер сыртқы ортаменде және бір бірімен өзара байланыса алады. Agent-Grid жүйесінде өзара байланысатын желілік модель коданылады.



3 – сурет. Теңгерудің көпәгентті жүйесінің архитектурасы  
Figure 3 – The architecture of the multi-agent balancing system

Агенттер келесі түрде анықталған болуы мүмкін:  $A = \langle \text{Sens, Eff, Prog, I, O, R, MR, E, G} \rangle$ , мұндағы Sens – агент сенсорлары, олардың көмегімен агент сыртқы орта туралы мәліметтер алады, Eff – эффекторлар, оның көмегімен агент сыртқы ортаға әсер ете алады, (I) кіріс мәліметтерді (O) шығыс мәліметтерге түрлендіреді, MR – метаерешелер, R – агент жұмыс істейтін ережелер (когнитивті агенттерге сипатына сай ережелері мен метаерешелер), E – сыртқы орта (есептеу ортасы: желі, көпроцессорлы ЭЕМ, кластер, GRID), G – агент жетуге тырысатын мақсат. Талдау агенті және үлестірулер когнитивті болып анықталған. Агент датчиктер және көшу агенттері реактивті болып табылады. 1 суретте әр түйіндегі теңгеру жүйелері көрсетілген. Қолданушы модель туралы білімге негіздей отырып, теңгеру ережелерін түрлендіреді. Аталмыш мәліметтерге негізделе отырып, агенттер модель объектілерін бір есептеу түйінінен келесіге ауыстыру шешімін қабылдайды. Әр есептеу түйіндерінде 5 типтегі агенттер орналасады.

**Датчик-агенті** есептеуіш жүйесінің есептеуіш тораптың жағдайы жайлы мәліметтерді жинайды. Бұл мәліметтердің құрамында: есептеуіш тораптарға түсетін салмақ, байланыс желісінің көптігі бар.

Ақпаратты жинау барысында өнімділік есептеуіші пайдаланылады.

Датчик-агенті Иммитациялық модельдің түйіндерде орналасқан иммитациялық модель объектілерінің жағдайының өзгеруіне бақылау жүргізеді. Иммитациялық модельдің датчик-агенті түйіндерде орналасқан иммитациялық модель объектілерінің жағдайының өзгеруіне бақылау жүргізеді Датчик-агенті оқиғалардың жүзеге асырылу жиілігінің шығыс ақпараты ретінде, қабылдау жиілігін және полюстерден жіберілетін хабарлама, жағдайдың өзгеруінің жиілігінің және тағы басқа мәліметтері ретінде ұсынылады. TriadBalance-та датчик-агенті ретінде ақпараттық процедуралар қолданылады.

**Агент талдау** белгілі бір уақыт арлығында агент талдаудан сұрайды, теңдеуіштің қажеті бар ма шешеді (қағиданы пайдалана отырып). Егер бұл солай болған жағдайда бөлуші агенттен сұраныс жасайды. Агент талдау үшін бөлуші агент қоршаған орта туралы "білім" көзі болып табылады (көршілес орналасқан көршілер объектілері есептеу тораптарындағы, көрші тораптарында туралы статистикалық ақпарат). Бұл мағлұмат ережені нақтылаға арналған басшылыққа ала отырып агенті теңестіру жүргізу қажеттілігі туралы шешім

қабылдайды. Бөлуші агент ережелерге (R жиын) негізделген қайсы модел объектілерін көшіру керектігін, сонымен қатар нысаналы есептеуіш желілер түйіндерін таңдайды.

**Үлестіру агенті** басқа есептеу тораптарына ауыстын объектілерді таңдап, көрші бөлу агенттеріне сілтенеді. Арықарай бөлу агенттерінің синхронизациясы орындалады соның нәтижесінде көшбасшы агент анықталады (синхронизация алгоритмының орындалуының басында барлық процесстер бірдей жағдайда тұрады деп есептегенде – бөлу агенттері жүйені өшіруге дайын). Синхронизациялау алгоритмі жасалғанынан кейін агент-

көшбасшысы еліктеме жүйесіне тиісті хабарламасын жіберіп, модельдеу процесін тоқтатады. Ары қарай агенттер жүйеден қажетті объектілерді сұрайды. (сериализацияланған мәліметтердің ағындары ретінде). Басқа түйіндерге объектілердің тасымалы *көші-қон агентімен* жасалады. Көші-қон агенті еліктеме моделінің объектілерін мақсатты түйіндерді тарату агенттеріне жібереді. Көші-қон процедурасы аяқталған соң, тарату агенттерінің синхронизациясы қайтадан болады және еліктеме жүйесі іске қосылады. Модельдеу процесі жалғасады. Сонымен бірге есептеу түйіндерінің күйін бақылау және жүктеменің таратуы жалғасады.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

[1] Андрей Г. Барто, Ричард С. Саттон и Чарльз Андерсон. Нейроподобных адаптивные элементы, которые могут решать сложные проблемы управления обучения. IEEE Transactions по системам, человек, и кибернетики SMC-13, стр. 834-846, 1983.

[2] Д. П. Bertsekas. Распределенная динамического программирования. IEEE Transactions по автоматическому контролю, 27: 610-616, 1982.

[3] Марк d'Inverno, Майкл Удача. Понимание системы агента. 2001.

[4] Тим Иден, Энтони Книттел, Рафаэль ван Uffelen. Обучение с подкреплением. Скачано 10/02 от [www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse](http://www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse).

[5] Рассел С., Норвиг П. Искусственный интеллект: современный подход, 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Издательский дом “Вильямс”, 2007.

[6] Тарасов В.Б. От многоагентных систем к интеллектуальным организациям: философия, психология, информатика. – М.: Эдиториал УРСС, 2002.

#### REFERENCES

[1] Andrej G. Barto., Richard S. Sutton., Charl'z Anderson. *Nejronopodobnyh adaptivnye jelementy, kotorye mogut reshat' slozhnye problemy upravlenija obuchenija*. [In Russian: Neuron-like adaptive elements that can solve learning complex management problems] IEEE Transactions po sistemam, chelovek, i kibernetiki SMC-13, pp. 834-846, 1983.

[2] D. P. Bertsekas. *Raspredelennaja dinamicheskogo programmirovaniya*. [In Russian: Distributed dynamic programming]. IEEE Transactions po sistemam, chelovek, i kibernetiki, 1982, pp. 610-616.

[3] Mark d'Inverno, Majkl Udacha. *Ponimanie sistemy agenta* [In Russian: Understanding the agent system]. 2001.

[4] Tim Iden, Jentoni Knittel, Rafajel' van Uffelen. *Obuchenie s podkrepleniem*. [In Russian: Reinforcement Learning]. Skachano 10/02 ot [www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse](http://www.cse.unsw.edu.au/~aek/catmouse).

[5] Rassel S., Norvig P. *Iskusstvennyj intellekt: sovremennyy podhod* [In Russian: Artificial intelligence: a modern approach]. 2-е изд.: Пер. с англ. – М.: Izdatel'skij dom “Vil'jams”, 2007.

[6] Tarasov V.B. *Ot mnogoagentnyh sistem k intellektual'nyh organizacijam: filosofija, psihologija, informatika*. [In Russian: From multi-agent systems to intellectual organizations: philosophy, psychology, informatics]. – М.: Jeditorial URSS, 2002.

#### КӨПАГЕНТТІ ЖҮЙЕНІ ҚОЛДАНУ АРҚЫЛЫ КЛАСТЕР ТОРАПТАРЫНЫҢ ЖҮКТЕМЕЛЕРІН ОҢТАЙЛАНДЫРУ

**Сатымбеков Максатбек Нургалиулы**, докторант, Ақпараттық және Есептеуіш технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан, [m\\_satymbekov@mail.ru](mailto:m_satymbekov@mail.ru)

**Пак Иван Тимофеевич**, т.ғ.д., профессор, Ақпараттық және Есептеуіш технологиялар институты, Алматы қ., Қазақстан, [pak.it@mail.ru](mailto:pak.it@mail.ru)

**Муқышева Айгерім Мейірбекқызы**, магистрант, Әл-Фараби атындағы Қазақ Ұлттық Университеті, Алматы қ., Қазақстан, [aigera\\_mukusheva@mail.ru](mailto:aigera_mukusheva@mail.ru)

## ДИНАМИЧЕСКАЯ БАЛАНСИРОВКА ЗАГРУЖЕННОСТИ УЗЛОВ КЛАСТЕРА С ПРИМИНЕНИЕМ МУЛЬТИАГЕНТНЫХ СИСТЕМ

**Сатымбеков Максатбек Нургалиулы**, докторант, Институт информационных и вычислительных технологий, г. Алматы, Казахстан, m\_satymbekov@mail.ru

**Пак Иван Тимофеевич**, д.т.н., профессор, Институт информационных и вычислительных технологий, г. Алматы, Казахстан, pak.it@mail.ru

**Муқышева Айгерім Мейірбекқызы**, магистрант, Казахский национальный университет имени аль-Фараби, г. Алматы, Казахстан, aigera\_mukusheva@mail.ru

**Аннотация.** Высокопроизводительные вычисления завоевывают все более прочные позиции при решении разного рода задач, используя ресурсы нескольких исполнителей для выполнения вычислений. Основная цель использования этих средств оптимизация времени вычислений. Однако гетерогенность исполнителей (вычислительные узлы имеют разную производительность, линии связи между узлами имеют разную пропускную способность), гетерогенность самого параллельного приложения (приложение представляет собой совокупность логических процессов, расположенных на разных вычислительных узлах и взаимодействующих посредством посылки сообщений друг другу) приводит к возникновению дисбаланса нагрузки на вычислительных узлах. В результате, выигрыш от использования нескольких исполнителей при выполнении вычислений сводится к нулю. Для того, чтобы избежать нежелательных последствий дисбаланса, используют специальное программное обеспечение, реализующее алгоритм балансировки.

**Ключевые слова:** JADE, Grid, TILAB, агент-распределения, Датчик-агент, Агент анализа, JVM.

*Статья поступила в редакцию 15.03.17. Актуализирована 30.03.17. Принята к публикации 14.04.17*

---

## ЭКОНОМИКА И СИСТЕМА МЕНЕДЖМЕНТА КАЧЕСТВО

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 217-222

### SCIENTIFIC CONCEPTUALIZATION OF TOOLS OF STRATEGIC MANAGEMENT ACCOUNTING

**Aldanazov Korkembay Nazarovich**, Cand.Eco.(Eng.), Associate Professor, Mangistau Humanitarian Technical University of the Ministry of Education and Science of the Republic of Kazakhstan, Mangistau, Kazakhstan

**Abstract.** The article describes the components of tools of management accounting as objects, subjects and methods. The definitions, provided by the famous scientist of the country, were presented, together with clarifications of author. Such objects of management accounting as productive resources and economic processes are highlighted.

The conclusion reflects main output and suggestions of the author to improve the effectiveness of tools of management accounting.

**Keywords:** management accounting, subject, object, methods, production resource.

УДК 658 ББК 65.290 А 45

**К.Н. Алданиязов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Мангистауский гуманитарно-технический университет МОН РК, г. Актау, Казахстан

### ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА: ПРЕДМЕТ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

**Аннотация.** В статье рассмотрены такие составляющие инструментария управленческого учета, как предмет, объекты и методы. Приведены определения, данные известными учеными-экономистами, и уточнения по ним самого автора. Выделены такие объекты управленческого учета, как производственные ресурсы и хозяйственные процессы.

В качестве заключения отражены основной вывод и предложения автора для улучшения использования инструментария управленческого учета.

**Ключевые слова:** управленческий учет, предмет, объекты, методы, производственные процессы.

В последние периоды развития управленческого учета сформировалась научная концепция его инструментария, представляющая собой систему теоретических взглядов исследователей на содержание его предмета, объектов и методов, а также формирование наиболее общих принципов его практической реализации в реальных рыночных условиях хозяйствования.

**Относительно предмета** управленческого учета в экономической литературе имеются, в основном, два противоположных суждения. На наш взгляд, правильное определение предмета

управленческого учета дает В.П. Суйц в [1,с.15], где он представлен как производственная деятельность предприятия и его основных производственных подразделений. Подобное определение предмета управленческого учета даны В.Э. Керимовым в [2,с.39] и Ю.А. Мишиным в [3,с.20]. Однако, В.А. Назаровой и другими в [4,с.15] предмет управленческого учета характеризуется ошибочно, на наш взгляд, как совокупность объектов в процессе всего цикла управления производством, которых можно объединять в две группы: производственные ресурсы и

хозяйственные процессы с их результатами соизмеримыми с затратами на их получение. Ведь производственные ресурсы и хозяйственные процессы совершенно правильно отнесены к объектам управленческого учета, как было отражено А.Д. Шереметом и другими в [5,с.21]. А И.Е. Мизиковский в [6,с.29] считает, что предмет управленческого учета можно сформировать как информационную поддержку принятия текущих управленческих решений, связанных с управлением затратами с целью извлечения запланированных выгод из обычной хозяйственно-финансовой деятельности организации. Однако, как нам кажется, это определение предмета управленческого учета похоже на его цель-предоставление необходимой учетной информации менеджером предприятия. Если подытожить рассмотрение предмета управленческого учета, то можно подчеркнуть, что основным критерием разработки системы управленческого учета должна служить рациональная организация учета по всем сферам деятельности предприятия в неразрывной связи с определением эффективности всей совокупности деятельности предприятия, в целом, так и каждой его сферы.

**По объектам** управленческого учета имеются также различные мнения. Если А.Д. Шереметом и другими в [5,с.21] под ними правильно понимаются производственные ресурсы (основные фонды, запасы материально-технических ресурсов, нематериальных активы, трудовые ресурсы), то М. М. Стажковой в [7,с.11] объекты представлены как расходы, доходы и прибыль, а также центры ответственности и внутрипроизводственная отчетность. Близкое к последнему определению объектов управленческого учета его определение дается В.Л. Назаровой и другими в [4,с.18], в которое включены также ценообразование и бюджетирование. Однако, как нам представляется, ценообразование, бюджетирование и внутренняя отчетность больше всего относятся к функциям управленческого

учета. Также неудачное определение объектов управленческого учета, на наш взгляд, видно из [3,с.7], где оно Ю.А. Мишиным представлено элементами центров ответственности (центры затрат, центр прибыли, центр выручки, центр инвестирования и центр стратегии бизнеса). Ведь когда в качестве объектов управленческого учета представляются элементы центров ответственности, то имеется в виду их деятельность по осуществлению производственных процессов по выполнению свойственных им заданий как предмет управленческого учета.

К числу объектов управленческого учета могут быть отнесены производственные затраты, учитываемые по внутривидовым подразделениям (цехам, участкам и бригадам), технологическим переделам и отдельным агрегатам. Объектами управленческого учета становятся и затраты на приобретение комплектующих изделий, полуфабрикатов, узлов и деталей с учетом затрат на их внепроизводственную и внутрипроизводственную транспортировку.

Как отмечено выше, к объектам управленческого учёта относятся также производственные ресурсы и хозяйственные процессы.

Общеизвестно, что под производственными ресурсами, прежде всего, подразумеваются материальные, технические, энергетические и трудовые ресурсы для производства продукции (работ, услуг), то есть объективно необходимые для нормального функционирования хозяйственной организации. Эти же производственные ресурсы могут быть представлены как производственно-материальные запасы, находящиеся на хранении и путях транспортировки их от поставщиков к заказчикам, в цехах их продвижения по стадиям производственного цикла. Разумеется, что производственные ресурсы не могут быть самостоятельным предметом управленческого учета без участия трудовых ресурсов, являющихся

основными производительными силами на предприятии и состоящих, в первую очередь, из высококвалифицированных специалистов, включая менеджеров и работников экономических служб всех уровней управления производством. С их участием осуществляется оценка выполнения всей производственной программы предприятия и его внутренних подразделений с определением таких конечных показателей производства, как объемы выпуска товарной продукции, чистой прибыли и рентабельность (доля прибыли в %-х в цене единицы выпускаемой продукции) отдельных готовых продуктов. Конечно, эффективность использования всех ресурсов производства, в основном, зависит от таланта и работоспособности первых руководителей предприятий и их основных производственных структур, подбора высокообразованных работников, использования передовых методов и способов управления всеми производственными и управленческими процессами.

По мнению Т.П. Карповой в [8, с.33], ошибочно, на наш взгляд, объектом управленческого учета называется информация о производственной деятельности хозяйственной организации и ее отдельных подразделений, структурных сегментов, называемых центрами ответственности, затрат и прибыли. Ведь передача информации больше подходит также к цели управленческого учета. В управленческом учете производственные ресурсы специфическим и определенным образом отражаются также по состоянию и движению, и целесообразность их использования в процессе оценки результатов хозяйственно-финансовой деятельности предприятия. Содержание предмета управленческого учета раскроют его многочисленные объекты, объединяемые производственные ресурсы, используемые для обеспечения производства продукции и производственные процессы,

осуществляемые для получения необходимых результатов на предприятии.

В отношении хозяйственных процессов как объекта всего цикла управления производством можно отметить их относительную причастность как предмету управленческого учета, так как они больше всего относятся к элементам производственной деятельности предприятия, как ее составляющие в совокупности. Хозяйственные процессы – это процессы, обусловленные технологией производства продукции и состоящие из основных и вспомогательных операций, и операций по совершенствованию управленческих процессов. Маловероятность того, что хозяйственные процессы могут быть предметом управленческого учета, подтверждается тем, что они очень редко и мало учитываются при его формировании. Информация о том, из каких хозяйственных процессов состоят все виды деятельности (снабженческо-заготовительная, производственная, финансово-сбытовая и организационная) предприятия, широко известна из соответствующих литературных источников. Поэтому считаем, что нет необходимости отдельно их рассматривать. Следует только напомнить, что успешность их осуществления также зависит от рационального использования всех трудовых ресурсов, включая руководящих работников и ведущих специалистов, характеризуемых как управленческий персонал предприятия.

С развитием рынка и предпринимательства решение проблемы определения методологических основ управленческого учета, связанного с управлением затратами и ориентированного на снижение издержек, получение дохода и обеспечение конкурентоспособности товаропроизводителя, требует определенного подхода к формированию управленческого учета.

При рассмотрении методов управленческого учета из общеметодологических подходов на

микроуровне нами выбирается затратный подход как основополагающий в управленческом учете и ориентированный на выявление затратнообразующих фактов, то есть причин и условий (как объективных, так и субъективных) возникновения затрат. Как показано И.Е. Мизиковским в [6,с.29], метод управленческого учета представляет собой совокупность приемов и способов управления затратами с целью извлечения выгодных экономических результатов на основе лучшего использования их. Совокупность упорядоченных приемов и способов информационного обеспечения текущей управленческой деятельности предприятия представляет метод управленческого учета как основы его внедрения с целью извлечения экономических выгод в сфере обычной деятельности предприятия. Из множества определений метода управленческого учета, рассмотренных в литературе, наиболее приемлемым является определение, данное в [3,с.20], где написано, что «использование различных приемов и способов отражения состояния объектов производственного учета в информационной системе предприятия определяет понятие метода управленческого учета, т.е. его инструментария». Однако, в экономической литературе относительно составляющих метода управленческого учета имеются разные и иногда противоречивые предложения, отражающие некоторые функции управления производством как методы управленческого учета. Особенно это относится к таким основным функциям производственного менеджмента, как управленческий контроль, оценка и калькулирование, подробно рассмотренные Ю.А. Мишиным в [3,с.23] как инструменты управленческого учета, хотя могут быть частично использованы в нем. Нами рассматриваются такие основные методы управленческого учета, как документирование, инвентаризация, группировка и обобщение учетных

данных, а также использование контрольных счетов.

**Документирование** – это подготовка первичных документов и магнитных носителей информации, необходимой для управленческого учета и полного отражения показателей производственно-финансовой деятельности хозяйственной организации. Этот метод предусматривает: разработку каждой учетной задачи производства и полную систематизацию всех задач оперативного учета и их увязку с задачами оперативно-календарного планирования; разработку и внедрение в производственный процесс единого финансового и управленческого учета документооборота и упорядочение первичной документации; закрепление за должностными лицами функций по оформлению учетной документации и сбору информации с машинных носителей, а также установление персональной ответственности за правильное оформление и полноту сбора информации;

**Инвентаризация**, являясь способом определения фактического состояния объекта, позволяет выявлять отклонения от учетных данных, неучтенные ценности, потери, недостачи и хищения. Она способствует сохранности материально-технических ценностей, контролирует их использование, а также устанавливает полноту и достоверность учетной информации;

**Группировка и обобщение** – это способы, позволяющие накапливать, классифицировать и систематизировать информацию об объекте по определенным признакам. Главными признаками группировки объектов управленческого учета считаются специфика производственно-финансовой деятельности предприятия, его организационная и технологическая структура, организация управления и целевые системы управления. Сгруппированная информация используется для оценки результатов деятельности хозяйствующего субъекта и

принятия своевременных управленческих решений;

**Использование контрольных счетов**, где записи производят по итоговому суммам операций данного периода, и они являются связующим звеном финансового и управленческого учета, позволяют установить полноту и правильность учетных записей. Записи в карточках, например, складского учета необходимы для проверки соответствия их хронологическим записям в журнале регистрации операций, накопительным ведомостям по наименованиям материалов и контрольному счету, куда заносят итог всех операций, систематизированных по определенному признаку в накопительной ведомости.

Однако, в некоторых источниках к методам управленческого учета отнесены также планирование, нормирование, лимитирование, анализ, контроль и стимулирование, хотя они в большей степени являются функциями управления производством.

Как инструмент метода управленческого учета используется также калькулирование себестоимости продукции (работ, услуг) для соизмерения экономического соотношения осуществляемых производственных затрат с теми выгодами, извлекаемыми в результате этих затрат и фиксируемых во внутрихозяйственном документе – калькуляции. Калькулирование как процесс отнесения тех или иных видов

затрат на носителя этих затрат, выражая себестоимость конкретных видов продукции, используется основной определением конкурентной цены товара.

Следует также отметить, что важнейшими составляющими метода управленческого учета, определяющими его сущность и принципы использования являются наблюдение, отражение, соизмерение, разграничение и группировка затрат. В методы управленческого учета включаются также методы учета затрат и калькулирования затрат на производство.

Управленческий учет реализуется использованием рассмотренного нами его инструментария, в который включаются такие элементы производственного менеджмента, как анализ, планирование и контроль. Здесь необходимо добавить, что само по себе использование отдельного элемента инструментария не создает полноценной системы управленческого учета.

**Вывод:** рассмотрение составляющих элементов инструментария управленческого учета позволяет нам выделить основной вывод о том, что к использованию вышерассмотренных предмета, объектов и методов управленческого учета требуется комплексный подход, так как при этом делается акцент на одновременный охват всех аспектов изучаемого явления и исследование их совокупного влияния на улучшение действительности управленческого учета.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Суйц В.П. Управленческий учёт: учебник.-М.: «Высшее образование», 2007.-371с.;
- [2] Керимов В.Э. Управленческий учёт: учебник.-М.: ИТК «Дашков и К», 2005.-460с.;
- [3] Мишин Ю.А. Управленческий учёт: монография.-М.: «Дело и сервис», 2002.-175с.;
- [4] Назарова В.Л. и др. Управленческий учёт: учебник.-Алматы, «Экономика», 2004.-308р.;
- [5] Управленческий учёт: учебник/ Под ред. А.Д. Шеремета.-М.: «ИНФА-М», 2009.-429р.;
- [6] Мизиковский И.Е. Генезис управленческого учета на отечественных предприятиях : научное издание. М.: «Экономист», 2006.-199р.;
- [7] Стажкова М.М. Управленческий учёт: учебник.-М.: «Академический проспект», 2003.-176р.;
- [8] Карпова Т.П. Управленческий учёт: учебное пособие.-М.: «ЮНИТИ», 1998.-460р.;

#### REFERENCES

- [1] Suyits V.P. *Upravlencheskiy uchet: uchebnik* [In Russian: Management accounting, textbook],-M.: “Vysshee obrazovanie”, 2007.-371p.;
- [2] Kerimov V.E. *Upravlencheskiy uchet: uchebnik* [In Russian: Management accounting, textbook],-M.: ИТК “Dashkov I K”, 2005.-460p.;
- [3] Mishin YU.A. *Upravlencheskiy uchet: upravlenie zatratami I rezultatami proizvodstvennoy deyatelnosti: monografiya* [In Russian: Management accounting, textbook].-M.: “Delo I servis”, 2002.-176p.;

- [4] Nazarova B.L. I dr. *Upravlencheskiy uchet: uchebnik* [In Russian: Management accounting, textbook], - Almaty, "Ekonomika", 2004.-308p.;
- [5] *Upravlencheskiy uchet: uchebnik* [In Russian: Management accounting, textbook] /A.D. Sheremet I dr. /Pod red.professora A.D. Sheremeta.-M.: "INFA-M", 2009.-429p.;
- [6] Mizikovskiy I.E. *Genezis upravlencheskogo ucheta na otechestvennikh predpriyatiyakh* [In Russian: Genesis of management accounting at domestic enterprises]: nauchnoe izdanie .-M.: "Ekonomist", 2006.-199p.;
- [7] Stazhkova M.M. *Upravlencheskiy uchet* [In Russian: Management accounting, textbook]: uchebnoe posobie dlya VUZOV.-M.: "Akademicheskii prospekt", 2003.-176p.;
- [8] Karpova T.P. *Upravlencheskiy uchet* [In Russian: Management accounting, textbook]: uchebnoe posobie.-M.: "Audit" "YUNITI", 1998.-350p.;

### **ФОРМИРОВАНИЕ НАУЧНОЙ КОНЦЕПЦИИ ИНСТРУМЕНТАРИЯ СТРАТЕГИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНЧЕСКОГО УЧЕТА: ПРЕДМЕТ, ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ**

**Алданиязов Коркембай Назарович**, к.э.н., доцент, Мангистауский гуманитарно-технический университет МОН РК, г. Актау, Казахстан

### **СТРАТЕГИЯЛЫҚ БАСҚАРУ ЕСЕБІНІҢ МӘНІ: ЗАТЫ, НЫСАНДАРЫ ЖӘНЕ ӘДІСТЕРІ**

**Алданиязов Коркембай Назарович**, э.ф. к., доцент, Маңғыстау гуманитарлық-техникалық университеті ҚР БФМ, Актау қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Мақалада басқару есебінің заты, нысандары мен әдістері оның құралдары ретінде қарастырылған. Олардың елге белгілі ғалымдардың берген анықтамалары және олар бойынша автордың өз нақтылауы келтірілген. Басқару есебінің нысандары сияқты өндірістік ресурстар мен шаруашылықтық үдерістер бөлініп көрсетілген.

Қорытынды ретінде басқару есебінің құралдығын пайдалануды жақсарту үшін автордың негізгі түйіні мен ұсыныстары берілген.

**Түйінді сөздер:** басқару есебі, заты, нысандар, әдістер, шаруашылықтық үдерістер.

*Статья поступила в редакцию 01.11.16. Актуализирована 28.11.16. Принята к публикации 15.01.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 222-228

### **PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ICBC "KHORGOS"**

**Gimaletdinov Kamil Valinurovich**, Cand.Sci.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, dzhon.karmak@mail.ru

**Shamiyeva Assel Kozyevna**, master student, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, aselka\_94@mail.ru

UDC 656:338

**K.V. Gimaletdinov<sup>1</sup>, A.K. Shamiyeva<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Kazakh academy of transport and communications named named Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

### **PROSPECTS OF DEVELOPMENT OF ICBC "KHORGOS"**

**Abstract.** In article transit of the Republic of Kazakhstan, potential of development of border regions of the country with China is considered. The general concepts and prerequisites to formation of new forms of border cooperation are given. The review of a new object of the international format of border cooperation of ICBC "Khorogos" is made. Activity of SEZ "Khorogos - Eastern Gateway" is investigated. The prospects of growth of goods turnover on ICBC "Khorogos" are considered.

**Keywords:** ICBC "Khorogos", SEZ, transport infrastructure, transit, goods turnover.

Strengthening of large-scale and mutually beneficial trade and economic cooperation with People's Republic of China is one of the main directions of the general strategy of development of foreign economic relations of the Republic of Kazakhstan. China is one of key trade and economic partners of Kazakhstan today. However, despite positive dynamics of growth of a foreign trade turnover between two countries, the volume of mutual trade doesn't reflect real opportunities of both countries, and, in general, the level of the bilateral relations in the trade sphere doesn't correspond to the available capacity of the states.

Potential of development of the border regions of Kazakhstan is defined by features of investment climate, cost of production factors of the mastered market and the transaction expenses connected with crossing of frontier, transportation terms, infrastructure of boundary transitions and customs posts. These aspects define need of change of the relation to border cooperation in the Republic of Kazakhstan for economic recovery of border territories as component of social and economic development of regions and the country in general [1].

Kazakhstan, being on a joint of the international corridors, has all prerequisites to become the main logistic link connecting Europe and Asia. In this regard the president of the Republic of Kazakhstan in "Strategy "Kazakhstan - 2050": the new political policy of the taken place state" has set the task to double transit transportations through Kazakhstan by 2020 and by 10 times — by 2050. "It is important to concentrate attention on an exit out of borders of the country for creation of production transport and logistic objects", - Nursultan Nazarbayev has emphasized. The State program on development of transport infrastructure till 2020 is also aimed at the practical embodiment of these key tasks. The transport and logistic complex has to become one of drivers of growth of economy.

According to "Strategy "Kazakhstan - 2050" has been constructed an object which is designed to solve this problem, and is one of forms of internationalization of economic life.

One of the latest forms – the international center of border cooperation (further ICBC). Meanwhile the first and today the only object of border cooperation is ICBC "Khorogos". The complex is designed and built on the basis of an independent investment project in accordance with the interstate agreement between Kazakhstan and the People's Republic of China on the establishment of a joint Kazakhstan-China International Center for Cross-Border Cooperation. Besides ICBC "Khorogos" the RK joint project with the People's Republic of China is "Creation and complex development of a special economic zone of «Khorogos - Eastern Gateway» [2].

Under the decree of the President of the Republic of Kazakhstan "about creation of special economic zone ICBC "Khorogos" provides the solution of the following tasks:

- creation of conditions for attraction of world brands and multinational corporations, for further advance of the Kazakhstan export;
- development of bank service and insurance;
- increase in export commodity turnover, import substitution;
- development of scientific and technical and innovative potential of RK;
- placement of new technologies, introduction of innovative projects introduction of the international standards;
- development and improvement of the regulatory legal base regulating border trade and cooperation;
- development of information networks;
- development of the international tourism;
- creation of jobs and conditions for professional development of shots;
- interaction with other international logistic centers.

From our point of view, for the solution of objectives it was necessary to provide the most convenient location of an object, and also his infrastructure. ICBC "Khorogos" consists of two parts: the Kazakhstan, located in the territory of Panfilovsky district Almaty region and

Chinese, located in the territory of Ili-Kazakhsky autonomous the District of Xinjiang Uyghur Autonomous Region. At the same time, distance from the Kazakhstan part

of ICBC "Korgos" to the regional center of Almaty region the cities of Taldykorgan - 321 km and to the largest city of Kazakhstan of Almaty - 361 km (figure 1) [3].



Figure 1 – Territorial arrangement of ICBC "Korgos"

The general territory of ICBC "Korgos" makes 560 hectares from whom 217 hectares – the Kazakhstan part, 343 hectares – the Chinese part. The total area of an object is divided into three components of the center an administrative and business part - 185 hectares, the auxiliary territory for placement of offsite infrastructure facilities - 207 hectares, and also reserve territory - 134 hectares. This project is in own way unique and his advantages are as follows:

- Joint Kazakhstan-Chinese territory of 560 hectares;
- Visa-free stay within 30 days;
- Free movement to territories of ICBC "Korgos" of natural persons, goods, transport;

- Ready infrastructure at the expense of the state;
- Development of the separate Law "About special economic zone ICBC "Korgos" which provides various privileges and preferences

For today, the Kazakhstan part of ICBC "Korgos" is at a stage of attraction of investments and building of objects of different function. The territory is divided into numerous sections and represents a network of trade and exhibition pavilions with the appropriate transport and logistics, social, administrative and business infrastructure and a special legal regime for cross-border trade and business cooperation with the PRC and other countries (figure 2).



Figure 2 – Master plan of building of ICBC "Korgos"

JSC ICBC "Khorgos" has carried out work to design of the Master plan of building and change of the Concept of development of the Center. It is focused on development of international trade, business cooperation, cultural and scientific exchange, with entertaining infrastructure.

JSC ICBC "Khorgos" carried out operation to design of the Master plan of building and change of the Concept of development of Centre. It is focused on development of international trade, business cooperation, cultural and scientific exchange, with entertaining infrastructure.

According to the new Master plan were provided:

- 1) places of trade;
- 2) places of cultural exchange;
- 3) places of educational and scientific activities;
- 4) vacation spots with entertaining and sports infrastructure;
- 5) places of the international business cooperation [3].

Now "The international Centre of border cooperation of "Khorgos" has no analogs in a pattern and by right is the disruptive project. In this regard resource, industrial and transport potential represents a wide range of possibilities for capital investments, and the favorable conditions having in the country allow to do business profitable.

The special economic zone (further SEZ) "Khorgos — Eastern Gateway" is a point of growth of transit and freight traffics to Kazakhstan. This place where now new technologies of the pass of loads are originated. SEZ "Khorgos — East Gate" is a full-fledged transport and logistic hub which comprises international center of border cooperation, the highway "Western Europe – the Western China", the railway line "Zhetygen — Khorgos" and the railway station "Altynkol", a multimodal transport and logistic zone, including: transport and logistic zone, dry port. All freight traffics following from China to the countries of Europe and Central Asia are consolidated in SEZ "Khorgos — Eastern Gateway" on eastern frontier with China. On the value in system of

transcontinental multimodal transportations of SEZ executes the strategic role similar to the Suez Canal. Objects of SEZ "Khorgos-Vostochnye Gate", are built by JSC "NC KazakhstanTemirzholy" Oil Company according to the "Nurly zhol" program in which it was told about completion of construction of the first complex of "dry port", infrastructures of the special economic zones "Khorgos — Eastern Gateway". Today the completing queues of construction of Dry port, an industrial and logistic zone are put in operation [4].

Now the SEZ "Khorgos — Eastern Gateway" dry port realizes the organization of a cargo transportation from the countries of Europe to China, and also from China on the markets of EEU. This operation is carried in case of close interaction with such foreign companies as HewlettPackard, Toyotas, FESCO and DBSchenker which assist in formation of the container trains going in transit through the station Altynkol and processing in SEZ "Khorgos — Eastern Gateway". Since December, 2014 in SEZ "Khorgos" the Dry port which is under shared control of the KTZ company and world provider of seaports – the DubaiPortWorld companies began to function. From the moment of the beginning of operating activities the dry port processed already more than 10 thousand containers. Transportation of goods from the countries of the European Union to China and from China on the markets Euroasian will be organized continent. The planned volume of processing of freights by 2020 makes 4,4 million tons per year. However the volume of external goods turnover through the Khorgos check point on border of Kazakhstan with China in 2015 exceeded 22 million tons that is 3,5% more, than in 2014. Increase in a cargo transportation is explained by growth of import to China of natural gas and expansion of volumes of export from China of fruit and vegetables. In particular, in 2015 through the Khorgos check point from China 115 thousand tons of fruit and vegetables with a total cost of 850 million yuans were taken out to Kazakhstan. RK and the People's Republic of China intend to take joint efforts on

attraction through railway boundary transitions of PK and People's Republic of China of volumes of transportations for 2017 of 10300 thousand tons. Including from RK in the People's Republic of China – 5,3 million tons, from them through Dostyk – Alashankou – 4,7, through Altyntkol – Khorgos – 600 thousand tons. Of the People's Republic of China in RK increase will make 5 million tons, of them through the first border crossing – 3,8, through the second – 1,2 million tons [5, 6].

For increase in appeal of transit routes Kazakhstan the party of Khorgos – Altyntkol it was offered to concentrate on transportation of goods in containers and container trains in

the direction in/from European the countries, Central Asia and Kazakhstan. Today it is overloaded containers in volume of 73 234 DFE. Containers turnover for 2016 (from January to October) I made 59 106 DFE. V to year of the beginning of functioning of dry port from Europe to China there passed 410 containers, and in 8 months of this year - 6600. That is the essential growth of indicators is observed. According to the forecast of the Chinese railroads and official statistical data of the People's Republic of China, the volume of container trains in the People's Republic of China direction - the EU will make 5 000 units a year or about 500 000 DFE by 2020 (figure 3, 4) [7].

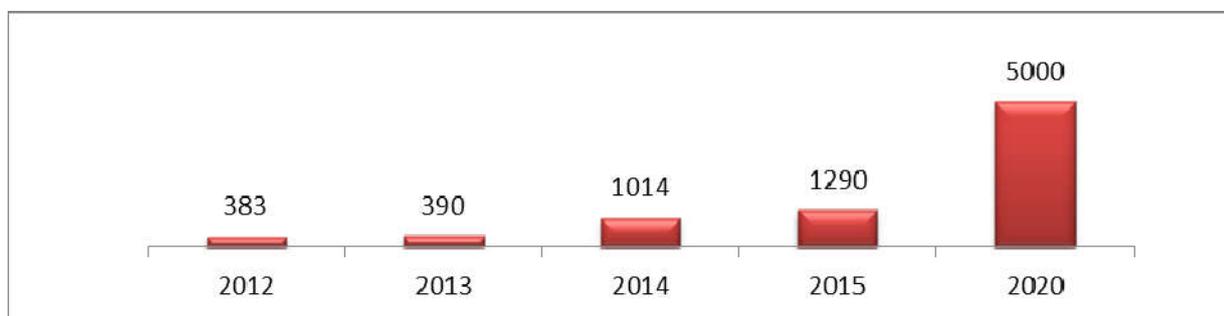


Figure 3 – Transit of containers (number of trains)



Figure 4 – Quantity of freights (DFE)

Full-scale input of ICBC is planned for 2018. By calculations of experts by 2025 the volume of transportations of railway freights across the territory of Kazakhstan can reach one million container structures.

**Conclusion.** In the conclusion it is possible to tell that border objects of ICBC "Khorgos" and SEZ "Khorgos — Eastern Gateway" play an important, special role in increase in transit capacity of the Republic of

Kazakhstan. It is important to note that realized within programs "Strategy "Kazakhstan – 2050" and "Nurly zhol" projects give a powerful impulse to development of transit and transport capacity of Kazakhstan and will fully allow to promote formation of an economic belt of the New Silk way. The rapid development of the country's potential will lead to a general economic recovery.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] «Концепция дальнейшего развития Международного центра приграничного сотрудничества "Хоргос"». От 30.06.2006 г. Постановление Правительства Республики Казахстан от 30 июня 2006 года № 633 [Электронный ресурс].-Астана, 2006. – URL:[http://massaget.kz/laws/rus/docs/P060000633\\_/](http://massaget.kz/laws/rus/docs/P060000633_/) (дата обращения: 05.04.2017).
- [2] Послание Президента Республики Казахстан - Лидера нации Нурсултана Назарбаева народу Казахстана «Стратегия «Казахстан-2050»: новый политический курс состоявшегося государства». От 14 декабря 2012 г. Указ Президента Республики Казахстан от 18 декабря 2012 года № 449 [Электронный ресурс].-Астана, 2012. – URL: <https://strategy2050.kz/ru/multilanguage/> (дата обращения: 05.04.2017).
- [3] Официальный сайт МЦПС «Хоргос» [Электронный ресурс]. - URL:<http://www.mcps-kKhorgos.kz/> (дата обращения: 05.04.2017).
- [4] А. Джалилова «СЭЗ «Хоргос - Восточные ворота» возводится по программе «Нурлы Жол». От 29.10.2016 [Электронный ресурс].-Алматы, 2016. - URL:<https://365info.kz/2016/10/sez-Khorgos-vostochnye-vorota-vozdovitsya-po-programme-nurly-zhol/> (дата обращения: 07.04.2017).
- [5] В. Касумова «К 2020 году грузооборот в сухом порту СЭЗ «Хоргос - Восточные ворота» составит 4,4 млн тонн». От 03.11.2015 [Электронный ресурс].-Астана, 2015. - URL: [http://www.inform.kz/ru/gruzooborot-v-suhom-portu-sez-Khorgos-vostochnye-vorota-k-2020-godu-sostavit-4-4-mln-tonn\\_a2835232](http://www.inform.kz/ru/gruzooborot-v-suhom-portu-sez-Khorgos-vostochnye-vorota-k-2020-godu-sostavit-4-4-mln-tonn_a2835232) (дата обращения: 08.04.2017).
- [6] КазТАГ – Казахское телеграфное агентство «Объем внешнего грузооборота КНР через Хоргос в 2015 г. вырос на 3,5% до 22 млн тонн». От 6.02.2016 [Электронный ресурс] .-Астана, 2016. - URL:[http://www.express-k.kz/news/?ELEMENT\\_ID=66487](http://www.express-k.kz/news/?ELEMENT_ID=66487) (дата обращения: 10.04.2017).
- [7] СЭЗ "Хоргос-Восточные ворота" готовится к увеличению грузопотоков. От 29.10.2016 [Электронный ресурс].-Астана,2016. - URL:<https://ru.sputniknews.kz/economy/20161029/912312/sehz-Khorgos-vostochnye-vorota-gotovitsya-k-uvlicheniyu-gruzopotokov.html> (дата обращения: 10.04.2017).

#### REFERENCES

- [1] *"Konceptiya dalneishego razvitiya Mezhdunarodnogo centra prigranichnogo sotrudnichestva "Khorgos"*. From 30.06.2006. Decree No. 633 of the Government of the Republic of Kazakhstan of June 30, 2006 [in Russian: The concept of further development of the International Center for Cross-Border Cooperation "Khorgos"]. [Electronic resource]. – Astana 2006. – URL:[http://massaget.kz/laws/rus/docs/P060000633\\_/](http://massaget.kz/laws/rus/docs/P060000633_/) (date of access: 05.04.2017).
- [2] *Poslanie Prezidenta Respubliki Kazakhstan – Lidera nacji Nursultana Nazarbayeva narodu Kazakhstana "Strategiya "Kazakhstan – 2050" :novyi politicheskii kurs sostoyavshegosya gosudarstva"*. From December 14, 2012. Decree No. 449 of the President of the Republic of Kazakhstan of December 18, 2012 [in Russian: The message of the President of the Republic of Kazakhstan - Leader of the Nation Nursultan Nazarbayev to the people of Kazakhstan "Strategy" Kazakhstan-2050 ": a new political course of the held state"]. [Electronic resource]. – Astana 2012. – URL: <https://strategy2050.kz/ru/multilanguage/> (date of access: 05.04.2017).
- [3] Official site of ICBC "Khorgos" [Electronic resource]. - URL:<http://www.mcps-kKhorgos.kz/>(date of access: 05.04.2017).
- [4] A. Djalilova *"SEZ "Khorgos - Vostochnye vorota" vozvoditsya po programme "Nurly Zhol"*. From 29.10.2016 [in Russian: "SEZ" Khorgos -Eastern Gateway "is being built according to the program "Nurly Zhol""]. [Electronic resource]. – Almaty,2016. - URL:<https://365info.kz/2016/10/sez-Khorgos-vostochnye-vorota-vozdovitsya-po-programme-nurly-zhol/> (date of access: 07.04.2017).
- [5] V. Kasumova *"K 2020 godu gruzooborot v suhom portu SEZ "Khorgos - Vostochnye vorota" sostavit 4,4 mln tonn"*. From 03.11.2015 [in Russian: "By 2020, the freight turnover in the dry port of the SEZ "Khorgos - Eastern Gateway" will be 4.4 million tons"]. [Electronic resource]. –Astana,2015. - URL: [http://www.inform.kz/en/gruzooborot-v-suhom-portu-sez-Khorgos-vostochnye-vorota-k-2020-godu-sostavit-4-4-mln-tonn\\_a2835232](http://www.inform.kz/en/gruzooborot-v-suhom-portu-sez-Khorgos-vostochnye-vorota-k-2020-godu-sostavit-4-4-mln-tonn_a2835232) (date of access: 08.04.2017).
- [6] KazTAG – Kazahskoe telegraphnoe agentstvo *"Ob'em vneshnego gruzooborota KNR cherez Khorgos v 2015 g. vyros na 3,5% do 22 mln tonn"*. From 06.02.2016 [in Russian: "The volume of external freight turnover of China through Khorgos in 2015 increased by 3.5% to 22 million tons"]. [Electronic resource]. – Astana,2016. - URL: [http://www.express-k.kz/news/?ELEMENT\\_ID=66487](http://www.express-k.kz/news/?ELEMENT_ID=66487) (date of access: 10.04.2017).
- [7] *SEZ "Khorgos – Vostochnye vorota" gotovitsya k uvlicheniyu gruzopotokov*. From 29.10.2016 [in Russian: SEZ "Khorgos-Eastern Gateway" is preparing to increase freight traffic]. [Electronic resource]. – Astana,2016. - URL: <https://www.sputniknews.kz/economy/20161029/912312/sehz-Khorgos-vostochnye-vorota-gotovitsya-k-uvlicheniyu-gruzopotokov.htm> (date of access: 10.04.2017).

#### ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ МЦПС «ХОРГОС»

**Гималетдинов Камиль Валинурович**, к.э.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан, [dzhon.karmak@mail.ru](mailto:dzhon.karmak@mail.ru)  
**Шамиева Асель Козыевна**, магистрант, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан, [aselka\\_94@mail.ru](mailto:aselka_94@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассмотрен транзит республики Казахстан, потенциал развития приграничных районов страны с Китайской Народной республикой. Даны общие понятия и предпосылки к формированию новых форм приграничного сотрудничества. Произведен обзор нового объекта международного формата приграничного сотрудничества МЦПС «Хоргос». Исследована деятельность СЭЗ «Хоргос-Восточные ворота». Рассмотрены перспективы роста грузооборота на МЦПС «Хоргос».

**Ключевые слова:** МЦПС «Хоргос», СЭЗ, транспортная инфраструктура, транзит, грузооборот.

### **«ҚОРҒАС» ШЫХО-НЫҢ ДАМУ ПЕРСПЕКТИВАСЫ**

**Гималетдинов Камиль Валинурович**, т.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, dzhon.karmak@mail.ru

**Шамиева Асель Козыевна**, магистрант, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, aselka\_94@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақалада Қазақстан Республикасының транзиті және еліміздің Қытаймен шекаралас аймақтардың даму әлеуеті қаралған. Шекаралық ынтымақтастықтың жаңа нысандарын қалыптастыру үшін жалпы шарттар мен талаптар берілген. халықаралық форматтағы шекаралық ынтымақтастық жаңа нысанының «Қорғас» ШЫХО-ның шолу өткізілді. АЭА «Қорғас-Шығыс қақпасының» қызметі зерттеленді. «Қорғас» ШЫХО-ның айналымының өсу перспективалары қарастырылды.

**Түйінді сөздер:** «Қорғас» ШЫХО, АЭА, көліктік инфрақұрылым, транзит, жүк айналымы.

*Статья поступила в редакцию 28.04.17. Актуализирована 12.05.17. Принята к публикации 23.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 228-235

### **AGRICULTURE NEEDED KAZAKHSTAN INNOVATIVE UNDERTAKINGS**

**Zhandosova Gulim Omirhanovna**, Senior Lecturer, Kazakh National Pedagogical University named after Abai, Almaty, Kazakhstan, Zhandosova1974@mail.ru

**Abstract.** The article deals with a number of state programs adopted for the improvement and development of agriculture in the new system. Also provides information on completed and in partnership with foreign investors to develop innovative projects of industrial and innovation program in Zhambyl region in 2015-2016 years. We give emphasis on the fact that in all funkioniruyuschih and planned projects in the field of very Mallenco percentage allocated branches of agriculture. Especially it concerns the branches of crop production. The current state of sugar beet and sugar production Starn is very important. On this issue Zhambyl region is one of the leading places. Therefore, the restoration and modernization of the sugar beet area of special needs in innovative projects.

**Keywords:** industrial and innovative projects, innovative product government program, Agribusiness - 2020, sugar beet, sugar-houses, home raw material, cluster system.

ӘОЖ: 33.332.1

**Г. Ө.Жандосова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық Университеті, Алматы, Қазақстан

### **ҚАЗАҚСТАН АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЖАҢҒЫРУЫНА ИННОВАЦИЯЛЫҚ БАСТАМАЛАР ҚАЖЕТ**

**Аңдатпа.** Мақалада Қазақстанның ауыл шаруашылығын көтерудегі, оны жаңа бағыттағы жүйелер арқылы жаңғыртудағы қабылданып жатқан бағдарламалар қатары талданды. Сонымен қатар осы мәселе аясында Жамбыл облысындағы қабылданған индустриалды-инновациялық жобалардың 2015-2016 жылдары іске қосылғандары мен

шетелдік инвесторлардың қатысуымен іске асырылып жатқан инвестициялық жобалар кестесі берілген және талданған. Осы іске асырылған, болашаққа жоспарланған жобалардың қатарында ауыл шаруашылығының өсімдік шаруашылығы саласына қатыстысы жоқтың қасы болып шықты. Қазіргі таңдағы Қазақстан үшін қант қызылшасын қалпына келтіру мен оны жаңа тиімді жолдармен дамыту өзекті мәселе болып отыр. Осы мәселеде жетекші орындардың бірі Жамбыл облысының күзіретінде. Сондақтан облыстың қант қызылшасы саласын қалпына келтіру мен оны жаңғыртудың басты жолы инновациялық жобаларды қажет етеді.

**Түйінді сөздер:** индустриалды-инновациялық жоба, инновациялық өнім, мемлекеттік бағдарлама, Агробизнес-2020, қант қызылшасы, отандық шикізат, кластерлік жүйе.

Қазақстанның халық шаруашылығының ең негізгі маңызды саласы — ауыл шаруашылығы деп мойындайтын уақыт жеткен шығар. Қай мемлекеттің ауыл шаруашылығының даму деңгейі жоғары болса, ол елдегі халқтың да денсаулығының көрсеткіштері де жоғары болады. Еліміздің жерінің аумағының кеңдігі мен шаруашылықты жүргізуге қолайлы жерлердің негізінде әлем нарығында бәсекелестікке қабілетті агроөнеркәсіп секторын дамытуға барлық мүмкіндіктеріміз бар деп айтып қана қоямыз. Әлі де болса, ауыл шаруашылығының даму деңгейі көңілге толарлық нәтиже берген жоқ. Қазақстан агроөнеркәсіп кешенінің көптеген салаларының даму жүйесінің үдерісі дәстүрлі тарихи қалыптасқан деңгейде.

Қазіргі таңда экономикаға *жаһандану* жүйесі енді. *Жаһандану* үдерісімен экономиканы басқарудың жаңашыл бағыттары *кластерлік, бәсекелестік, инновация* сияқты жүйелер енді. Оның басты өлшемдері экономикасы сұраныс талаптарына сай және тұрақты даму.

XXI ғасырда экономиканы дамытудағы заманауи тенденцияның бірі — кластерлік жүйені нығайтуда. Әлемдегі ең танымал экономикалық аймақтардың осы бағытта дамуы, әсіресе, қысқа мерзім ішінде серпінді даму жолына түскен Жапония, Оңтүстік Корея, Сингапур, бірқатар европалық елдер Италия, Голландия, Германияда кеңінен енген. XX ғасырда кластерлік жүйемен дамыған аймақтар экономикалық өрлеудің

көшбасшыларына айналып, сол үрдіс әлі күнге дейін өз жемісін тұрақты беруде.

Кластерлік экономика жүйесінің басты талабы *бәсекелестік*. Мемлекет экономикасының барлық секторы бойынша бәсекелестік үдерісінде өзінің тиісті орнын тауып, тұрақталып және жаңа инновациялық өнімін ұсынып отыру керек. Өз кезегінде бәсекелестіктің қоятын басты талабы *инновация, инновациялық өнім*. Инновация термині 1440 жылдары француздың «*innovation*» тілінен «жаңғыру немесе жаңару, зат жасаудың жаңа жолы» деген мағыналарды береді. Жаңа заман жағдайындағы бұл түсініктің ұғымы ғылыми техникалық прогресс жетістіктерінің нәтижесіндегі жаңа технологияның пайда болуымен түсіндіріледі. Сондықтан қазіргі таңда инновациялық жаңалыққа әлем елдерінің экономикасының барлық секторлары мұқтаж.

Бірақ, Қазақстанның экономикасының инновациялық даму жолындағы әр жылдық есебтерін талдағанда ауыл шаруашылығындағы инновациялық үрдістер байқала қоймайды. Жалпы мемлекеттің аграрлық секторында 1998 жылдан бастап реформалар, алуан түрлі стратегиялық жоспарлар, бағдарламалар қабылданған. Дәйекті айтатын болсақ, ең ауқымдылары 2003-2005 жылдарға арналған «Ауыл» азық-түлік бағдарламасынан бастап, 14 желтоқсан 2012 жылғы Қазақстан Республикасының Президенті Н.Ә.Назарбаевтың Қазақстан халқына «Қазақстан-2050» Стратегиясы: «Қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси

бағыты» атты жолдауына сәйкес Қазақстан Республикасының агроөнеркәсіптік кешені субъектілерінің бәсекеге қабілеттілігін арттыру үшін жағдайлар жасау мақсатында «Қазақстан Республикасының 2013-2020 жылдарға арналған «Агробизнес-2020» агроөнеркәсіп кешенін дамыту» бағдарламасы қабылданған [1].

Қазіргі таңдағы Қазақстанның агроөнеркәсіп кешенінің басты саясаты шетелдік шикізатқа деген тәуелділіктен босату және отандық азық-түлік өнімдерінің сапасы мен бәсекелестік қабілеті көтеру үшін ғылым мен техниканың озық жаңалықтарын, өндірісті басқару мен шаруашылық құрылымдарын алдыңғы қатарлы әдістерін енгізу болып отыр. Осыған орайда индустриаландыру бағытында 20-дан аса ірі жобаларды іске асыру мақсаты азық-түлік қауіпсіздігін толығымен қамтамасыз етіп қана қоймай, агроөнеркәсіп кешенінің экспорттық қабілетін көтеру белгіленген. Отандық өнеркәсіптің бәсекелестігі мен өнімділігін жоғарылатуда экономикасының басым бағыты ауыл шаруашылығына маманданған облыстар бірқатар инновациялық жобаларды жоспарлап

қабылдады [2]. Жамбыл облысы мысалында айтатын болсақ отандық және шетелдің ғылыми-техникалық және технологиялық потенциалын қолдану негізінде отандық бәсекеге қабілетті өндірісті құру мақсатында: ғылыми потенциал, инновациялық инфрақұрылым, қаржы инфрақұрылымы, инновациялық кәсіпкерлікті құру және дамыту бағытында жобалар жасалған.

Жамбыл облысының әкімдігінің осы жобалар туралы есебінде аяқталған технологиялық инновациялары бар кәсіпорындардың ең көбі Тараз қаласы мен 10 әкімшілік аудандарының ішінде тек Кордай ауданында іске асырылған [3]. Осы тұрғыда индустриалды-инновациялық даму бағдарламасының алғашқы бесжылдығын есебке алмағанда Қазақстан Республикасының индустриалды-инновациялық дамуының екінші бесжылдығы 2015-2019 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы аясында, Жамбыл облысында 2015-2016 жылдары 10 инвестициялық жоба мен 2016 жылы шетелдік инвесторлардың қатысуымен іске асырылып жатқан бірқатар инвестициялық жобалар бар, олардың тізімі 1-ші кестеде көрсетілген.

1 - кесте. Жамбыл облысының индустриалды-инновациялық дамуының 2015-2016 жылдары іске қосылған инвестициялық жобалары мен ауыл шаруашылығы саласында шетелдік инвесторлардың қатысуымен іске асырылып жатқан инвестициялық жобалар

Table 1 – Zhambyl region's industrial and innovative development of investment projects in the field of agriculture and in 2015-2016 the investment projects being implemented with the participation of foreign investors

2015 жылы іске қосылған жобалар			
№	Орындаушылар	Шығаратын өнімі	Жобаның құны (млн.тенге)
1	«Полителен – Агро» ЖШС	Полиэтилен қабықшасын өндіретін зауыт және жылыжай кешені	381,2 млн. тенге.
2	«Burnoye Solar-1» ЖШС	Қуаттылығы 50 Мвт құрайтын, күн электр станциясының құрылысы	23,2 млрд. тенге.
3	«Тараз-көлік жолы» ЖШС	Құм, шағал тас және асфальтбетон құрылыс қоспаларын өндіретін зауыттың құрылысы	250 млн. тенге.
4	«Әулие-Ата Феникс» ЖШС	Құс фабрикасын модернизациялау және қайта құру	2 065 млн. тенге
5	«Golden Compass Capital» АҚ	Құрамында алтыны бар кенді қайта өңдейтін зауыт	3 млрд. тенге.

6	"Жамбыл ЖШС Недр"	Цемент зауытының құрылысы	1,6 млрд. тенге.
7	"ОАҚК" ЖШС Мерке филиалы	«Шырынды тазалайтын цехты қайта жанғырту»	698 млн. тенге.
8	«Луговой жылқы зауыты» ЖШС	«Құрама жем өндіретін зауытының құрылыс»	435,6 млн. тенге.
9	«Оңтүстік Халал Тағамдары» ЖШС	Халал стандартына сай жоғары технологиялы ет өнімдер өндірісі.	2560 млн.тенге.
10	«KazMiya» ЖШС	Мия тамырын өңдейтін шағын зауыт	900 млн. тенге
<b>2016 жылдан шетелдік инвесторлардың қатысуымен іске асырылып жатқан инвестициялық жобалар</b>			
11	«Агростан-Фарм» ЖШС мен «Мерке асыл тұқымды зауыты» АҚ	3,0 мың МІҚ бас бордақылау аланы (Қазақстан - Малазия)	2 млрд 700,0 млн. тенге
12	«Оңтүстік Халал Тағамдары» ЖШС	Ет өнімдерінің комбинаты (Қазақстан - Біріккен Арабтар Әміраты)	2 млрд 379 млн. тенге
13	«Kaz Miya» ЖШС	Мия тамырының өндірісі. Қазақстан - Жапония	600,0 млн. теңге

(дереккөз: Жамбыл облысын дамытудың 2011-2015 жылдарға арналған бағдарламасы)

Жоғарыда келтірілген 2015 жылы аяқталған және 2016 жылдан шетелдік инвесторлардың қатысуларымен іске асырылып жатқан жобалардың болуы әрине қуантарлық жай. Бірақ, бұл тізімнің басымы ауыл шаруашылығының тек мал шаруашылығы саласымен ғана қатысты жобалар ғана болып отыр. Ал, өсімдік шаруашылығына байланысты жоспарланып жатқан жобалар жоқтың қасы. Облыс бойынша өсімдік шаруашылығының көптеген салалары қайта қарауды талап етеді. Бүгінде ішкі тұтыну нарығындағы отандық азық-түлік өнімдерінің алатын үлесі 67%-ға жуық. Еліміздің ауыл шаруашылығы саласы ішкі нарықтың сұранысын негізгі азық-түлік түрлері бойынша толықтай қамтамасыз еткенімен, кейбір өнімдер бойынша қант қызылшасы, жеміс-жидектер мен ерте пісетін көкөністерге тапшылық көрсеткіші жоғары. Ос аталған өнімдердің барлығы да Жамбыл облысының күзіретінде. Аталған өнімдердің ішіндегі қант қызылшасының орны ерекше. Қант қызылшасын өсіру мен қант өндірісі бір кездегі облыстың ауыл шаруашылығының тарихи маманданған саласы болатын. Қазіргі таңда бұл сала тек құлдырау үстінде.

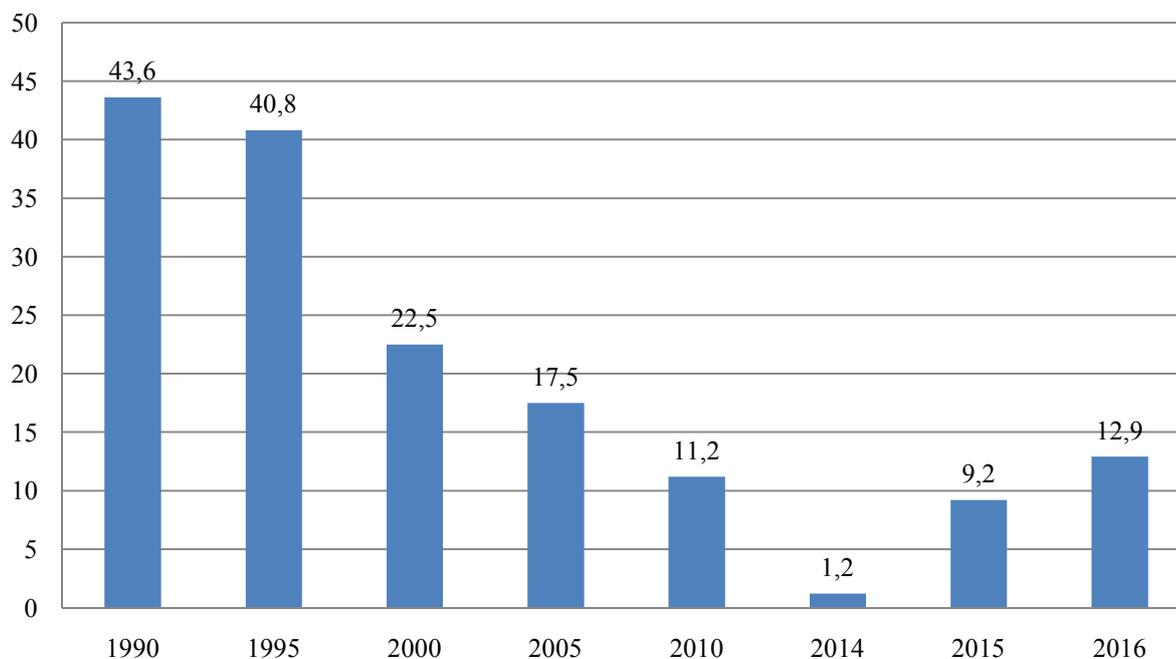
Қант қызылшасы саласының қазіргі жағдайын талдайтын болсақ республика территориясының табиғи-климаттық жағдайының қолайлылығы мен тарихи негізі Кеңес Одағы уақытында қаланған қант қызылшасының егістік алқаптары еліміздің Алматы және Жамбыл облыстарында кеңінен өсірілген. Біз оны тек өсірілген деп жай сөзбен айтпаймыз, өйткені сол кезеңдерде бұл шаруашылық өте тиімділігімен, пайдалылығымен есте қалған. Республика бойынша 8 қант зауыттарының қазіргі уақытта 5-уі ғана жұмыс істейді, оның тек 1- қант қызылшасында, 1-қант-құрағында және 3-қант қызылшасы мен қант-құрағында да теңдей атқарады. 3-зауыт ОАО «Kazsugar», АО «Алакөл шекер» және ОАО «Шу қант зауыты» 2008 жылдан өз жұмыстарын тоқтатқан [3].

Әлемдік нарықта қант өндірісі екі шикізаттан: қант қызылшасы мен қант құрағынан ғана алынады және әлемдік сауда нарығында қант қызылшасы мен қант құрағынан өндірілген қанттың сапасы да тең болғандықтан нарықтағы өткізу бәсекелестігі де күшейе түседі. Қазіргі жағдайда Қазақстандағы қант өндірісінің 95%-ы импортталған қант құрағынан

алынады, ал 5%-ы ғана отандық шикізат қант-қызылшасынан өндіріледі, яғни отандық зауыттар ішкі нарықта қажетті қанттың 5%-н ғана өндіреді. Бұл көрсеткіш мемлекет халқын қант өнімімен қамтамыз ете алмағындақтан қалғанын сырттан тасымалдайды, яғни Қазақстан толығынан

жуық шетелдік шикізатқа тәуелді екенін көрсетеді.

Мемлекеттің қант өндірісі саласының шет елдің қант шикізатына тәуелділігі қант қызылшасының егістік алқаптарының жылдан-жылға азаюының себебінен анықталады (1 сурет).



1 – сурет. 1990-2016 жылдардағы қант қызылшасының анықталған егістік алқабы, мың га.  
(дереккөз: ҚР ҰЭМ Статистика Агенттігі)

Figure 1 – is defined for the years 1990-2016 sugar beet crop area, thousands of hectares. (Source: Ministry of National Economy of the Republic of Kazakhstan Statistics Agency)

Қазақстан Республикасының ҰЭМ Статистика Агенттігінің 2015-2016 жылдардағығы мәліметі бойынша қант қызылшасының соңғы екі жылдағы айырмасы жоғары көрсеткіш емес. Алматы облысы бойынша қант қызылшасы 2015 жылы - 3,8 мың гектарға, ал 2016 жылы - 6,9 мың гектарға және Жамбыл облысы бойынша 2015 жылы – 5,4 мың гектарға, ал 2016 жылы- 5,7 мың гектар жерге егілген [4]. Бұл көрсеткіштен қант қызылшасының егіс алқаптарының көлемі құлдырау үстінде деген қортындыны шығады және бұл саладағы жаңалықтардың оңды жүріп жатқандығының нәтижесі емес екендігі айдан анық болып отыр. 2015 жылғы Қазақстанға импортталушы қанттың жалпы көлемінің 34,5% (50,6 мың т.)

Бразилия мемлекетіне тиесілі, ал Молдова – 21,9% (32 мың т.), Беларусь – 12,8 (18,8 мың т.), Польша – 10,2% (15 мың т.) және Чехия -7,9% (11,6 мың т.) құрайды. Осылардың ішінде Молдова Республикасына негізгі импортталушы ақ қанттың жалпы көлемінің 33,4% (32,1 мың т.) тиесілі, ал Беларусь - 19,6% (18,8 мың т.), Польша – 15,6% (15 мың т.) және Чехия – 12,1 % (11,6 мың т.) құраған [5].

Жоғарыда көрсетілген мәліметтердің қорытындысы Қазақстанда 10 жыл уақыттың ішінде қант қызылшасы шаруашылығында қарқынды дамумен емес төмен көрсеткіштерге ие. Қазіргі таңдағы Қазақстанның қант өндірісінің айқын көрінісі Бразилия мемлекетінен келетін

қант құрағының шикізаты негізіндегі жоғары көрсеткіштерге ие болуда.

Халықаралық нарықта қант бағасы жоғары және ішкі нарықта да бұл өнімге деген сұранысы жоғары болуына қарамастан, жеріміздің мүмкіндігі бар екендігіне қарамастан мәселелеге үстіртін ғана мән береміз. Мемлекет тарапынан осы саланы жаңғырту бағытында қанша бағдарламалар қабылданған және ол түпкі нәтижесіне жетпей аяқталады, сол баяғы ескірген инфроқұрылым, қант зауыттарында техникo-технологиялық жетілдіру, жаңарту жұмыстардың жүргізілмегендігінен қант шаруашылығындағы қожалық иелері үлкен шығындарға батуда және мұндай тиімсіз шаруашылықпен айналысқысы да келмейді.

**Қорытынды.** Сондықтан бұл өнімді дер кезінде қайта қалпына келтіріп, оны жаңғыртудың бір ғана жолы бар деп санаймыз. Ол инновациялық жобаларды жете зерттеп, дамыту керек. Қазақстанның қант қызылшасы мен қант өндірісі салаларындағы мұндай тоқыраудан шығатын тиімді жолы қант қызылшасын толығымен кластерлік жүйемен жаңғырту. Оның себебі бұл елімізге жаңадан келген сала емес, Кеңес уақытнан дамыған, үлкен ғылыми тұғыры қалыптасқан сала. Бар мүмкіндігімізді әлемдік озық әдістер қатарына жататын кластерлік жүйе негізінде дамытудың тиімділігі жоғары. Бұл сала бойынша жоқ заттан жаңалық жасау емес, өзіміздегі іргесі қаланған шаруашылықты шетелдің алдыңғы

қатарлы қант қызылшасын өсіретін мемлекеттердің заманауи әдестерінің негізінде жұмыстар жасалу керек деп санаймыз.

Әлемде қант өндірісі қант қызылшасы мен қант құрағының негізінде - 42% азиылақ бөлікте, ал 38% Оңтүстік Америкада дамиды. Қантты қант қызылшасынан алуда 51 мемлекет айналысады, олар негізінен еуропалық бөлікте орналасқан елдер. Қант қызылшасын өсірумен 47 жетекші мемлекеттер қатарын құрайды. Еуропа бойынша қант қызылшасының ең үлкен егіс алқаптары: Украина, Ресей, Германия, Франция, Турция және Польша мемлекеттерінде. Орташа өнімнің көрсеткіші 40 т/га шамасында. Ең жоғары өнім алатын мемлекеттерге (т/га): Австрия (67), Бельгия (55), Германия (54), Голландия (51), Швейцария (68), Франция (61), Испания (56), Дания (50), Ұлыбритания (55) жатады.

Жоғарыдағы аталған дамыған еуропалық мемлекеттер өзінің шикізатының негізінде 80% қант өндіреді, ал ТМД құрамындағы қант қызылшасын өсіретін алдыңғы қатарлы елдерде бірі болып саналатын Беларусь Республикасында мысалында ондай көрсеткіш 50%-ды құрайды. Беларусь Республикасы мен Еуропа елдерінің қант қызылшасы саласындағы техникo-экономикалық дамуының көрсеткіштерін салыстырғандағы деңгейді қорытындысын 2-ші кестеден шығаруға болады [6].

2 – кесте. Қант қызылшасын өндеудің техникалық-экономикалық көрсеткіштері  
Table 2 – Sugar beet processing technical and economic indicators

Көрсеткіштері	Беларусь Республикасы	Еуропа елдері
Қант қызылшасынан қантты алудың деңгейі, %	73,8	84,7
Отынның салыстырмалы шығыны, қызылшаның салмағына қарай %	7,43	3,29
Технологиялық әктастың салыстырмалы шығыны, қызылшаның салмағына қарай %	8,0	2,6
100 т қызылшаны өндеуге кететін еңбек шығыны, адам-1 күнде	9,6	2,0
1 тонна қант өндіру үшін жұмсалатын қант қызылшасының шығыны, т	9,0	6,5

Сонымен қатар өндірістің тиімділігін ауыл шаруашылығы дамыған мемлекеттердің дайын өнімнің өзіндік құнындағы көрсеткіштермен салыстыру арқылы көруге болады. Еуропалық елдерде қанттың өзіндік құны («Қант форумындағы» француз мамандарының мәлімдеуі бойынша) 1 тоннасы 314 евро, ал Беларусь Республикасында орта есеппен 350-360 еуродан келеді.

XX ғасырдың 90-жылдарының ортасынан қант қызылшасы, қант өндірісі салалары құлдырай бастаған көршілес Ресей 2015 жылы әлемде 1-ші орынды иеленді. Қант қызылшасының түсімі 1 га - 380 центнерді құрады. Ресей ауыл шаруашылығы нарығында қант қызылшасының табыстылығы ең жоғары деңгейде - 82% құрайды. Мұндай жетістік Ресейдің қант қызылшасын қайта жаңғыртуда мемлекеттік және жеке меншік тұрғысынан қаржы тартымдылығына жағдай жасауға негізделді. Ресейдің қант қызылшасы шаруашылығы шетел фирмаларының «Кляйне», «Моро», «Матро», «Ропа» сияқты жоғары өндірістік техникасымен 75%-ға, қол еңбегінсіз технологиялар 95%-ға ауыстырылды, жерді жыртуда, тұқым

себуде, суғаруда жоғары өндірістермен соңғы жетістіктегі, сапасы жоғары шетелдік гибридтер егіледі. Ал, шаруашылықтағы импорттық техника жаңа технологияларды енгізуге мүмкіндік береді [7].

Нарықтық экономикасы тұрақталған әлемдік қауымдастықтағы елдердің қант қызылшасы саласындағы дамуының жетістіктері тікелей мемлекеттің өзінің тауар өндірушілерін қолдау белсенділігімен байланысты. оған Еуропалық елдердегі 1 га қант қызылшасының егістік алқабына бөлінетін дотацияның көлемі орта есеппен 580 долларды құрайды (Швецияда -820, Финляндияда-1822, АҚШ-1540 доллар). Инвестициялық қаржының салымы жоғары елдердің нәтижесі де жоғары деген қортынды шығады.

Әлемдік сарапшылардың бағасы бойынша қант өндірісіндегі инвестиция өтімділігі жоғары және болашағы бар шаруашылық қатарына жатады. Сондықтан қант қызылшасы саласы бойынша дамыған еуропалық мемлекеттермен бірлесіп инновациялық жобалар жоспарлау ерек деп ойлаймыз.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Қазақстан Республикасы Президентінің "Қазақстан - 2050" стратегиясы - қалыптасқан мемлекеттің жаңа саяси бағыты" атты Қазақстан халқына Жолдауы Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2012 жылғы 14 желтоқсандағы.-70 б.
- [2] Жамбыл облысы әкімдігінің ресми сайты. <http://www.zhambyl.gov.kz>
- [3] Жамбыл облысы әкімдігінің ресми сайты. <http://www.zhambyl.gov.kz> Жамбыл облысын дамытудың 2011-2015 жылдарға арналған бағдарламасы.
- [4] [URL] <http://stat.gov.kz/>. ҚР ҰЭМ Статистика Агенттігі.
- [5] Р.Р.Кунакулов. Мировой рынок производство сахарной свеклы. Сельскохозяйственные науки. 2016, №44-1 – С. 227-232
- [6] Е.Ерошенко. Сахарная свекла: урожай хорош, технологии неидеальны. Ежемесячный научно-практический аграрный журнал «Белорусское сельское хозяйство» 2015, №5 (133), май.- 178 с.
- [7] [URL] <https://atgarant.ru/news/>. [Электронный ресурс].- Сахарная свекла приносит рекордную прибыль. АгроторгГарант. Единый информационно-торговый портал сельского хозяйства и промышленности. 2016 г.

#### REFERENCES

- [1] *Kazakhstan Respublikasy Prezidentynin "KazaKstan - 2050" strategiyasy - kalyptasqan memlekettyn zhaҥa sayasi bagyty* [In Russian: Message from the President of the Republic of Kazakhstan Strategy " Kazahzstan -2050 "] atty Kazakstan halkyna ZHoldauy Kazakstan Respublikasy Ukymetynyn 2012 zhylygy 14 zheltoksandagy. 2012 g. – 70p.
- [2] *ZHambyl oblysy akymdygynyn resmi sajty* [In Russian: Official site of akimat of Zhambyl region]. [URL] <http://www.zhambyl.gov.kz>

[3] *ZHambyl oblysy akymdygynyn resmi saity* [In Russian: Official site of akimat of Zhambyl region]. ZHambyl oblysyn damytudyn 2011-2015 zhyldarga arnalған bagdarlamasy. [In Russian: Zhambyl oblast for 2011-2015 development program]. [URL] <http://www.zhambyl.gov.kz>

[4] [URL] <http://stat.gov.kz/>. *KR UEHM Statistika Agenttygy* [In Russian: RK Ministry of National Economy of Kazakhstan Agency of Statistics].

[5] R.R.Kunakulov. *Mirovoj ryнок proizvodstvo saharnoj svekly. Sel'skohozyajstvennye nauki* [In Russian: The global market for the production of sugar beet. Agricultural sciences]. 2016, №44-1 – pp. 227-232.

[6] E.Eroshenko. *Saharnaya svekla: urozhaj horosh, tekhnologii neideal'ny*. [In Russian: Sugar beet: good harvest, imperfect technology]. *Ezhemesyachnyj nauchno-prakticheskij agrarnyj zhurnal «Belorusskoe sel'skoe hozyajstvo»* ["Belarusian agriculture"], №5 (133), in 2015. May. -178 p.

[7] [URL] <https://atgarant.ru/news/>. *Saharnaya svekla prinosit rekordnuyu pribyl'. AgrotorgGarant Edinyj informacionno-torgovyy portal sel'skogo hozyajstva i promyshlennosti* [In Russian: Sugar beet brings record profits. AgrotorgGarant. Unified information and trading portal of agriculture and industry]. 2016

### ҚАЗАҚСТАН АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҒЫНЫҢ ЖАҢҒЫРУЫНА ИННОВАЦИЯЛЫҚ БАСТАМАЛАР ҚАЖЕТ

**Жандосова Гүлім Өмірханқызы**, аға оқытушы, Абай атындағы Қазақ Ұлттық Педагогикалық Университеті, Алматы, Қазақстан, [Zhandosova1974@mail.ru](mailto:Zhandosova1974@mail.ru)

### СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО КАЗАХСТАНА НУЖДАЕТСЯ В ИННОВАЦИОННЫХ НАЧИНАНИЯХ

**Жандосова Гулим Омйрхановна**, старший преподаватель, Казахский национальный педагогический университет имени Абая, г.Алматы, Казахстан, [Zhandosova1974@mail.ru](mailto:Zhandosova1974@mail.ru)

**Аннотация.** В статье рассматривается ряд государственных программ, принятых для улучшения и развития сельского хозяйства по новой системе. А также дается информация о законченных и в партнерстве с иностранными инвесторами инновационных проектах по развитию индустриально-инновационной программы Жамбылской области на 2015-2016 года. Дается основной акцент на то, что во всех функционирующих и запланированных проектах по области очень маленький процент отводится отраслям сельского хозяйства. Особенно это касается отраслей растениеводства области. Современное состояние сахарной свеклы и сахарного производства страны очень актуально. По этой проблеме Жамбылская область занимает одно из ведущих мест. Поэтому восстановление и модернизация сахарной свеклы области особо нуждается в инновационных проектах.

**Ключевые слова:** индустриально-инновационные проекты, инновационный продукт, государственная программа, Агробизнес- 2020, сахарная свекла, отечественное сырье, кластерная система.

*Статья поступила в редакцию 21.02.17. Актуализирована 05.03.17. Принята к публикации 27.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 235-241

### THE ROLE OF WATER TRANSPORT IN THE WORLD ECONOMY AND TRENDS OF ITS DEVELOPMENT IN RK

**Koyanbaev Hamit Abdugaliyevich**, master student, Astrakhan State Technical University, Astrakhan, Russian Federation, [koyanbayev.kh@gmail.com](mailto:koyanbayev.kh@gmail.com)

**Abstract.** The development of the common economic space of the country largely depends on the degree of development of the transport infrastructure of each region. In this regard, the balanced development of water transport and its infrastructure, the strengthening of the interaction of the management bodies in the regulation of transport activities in modern conditions is especially important.

**Keywords:** water transport, economic space, infrastructure, management.

УДК 656.61

**Х.А. Коянбаев<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Астраханский государственный технический университет, г. Астрахань, РФ

## **РОЛЬ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО РАЗВИТИЯ В РК**

**Аннотация.** Развитие единого экономического пространства страны во многом зависит от степени развития транспортной инфраструктуры каждого региона.

В этой связи особенно актуальной является сбалансированное развитие водного транспорта и его инфраструктуры, усиление взаимодействия органов управления в вопросах регулирования транспортной деятельности в современных условиях.

**Ключевые слова:** водный транспорт, экономическое пространство, инфраструктура, управление.

Экспортно-импортный потенциал казахстанского рынка играет ключевую роль в обеспечении внешнеэкономической деятельности республики и способствует развитию торгового мореплавания в Республике Казахстан. Принимая во внимание прогнозируемое сосредоточение основных финансовых и товарных потоков в начале столетия в треугольнике США-Европа-Азия с основными грузообразующими странами Юго-Восточной Азии - Китаем и Японией, развитие торгового мореплавания в Республике Казахстан может зависеть от перспективной реализации Казахстаном своего географического положения в свете планомерного развития мировой экономики [1].

В экономике Республики Казахстан преобладают грузообразующие отрасли горнодобывающей, металлургической и химической промышленности, а также сельскохозяйственного производства, обеспечивающие в лице соответствующих предприятий значительную долю экспортно-импортно ориентированной грузовой базы.

Создание собственного казахстанского морского флота является не только чисто экономической задачей, но имеет также большое политическое и стратегическое значение. Приобретение и дальнейшее использование судов класса "река-море" выдвигает Казахстан на более выгодные позиции как в Каспийском регионе, так и в регионах Черноморского и

Средиземноморского бассейнов. Прямые бесперевалочные перевозки судами смешанного плавания являются альтернативными вариантами для Каспийского нефтетранзита, а также способствуют решению геотранспортной проблемы вывоза/ввоза грузов из/в страны Каспийского региона.

Изучение управления транспортом в экономически развитых странах мира особенно актуально с точки зрения применения их опыта в казахстанской экономике. В крупных промышленных агломерациях сооружения транспорта занимают до 30% всей площади территории, а в крупных городах - до 60%. Поэтому в настоящее время во многих странах в связи с ухудшающейся экологической обстановкой больше внимания уделяется развитию железнодорожного и внутреннего водного транспорта. В Западной Европе возрастает роль речного транспорта в перевозках массовых грузов и контейнеров, в частности в технологиях, требующих промежуточного хранения товара.

Глобализация мировой экономики привела к усилению концентрации производства и капитала в транспортных отраслях. В настоящее время 53% мирового парка контейнеровозов принадлежит 10 судовладельческим предприятиям, 47% мирового контейнерного парка - 9 лизинговым компаниям [2].

Развитие мировой транспортной системы во многом объясняется современными тенденциями совершенствования технологии перевозок и систем управления. Определенный интерес для отечественного транспорта может представлять опыт диверсификационной деятельности европейских судоходных фирм [3-5]. Например, французские судоходные компании подразделяются на «чистые» и «смешанные». В последних источником четверти всех поступлений является промышленная и коммерческая деятельность: у «смешанных» компаний явно видна тенденция к диверсификации. Как и на железнодорожном транспорте, значительный удельный вес в капитальных вложениях занимают затраты на приобретение земельных участков, строительство различных заданий и сооружений, покупку перегрузочных средств.

Можно считать, что за рубежом нет ни одной крупной транспортной фирмы, которая бы не занималась диверсификацией своей деятельности. Характерным примером такой фирмы в ФРГ может служить судоходная компания «Ганаг-Ллойд». Кроме линейного судоходства, она занимается туризмом, лизингом, портовым обслуживанием и ремонтом судов. Необходимо также отметить, высокий среднеотраслевой уровень специализации речного судоходства, который сложился за счет мелких предприятий. Для них 100 %-я специализация является условием выживания в конкурентной борьбе. Средние и крупные речные фирмы постоянно развивают диверсификационную деятельность, поэтому на транспортировке отдельных грузов специализируется не отдельная компания в целом, а ее отделения, филиалы, дочерние общества, которым выделяются значительные финансовые средства для приобретения современных высокоспециализированных судов.

*США.* Морской транспорт играет важнейшую роль во внешнеэкономических

связях страны, что может предполагать наличие централизованного управления этой отрасли. Однако для организационной структуры управления характерна высокая степень разобщенности и децентрализации. Функции государственного руководства морским транспортом рассредоточены между многочисленными органами.

Основными органами управления в правительственном аппарате являются Морская администрация (МАРАД) и Региональная морская комиссия (РМК).

К основным функциям МАРАД относятся:

- содействие развитию торгового флота;
- рассмотрение требований владельцев судов;
- определение наиболее важных для национальных интересов США морских линий;
- создание резервного флота национальной обороны;
- проектирование судов и морских транспортных систем, внедрение достижений научно-технического прогресса.

Региональная морская комиссия является самостоятельным органом государственного надзора за соблюдением законодательства о международном судоходстве и регулировании деятельности линейных судоходных компаний и фрахтовых конкуренции во внешнеторговых перевозках США, а также наделена полномочиями по разрешению конфликтов, связанных с установлением тарифов в линейном судоходстве.

Организационно ФМК состоит из подразделений, специализирующихся на юридических, ревизионных, финансовых и других делах. Кроме МАРАД, Министерству транспорта США подчиняется Береговая охрана, которая выполняет функции обеспечения безопасности мореплавания, надзора за состоянием морских путей и навигационного оборудования, руководства спасательной и лоцманской службами. Береговой охране США

подчинены службы регулирования судоходства в районах крупных портов и интенсивного движения судов. Кроме вышеуказанных органов, управлением морским транспортом занимаются различные комиссии при Конгрессе США, выражающие интересы различных общественных групп частного капитала.

В США существует еще один орган - Национальный Морской Совет, основная задача которого обеспечить более высокое участие судов под флагом США во внешнеторговых перевозках. Именно это объясняет тот факт, что в состав Совета входят как правительственные чиновники высшего ранга, так и руководители судоходных компаний.

Государственное регулирование деятельности морских портов рассматривается как важный фактор повышения эффективности работ портов, способствующих развитию прилегающих к ним регионов и страны в целом. В некоторых зарубежных странах даже при наличии конкуренции между портами государством проводится политика координации в различных сферах их деятельности: ценообразования, инвестиционной политики, трудовых и материальных ресурсов. Такая политика позволяет оптимизировать величину капитальных вложений в их развитие и соответственно снижать транспортные расходы.

Координация и обеспечение приоритетных государственных интересов в работе портов могут осуществляться различными способами. Порт может управляться единым правительственным органом или частной фирмой, которая арендует средства и ресурсы порта (причалы, склады и т. п.). В последнем случае защита национальных интересов реализуется через контракты на аренду. Чем больше число частных фирм и чем больше административный статус порта, тем большей полнотой власти должен быть наделен координирующий орган для защиты национальных интересов. Это две крайности в управлении портами.

В практике последнего времени все более широкое распространение получает третий тип - «автономный порт». Статус автономных портовых властей может быть различным. Общим для них является функция совершенствования коммерческой эксплуатации порта и ограничение правительственного вмешательства, кроме отдельных сфер, имеющих общеэкономическое значение (ценообразование, планирование капитальных вложений в портовое хозяйство и т.д.). Автономные портовые власти редко располагают полнотой свободы в становлении или изменении уровня портовых сборов. В большинстве случаев портам необходимо получать на это соответствующее разрешение правительства.

В некоторых странах происходит объединение мелких и крупных портов под управлением одного автономного порта. В этом случае принятие общей политики (в сфере ценообразования, распределения грузопотоков, капиталовложений и т.д.) обеспечивает более эффективную работу всей группы портов. Вопрос о предоставлении порту субсидий решается в каждой стране по-своему. Имеются отдельные порты в Западной Европе, получающие крупные субсидии от государства. В этом случае уровень портовых сборов будет ниже и конкурентоспособность порта повысится, однако при этом снижается стимул к их эффективной эксплуатации как у владельцев, так и у клиентуры порта. Субсидии могут принимать различные формы: льготные займы, льготные цены на недвижимость, освобождение порта от национальных или местных налогов и др.

Государственная политика по отношению к портам в отдельных странах ЕС имеет существенные различия.

*Франция.* Согласно Конституции основные крупные морские порты являются государственной собственностью и находятся под контролем государственных административных органов. При этом 7 крупнейших портов Франции (на их долю приходится 90 %

суммарного грузооборота) являются автономными и имеют особый юридический статус. Они являются государственными учреждениями, имеющими государственный статус и финансовую независимость, финансовый и экономический контроль осуществляется со стороны государства. Управление портом осуществляет Административный совет во главе с директором. Директор порта назначается директором Совета Министров.

Государство несет расходы в размере 60-80 % по содержанию и эксплуатации шлюзов, фарватеров, защитных сооружений, использованию дноуглубительной и дноочистительной техники.

Административный совет принимает меры по обеспечению источников получения доходов, по закупке оборудования и проведению работ, не пользующихся финансовой поддержкой государства, а также имеет право устанавливать максимальные тарифы и определять условия пользования оборудованием, которым он управляет. Он ежегодно разрабатывает бюджет. В случае если доходы не могут покрыть все эксплуатационные издержки, компетентный орган может предоставить необходимую поддержку. Если доходы превышают расходы, то после создания резервов и запасов, 50 % суммы превышения передается государству. Министр морских портов и министр экономики и финансов ежегодно утверждают программу и сумму расходов, предлагаемые автономным портом.

*Великобритания.* На транспорте государственный сектор играет менее значительную роль. Государство владеет портами, составляющими третью часть в общей пропускной способности всех портов страны. Крупные порты находятся в ведении Управления британских транспортных доков, остальные подведомственны Управлению британских железных дорог.

*Япония.* В стране насчитывается 1088 портов и портопунктов, которые по

значимости разделены на следующие группы:

1 группа - 17 портов «особо важных» (Токио, Иокогама, На-гоя, Осака, Кобе и др.). Они играют ведущую роль во внешней торговле страны.

2 группа - 109 портов - «важные», являются опорными пунктами внешней торговли или выполняют определенную роль в развитии отдельных районов страны.

3 группа - «периферийные», все остальные порты.

В Японии порты находятся в ведении местных властей, но контролируются и управляются также центральным правительством, которое предоставляет прямые денежные субсидии на развитие портовой деятельности. Объем финансовой помощи зависит от значимости портов. Субсидии составляют от 40 % (для небольших портов) до 100 % (для крупных). Развитие портов осуществляется на основе пятилетнего плана. Портовые тарифные ставки устанавливаются администрацией порта. Они определяют размер платы за пользование портами, портовыми сооружениями и оборудованием и стоимость услуг в порту. Деловые операции ведутся на основе системы открытого использования, суть которого состоит в том, что портовые сооружения предоставляются всем, кто желает ими воспользоваться, по принципу «кто первый обратился с запросом, тот первый и обслуживается». Поэтому случаи предоставления привилегий в использовании портов довольно редки.

Особенностью японских портов как объектов управления является то, что сами морские порты не являются таковыми в традиционном понимании этого слова в силу особенностей выполняемых ими функций. Япония традиционно строила предприятия тяжелой и химической промышленности в прибрежных зонах, что позволяло увеличить возможности транспортировки, превращая в причалы территории самих предприятий. Функции портовых хозяйств были включены, таким

образом, непосредственно в производственный процесс. Это привело к образованию крупных прибрежных индустриальных зон. Включение в состав японского флота контейнеровозов привело к необходимости строительства контейнерных терминалов, как правило, на частной основе. Это объясняется необходимостью огромных капитальных вложений в их строительство и эксплуатацию.

С этой целью были образованы две частные корпорации по управлению портами: «Кэйхим» (объединяет порты Токийского залива) и «Хансим» (объединяет порты Осацкого залива). Таким образом, в Японии, наряду с крупным государственным сектором, наблюдаются и частные формы собственности, особенно при обслуживании контейнерных грузов.

В США портовая индустрия находится в собственности государственных корпораций, объединенных Американской ассоциацией портовых администраций (ААРА). По данным этой организации, из всех государственных источников финансирования на нужды реконструкции портов 61% приходится на местные бюджеты, 37 поступали из средств штатов и менее 2 % из государственного бюджета. Через Администрацию экономического развития правительство выделяет гранды для проведения общественных работ в портах, связанных с их основной деятельностью, но имеющих главной целью уменьшение безработицы в экономически неблагоприятных регионах.

Морские порты США выпускают свои тарифные сборники с указанием видов и уровней тарифных ставок. Согласно закону о портах Министерству транспорта США предоставлено право

вносить поправки в портовые тарифы после их установления администрацией порта. Стремясь сохранить или улучшить экономическое положение, некоторые порты США стали искать пути расширения своей деятельности, перейдя от сдачи в аренду портовых сооружений к введению таких услуг, как непосредственное участие в доставке внешнеторговых грузов, экспедиторская деятельность, совместная эксплуатация железнодорожных составов с двухъярусным расположением контейнеров.

Таким образом, рост мировой торговли требует огромных инвестиций в транспортные средства и объекты инфраструктуры. Размеры этих инвестиций, по прогнозным оценкам Германского транспортного банка на период до 2020 г. оценивается в 15 трлн. долл. [5-6].

**Вывод.** Эффективное использование внутреннего водного транспорта, стабильность и развитие грузо- и пассажиропотоков во многом зависит от того, как построена система управления отраслью. Функционирование морского транспорта в немалой степени зависит от развития и гармонизации нормативной правовой базы в Казахстане, регулирующей взаимоотношения всех участников процесса перевозки, безопасность плавания и охрану окружающей среды, а также международное сотрудничество республики в области торгового судоходства. Развитие торгового мореплавания будет способствовать реализации экспортно-импортных транспортных возможностей республики и определению ее места в мировом производстве, а также использованию выгоды международного разделения труда.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Государственная программа развития и интеграции инфраструктуры транспортной системы Республики Казахстан до 2020 года (утверждена Указом Президента РК от 13 января 2014 года № 725). - Астана, 2014 год.

[2] Кучевский Н. Тенденции развития рынка транспортных услуг // Белорусский журнал международного права и международных отношений, 2010 – № 2 [Электронный ресурс]. – URL: <http://evolutio.info/content/view/632/54/> (дата обращения 19.02.17)

[3] Мировая экономика: глобальные тенденции за 100 лет / Под ред. И.С. Королева. - М.: Экономист, 2013. – 212 с.

[4] Могилевкин И.М. Морское судоходство в мировой экономике и международных отношениях. – М., 2014. – 95 с.

[5] Ханин М.С. Международное морское судоходство. Экономика. Политика. - М., 2015. – С.51-59.

[6] Система управления транспортом в экономически развитых странах мира // TransportGood: о транспорте и перевозках [Электронный ресурс]. – URL: <http://www.transportgood.ru/tgos-961-1.html> (дата обращения 29.02.17)

#### REFERENCES

[1] *Gosudarstvennaya programma razvitiya i integracii infrastruktury transportnoj sistemy Respubliki Kazahstan do 2020 goda (utverzhdena Ukazom Prezidenta RK ot 13 yanvarya 2014 goda № 725)* [In Russian: The State Program for the Development and Integration of the Infrastructure of the Transport System of the Republic of Kazakhstan to 2020 (approved by Presidential Decree No. 725 of January 13, 2014)]. - Astana, 2014.

[2] N.Kuchevsky. *Tendencii razvitiya rynka transportnyh uslug* [In Russian: Trends in the development of the transport services market] // *Belorusskij zhurnal mezhdunarodnogo prava i mezhdunarodnyh otnoshenij* [The Belarusian Journal of International Law and International Relations], 2010 - No. 2 [Electronic resource]. - URL: <http://evolutio.info/content/view/632/54/> (date of application 19.02.17)

[3] *Mirovaya ehkonomika: global'nye tendencii za 100 let* [In Russian: World economy: global trends over 100 years] / Ed. I.S. Koroleva. - Moscow: The Economist, 2013. - 212 p.

[4] Mogilevkin I.M. *Morskoe sudohodstvo v mirovoj ehkonomie i mezhdunarodnyh otnosheniyah* [In Russian: Maritime navigation in the world economy and international relations]. - M., 2014. - 95 p.

[5] Hanin M.S. *Mezhdunarodnoe morskoe sudohodstvo. EHkonomika. Politika* [In Russian: International Maritime Shipping. Economy. Policy]. - M., 2015. - pp.51-59.

[6] *Sistema upravleniya transportom v ehkonomieki razvityh stranah mira* [In Russian: Transport management system in the economically developed countries of the world] // TransportGood: on transport and transportation [Electronic resource]. - URL: <http://www.transportgood.ru/tgos-961-1.html> (date of application 29.02.17)

#### РОЛЬ ВОДНОГО ТРАНСПОРТА В МИРОВОЙ ЭКОНОМИКЕ И ТЕНДЕНЦИИ ЕГО РАЗВИТИЯ В РК

**Коянбаев Хамит Абдугалиевич**, магистрант, Астраханский государственный технический университет, Астрахань, РФ, [koyanbayev.kh@gmail.com](mailto:koyanbayev.kh@gmail.com)

#### ӘЛЕМДІК ЭКОНОМИКАДАҒЫ СУ КӨЛІГІНІҢ РӨЛІ ЖӘНЕ ОНЫҢ ҚР ДАМУЫ

**Коянбаев Хамит Абдугалиевич**, магистрант, Астрахань мемлекеттік техникалық университеті, Астрахань қ., РФ, [koyanbayev.kh@gmail.com](mailto:koyanbayev.kh@gmail.com)

**Андатпа.** Елдің бірыңғай экономикалық кеңістікті дамыту әрбір өңірде көлік инфрақұрылымын дамыту дәрежесі негізінен байланысты. Әсіресе осыған байланысты, су көлігі мен оның инфрақұрылымын және қазіргі жағдайдағы көлік қызметін реттеу мәселелері бойынша бақылау өзара іс-қимыл нығайту теңдестірілген дамыту болып табылады.

**Түйінді сөздер:** су көлігі, экономикалық кеңістік, инфрақұрылым, менеджмент.

*Статья поступила в редакцию 28.04.17. Актуализирована 12.05.17. Принята к публикации 23.05.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynysbaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 241-248

#### CALCULATION SYSTEM OF OPTIMUM FRONT OF PORTFOLIO SECURITIES

**Murzakhmetov Aslanbek Nurbekovich**, Master, Senior lecturer, M.Kh. Dulaty Taraz State University, Taraz, Kazakhstan, [aslanmurzakhmet@gmail.com](mailto:aslanmurzakhmet@gmail.com)

**Abstract.** Selection an investment portfolio is one of the main problems in the financial sector. He researches models to achieve optimal combination between risk and profit for investor. In this paper considers the current models, providing efficient to formation investment portfolio and on the basis of these models realizations soft. In turn, the soft is aimed at determining the optimal front level and share risk. This paper may be useful for risk-prone investors to decisions.

**Keywords:** investment portfolio, securities, stock market, Markowitz model, effective market.

**А.Н. Мурзахметов<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз, Қазақстан

## ҚҰНДЫ ҚАҒАЗДАР ҚОРЖЫННЫҢ ТИІМДІ АУМАҒЫН ЕСЕПТЕУ ЖҮЙЕСІ

**Андатпа.** Инвестициялық қоржынды таңдау қаржы саласындағы негізгі мәселелердің бірі. Ол құнды қағаздарға қаржы салуды, минимум тәуекелділікпен максималды табыс табуды зерттейді. Бұл жұмыста инвестициялық қоржынды құрудың заманауи модельдері қарастырылған және солардың негізінде бағдарламалық құрал жүзеге асырылған. Бағдарламалық құрал тиімді шекараны және акциялардың тәуекелділік деңгейін анықтауға бағытталған. Бұл зерттеулер тәуекелге бейім инвесторларға шешім қабылдау барысында қажет болуы мүмкін.

**Түйінді сөздер:** инвестициялық қоржын, құнды қағаз, қор нарығы, Марковитц моделі, тиімді нарық.

Қоржынды құру және басқару мәселесін инвесторлар ұзақ уақыттар бері зерттеуде. Қаржылық салым теориясында *тиімді нарық гипотезасы* (Effective Market Hypothesis — ЕМН) айтарлықтай танымалдылыққа ие болды. XX ғ. бірінші жартысында, Л. Башельенің (Bachelier) диссертациясынан бастау алған жұмыстарда *кездейсоқ адасу гипотезасы* талқыланды және нәтижесінде тиімді нарық концепциясы туындады. Трейдердің негізгі жұмысы түрлі қаржы құралдарына инвестиция құю арқылы пайда табу болып табылады [1].

*Инвестициялық процесс* – инвестицияны ұсынатын және сол инвестицияға сұраныс жүргізетін адамдардың өзара қарым қатнасы. Инвестициялық қоржынды басқару дегеніміз болашақта максималды табыс табу үшін белгілі тәуекелділікпен салынатын қаржы салымы. Инвестициялық қоржын дегеніміз белгілі инвестициялық стратегияға сай, мақсатты түрде ұйымдасқан инвестициялық объектіге бағытталған қаржы салымдар жиынтығы. Мұндай стратегияның негізгі мақсаты – ең тиімді және сенемді инвестициялық салымдарды жинау арқылы құрылған инвестициялық саясатты жүзеге асыру. Қоржынды құру барысындағы басты мақсат – инвестор үшін тәуекел және табыс арасындағы оңтайлы үйлесімге қол жеткізу. Егер құнды қағаз сенімді болса, онда оның табысы төмен болады немесе

керісінше – көп табыс әкелетін құнды қағаздардың тәуекелдік деңгейі жоғары болады. Тәуекел деңгейін төмендету әдісінің бірі – қоржынды диверсификациялау, яғни, қаржыны сенімділік және табыс деңгейлері әр түрлі жобаларға немесе құнды қағаздарға бөлістіру. Қоржынға кіретін элементтер жиынтығы өзара тығыз байланысты болмауы тиіс, бұл олардың қайталымды ауытқу синхрондығынан қорғайды. Қоржын элементтерінің оңтайлы саны инвестордың мүмкіншілігіне байланысты, көп таралған өлшем – 8-20 элемент [2].

Инвестициялық қоржынды бағалау моделі Марковитцпен құрылған (Markowitz, 1952). Марковитц қоржынды басқарудың жаңа моделіне өлшемді қоржынның мүмкін болатын табысының дисперсиясы ретінде анықтады. Жиынтық дисперсиясы келесі формуламен анықталады [3]:

$$\sigma^2 = \frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (r_i - r_\mu)^2,$$

мұндағы  $\sigma$  - дисперсия;

$N$  - активтер саны;

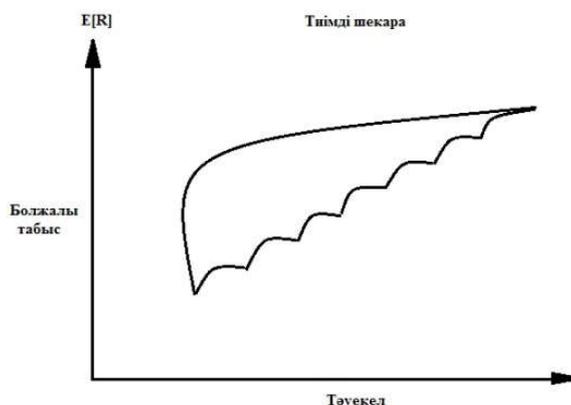
$r_i$  - табыс;

$r_\mu$  - табыстың орташа мәні.

Инвесторлар мұндай жағдайда белгілі тәуекел деңгейі үшін табысы жоғары болатын қоржынға ие болуы тиіс; дегенімен инвесторлар тәуекелге сақтақпен қарайтыны белгілі. Келесі 1-ші суретте

*тиімді шекара* деп аталатын қисық сызық көрсетілген, осы тәуекел деңгейінде болжалы табыс көлемі жоғары қоржындар

қосылған. Инвесторлар осы тиімді қоржындарды жақтауға тиісті, себебі бұлар ұтымды инвесторлар моделіне негізделген.



1 – сурет. Тиімді шекара  
Figure 1 – Efficient front

Инвестор өз тиімді қоржынын қоржындар жиынынан таңдайды, және әрбір қоржын:

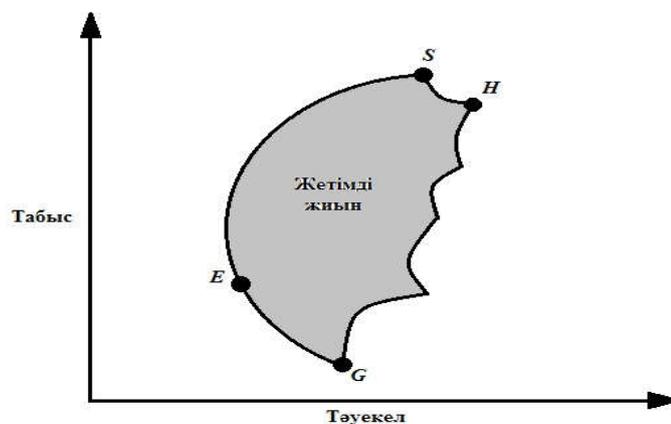
а) кейбір тәуекел деңгейі үшін болжалы максималды табыс береді;

б) болжалы кейбір табыс мәні үшін минималды тәуекелділік береді.

Осы екі шартты қанағаттандыратын қоржындар жиыны *тиімді жиын* (efficient set) деп аталады.

*Қолжетімді жиын* (feasible set) сонымен қатар *мүмкіндіктер жиыны* деген атпен де белгілі. Бұл жиыннан *тиімді жиын* белгіленеді. Қолжетімді жиын  $N$  құнды қағаздар тобынан құрылған барлық қоржындар [4]. Бұл дегеніміз,  $N$  құнды

қағаздар тобынан құрылған барлық мүмкін болатын қоржындар не шекарада немесе қолжетімді жиынның ішінде жатады (мұндай қоржындардың мысалдары 2-ші суретте көрсетілген  $G, E, S$  және  $H$  нүктелері) Тиімді жиынның орналақан жерін анықтайық. Құбылмалы тәуекел деңгейіндегі максималды табыс беруі мүмкін қоржындар жиыны  $E$  және  $H$  болып табылады. Құбылмалы табыс деңгейіндегі минималды тәуекелділікті беретін қоржындар жиыны  $S$  және  $G$  нүктелерінің арасында орналасқан қолжетімді жиынның сол жақ шегінде бөлігі болып табылады.



2 – сурет. Қолжетімді және тиімді жиын  
Figure 2 – Feasible and efficient set

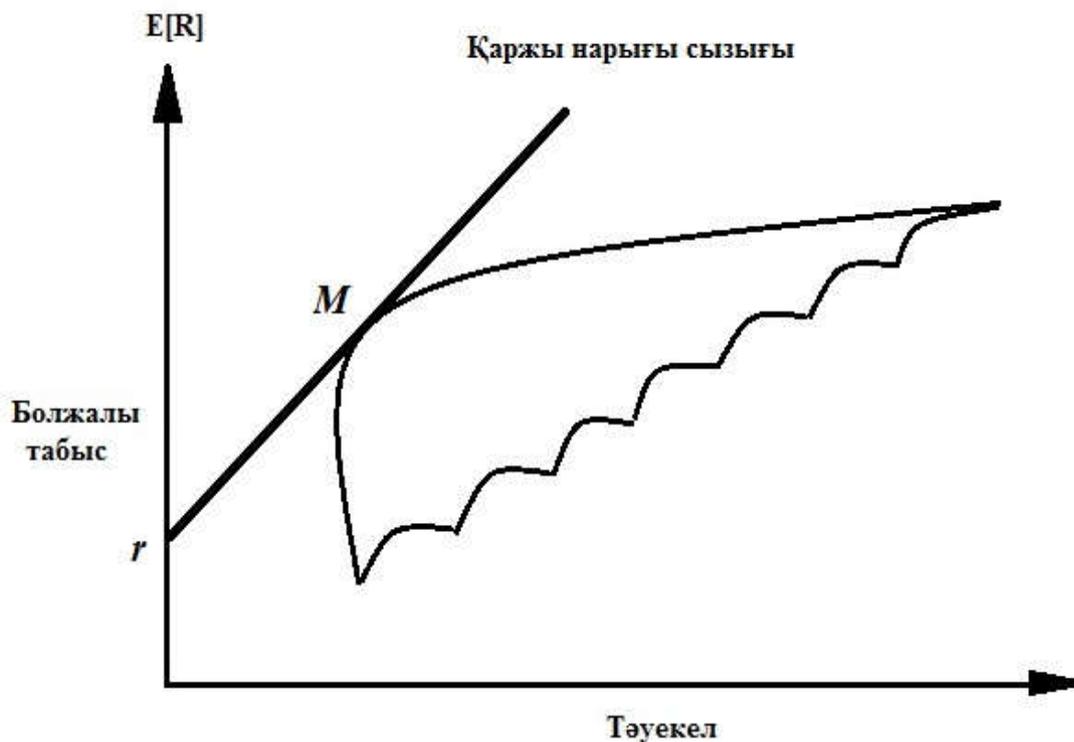
Тиімді жиынды анықтау барысында жоғарыда айтылған екі шарт назарда болуы керек екендігін ескере отырып, қолжетімді жиынның  $E$  және  $S$  нүктелері арасынның жоғарғы және сол жақ шекарасында жатқан қоржындарды қарастырамыз. Сәйкесінше осы қоржындар тиімді жиынды құрайды және осы тиімді қоржындар жиынынан (efficient portfolios) инвестор өзіне тиімдісін таңдайды. Қалған барлық қолжетімді қоржындар тиімсіз қоржындар болып табылады (inefficient portfolios) сондықтан олардан бас тартуға болады [5].

Бұл тұжырымдамалар У. Шарптың жұмыстарынды *капиталды активтерді бағалау моделі* (Capital Asset Pricing Model - CAPM) деген атпен кеңейтілді. CAPM тиімді нарық гипотезасын және Марковицтің қоржындар теориясының

математикалық моделін инвесторлық тәртіп моделіне біріктірді. Шарп моделі бойынша инвестор салық, комиссиялық және басқа төлемдерден босатылған. Инвесторлар Марковицтың орташа-дисперсиялық тиімділігіне ұмтылады, табысы жоғары деңгеде деп күтелітен қоржындарға ұмтылады және жалпы тәуекелге баруды ұнатпайды. Тәуекел табыстың стандартты ауытқу деп анықталған. Осы болжамдарға сүйене отырып, CAPM бойынша:

1) барлық инвесторлар үшін тиімді қоржын – нарықтық қоржындар және тәуекелді емес активтер комбинациясы (сурет 3);

2) инвесторлар үшін оңтайлы тәуекелді активтер комбинациясы тәуекел және табыс қатынасына бағынышты емес [6].



3 – сурет. Шарп моделі бойынша қоржын түрі  
Figure 3 – Portfolio view by Sharpe model

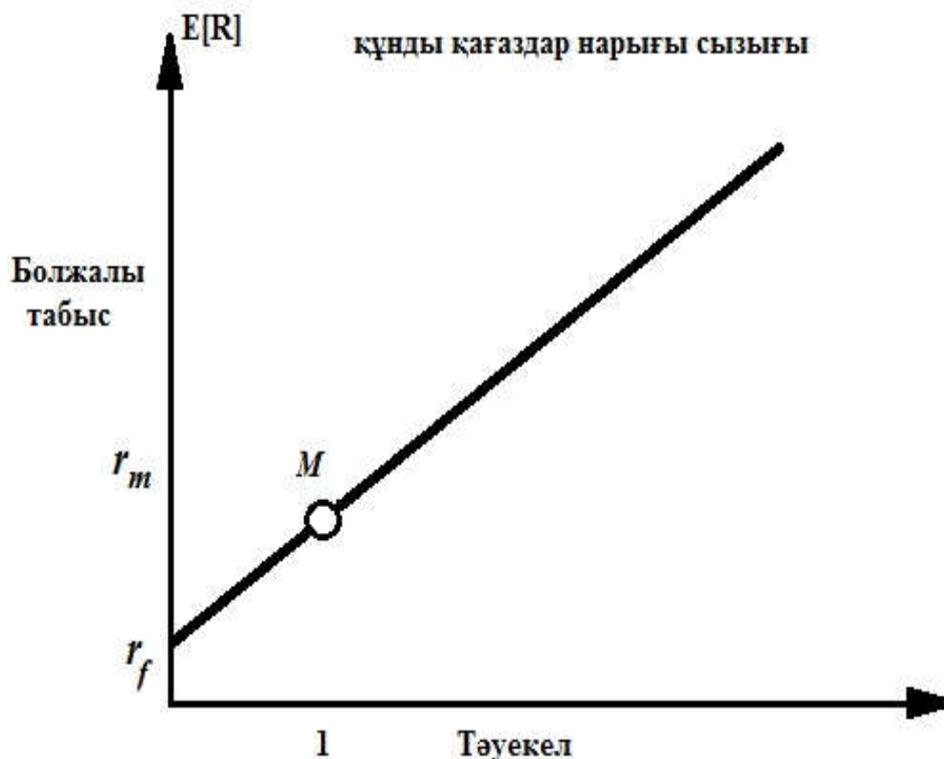
3 суретте капитал нарығының сызығы қоржын нарығының тиімді шегімен ( $M$ ) жанасқан және оның ординат осімен қиылысқан нүктесі ( $r$ ) пайыздың тәуекел емес мөлшерлемесі болып

табылады. Осы түзуде жататын қоржын *капитал нарығы сызығындағы* (CML) тиімді қоржын болып табылады және олар тиімді шекте жатқан қоржындарға қарағанда сандық басымға ие. Инвесторлар

мұндай қоржындар дұрыс көреді себебі олар тиімді және нарықтық емес тәуекелдерді талап етпейді [7].

Енді тәуекел нарықтық қоржынға қатысты болғандықтан құнды қағаз тәуекелінің сызықты сезімтал өлшемі қолданылады. Бұл сызықты өлшем *beta* деген атауға ие. Егер барлық тәуекел активтерді «бета-болжалы табыс» координатасына орналастырсақ онда

пайыздың тәуекелді емес мөлшерлемесімен қиылысатын ординат осі және нарықтық қоржыннан өтетін түзу сызық оның нәтижесі болады. Ол құнды қағаздар нарығының сызығы (**SML**) деп аталады [8]. Бұл сызық 4 суретте бейнелеген, онда болжалы табыс құнды қағаздың беттасына тәуелді екендігі көрсетілген.

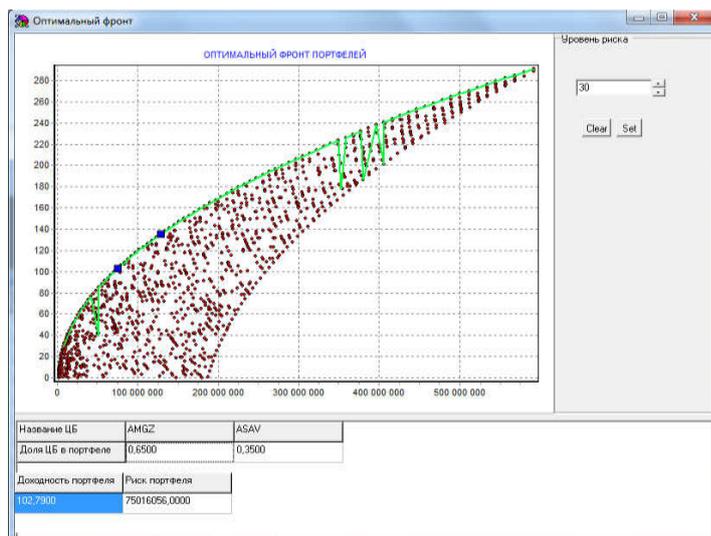


4 – сурет. Құнды қағаздар нарығының сызығы  
Figure 4 – Stock market line

Осылайша Марковиц моделі неліктен диверсификация тәуекел деңгейін азайтатынын түсіндіреді. Шарп моделі өз кезегінде рационалды инвесторлар өздерін қалай ұстау керектігін көрсетеді.

Жоғарыда қарастырылған модельдер бағдарламалық құралда жүзеге асырылған. Статистикалық деректер ретінде Қазақстан қор нарығы сайтында жарияланған ақпараттар пайдаланды ([www.kase.kz](http://www.kase.kz)). Бағдарламаның объектіге бағытталған архитектурасында алдағы уақытта бағдарламаның функционалды

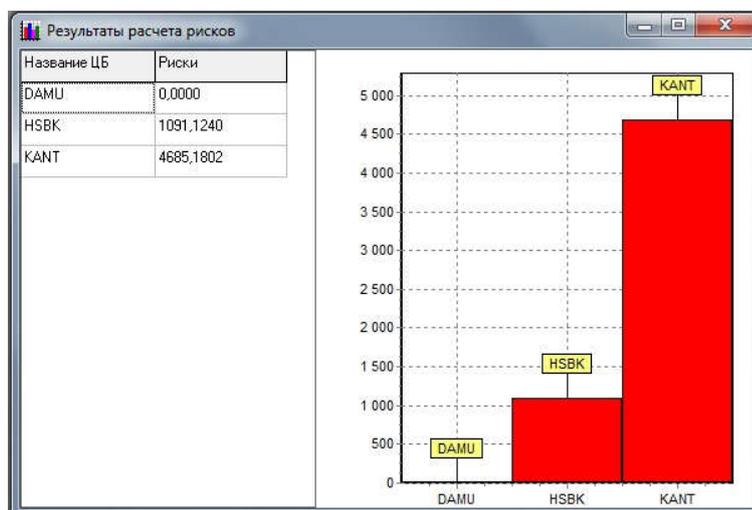
мүмкіндіктерін ұлғайту мүмкіндігі бар, яғни бұл инвесторға инвестициялық қоржынды түрлі әдістермен қалыптастыруға және тиімдісін таңдауға мүмкіндік береді. Бағдарлама MDI-интерфейске және ДҚ-нан алынған деректерді сақтауға, олармен түрлі амалдар жасауға мүмкіндік беретін қатаң кластың құрылымға ие және 10 визуальды модульден және 9 бағдарламалық кітапханадан тұрады. 5 – суретке сәйкес AMGZ және ASAV акцияларының тиімді аумағы көрсетілген.



5 – сурет. AMGZ және ASAV акцияларының тиімді аумағы  
Figure 5 – Efficient front of AMGZ and ASAV shares

Жоғарыда айтылғандай, инвестицияның табысы тәуекелге байланысты. ЕМН теориясына сәйкес нарық тиімді деп саналады егер сатушы мен сатып алушы арасындағы келісім төмен бағада болса және өзгерістер туралы жаңа ақпарат барлық қатысушыларға жедел жеткізілсе. Бұл жаңа ақпарат нарықтық бағамға септігін тигізеді. Бұл теорияны құптайтындардың

пайымдауынша үлкен тәуекелге бел байлаған инвесторлар орташа шамамен үлкен табысқа ие болады. Тәуекелді есептеуді жеңілдеті үшін түрлі факторларды бойынша тәуекелді жіктейді. Бағдарламалық құрылуда DAMU, HSBK және KANT акцияларының статистикалық деректері негізінде осы акциялардың тәуекел деңгейі зерттелген (6 сурет).



6 – сурет. DAMU, HSBK және KANT акцияларының тәуекел деңгейін есептеу нәтижесі  
Figure 6 – The results of estimation risk rate of DAMU, HSBK and KANT shares

**Қорытынды.** Жұмыс барысында құнды қағаздар нарығында инвестициялық қоржынды құру және басқарудың негізгі механизмдері қарастырылды, сонымен

қатар табыс және тәуекелді есептеудің эконометрикалық әдістері зерттелді. Компьютерлік тәжірибелер нәтижесінде қоржын аумағының тиімді шекарасы

белгіленді. Зерттеу барысында құрылған қоржындар саны қолданушымен анықталатын шама болып табылады және есептеу мүмкіндігіне байланысты түрленуі мүмкін. Жоба Қазақстан қор нарығында

бағаланатын Қазақстандық компаниялар акциясының деректерін қолданады. Осылайша эконометрикалық әдістердің Қазақстан қор нарығында пайдалану мүмкіндігі көрсетілген.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Романов В.П., Бадрина М.В. Информационные технологии моделирования финансовых рынков. – М.: Финансы и статистика, 2010. -288 с.
- [2] Shen K., Tzeng G. Combined soft computing model for value stock selection based on fundamental analysis //Applied Soft Computing. 2015. Vol. 37. - pp. 142–155
- [3] Markowitz H.M. Portfolio Selection // The Journal of Finance. 1952. Vol. 7, Issue 1. –pp 77-91.
- [4] Zhang N., Chen P., Jin Z., Li S. Markowitz's mean-variance optimization with investment and constrained reinsurance // Journal of Industrial and Management Optimization. 2017. Issue 1. -pp. 375 – 397
- [5] Kuo, R. J., Hong C. W. Integration of Genetic Algorithm and Particle Swarm Optimization for Investment Portfolio Optimization // Applied mathematics & information sciences. Volume 7, Issue 6. –pp. 2397-2408
- [6] Ширяев В.И. Модели финансовых рынков. Оптимальные портфели, управление финансами и рисками. -М.: КомКнига, 2007 г. – 216 с.
- [7] Sharpe W.F. Capital Asset price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // Journal of Finance. 1964. –pp. 99-112
- [8] Ahmed S.W., Hassan H., Mabrouk A. Fundamental Analysis Models in Financial Markets – Review Study // Procedia Economics and Finance. ISES 3rd and 4th Economics and Finance Conference, 2015 .Volume 30. –pp. 939-947.

#### REFERENCES

- [1] Romanov V.P., Badrina M.V. *Informacionnye tehnologii modelirovaniya finansovyh rynkov* [in Russian: Information technology of modeling stock markets]. – М.: Finansy i statistika , 2010. -288 p.
- [2] Shen K., Tzeng G. Combined soft computing model for value stock selection based on fundamental analysis //Applied Soft Computing. 2015. Vol. 37. - pp. 142–155
- [3] Markowitz H.M. Portfolio Selection // The Journal of Finance. 1952. Vol. 7, Issue 1. –pp 77-91.
- [4] Zhang N., Chen P., Jin Z., Li S. Markowitz's mean-variance optimization with investment and constrained reinsurance // Journal of Industrial and Management Optimization. 2017. Issue 1. -pp. 375 – 397
- [5] Kuo, R. J., Hong C. W. Integration of Genetic Algorithm and Particle Swarm Optimization for Investment Portfolio Optimization // Applied mathematics & information sciences. Volume 7, Issue 6. –pp. 2397-2408
- [6] Shirjaev V.I. *Modeli finansovyh rynkov. Optimal'nye portfeli, upravlenie finansami i riskami* [In Russian: Models of financial markets. Optimal portfolios, financial and risk management]. - М.: KomKniga, 2007 g. – 216 p.
- [7] Sharpe W.F. Capital Asset price: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk // Journal of Finance. 1964. – pp. 99-112
- [8] Ahmed S.W., Hassan H., Mabrouk A. Fundamental Analysis Models in Financial Markets – Review Study // Procedia Economics and Finance. ISES 3rd and 4th Economics and Finance Conference, 2015. Volume 30. – pp. 939-947.

#### ҚҰНДЫ ҚАҒАЗДАР ҚОРЖЫННЫҢ ТИІМДІ АУМАҒЫН ЕСЕПТЕУ ЖҮЙЕСІ

**Мурзаметов Асланбек Нурбекович**, магистр, аға оқытушы, М.Х. Дулати атындағы Тараз мемлекеттік университеті, Тараз қ., Қазақстан, aslanmurzakhmet@gmail.com

#### СИСТЕМА ВЫЧИСЛЕНИЯ ОПТИМАЛЬНОГО ФРОНТА ПОРТФЕЛЯ ЦЕННЫХ БУМАГ

**Мурзаметов Асланбек Нурбекович**, магистр, старший преподаватель, Таразский государственный университет им. М.Х. Дулати, г.Тараз, Казахстан, aslanmurzakhmet@gmail.com

**Аннотация.** Выбор инвестиционного портфеля является одной из основных задач в финансовой сфере. Он исследует модели достижения оптимального сочетания между риском и доходом для инвестора. В данной работе рассмотрены современные модели, обеспечивающие эффективное формирование инвестиционного портфеля и на основе этих моделей показана реализация программного инструмента. В свою очередь, программный инструмент направлен на определение оптимального фронта и уровня риска акции. Данное исследование может быть полезным для инвестора, склонного к рискам при принятии решений.

**Ключевые слова:** инвестиционный портфель, ценные бумаги, фондовый рынок, модель Марковица, эффективный рынок.

*Статья поступила в редакцию 29.03.17. Актуализирована 14.04.17. Принята к публикации 28.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 248-255

## PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF MARKETING LOGISTICS MANAGEMENT OF COMMODITIES

**Smagulova Gulzhyhan**, Can.Eco.(Sci), associate professor, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, gsmagulova 72@mail.ru

**Esenzhygytova Raygul**, Senior Lecturer, Al-Farabi Kazakh National University, Almaty, Kazakhstan, raygul.gazymbekovna@mail.ru

**Abstract.** At the present stage crucial to achieve success in the market can have business processes that meet the demand for more flexible and reliable way the Convergence of marketing and logistics based on a simple model, implying that the three key areas – value for a buyer, the brand and the supply chain needs to be strategically linked. The proposed idea implies that within the firm the area of creating demand (marketing), on the one hand, and the region meet the demand (logistics), on the other, should not be considered as a separate function. They should be brought together through the mechanisms of supply chain management.

In this regard, the present article questions of formation and development of marketing logistics. Analyzes the evolution of scientific views on marketing logistics, the peculiarities of interrelation and interaction of marketing and logistics management of commodities. Special attention is paid to importance of marketing logistics in the economic activities of firms.

**Keywords:** merchandising, demand, logistics, marketing, marketing logistics, supply chain, integrated logistics, quality service.

ӘОЖ 338.984

**Г.С. Смагулова<sup>1</sup>, Р.Г. Есенжигитова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы қ., Қазақстан

## ТАУАР ҚОЗҒАЛЫСЫН БАСҚАРУ ҚҰРАЛЫ РЕТİNДЕГІ МАРКЕТИНГТІК ЛОГИСТИКАНЫҢ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Андатпа.** Қазіргі таңда нарықта табысқа жету үшін сұранысты неғұрлым икемді және сенімді тәсілмен қанағаттандыратын бизнес-үрдістер шешуші мәнге ие. Маркетинг пен логистиканың тоғысуы үш маңызды қызмет атқару аялары- сатып алушы үшін құндылық, бренд және жеткізу тізбегі стратегиялық тұрғыдан байланысты болуы керектігін ұйғаратын қарапайым модельге негізделген. Бұл идея фирма шеңберінде бір жағынан, сұраныстың туындау аясы (маркетинг), екінші жағынан, сұранысты қанағаттандыру аясы (логистика) дербес функция ретінде қарастырылмауы қажет. Олар жеткізу тізбегін басқару механизмі арқылы біріктірілгені жөн.

Осыған байланысты мақалада маркетингтік логистиканың пайда болуы мен даму мәселелері қарастырылады. Маркетингтік логистикаға қатысты ғылыми көзқарастардың қалыптасу эволюциясы талданған, тауар қозғалысын басқару құралы ретіндегі маркетинг пен логистика іс-әрекетінің өзара байланысы айқындалған. Фирманың шаруашылық қызметіндегі маркетингтік логистиканың маңыздылығына назар аударылған.

**Түйінді сөздер:** тауар қозғалысы, сұраныс, логистика, маркетинг, маркетингтік логистика, жеткізу тізбегі, біріктірілген логистика, қызмет көрсету сапасы.

Соңғы жылдары бизнесті жүргізу әдістерінде елеулі өзгерістер орын алуда. Мұндай өзгерістер фирма қызметінің жетістігі мен өндірілген өнімді өткізу көлемінің артуын анықтайтын шешуші фактор – өнімнің бағасы және сапасымен қатар, өндірушіден тұтынушыға дейін біріктірілген жеткізу тізбектерін қолдана отырып, клиентке қосымша құндылықтар жасау және жоғары деңгейде қызмет ұйымдастыру арқылы өз өнімін өткізе білу қажеттігін туындатады. Осыған байланысты маркетингпен бірлесе отырып экономикада тауар қозғалысын басқару жүйесінің барынша тиімді вариантын беретін логистиканы ұйымдастыру мен басқару қызметіне басымдық беріледі. Осы уақытқа дейін маркетинг пен логистиканың жеке атқарып келген қызметтері олардың бірігіп орындайтын қызметтеріне - «маркетингтік логистикаға» ауысады [1].

Маркетингтік логистика түсінігі маркетинг пен логистиканың тоғысуы нәтижесінде пайда болған және оның пайда болуына әлемдік экономикадағы өзгерістер ықпал еткен. Айталық, қазіргі заманауи нарыққа ұсынылатын тауарлар мен қызметтерге деген тұтынушылардың сұранысын болжауға қиындық тудыртатын тосын жағдайларға толық пен жоғары өзгермелілік тән. Нарықтың өзгеру қарқындылығы соншалық, кез келген маркетингтік зерттеулер оған ілесуге үлгермейді. Сұраныс ұсыныстан басым болған уақыт өтіп, жаңа жағдайларда болжауға негізделген басқарудың дәстүрлі әдістері оң нәтиже бермейді. Мұның себебі, дәстүрлі статистикалық болжам жасау өткен кезеңдегі сұраныс жайлы ақпарат жинауға негізделген. Осы ақпарат негізінде болашақтағы сұранысты болжай алатын модель құрылады. Алайда сұраныстың қазіргі сипаттамасы мұндай модельді құруға мүмкіндік бермейді, сәйкесінше «болжам жасаудың дәстүрлі әдісі» қолданыла бермейді. Сол себепті маркетинг пен логистиканың өзара байланысы туралы қалыптасқан ұғымдар

қайта қарастырылып, маркетингтік логистика деген түсінік енгізілген. Сонымен қатар, ағымдық кезеңдегі сұраныстың өзгеруі туралы мәліметтерді онлайн режимде алуға мүмкіндік беретін заманауи ақпараттық жүйелердің қарқынды дамуы да маркетингтік логистика қалыптасуының алғы шартын құрайды. Осындай өзгермелі бәсекелестік ортада туындаған сұранысты неғұрлым икемді әрі сенімді тәсілдермен қанағаттандыра алатын бизнес құрылымдарының нарықта жетістікке жете алуына күш салынады [1].

Маркетингтік логистика бәсекелестік басымдыққа клиенттерге қызмет көрсету арқылы қол жеткізуге мүмкіндік беретін әдіс-тәсілдерге негізделген. Ол кең арналы жеткізу тізбегінде туындаған маркетинг пен логистиканың өзара әрекет ету аясын басқарады. Маркетинг пен логистиканың өзара әрекет ету аясын басқаруға деген қажеттілік нарықтың тауарлармен толық болуына және тұтынушылардың өздеріне көрсетілетін қызмет сапасымен қатар, жылдамдығына да талғамының өзгеруіне байланысты арта түседі. Компания шеңберінде бір жағынан, сұраныстың туындау аясы (маркетинг), екінші жағынан, сұранысты қанағаттандыру аясы (логистика) дербес функция ретінде қарастырылмай, жеткізу тізбегін басқару механизмі арқылы біріктіріледі. Негізгі мақсат- құндылық неғұрлым тиімді тәсілмен сатып алушы мен тұтынушыға жеткізілетін, нарықпен басқарылатын жеткізу тізбегі стратегиясын құру.

Маркетинг пен логистика көздеген мақсаттары мен атқаратын міндеттері тұрғысынан күрделі тұтас элементтің құрамдас бөлігі болып табылады және нарық субъектілерінің өндірістік, жабдықтаушы және өткізуші қызметтерінің бағыты мен сипатын айқындайды. Сонымен қатар маркетинг пен логистикаға қатысты зерттеу объектісі мен затын салыстырмалы сипаттау арқылы оларға берілетін басымдықтарды да байқауға болады (1-сурет).



1 – сурет. Маркетинг пен логистиканың зерттеу объектісі мен затын салыстырмалы сипаттау [2]  
Figure 1– Comparative characteristics of the object and the subject of research of marketing logistics

Демек, нарыққа бағдарланған басқару концепциясы ретінде маркетингтің және материалдық ағымға бағдарланған басқару концепциясы ретінде логистиканың өзара іс-әрекеті тұтынушы үшін өнімнің материалдық және ақпараттық пайдалылығы мен құндылығын арттыруға мүмкіндік береді.

Жалпы ғылыми әдебиеттерде маркетингтік логистика түсінігі үш тұрғыдан қарастырылады: маркетингтік, логистикалық және синтездік [4].

Маркетингтік тұрғыда маркетингтік логистика физикалық таратумен немесе тарату логистикасымен теңестіріледі және логистика маркетинг тұжырымдамасының құрамдас бөлігі ретінде қарастырылып, соның негізінде қызмет атақарады. Бұл бағытқа сәйкес маркетинг тұжырымдамасынан өндіріс процесін қорлармен қамтамасыз ету, бәсекелестіктің

артуы жағдайында өткізу үрдісін оңтайландыру сияқты мәселелер бөлінеді. Осының негізінде қорларды қалыптастыру мен сақтауға және көліктік-экспедициялық қызметті ұйымдастыруға кететін шығындар артады. Сонымен қатар кәсіпорынның мамандануының артуы шаруашылық байланыстарды жетілдіруге және тарату арналарындағы материалдық қорларды жылжытуға қатысты мәселелердің туындауы – логистика тұжырымдамасының пайда болып, қалыптасуына ықпал етті. Осы бағытқа сәйкес егер маркетинг нарықта сұранысты қалыптастыру, жарнама процесі, тұтынушыға тауарды өткізу мен сатуды басқару болса, ал өнімді дайындау, өңдеу, тарату және тасымалдау бойынша атқаратын жұмыстар осы үрдістің бір бөлігі.

Логистикалық тұрғыда маркетингтік логистика нарыққа бағдарланған біріктірілген логистиканың синонимі ретінде қарастырылады. Біріктірілген логистика термині өткен ғасырдың жетпісінші жылдары қоймалау, жылжыту, қорларды басқару, буып-түю сияқты өзара үйлесімді жұмыс атқаруды білдіретін логистика түсінігін білдіреді. Жеткізу тізбегін басқарудың логистикалық тұжырымдамасы нақты фирманың өзге фирмалармен жеткізілімдерді ұйымдастыруда өзара бірігуін көрсетеді. Логистикалық қызмет көрсетушілер – жеткізушілер, тұтынушылар және фирмалар логистикалық тарату арналарын неғұрлым тиімді әрі бәсекеге қабілетті етуге мүмкіндік беретін біріңғай жеткізілім тізбегін құрады және біріңғай ақпараттар жүйесін қолданады, біріңғай жоспар құрады. Жиырмамыншы ғасырдың аяғында физикалық тарату ұғымы түпкі межесі нарық болып табылатын жеткізу тізбегін басқару тұжырымдамасы ретінде өзгереді. Фирма неғұрлым өзгермелі нарық талаптарына бағыт-бағдар ұстанып және соған сәйкес жеткізу тізбегін қалыптастырса, соғұрлым ол өз қызметін тиімді атқарған болар еді деп ұйғарылады. Демек, бұл бағытқа сәйкес, нарыққа бағдарлануының нәтижесінде біріктірілген логистика маркетингтік логистикаға айналады. Сонымен, бұл бағыт маркетингтік логистиканы логистиканың құралдары мен тетіктерін қолдана отырып, фирмаға бәсекелестік басымдықты қамтамасыз етуге мүмкіндік беретін жеткізу тізбегін басқарудың нарыққа бағдарланған моделі ретінде қарастырады.

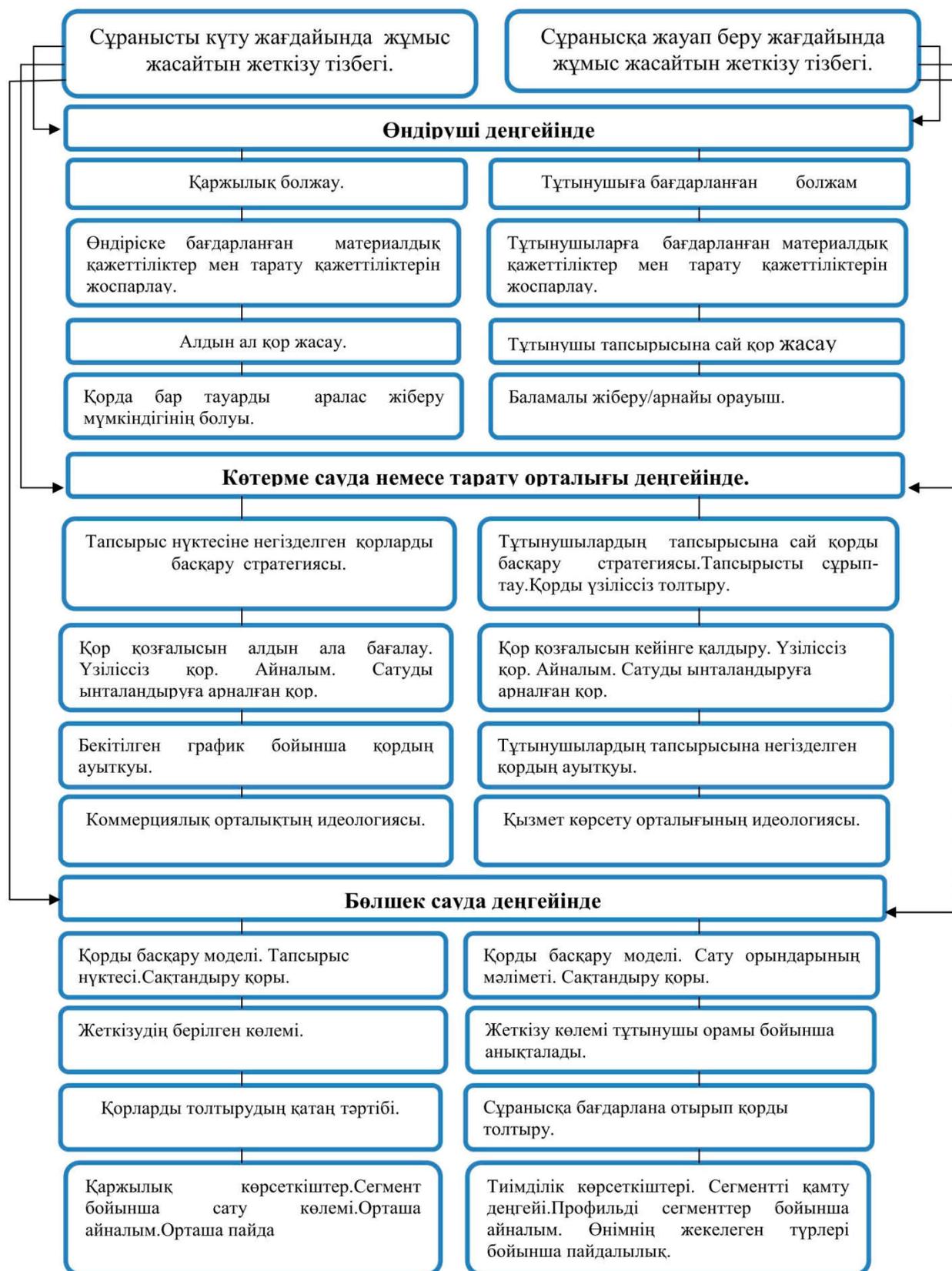
Ал үшінші тарап маркетинг пен логистика синтезіне тән белгілерді және біріккен жағдайда оң нәтиже беретін компаниялардың қызмет ету аяларын

сипаттайды. Осы тараптың пікірінше, маркетингтік логистиканы басқару мәселесі маңызды рөл атқарады. Маркетинг пен логистиканың өзара әрекеттесу аяларын басқару қажеттілігін тұтынушылардың өздеріне көрсетілетін қызмет жылдамдығы мен сапасына сезімталдығының артуымен түсіндіреді. Сонымен қатар компания шеңберінде сұраныстың қалыптасу аясы (маркетинг) мен сұранысты қанағаттандыру аясы (логистика) жеке функциялар ретінде қарастырылмауы қажет деген идеяны алға тартады. Олар жеткізу тізбегін басқару механизмі арқылы бірге қосылуы керек деген ұстанымда.

Сонымен, маркетингтік логистика түсінігінің әр түрлі анықтамаларының ішінен бүгінгі уақыт талабына сай келетіні, маркетинг пен логистика жүйелерінің толықтай бірігуін ұйғаратын синтездік аспект болып табылады.

Осыған сәйкес маркетингтік логистика – тұтынушылар сұранысының өзгермелі серпінін жедел жеткізулермен қанағаттандыру мақсатында жеткізу тізбегіне қатысушылардың арасында ақпарат алмасу және қосымша құндылықтар жасау арқылы жүйелі түрде тауар ағымдарын басқару және жоғары деңгейде қызмет көрсетуді ұйымдастыру. Демек, маркетингтік логистиканың негізін келесі элементтер құрайды: жеткізу тізбегіне қатысушылардың ортақ мақсаты, міндеттері, құндылықтары, ақпарат алмасулар, алынған мәліметтер негізінде сұранысты айқындау, тауар ағымдарын жедел басқару, сұраныстың өзгермелі серпінін қамтамасыз ету және жоғары деңгейде қызмет көрсету.

Маркетингтік логистика тұжырымдамасына сәйкес шаруашылық қызмет бизнесті басқарудағы ақпараттың ролін айқындайтын «сұранысқа жауап» қағидасы бойынша ұйымдастырылады.



2 – сурет. Жеткізу тізбегінің әр деңгейінде атқарылатын жұмыстардың әдістері мен қарама-қайшы басымдықтары [3]

Figure 2– Methods and conflicting priorities of work performed at each level of the supply chain

Логистиканы және маркетингтік логистиканы ұйымдастыру сәйкесінше, сұранысты күту және сұранысқа сай жауап беру – қағидаларының уақыт факторына байланысты бір –бірінен елеулі айырмашылықтары бар. Уақыт кәсіпорынның бәсекеге қабілеттілігін анықтайтын басты факторлардың біріне айналуға, ал ақпарат жаңа өндірістік фактор ретінде уақыт факторын басқаруға мүмкіндік береді. Аталған қызметті ұйымдастыру қағидаларына қысқаша тоқталып өтсек. Сұранысты күту жағдайында жұмыс жасау – бұл дәстүрлі тәжірибе, заманауи ақпараттық технологиялардың кеңінен таралуына алғышарт болған «асықпайтын» кезеңге тән. Сұранысқа сай жауап беру жағдайында жұмыс жасау керісінше, нақты уақыт режимінде басқару әлеуетін жан-жақты ашатын стратегияларды қамтиды. Жеткізу тізбегінің әр деңгейінде атқарылатын жұмыстардың әдістері мен қарама-қайшы басымдықтары 2- суретте бейнеленген.

Сұранысты күту тәжірибесі бизнес келісім-шарттарға негізделген уақытта, яғни сатып алу-сату кезінде бәсекелестік, іскерлік қатынастар жағдайында әр

тараптың өзіндік пайдасы болған кезеңде қалыптасты. Ақпаратпен алмасу бойынша технологиялық мүмкіндіктер шектеулі болғандықтан, фирмалар өздерінің жұмысын ұзақ мерзімдік болжау негізінде ұйымдастырды. Негізгі басты міндет қор жасақтап, оны келесі деңгейге өткізуге негізделді. Сұранысты күту тәжірибесіне тән болып келетін жоғары шығындар мен тәуекелдің болуынан сауда әріптестерінің қатынасы негізінен бәсекелік сипатта болады. «Сұранысқа сай жауап беру» ақпарат алмасу мен әріптестік қатынасқа негізделді. Арна бойында кеңінен ақпарат алмасу мүмкіндігінің болуынан компаниялар үшін тек қана болжамға сүйену қажеттілігі ығыстырылады. Маркетингтік арналардың барлық қатысушылары үйлесімді жұмыс жасаған кезде, қосымша шығындарды туындататын операциялардың қайталануына жол бермеуге және логистикалық тізбектердегі жиынтық қор көлемін төмендетуге мүмкіндік туындайды.

Енді Қазақстан Республикасындағы жалпы тауарқозғалысына тоқталып өтейік (1-кесте).

1 – кесте. Сауда секторлары бойынша бөлшек сауданың жалпы көлемін бөлу, млрд.тенге

Table 1– The distribution of the total retail trade sectors, billion tenge

№	Көрсеткіштер	жылдар:				
		2011	2012	2013	2014	2015
1	Бөлшек сауданың жалпы көлемі, оның ішінде:	3865,8	4567,6	5474,2	6332,2	6555,8
2	сауданың мемлекеттік секторы	0,4	0,2	0,2	0,1	0,1
3	сауданың мемлекеттік емес секторы	3865,4	4567,5	5474,1	6332,2	6555,7

Дерек көзі: Қазақстанның статистикалық жылнамасы, Астана, 2016 ж.

Кестеде келтірілген мәліметтерге сүйенсек, соңғы жылдары елімізде тауар қозғалысының өсуі байқалады. 2015 жылы тауар айналымы 6555,8 млрд. теңгені құрады, 2011 жылмен салыстырғанда 2690 млрд.теңгеге немесе 1,6 есеге артқан. Дегенмен тауар айналымының өсуіне қарамастан,

Қазақстан Республикасы статистика жөніндегі Агенттігінің мәліметтеріне сәйкес бөлшек сауда кәсіпорындарында 363,1 млрд. теңгенің тауарлық қорлары жинақталған. Бұл кәсіпорындардың тұтынушылар сұранысына маркетингтік зерттеулер жүргізу, өнімнің бәсекеге қабілеттілігін бағалау, жеткізушіні

таңдауды бағалау, логистиканы қолдану бағытында алдағы уақытта атқаруға тиіс істерінің барын білдіреді.

Тұжырымдай келе, маркетингтік логистика концепциясын компания қызметіне енгізу келесідей маңызды нәтижелерге қол жеткізуге мүмкіндік береді:

1) қорларды дұрыс орналастыру мен басқару нәтижесінде тұтынушыларға жоғары дәрежеде қызмет көрсетуді және сату көлемінің ұлғаюын қамтамасыз ету;

2) нарықтық өзгеріске сонымен қатар, тұтынушылар талабының өзгермелілігіне тез жауап беру қабілетіне ие маркетингтік логистика жүйесі «тұтынушыға қызмет көрсету уақытын» қысқартуға мүмкіндік береді (тапсырыс беру уақыты мен өнімді жеткізу уақыты аралығы);

3) маркетингтік логистика жүйесі жеткізуші мен тұтынушы қарым-қатынасының тұрақты әрі берік болуына ықпал етеді;

4) физикалық таратудың тиімді әдістерін жасақтау арқылы, өнімді жеткізу ақысынан жеңілдік түрінде тұтынушыға да

қолдана отырып, шығындарды үнемдеуге мүмкіндік береді;

5) маркетингтік логистиканың тиімді жүйесін енгізу компанияға алыс жерлердегі нарықтарда табысты әрі жемісті жұмыс жасауға мүмкіндік береді.

**Қорытынды:** Маркетинг пен логистика өндірістік-шаруашылық қызметтің тәуелсіз, өзара тығыз байланысты бағытын білдіреді. Кәсіпкерлер кәсіпорындарды басқару үшін маркетинг пен логистиканың тұжырымдамасын дербес түрде пайдалана алады. Дегенмен де, ең жақсы нәтижеге екі тұжырымдаманы қатар, үйлестіре қолдану арқылы қол жеткізіледі. Экономикалық дамудың заманауи деңгейінде маркетингтік логистиканы компанияның бәсекелі-нарықтық стратегиясының басты элементі ретінде қарастыруға болады. Шаруашылық тәжірибеге маркетингтік логистика қағидаларын енгізу және оның жүйесін қалыптастыру, бизнесті тиімді басқаруға мүмкіндік беретін жоғары дамыған ақпараттық жүйенің болуын қажетсінеді.

#### ӘДЕБИЕТ

- [1]. Н.Г. Бусыгин, А.В. Федотов. Маркетинговая логистика в сфере технического обеспечения сельского хозяйства.-Москва, 2008. 144 стр.
- [2] .А.А. Трифилова, А.Н. Воронков. Маркетинговая логистика. Учебное пособие.- Н.Новгород, 2011, 83стр.
- [3]. Бауэркс Д., Клосс Д. Логистика: интегрированная цепь поставок/Пер.с англ. М.:Олимп-Бизнес, 2001.
- [4]. М.Б. Сейсененова. Маркетинговая логистика. Учебное пособие.-Талдықорған. 2008, 294с.
- [5]. Қазақстанның статистикалық жылнамасы, Астана, 2016 ж.

#### REFERENCES

- [1]. N.G. Busygin, A.V. Fedotov. *Marketingovaya logistika v sfere tekhnicheskogo obespecheniya sel'skogo khozyaystva* [In Russian: Marketing logistics in the field of agricultural engineering].-Moscow, 2008. 144p.
- [2] .A.A. Trifilova, A.N. Voronkov. *Marketingovaya logistika* [In Russian: Marketing Logistics]. *Uchebnoye posobiye*. - N. Novgorod, 2011, 83p.
- [3]. Baueroks D., Kloss D. *Logistika: integrirovannaya tsep' postavok* [In Russian: Logistics: integrated supply chain] /Per.s angl. M.:Olimp- Biznes, 2001.
- [4]. M.B. Seysenenova. *Marketingovaya logistika* [In Russian: Marketing Logistics]. *Uchebnoye posobiye*. - Taldykorgan. 2008, 294p.
- [5]. *Kazakstannyn statistikalyyk zhylnamasy* [In Russian: Kazakhstan's statistical yearbook], - Astana, 2016.

#### ТАУАР ҚОЗҒАЛЫСЫН БАСҚАРУ ҚҰРАЛЫ РЕТІНДЕГІ МАРКЕТИНГТІК ЛОГИСТИКАНЫҢ ДАМУ МӘСЕЛЕЛЕРІ

**Смагулова Гүлжихан Советбекқызы**, э.ғ.к., доцент, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, gsmagulova\_72@mail.ru.

**Есенжигитова Райгүл Ғазымбекқызы**, аға оқытушы, әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Алматы, raygul.gazymbekovna@mail.ru.

## ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ МАРКЕТИНГОВОЙ ЛОГИСТИКИ КАК СРЕДСТВА УПРАВЛЕНИЯ ТОВАРОДВИЖЕНИЕМ

**Смагулова Гүлжихан Советбековна**, к.э.н., доцент, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, gsmagulova\_72@mail.ru.

**Есенжигитова Райгуль Газымбековна**, старший преподаватель, Казахский национальный университет им. аль-Фараби, Алматы, raugul.gazymbekovna@mail.ru.

**Аннотация.** На современном этапе решающее значение для достижения успеха на рынке могут иметь бизнес – процессы, которые обеспечивают удовлетворение спроса более гибким и надежным способом. Сближение маркетинга и логистики основана на простой модели, подразумевающей, что три ключевые сферы деятельности – ценность для покупателя, бренд и цепочка поставок – должны быть стратегически связаны. Предлагаемая идея подразумевает, что в рамках фирмы область создания спроса (маркетинг), с одной стороны, и область удовлетворения спроса (логистика), с другой, не должны рассматриваться как отдельные функции. Они должны быть сведены вместе с помощью механизмов управления цепочкой поставок.

В связи с этим, в настоящей статье рассматриваются вопросы становления и развития маркетинговой логистики. Анализируются эволюция научных взглядов на маркетинговую логистику, раскрываются особенности взаимосвязи и взаимодействия маркетинга и логистики как средства управления товародвижением. Особое внимание уделено значению маркетинговой логистики в хозяйственной деятельности фирм.

**Ключевые слова:** товародвижение, спрос, логистика, маркетинг, маркетинговая логистика, цепочка поставок, интегрированная логистика, качество обслуживания.

*Статья поступила в редакцию 05.04.17. Актуализирована 21.04.17. Принята к публикации 12.05.17*

---

## ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНЫЕ НАПРАВЛЕНИЯ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 256-262

### FEATURES OF CHANGING OF STRUCTURE AND FORMATION OF OXIDES AND LASER INFLUENCE

**Kosherov Tandybaj Soldatbaevich**, Dr.Sci.(Phy-Mat.), professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, tkosherov@mail.ru

**Zhanbekova Gul'nur Ibadullaevna**, senior teacher, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, Gulnura08@list.ru

**Nurahmetova Gul'zira Kumargalievna**, teacher, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, nurahmetova52@mail.ru

**Abstract.** Using the method of X-ray analysis researched structural changes, which caused internal tensions surface layers of the silicon plate, as well as the dynamics of the emergence and growth of oxide formations subsequent thermal annealing: 200, 400m 600<sup>0</sup> C in a different time interval and laser effects. It is found that under these conditions, the impact on the samples was observed structural changes, internal stresses of the surface layer of silicon wafer oxidation. It is established, the conditions of the primary structural change and the emergence of internal tensions. Heat treatment of silicon makes an appearance on the sample surface oxide formation, which take place in several stages. Continuous laser irradiation after the preliminary thermal annealing the sample is regarded as the effect of radiation on the system  $Si - SiO_2$  and influence on the subsequent oxidation processes.

The close relationship of changes in the lattice parameters of the sample as a function of time and temperature, thermal annealing and subsequent laser exposure.

**Keywords:** structure, internal stress, oxide formation, defects, dislocations, the system  $Si - SiO_2$ .

УДК 536. 4:621. 37/39

**Т.С.Кошеров<sup>1</sup>, Г.И.Жанбекова<sup>1</sup>, Г.К. Нурахметова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская Академия транспорта и коммуникации им М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан

### ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И ОКСИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА КРЕМНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОМ И ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**Аннотация.** С помощью метода рентгеноструктурного анализа исследовались структурные изменения, возникшие внутренние напряжения в приповерхностных слоях пластинки кремния, а также динамика появления и рост оксидных образований при термоотжигах: 200, 400, 600<sup>0</sup>С в различном интервале времени и последующем лазерном воздействии.

Установлено, что при этих условиях воздействия на образцы, наблюдаются структурные изменения, внутренние напряжения, окисления поверхностного слоя пластины кремния. Установлены, условия первичного структурного изменения и появление внутренних напряжений. Термообработка кремния обуславливает появление на поверхности образца оксидных образований, которые протекают в несколько этапов. Непрерывное лазерное облучение после предварительного термоотжига образца рассматривается как действие излучения на систему  $Si - SiO_2$  и влияние на дальнейшие процессы окисления.

Выявлена тесная связь изменений параметров решетки образца в зависимости от времени и температуры термоотжига и последующего лазерного воздействия.

**Ключевые слова:** структура, внутреннее напряжение, оксидные образования, дефекты, дислокации, система  $Si - SiO_2$ .

**Введение.** Изучение взаимосвязи между действием внешних факторов и изменением свойств поверхности кремния актуально как для понимания процессов структурной релаксации в материалах, так и в связи с задачей модификации их свойств.

Различные виды обработки поверхности, в том числе термические, обуславливают неоднозначную модификацию поверхности кремния. Термическая обработка приводит к изменению объемной и поверхностной структуры кремния за счет образования и диффузии точечных дефектов, движения и размножения дислокаций, увеличения подвижности поверхностных атомов т.д. Известно, что параметры термической обработки, такие как температура, скорость нагрева и охлаждение, длительность воздействия, внешняя среда, могут обуславливать однозначные изменения в структуре и поверхности кремния. Как отмечено в [1], длительные прогревы при температурах 450-600°C вызывают образование кислородных преципитатов (термодоноры).

Одной из разновидностей термической обработки является лазерное облучение, которое отличается высокой точностью и локальностью воздействия, обеспечивает высокие температуры и скорости. Мощный световой пучок обеспечивает локальный разогрев поверхности кремния. Возникший вследствие этого высокий градиент температуры определяет большие скорости охлаждения, способствующие закалке высокотемпературных состояний Si по окончании лазерного воздействия [2].

Структурно морфологические изменения могут претерпеть и в зависимости от характера лазерного излучения – длины волны, длительности и энергии [3]. Определенный интерес представляет исследование влияния

излучения лазера на систему  $Si - SiO_2$  [4], окисление поверхности при котором начали происходить при предварительном термоотжиге.

Цель настоящей работы -- выявить особенности изменения структуры и оксидных образований на поверхности кремния при температурном, а также лазерном воздействии на образовавшуюся систему  $Si - SiO_2$  после предварительного термического отжига.

**Материалы и методика эксперимента.** В качестве исследуемого материала использовали полупроводниковый кремний в виде пластин размером 10×10 мм и удельным сопротивлением 10 Ом·см. Образцы подвергали термической обработке в атмосфере воздуха при 200, 400 и 600 °C и времени 10, 30, 60, 120, 240 и 360 минут. Рентгенографические исследования выполнены на рентгеновском дифрактометре X'pert PRO фирмы Phillips.

Мерой структурного совершенства образцов кремния, подвергавшихся воздействию температуры и лазерного излучения, выступали измеряемое на основе дифрактометрических зависимостей величина параметра  $\omega$  и  $d$ , которые характеризуют изменение структуры и внутренних напряжений в приповерхностных слоях [5]. Источником излучения служил лазер типа LCS-DTL-317-50, мощность которого составила 50 мВт, работающий в непрерывном режиме. Эффективный диаметр сфокусированного лазерного пятна составил 1,3 мм.

#### **Результаты и обсуждение.**

Проведенные исследования позволили получить зависимость структурного параметра  $\omega$  и  $d$  от времени термоотжига образца при 400 и 600°C (рис 1).

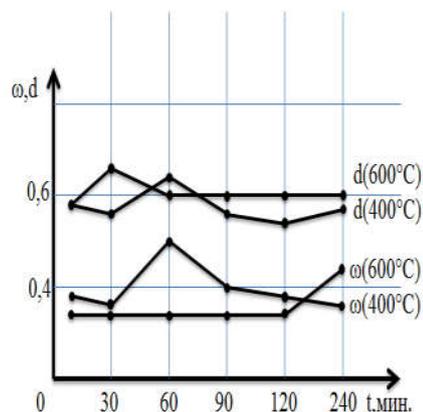


Рисунок 1 – Изменение  $\omega$  и  $d$  в зависимости от времени термоотжига кремния  
Figure 1 – The change  $\omega$  and  $d$  depending on the thermal ignition time

Как видно из рисунка 1, с увеличением времени термоотжига параметр  $\omega$  изменяется в зависимости от температуры по разному. Так, если при 400°C  $\omega$  претерпевает, изменение начиная с 30-минутного прогрева, достигая своего максимума при 60-минутном термоотжиге, а далее постепенно возвращается к первоначальному значению, то при 600°C  $\omega$  претерпевает изменение начиная со 120-минутного термоотжига (рис.1). Другой структурный параметр  $d$  изменяется несколько иначе своего максимума  $d$  достигает при 60-минутном отжиге (400°C), тогда как при отжиге 600°C этот максимум значения  $d$  наступает при 30-минутном термоотжиге (рисунок 1).

Таким образом, однозначно видно, что термоотжиг при 400°C приводит к структурным изменениям приповерхностного слоя, причем, всплеск как  $\omega$ , так и  $d$  свидетельствуют об увеличении дефектности приповерхностного слоя и, соответственно, связанных с дефектами внутренних напряжений. Однако термоотжиг исследуемых образцов при 600°C показывает, что возникновение дефектности поверхностного слоя одновременно не вызывает возникновения внутренних напряжений, а оно начинает возникать позже при 120-минутном термоотжиге 600°C (рис.1). Полученные экспериментальные результаты показывают, что при термоотжиге как

при 400°C так и 600°C сопровождаются изменением концентрации дефектов-вакансий и межузельных атомов, причем их концентрация зависит от времени и температуры отжига. После того, как процесс междефектных преобразований насыщается, наступает эффект стабилизации параметров  $\omega$  и  $d$ .

Таким образом, стимулированный термоотжигом при 400 и 600°C эффект внутренних напряжений имеет обратимый характер, что свидетельствует о нестабильности междефектных преобразований концентрации вакансий и межузельных атомов и их числа в зависимости от времени термоотжига. В свою очередь уменьшение концентраций указанных дефектов сопровождается снижением связанных с этими дефектами сжатия, и тем самым приводит к уменьшению, а затем и к исчезнованию внутренних напряжений в приповерхностных слоях кремния и соответствующему убыванию и стабилизации значений структурных параметров  $\omega$  и  $d$ .

Если проанализировать полуколичественное содержание кремния и его оксиды (рисунок 2), то видно, что по мере увеличения времени и температуры термоотжига образца, образование диоксида кремния на поверхности образца идет по нарастанию, причем это увеличение  $\text{SiO}_2$  у образцов, термоотожженных при 600°C в течение 60 минут-наибольший (рисунок 2).

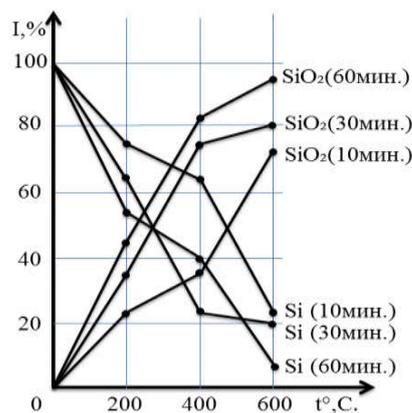


Рисунок 2 – Результаты полуколичественного анализа состава фаз при различных температурах отжига и времени

Figure 2 – Results of sem3-quantative analysis of phase composition at different annealing and time temperatures

Температурная обработка кремния, как видим из результатов эксперимента, обуславливает не только изменение объемной и поверхностной структуры исследуемого образца за счет образования и диффузии точечных дефектов, движения и размножения дислокаций увеличения подвижности поверхностных атомов, но и вызывает образование кислородных преципитатов. Заметное образование диоксида кремния, как видно из результатов эксперимента, наступает уже при 200°C термоотжиге образца, причем их количественное значение ( $\text{SiO}_2$ ) возрастает по мере увеличения длительности термоотжига (рисунок 2). Слой двуокиси кремния формируется обычно на

кремниевой пластине за счет химического взаимодействия атомов кремния и кислорода в приповерхностной области полупроводника. Рост  $\text{SiO}_2$  происходит за счет диффузии атомов кислорода к поверхности кремния и атмосферы воздуха. Выход  $\text{SiO}_2$  за границы начального объема, занимаемого кремнием, обусловлен их разными плотностями. Как видно из рисунка 2, для малого времени окисления толщина окисла прямо пропорциональна времени окисления. Кроме того, окисление кремния вызывает значительные механические изменения (рис.1), под действием которых также возможны распрядочение дефектов в кремнии.

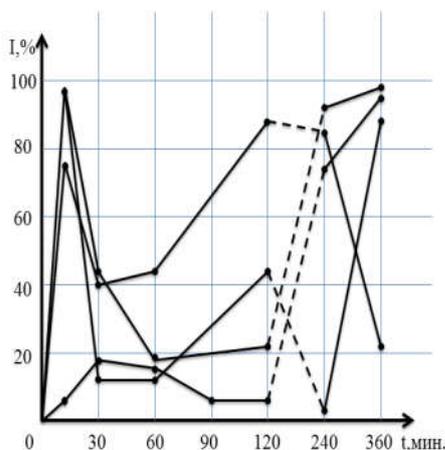


Рисунок 3 – Изменение процентного содержания оксида кремния в зависимости от времени предварительного отжига и последующего действия лазера

Figure 3 – The change in the percentage of silicon oxide as a function of the tim of the preliminary annealing and the subsequent action of the laser

На рисунке 3 представлены результаты полуколичественного анализа состава фаз поверхностного слоя в зависимости от времени предварительного термоотжига и последующего действия непрерывным лазерным излучением в течение 60 минут. Рентгеноструктурный анализ показал, что по мере увеличения не только температуры, но и увеличение времени предварительного термоотжига и последующего лазерного воздействия приводит к различным эффектам оксидного образования на поверхности пластинки кремния. Если предварительный термоотжиг образца при 400°C первые 10 минут приводит к значительному образованию SiO<sub>2</sub> на поверхности образца, то термоотжиг Si при 600°C в течение 120 минут приводит к незначительному образованию SiO<sub>2</sub> (рис.3) и существенное ее увеличение, как мы замечаем, начинается с 120-минутного термоотжига, которое стремится к дальнейшему увеличению. Примечательно то, что увеличение образования SiO<sub>2</sub> на термоотожженном при 400°C образце, начинается при 60-минутном, достигая максимального количества при 120-минутном отжиге, а затем образование SiO<sub>2</sub> идет на резкое уменьшение (рис.3). Последующее лазерное воздействие также продолжает приводить к скачкообразному образованию SiO<sub>2</sub> на поверхности пластинки кремния. Примечательно то, что при лазерном воздействии на предварительно термоотожженный кремний при 400°C продолжает приводить к резкому, а затем к монотонному росту числа образовавшихся SiO<sub>2</sub> на поверхности исследуемого образца. Действие лазера на предварительно термоотожженный кремний при 600°C приводит к скачкообразному росту SiO<sub>2</sub>, максимумы которых наблюдаются при 60, 120, а затем и 360 минутах (рисунок 3).

Таким образом, сопоставляя оксидные образования на поверхности кремния мы видим, что процесс их образования зависит от T° отжига при идентичных условиях времени обработки. Дальнейшее лазерное воздействие

продолжает процесс образования диоксида кремния, причем, их наибольшее количество приходится на участки с 10 и 360-минутным предварительно термоотожженных образцах кремния. Судя по полученным экспериментальным результатам, изменение содержания образовавшегося диоксида кремния зависит не только от времени термоотжига и ее температуры отжига, но зависит и от последующего лазерного облучения. При изотермической обработке явно видно появление термических напряжений, которые по мере увеличения времени термоотжига начинают исчезать. Воздействие лазерного облучения на кремний может приводить к значительному повышению температуры в зоне облучения [6]. Это, в свою очередь, приводит к возникновению градиента температуры, способствующего их закалке высокотемпературных состояний кремния и росту механических напряжений [7]. За время действия лазерного излучения происходит не только нагрев, но и генерация дефектов, плавления поверхностных слоев кремния с образованием дислокаций [2,7,8]. Термический отжиг, являющийся одной из составляющих лазерного излучения, по существу воздействует на систему Si-SiO<sub>2</sub>. Полученная при температурном окислении, она упруго напряжена и величина напряжений особенно велика на границе Si-SiO<sub>2</sub>, где существует промежуточный слой, обогащенный в оксиде кремнием, а в кремнии-кислородом и различными структурными дефектами, возникающими в процессе окисления [9]. Вполне возможно, что непрерывное лазерное излучение при воздействии на систему Si-SiO<sub>2</sub>, приводит к структурной перестройке с переходом системы Si-SiO<sub>2</sub> в более равновесное состояние за счет непрерывного равномерного прогревания всей площади образца в течение 60 минут. Не исключен рост плотности поверхностных электронных состояний после облучения такой системы, обусловленной преобладанием механизма

дефектообразования на границе Si-SiO<sub>2</sub> и в приповерхностной области кремния [10].

Причиной такого образования дефектов может быть одновременное действие трех факторов, как отмечено в [11]. Существенную роль в образовании дефектов могут играть процессы плавления и остывания кремния [12].

**Выводы.** В работе установлено, что термоотжиг при температурах 200, 400 и 600°C образцов кремния вызывает изменение параметров  $\omega$  и  $d$ , которые выступают мерой структурного совершенства. Отжиг активизирует движение и перераспределение дислокаций на поверхности кремния, способствует

гомогенизации поверхности и формированию пленки оксида кремния. При лазерном отжиге имеют место генерации дефектов, продолжение формирования оксидных образований на поверхности пластинки кремния и системы Si-SiO<sub>2</sub> за счет высокотемпературного окисления Si.

Установлены особенности возникновения оксидных пленок, условия и механизмы лазерного и термического отжига как кремния, так и системы Si-SiO<sub>2</sub>. Определены временные условия структурных изменений и оксидных образований.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Светухин В.В. Моделирование современных перспективных кремниевых технологий основанных на управлении процессами кластеризации и преципитации кислорода в кремнии. // Ульяновск. УлГУ, 2006. 108 с.
- [2] Григорянц А.Г. Технологические процессы лазерной обработки // Москва. МГТУ им. Н.Э.Баумана. 2006. 664 с.
- [3] Готра З.Ю., Осердько С.А. Зарубежная электронная техника // 1985. №12. С. 3-52.
- [4] Кириллова С.И., Монн М.Д., Примаченко В.Е., Свечников С.В., Чернобай В.А., Дубров И.Н. Изменение электронных свойств системы Si-SiO<sub>2</sub> при лазерном облучении // ФТП. 1992, т.26, вып. 8, С. 1399-1404.
- [5] Макара В.А., Новиков Н.Н., Надеждин Г.Н., Швидкий В.А., Шевченко В.Н. Сверхтвердые материалы // Ульяновск. УлГУ, 1981. №4. 57 с.
- [6] Ашыккалиева К.Х., Каньина О.Н., Васильченко А.С. Модификация поверхности моноаристаллического кремния при изотермическом и лазерном отжиге // Вестник ОГУ 2012, №9. С. 96-100
- [7] Banishev A.F., Golubev V.S., Kremnev A.Yu. Kvantovaya elektronika [in Russian: Quantum electronics]. 1998, vol.25, no.10, pp. 941-944.
- [8] Кошеров Т.С., Жумабекова Г.Е. Исследование структуры и фазового состава поверхности кремния при температурном и лазерном воздействии // Известия НАН РК, серия физико-математическая, 2016, №4, С.147-155.
- [9] Литовченко В.Г., Горбань А.П. Основы физики микроэлектронных систем металл-диэлектрик-полупроводник // Вестник КГУ, Киев, 1978, 316 с.
- [10] Кашкаров П.К., Кесилев В.Ф. Нетермические процессы в полупроводниках при лазерном облучении // Известия АН СССР, серия физико-математическая 1986, т.50, вып.3, С.435-439
- [11] Емельянов В.И., Кашкаров П.К. Диффузионно-деформация нуклеация кластеров точечных дефектов // Препринт физического факультета МГУ, Москва 1990, №2, С.77-85
- [12] Малевич В.А., Ивлев Г.Д. Влияние лазерной обработки на свойства пленок аморфного кремния. Киев 1990, 364 с.

#### REFERENCES

- [1] Svetuhin V.V. *Modelirovanie sovremennykh perspektivnykh kremnievykh tehnologij osnovannykh na upravlenii processami klasterizatsii i precipitatsii kisloroda v kremnii* [in Russian: Modeling of modern promising silicon technologies based on controlling the processes of clustering and precipitation of oxygen in silicon] // Ul'janovsk. UIGU, 2006. 108 p.
- [2] Grigorjanc A.G. *Tehnologicheskie process lazernoj obrabotki* [In Russian: Technological processes of laser processing ] // Moskva. MG TU im.N. Je. Baumana. 2006. 664 p.
- [3] Gotra Z. Ju., Oserd'ko S. A. *Zarubezhnajaelektronnajatehnika* [In Russian: Foreign electronic technology ] // 1985. №12. pp. 3-52.
- [4] Kirillova S. I., Monn M. D., Primachenko V. E., Svechnikov S. V., Chernobaj V. A., Dubrov I. N. *Izmenenie jelektronnyh svojj stvsistemy Si-SiO<sub>2</sub> pri lazernom obluchenii* [In Russian: Change in the electronic properties of the Si-SiO<sub>2</sub> system under laser irradiation ] // FTP. 1992, t.26, vyp. 8, pp. 1399-1404.

[5] Makara V.A., Novikov N.N., Nadezhedin G.N., Shvidkij V.A., Shevchenko V.N. *Sverhtverdyematerialy* [in Russian: Superhardmaterials ] //1981. №4, p. 57.

[6] Ashykkalieva K.H., Kanyina O.N., Vasil'chenko A.S. *Modifikacija poverhnosti monocristallicheskogo kremnija pri izotermicheskom I lazernom otzhigah* [in Russian: Modification of the surface of mono-crystalline silicon under isothermal and laser annealing] // Vestnik OGU 2012, №9. pp. 96-100.

[7] Banishev A.F., Golubev V.S., Kremnev A.Yu. *Kvantovaya elektronika* [in Russian: Quantum electronics]. 1998, vol.25.no.10, pp. 941-944

[8] Kosherov T.S., Zhumabekova G.E. *Issledovanie struktury I fazovogo sostava poverhnostikremnijapritemperaturnomilazernomvozdeystvii* [in Russian: Investigation of the structure and phase composition of the silicon surface under temperature and laser action] // Izvestija NAN RK, serijafiziko-matematicheskaja, 2016, №4. pp. 147-155.

[9] Litovchenko V.G., Gorban' A.P. *Osnvy fiziki mikroelektronnyh sistem metall-dielektrik-poluprovodnik* [in Russian: Basic physics of metal-insulator-semiconductor microelectronic systems] // Vestnik KGU Kiev, 1978, 316 P.

[10] Kashkarov P.K., Kesilev V.F. *Ne termicheskye processy v poluprovodnikah pri lazernom oblucheni* [in Russian: Non thermic process in semiconductors under laser irradiation] *Izvestija ANSSSR, serijafiziko-matematicheskaja* 1986, t.50, vyp.3, pp. 435-439

[11] Emel'janov V.I., Kashkarov P.K. *Diffuzionno-deformatsiya nukleatsiya klasterov tochechnyh defektov*. [in Russian: Diffusion-defarmination nucleation clusters of point defects ] 1990, №2, pp.77-85

[12] Malevich V.A., Ivlev G.D. *Vliyanie lazernom obrabotki na svoistva plenok amorfnoho kremnija* [in Russian: The influence of laser processing on the properties of amorphous silicon films ] - Kiev 1990 364 p.

## ОСОБЕННОСТИ ИЗМЕНЕНИЯ СТРУКТУРЫ И ОКСИДНЫХ ОБРАЗОВАНИЙ НА КРЕМНИИ ПРИ ТЕМПЕРАТУРНОМ И ЛАЗЕРНОМ ВОЗДЕЙСТВИИ

**Кошеров Тендыбай Солдатбаевич**, Д.ф.-м.н., профессор, Казахская академия транспорта и коммуникаций им М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан, tkosherov@mail.ru

**Жанбекова Гульнур Ибадуллаевна**, преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан, Gulnura08@list.ru

**Нурахметова Гульзира Кумаргалиевна**, ст. преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им М.Тынышпаева, г.Алматы, Казахстан, nurahmetova52@mail.ru

## КРЕМНИГЕ ТЕМПЕРАТУРАЛЫ ЖӘНЕ ЛАЗЕРЛІ ӘСЕР ЕТКЕН КЕЗДЕГІ ОКСИДТІ ТҮЗІЛІМДЕРІ МЕН ҚҰРЫЛЫМ ӨЗГЕРУІНІҢ ЕРЕКШЕЛІКТЕРІ

**Кошеров Тендыбай Солдатбаевич**, ф.-м.ғ.д., профессор, М.Тынышпаев атындағы қазақ көлік коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, tkosherov@mail.ru

**Жанбекова Гульнур Ибадуллаевна**, оқытушы, М.Тынышпаев атындағы қазақ көлік коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, Gulnura08@list.ru

**Нурахметова Гульзира Кумаргалиевна**, аға оқытушы, М.Тынышпаев атындағы қазақ көлік коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, nurahmetova52@mail.ru

**Аңдатпа.** Мақалада рентген құрылымдық талдау әдісінің көмегімен кремнидің беткі қабаттарындағы ішкі кернеулердің құрылымдық өзгерістеріне лазерлік әсер еткен кездегі және әртүрлі уақыт интервалында 200, 400, 600<sup>0</sup>С градус термо күйдіру кезінде кремнидің оксидтік түзілімдерінің өсуі зерттеледі. Осындай жүйемен үлгіге әсер ету кезінде кремнидің құрылымдық өзгерістері, ішкі кернеуі және кремни пластиналарының беткі қабаттарында тотығу пайда болатындығы байқалады. Кремниді термо өңдеу бірнеше кезеңге созылатын үлгі бетіндегі оксидті түзілімдердің пайда болуын меңзейді. Үлгіні алдын-ала күйдіруден кейін үздіксіз лазерлік сәулелену кремни және кремни оксиді жүйесіне алдағы уақытта тотығу процесіне әсер ету ретінде қарастырылады. Термо күйдіру температурасының уақытқа тәуелділігінде үлгінің тор параметрлері өзгерісінің тығыз байланысы пайда болады.

**Түйінді сөздер:** құрылым, ішкі кернеу, оксидті түзілімдер, ақау, дислокация,  $Si - SiO_2$  жүйесі

*Статья поступила в редакцию 27.03.17. Актуализирована 13.04.17. Принята к публикации 28.04.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 263-269

### NUMERICAL SIMULATION OF FLUID MOTION

**Shakulikova Aiman Tanibergenovna**, Cand.Sci.(Phy-Mat.) Associate Professor, Kazakh academy of transport and communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, shat\_aiman@mail.ru

**Kalilanova Kuralai Aitmukhametkyzy**, senior teacher, Kazakh academy of transport and communications, Almaty, Kazakhstan, kuralaikalilanova@mail.ru

**Yusupova Ayakoz Eseevna**, teacher, Kazakh academy of transport and communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, ayakozuss@mail.ru

**Ahmetkalieva Galiya Ahmetkalievna**, senior teacher, Kazakh academy of transport and communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, gakhmetkalieva@mail.ru

**Abstract.** The article deals with the direct calculation of the coverage ratio displacement and highlights the necessary calculations, as the allocation of non-draining drained and the cells in the simulation model, the calculation of oil-saturated volume in drained and non-draining boxes, drained and non-draining reserves, the density distribution for the construction of the corresponding card.

**Keywords:** empirical formulas, oil saturation, coverage ratio, non-draining cell, drained cell of radial channel, drainage area, capillary and gravitational forces, the viscosity of the produced water, the characteristic value of the speed, the characteristic value of flow rate, permeability and time, approximation, clear and implicit scheme.

УДК 517

**А.Т. Шакуликова<sup>1</sup>, К.А. Калиланова<sup>1</sup>, А.Е. Юсупова<sup>1</sup>, Г.А. Ахметкалиева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

### ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

**Аннотация.** В работе предлагается прямой расчет коэффициента охвата вытеснением, для этого выделяет необходимые расчеты, как выделение дренируемых и недренируемых ячеек в гидродинамической модели, расчет нефтенасыщенных объемов в дренируемых и недренируемых ячейках, определение дренируемых и недренируемых запасов, плотность их распределения для построения соответствующих карт.

**Ключевые слова:** эмпирические формулы, нефтенасыщенность, коэффициент охвата, недренируемая ячейка, дренируемая ячейка, радиальный канал, зона дренирования, капиллярные и гравитационные силы, вязкость пластовой воды, характерное значение скорости, характерное значение дебита, проницаемость и время, аппроксимация, явная и неявная схема.

**ВВЕДЕНИЕ.** Исследования вытеснений нефти с водой с вертикальными и горизонтальными скважинами приведены во многих работах таких, как [1-8].

Коэффициент охвата залежей вытеснением – один из основных показателей эффективности систем разработки нефтяных месторождений. Для его определения существуют различные методики: определение коэффициента охвата на основе построения и анализа карт зональных интервалов с учетом доли

непрерывной части пласта, вероятно-статический метод на основе использования геолого-статических разрезов и произведения коэффициентов, учитывающих неоднородность пласта по проницаемости, его прерывистость, потери нефти в стягивающих и разрезающих рядах, с помощью эмпирических формул и т.д. [2]. Поэтому, проведение и анализ расчетов по увеличению коэффициента охвата вытеснением является актуальной задачей. Коэффициент охвата вытеснением определяется как отношение

нефтенасыщенного объема продуктивного пласта, охваченного процессом вытеснения, ко всему нефтенасыщенному объему пласта в выбранном условном расчетном контуре. Этот коэффициент показывает полноту возможной выработки подвижных запасов при принятой системе разработки данного эксплуатационного объекта и характеризует предельную технологическую эффективность системы разработки без учета технико-экономических ограничений.

В работе [2] предлагается прямой расчет коэффициента охвата вытеснением, для этого выделяются необходимые расчеты, как выделение дренируемых и недренируемых ячеек в

гидродинамической модели, расчет нефтенасыщенных объемов в дренируемых и недренируемых ячейках, определение дренируемых и недренируемых запасов, плотность их распределения для построения соответствующих карт.

Коэффициент охвата вытеснением можно увеличить, применяя скважины с радиальными каналами, которые радиальные каналы из существующей скважины или в новых скважинах пробурены технологией радиального бурения. Эффективность радиальных каналов при добыче нефти с подошвенной водой подробно исследована в работе [9]. Описание технологии радиального бурения кратко приведено ниже.

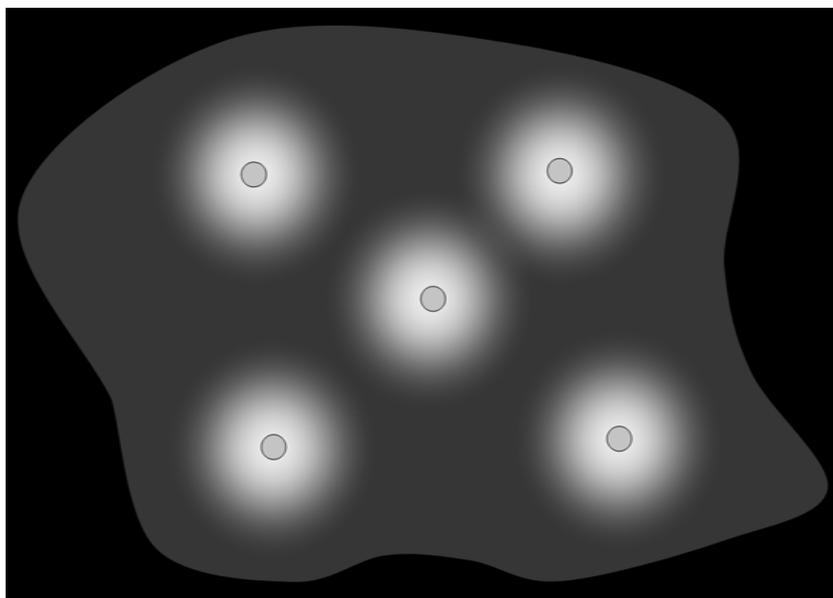


Рисунок 1 – Вид нефтяного месторождения (вид сверху) со скважинами (маленькие кружки) без радиальных каналов и зонами дренирования (большие кружки)

Figure 1– The view of oil field (top view) with wells without radial canals and drainage zones (large circles)

На рисунке 1 показан контур нефтяного месторождения со скважинами (маленькие кружки) без радиальных каналов. Большими кружками выделены примерные зоны дренирования скважин без радиальных каналов.

На рисунке 2 показан контур нефтяного месторождения со скважинами (маленькие кружки) с пробуренными технологией радиального бурения

радиальными каналами (прямые линии) длиной до 150м от ствола скважины, шириной 50мм. А на рисунке 3 показана зона дренирования скважины с радиальными высокопроводимыми каналами (плоские фигуры типа эллипс). Из этого рисунка видно, что путем использования радиальных каналов в скважинах зоны дренирования можем увеличить.

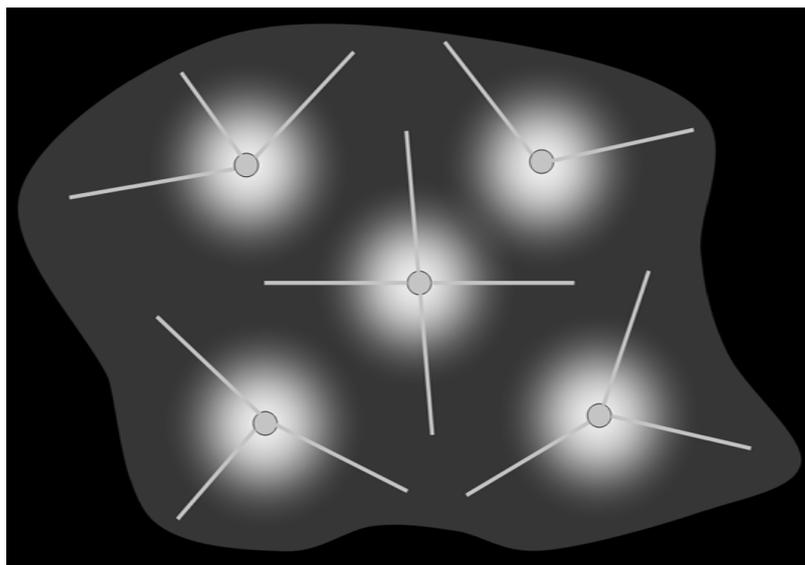


Рисунок 2 – Вид нефтяного месторождения (вид сверху) со скважинами (маленькие кружки) с радиальными каналами (прямые линии)  
Figure 2 – The view of oil field (top view) with wells (small circles) with radial canals (straight lines)

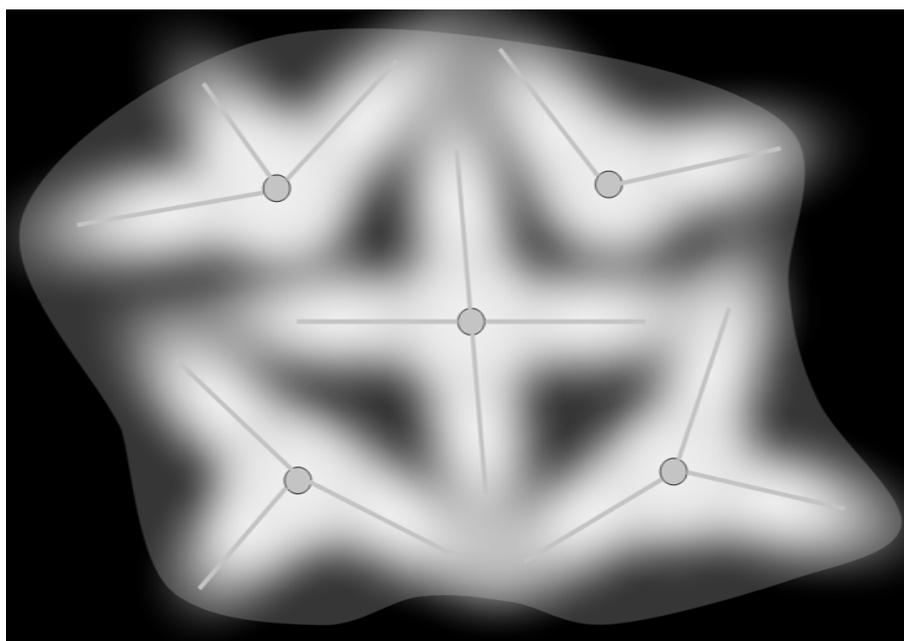


Рисунок 3 – Вид нефтяного месторождения (вид сверху) со скважинами (маленькие кружки) с радиальными каналами (прямые линии) и зонами дренирования (плоские фигуры типа эллипс)  
Figure 3 – The view of oil field (top view) with radial canals (straight lines) and drainage zones (flat ellipse-type figures)

**Математическая модель процесса вытеснения нефти из низкопроницаемого блока в радиальный канал скважины.**

В случае линейной фильтрации несжимаемых, несмешивающихся

жидкостей распределение давления в пласте в декартовой системе координат  $(x, y)$  определяется уравнением Пуассона без учета капиллярных и гравитационных сил (т.е.  $p_w = p_o = p$ ,  $\vec{g} = 0$ ):

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda(s) \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \lambda(s) \frac{\partial p}{\partial y} \right) = q, \quad (1.1)$$

$$u = -\lambda(s) \frac{\partial p}{\partial x}, \quad (1.2)$$

$$v = -\lambda(s) \frac{\partial p}{\partial y}, \quad (1.3)$$

$$\phi \frac{\partial s}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (f_w u) + \frac{\partial}{\partial y} (f_w v) = 0, \quad (1.4)$$

где  $p$  - давление в пласте,  $\lambda(s)$  - суммарная подвижность,  $s$  - насыщенность воды,  $f_w$  - доля воды в потоке,  $u, v$  - компоненты суммарной скорости фильтрации,  $q(x, y)$  - источникный член, учитывающий скважины. Функций, входящие в уравнения (1.1)-(1.4), определяются следующим образом:

$$\lambda(s) = \lambda_w(s) + \lambda_o(s) = K \left( \frac{k_w}{\mu_w} + \frac{k_o}{\mu_o} \right), \quad f_w = \frac{\lambda_w(s)}{\lambda_w(s) + \lambda_o(s)}, \quad (1.5)$$

где  $\lambda_w, \lambda_o$  - подвижности воды и нефти,  $K$  - тензор проницаемости,  $k_w, k_o$  - фазовые проницаемости,  $\mu_w, \mu_o$  - вязкости воды и нефти.

Граничными условиями являются, для давления - непроницаемость, а для насыщенности воды: - равенство нулю нормальной производной.

На поверхности раздела областей ставятся условие сопряжения, т.е. нормальная составляющая скорости и давление непрерывны.

Для удобства проведения расчетов система уравнений (1.1)-(1.4) записывается в безразмерных переменных:

$$\bar{x} = \frac{x}{h_0}, \bar{y} = \frac{y}{h_0}, \bar{p} = \frac{p - p_s}{p_0 - p_s}, \bar{\mu} = \frac{\mu}{\mu_w}, \bar{\rho} = \frac{\rho}{\rho_w}, \bar{u} = \frac{u}{u_0}, \bar{v} = \frac{v}{u_0},$$

$$t_0 = \frac{h_0^2 \mu_w}{k_0 (p_0 - p_s)}, \bar{q} = \frac{q}{q_0}, q_0 = \frac{k_0 (p_0 - p_s)}{\mu_w h_0^2}.$$

где  $p_0, p_s$  - начальное давление и давление насыщения;

$\mu_w$  - вязкость пластовой воды;

$u_0$  - характерное значение скорости;

$q_0, k_0, t_0$  - характерное значение дебита, проницаемости и времени.

В безразмерных переменных система уравнений (1.1)-(1.4) примет вид (для удобства черточки над величинами опущены):

$$\frac{\partial}{\partial x} \left( \lambda(s) \frac{\partial p}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left( \lambda(s) \frac{\partial p}{\partial y} \right) = 0, \quad (1.6)$$

$$u = -\lambda(s) \frac{\partial p}{\partial x}, \quad (1.7)$$

$$v = -\lambda(s) \frac{\partial p}{\partial y}, \quad (1.8)$$

$$\phi \frac{\partial s}{\partial t} + \frac{\partial}{\partial x} (f_w u) + \frac{\partial}{\partial y} (f_w v) = 0. \quad (1.9)$$

**Численная реализация и алгоритм расчета.** Будем решать задачу (1.6)-(1.9) в квадратной области, которой в силу симметрии является одной четверти исходной области. Рассматриваемая область разбивается на расчетные ячейки со сторонами  $\Delta x_i, \Delta y_j$ , целые расчетные узлы находятся в центре расчетной ячейки (давления, насыщенность), а компоненты скорости находятся в ребрах расчетной ячейки. Для реализации радиального канала шириной 50мм, использовалась неравномерная расчетная сетка.

Алгоритм решения уравнений (1.6)-(1.9) таков: по известному начальному распределению насыщенности воды из уравнения (1.6) вычисляется давление по итерационному методу на каждом шаге по времени, затем из соотношения (1.7)-(1.8) определяются компоненты скорости, после этого из уравнения (1.9) вычисляется поле насыщенности воды. Уравнения насыщенности аппроксимируется по явной схеме, конвективные части аппроксимируются с разностями против потока (вверх по потоку). Для обеспечения устойчивости схемы шаг по времени выбирается из условия устойчивости Куранта.

**Результаты численных расчетов и их обсуждение.** Для численных расчетов использовались следующие параметры: депрессия на нагнетательной и добывающей скважине изменилась от 0,1МПа до 1МПа, проницаемость

низкопроницаемого пласта –  $3 \cdot 10^{-13} \text{ м}^2$ , проницаемость радиального высокопроводимого канала менялся от  $3 \cdot 10^{-12} \text{ м}^2$  до  $3 \cdot 10^{-10} \text{ м}^2$ , длина и ширина рассматриваемой области фильтрации – 100м (расстояние от линии нагнетательных и добывающих скважины – 50м), вязкость нефти и воды  $4 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$  и  $1 \cdot 10^{-3} \text{ Па} \cdot \text{с}$  соответственно, ширина радиального канала – 50мм, длина – менялся от 12,5м до 25м. Нагнетательная скважина находится в левом нижнем углу области, а добывающая скважина находится в правом верхнем углу рассматриваемой области.

**Заключение.** В рамках проекта получены следующие результаты. Построена математическая и численная модель вытеснения нефти с водой со скважинами с радиальными каналами, пробуренные технологией радиального бурения. Проведены серия расчетов для рациональной разработки нефтяного месторождения методом вытеснения с использованием скважины с радиальными каналами. Показано эффективность использования радиальных высокопроводимых каналов по сравнению с традиционным методом вытеснения. Но использование радиальных каналов не всегда даёт выгоду, иногда показатели разработки, полученные на скважинах с радиальными каналами, почти не отличаются от показателей, полученных на скважине без радиальных каналов.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Коновалов А.Н. Задачи фильтрации многофазной несжимаемой жидкости. – Новосибирск: Наука, Сибирское отделение, 1988. – 165 с.
- [2] Костюченко С.В. Прямой расчет текущего коэффициента охвата вытеснением при геолого-гидродинамическом моделировании. Разработка и эксплуатация нефтяных месторождений. 2006. – с. 112-115
- [3] Алишаев, М.Г., Розенберг, М.Д., Теслюк, Е.В. Неизотермическая фильтрация при разработке нефтяных месторождений / под ред. Г.Г. Вахитова. – М.: Недра, 1985. – 271 с.
- [4] Дробышев В.И., Литвиненко С.А. Алгоритм решения задачи двухфазной фильтрации несжимаемых жидкостей в двумерной постановке. Сибирский журнал индустриальной математики. Том X, №3(31). 2007. – с. 37-42.
- [5] В.Б. Таранчук. Численный метод определения давления и насыщенности при плоско-радиальном вытеснении нефти водой. Численные методы механики сплошной среды. Том 5. №3. Новосибирск. 1974. – с. 88-95.
- [6] Баренблатт Г.И., Ентов В.М., Рыжик В.М. Теория нестационарной фильтрации жидкости и газа. – М.: Недра, 1972. – 290 с.
- [7] S. A. Faruqi. Finite difference modeling of oil recovery by waterflooding using horizontal well injectors. A dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy. Texas University. December, 1998. – p. 147.
- [8] R.V. Westermarck, D. Dauben, S. Robinowitz, H.V. Weyland. Enhanced oil recovery with horizontal waterflooding. SPE 89373. 2004.
- [9] Асильбеков Б.К. Моделирование повышения нефтеотдачи пласта способом радиального бурения. Диссертация на соискание академической степени доктора философии (PhD) в области механики по специальности «Механика жидкости, газа и плазмы». – Алматы: 2009. – с. 77.

#### REFERENCES

- [1] *Zadachi fil'tracii mnogofaznoy neshzimaomoy zhidkosti*. [In Russian: Filtering tasks of multiphase incompressible fluid.] Kononov A. N. – Novosibirsk: Nauka, sibirskoe otdelenie, 1988. – 165 p.
- [2] *Pryamoy raschet tecushego koefficienta ohvata vytesneniem pri geologogidrodinamicheskom modelirovanii* [In Russian: Direct calculation of the current enrollment rate at the displacement of geological and hydrodynamic modeling]. – Kostuchenko S. V. Razrabotka i ekspluatacia neftyanuh / Pod. red. G. G. Vahitova. – M.: Nedra, 1985.- 271 p.
- [3] Alishaev M. G., Rozenberg M. D., Tesluk E. V. *Neizotermicheskaya phil'trachiya pri razrabotke nephtyanyh mestorozhdenii* [In Russian: Non-isothermal filtration with the development of oil fields] / Pod. red. G. G. Vahitova. – M.: Nedra, 1985. – 271 p.
- [4] Dobyshevich V. I., Litvinenko S. A. *Algoritim resheniya zadachi dvuhfaznoi postonovke phitrachii neshzimaemyh zhidkosti v dvumernoi postonovke. Sibirskii zhurnal industral'noi matematiki* [In Russian: An algorithm for solving the two-phase filtration of incompressible fluids in a two-dimensional formulation. Siberian Journal of Industrial Mathematics]. Tom X, –№ 3(31). 2007. – pp. 37-42.
- [5] Taranchuk V. B. *Chislennyi metod opredeleniya davleniya i nashyshennosti pri ploskoradial'nom vytesnenii nephti vodoi. Chislennyi metody mehaniki sploshnoi sredy* [In Russian: A numerical method for determining the pressure and saturation in plane-radial displacement of oil by water. Numerical methods of continuum mechanics.]. Tom 5, – № 3. Novosibirsk. 1974. – pp. 88-95.
- [6] Berenbratt G. I., Entai V. M., Ryzhik V. M. *Teoriya nestachionarnoi phil'trachii zhidkosti i gaza* [In Russian: The theory of non-stationary filtration of liquid and gas]. – M.: Nedra, 1972. – 290 p.
- [7] Faruqi S. A., Finite difference modeling of oil recovery by waterflooding using horizontal well injectors. A dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy. Texas University. December, 1998. –147 p.
- [8] Westermarck R. V., Dauben D., Robinowitz S., Weyland H. V. Enhanced oil recovery with horizontal waterflooding. SPE 89373. 2004.
- [9] Asilbekov B. K. *Modelirovanie povysheniya nephteotdachi plasta sposobom radial'nogo bureniya. Dissertachiya na soiskanie akademicheskoi stepeni doktora filosofii (Phd) v oblasti mehaniki po spechial'nosti «mehanika zhidkosti, gaza i plazmy»* [In Russian: Modelling of enhanced oil recovery method radial drilling. Thesis for the academic degree of Doctor of Philosophy (PhD) in the field of mechanics, specialty "Mechanics of liquid, gas and plasm." ] Almaty. 2009. –77 p.

#### ЧИСЛЕННОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ ДВИЖЕНИЯ ЖИДКОСТИ

**Шакуликова Айман Танирбергеновна**, к. ф-м. н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, Алматы, Казахстан, shat\_aiman@mail.ru.

**Калиланова Куралай Айтмухаметкызы**, старший преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, Алматы, Казахстан, kuralaikalilanova@mail.ru.

**Юсупова Аякоз Есеевна**, преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, Алматы, Казахстан, ayakozuss@mail.ru.

**Ахметкалиева Галия Ахметкалиевна**, старший преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, Алматы, Казахстан, gakhmetkalieva@mail.ru.

### **СҰЙЫҚ ҚОЗҒАЛЫСТАРЫН САНДЫҚ МОДЕЛЬДЕУ**

**Шакуликова Айман Танирбергеновна**, ф-м. ғ. к. доцент, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, shat\_aiman@mail.ru.

**Калиланова Күралай Айтмұхаметқызы**, аға оқытушы, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, kuralaikalilanova@mail.ru.

**Юсупова Аякөз Есеевна**, оқытушы, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, ayakozuss@mail.ru.

**Ахметкалиева Галия Ахметкалиевна**, аға оқытушы, М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, gakhmetkalieva@mail.ru.

**Андатпа.** Бұл жұмыста ығыстыруы бар қамту коэффициентін тікелей есептеу көрсетілген. Ол үшін гидродинамикалық модельдердегі дренаждалған және дренаждалмаған ұяшықтардағы мұнай қаныққан көлемдерді есептеу, дренаждалған және дренаждалмаған ұяшықтардағы қорларды анықтау және олардың лайықты карта тұрғызу үшін таралу тығыздығын анықтау.

**Түйінді сөздер:** дренаждалған ұяшық, дренаждалмаған ұяшық, дренаждау зонасы, капиллярлық және гравитациялық күштер, пласт суының тұтқырлығы, жылдамдықтың мінездемелік мәні, дебиттің мінездемелік мәні, өткізгіштік, аппроксимация, анық және мес сұлба.

*Статья поступила в редакцию 19.04.17. Актуализирована 03.05.17. Принята к публикации 17.05.17*

---

## ОБРАЗОВАНИЕ И КАДРЫ

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 270-273

### VERSATILITY OF POETRY TO ZHYRAU

**Kalambaeva Gulzhan Alibekovna**, Cand.ped.(Eng.), associate professor, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, f.kalambaeva@mail.ru

**Siptanova Roza Ibraikhanovna**, lecturer, Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, roza\_82@list.ru

УДК 811. 512

**G. A. Kalambaeva<sup>1</sup>, R. I. Siptanova<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Kazakh academy of transport and communications named after M. Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

### VERSATILITY OF POETRY TO ZHYRAU

**Abstract:** In article art features of works of poets of the Middle Ages are considered.

**Keywords:** poetry zhyrau, genre, subject, tolga, zhokta, comparison, receptions of overlapping and repetition.

Verbal creativity of different layers of the Kazakh society was since ancient times expressed, mainly, in a poetic form. The poetry won first place in verbal and art creativity.

Improvisational compositions and songs accompanied appearance of the person on light, weddings, campaigns, a funeral, labor processes, mass celebrations, arrival and farewell guests, games and entertainments of youth.

In cultural life of the Kazakh people of the 15-18th centuries along with folklore the poetry to zhyrau developed. Presence of the author and addressee, improvisational execution, oral transfer and the personal beginning were characteristic of it.

Founders of majestic poetry to a zhyrau consider Korkyt (the 8-9th centuries) – the famous poet, the unsurpassed performer kuis, the legendary creator of kobyzy, Atalyk (13th century), known in the history as Ket Buga and Famous zhyrshy, creator of the well-known song – the notice on death of Dzhuchi-Khana, Kodana-taysha (14th century) – the outstanding poet and the politician heading the tribe of argyn and Sypyr zhyrau (14th century) whose songs narrate about times of Toktamys of the khan and fight against Timur's troops.

Having passed through tests of centuries, there were in memory national great masters of the word, the largest representatives of poetry to a zhyrau of the 15-18th centuries: Asan Kaygy (15th century), Kaztugan (15th century), Shalkiiz (the 15-16th centuries), Dospambet (the 15-16th centuries), Zhiyembet (17th century), Margaska (17th century), Akhtamberdy (18th century), Tatikara (18th century), Umbetya (18th century) and Bukhar (18th century). Names to zhyrau reached our days thanks to national legends and their few remained works. Their poetry is a mirror of the Kazakh history as in it all events which were taking place in the steppe during a middle ages era were reflected.

Zhyrau – one of the most ancient representatives of oral and poetic literature, the creator and the performer of the verses, songs, legends raising the large public questions, the thinker, the adviser, the acute predictor, the keeper of genealogy of childbirth and stories. Many to zhyrau were also leaders of tribes, leaders of troops, athletes. Zhyrau was given blessing, lifting spirit of soldiers, before fight, sang heroic odes, songs, funeral crying, notices on the dead, took part in political, military, diplomatic cases and were advisers to the

head of state. They never interfered with household cares, family fights and daily small skirmishes of nomads.

Not each poet, the singer received honor to be called to a zhyrau. Zhyrau is the one who protected interests not only some kind of or the tribe, and regarded as of paramount importance honor and advantage of all three zhuz, all Kazakh people, thought in the state scales.

In nomadic society where verbal art above all arts («өнер алды – қызыл тіл»), to zhyrau thanks to the eloquence and wisdom held final authority and could exert impact not only on the people, but also on the khan.

In general, their poetry grew from ancient all-Turkic literature, absorbed in it traditions of folklore and oratory *bievs – sheshen*.

The unity of the word and music was a creativity basis to a zhyrau. They performed always the works to the accompaniment of a *kobyz* or a *dombra*.

The most widespread genre of poetry to zhyrau was, as we know, to *tolgau* (poems – reflections). To a serious research specifics of a genre are exposed to a *tolgau* in B.Sh.Abylkasimov [1] monograph in which the author notes that "Tolgau is the oral individual poetic work composed in seven - the octosyllabic size (with certain deviations), the having *tiradny* structure, instructive and didactic and *geroiko-patriotic* motives, a recitation" [1, page 106].

The genre a *tolgau* as the tribune address to tribe's people can be not only reflection or edification, but also a revelation, a prediction, a spell, glorification of heroes, praise or censure of masters, chanting of the native nature, a fighting horse, a wish, self-praise.

Zhyrau created also a *zhoktau*, i.e. funeral crying – lamentations on the dead. Similar songs had magic value. They were executed to recover spirit of the person, to eulogize the feats made by it during lifetime.

Their works are divided, generally into two look: *geroiko-patriotic* and instructive and didactic. The main contents *geroiko-patriotic* to *tolgau* – an appeal for unity and unity of the people, protection of the homeland against

overseas aggressors, praise or censure of the governor, the native nature, heroic feats of the athletics fighting for independence. Instructive didactic the *tolgau* is comprised by lectures, manuals, the motives connected with a moralistic subject about "good and bad" are widespread in them "...: a) the person (*жақсы кісі – жаман кісі*); b) the companion (*жақсы жолдас – жаман жолдас*); c) to the wife (*жақсы қатын – жаман қатын*); d) the relative (*жақсы туыс – жаман туыс* или *ағайынның жақсысы – ағайынның жаманы*); e) an animal (*жақсы ат – жаман ат*) and so forth. Good and bad – qualities which in verses steadily act as binary oppositions" [1, page 40]. In didactic works very often there is also a speech about inconstancy and variability of the world.

*Zhyrau* was widely used in the creations by traditions of folklore. For example, very often in works the *zhyrau* can get welcome of overlapping and repetition, characteristic of folklore.

Poets saw sense of the art description in comparison of various phenomena of reality. Different life situations, psychological states of the person, his inner sincere world were skillfully compared to the phenomena occurring in the nature.

One of the most ancient and widespread artistic touches of poetry to a *zhyra* is repetition. Examples of this reception can become following a *tolgau*:

The woods, the woods, the woods  
along the rivers.

That the woods were widely – I am not  
sorry ...

(translated by A.Kodara).

If the mountain is high, high, high,  
The golden eagle that rose in clouds ...  
Ah, time you, time ...

(translated by B. Tsybina).

Reception of poetic repetitions was considered as an important condition of oral influence, pledge of the convincing report of sense of the speech and its relevancy to the listener therefore the main words were pronounced not one, and several times.

In works Zh. Zh. Bekturov writes a *zhyraa* about sketchiness of the image of

heroes: "If it was talked of the national batyr, then he appeared strong, courageous, with strong character («Балталасаң да, айрылман, Сыртым нұрыш, жүзім болат, Тасқа да салса майрылман» ), had good arms, a fighting horse («Күмбір, күмбір кісінетіп күренді мінер күн қайда, Талғамалы ақ балта Толғай ұстар күн қайда, Алты құлаш найза ұсынып шаншар күн қайда, Садақ толған сайгез оқ Масағынан өткеріп, Басын қолға жеткеріп Созып тартар күн қайда!» – Доспамбет), etc. In works to a zhyra reflection received what was important for collective, a sort, brought benefit" [2, page 20].

Appeals to unity of separate Kazakh childbirth in the uniform people, strengthening of the state and its military force were the main subjects of poetry to a zhyrau. Life, in opinion to a zhyra, is given for feats, protection of the native earth. Therefore in geroiko-patriotic to a tolga motives of bravery, heroism, military courage are widespread. At a zhyrau there was a status of keepers of the supreme moral values consecrated for centuries. Therefore the subject of their works was broad: justice - injustice, heroism – cowardice, friendship – hostility, fidelity – treason, truthfulness – falsity, humanity – brutality, prudence – dullness, etc. Contrary to negative positive revealed. The wise mentor of the people, Asan Kaygy accurately defined the living position:

Justice a sign –  
Not build a shadow to the truth.  
Wise mind a sign –  
Not to look for last day.  
The dastardly coward a sign –  
Against enemy forces not to rise.  
Angry, predatory a sign –  
At ailing to take away the cattle.  
Silly and ignoramus a sign –  
To the word clever not to listen.  
(translated by O. Zhanaydarov)

[3, page 33-34].

Friendliness and large number of relatives were considered in works a zhyrau as a condition of happy and peaceful life. So, Akhtamberdy told a zhyrau:

What I bequeath, children, to you:  
Not to be ungrateful  
And not to lose each other,  
To you in the future reliable bail  
Relationship, unity thread.  
The consent – prosperity means,  
Otherwise to be a laughing-stock, a  
trouble,  
When contentions separate  
Family, maybe, forever.

(translated by B. Kairbekova)  
[3, page 60].

Zhyrau played a big role in further development and deepening of the Kazakh poetry. Their heritage is pride and invaluable property of all people.

#### ЛИТЕРАТУРА

[1] Абылкасимов Б.Ш. Жанр толгау в казахской устной поэзии. – Алма-Ата: Наука, 1984.-120 с.

[2] Бектуров Ж.Ж. Художественно – композиционные особенности поэзии жырау и акынов:

Автореф. дис. канд. - Алма-Ата, 1966.- 68 с.

[3] Поэты пяти веков. Казахская поэзия XV – начала XX веков. Пер. с каз. – Алма-Ата: Жазушы, 1993.- 336 с.

#### REFERENCES

[1] Abylkasimov B. Sh. *Zhanr tolgau v kazahskoj ustnoj poezii* [In Russian: A genre to a tolgau in the Kazakh oral poetry]. – Alma- Science, 1984.-120 p.

[2] Bekturov Zh. Zh. *Artly – Hudozhestvenno – kompozicionnye osobennosti poezii zhyrau i akynov* [In Russian: composite features of poetry a zhyrau and akyns: Abstract thesis candidate]. - Alma-Ata, 1966. - 68 p.

[3] *Poehty pyati vekov. Kazahskaya poezhiya HV – nachala HKH vekov* [In Russian: Poets of five centuries. The Kazakh poetry of XV – the beginning of the XX centuries. Translated from Kazakh]. – Alma-Ata: Zhazushy, 1993. - 336 p.

### КӨП ҚЫРЛЫ ЖЫРАУЛАР ПОЭЗИЯСЫ

**Қаламбаева Гулжан Әлібекқызы**, п.ғ.к., доцент, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, f.kalambaeva@mail.ru

**Сиптанова Роза Ибрайханқызы**, оқытушы, М. Тынышбаев атындағы қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан, roza\_82@list.ru

**Андатпа.** Мақалада жыраулар поэзиясының көркемдік ерекшеліктері қарастырылады.

**Түйінді сөздер:** жыраулар поэзиясы, жанр, толғау, жоқтау, салыстыру, параллелизм және қайталау тәсілдері.

### МНОГОГРАННОСТЬ ПОЭЗИИ ЖЫРАУ

**Қаламбаева Гулжан Алибековна**, к.п.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, f.kalambaeva@mail.ru

**Сиптанова Роза Ибрайхановна**, преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, roza\_82@list.ru

**Аннотация.** В статье рассматриваются художественные особенности произведений поэтов средневековья.

**Ключевые слова:** поэзия жырау, жанр, тематика, толғау, жоқтау, сопоставление, приемы параллелизма и повтора.

*Статья поступила в редакцию 14.02.17. Актуализирована 28.02.17. Принята к публикации 17.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 273-276

### METHODS OF INCREASING MOTIVATION OF TRAINEES IN TEACHING RUSSIAN LANGUAGE

**Kalkabayeva Gulmira Urkenovna**, senior lecturer, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan

**Abstract.** The communicative teaching method is a variant of the so-called combined training methods. A specific feature of the communicative method of teaching is to bring closer the learning process, by its nature, the process of real communication, to arouse interest of students, giving the opportunity to practice it, send them a large volume of knowledge about the culture of the target language.

**Keywords:** motivation, psychology, professional skills, learning, communication, concept, fruitful, literature, personal factor, combined.

УДК 811.161:378

**Г. У. Калкабаева<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

### СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ

**Аннотация.** Коммуникативный метод обучения является вариантом так называемых комбинированных методов обучения. Специфическая особенность коммуникативного метода обучения заключается в попытке приблизить процесс обучения, по его характеру, к процессу реальной коммуникации, вызывать интерес обучающихся, давать им возможность практиковать речь, передавать им большой объем знаний о культуре народа изучаемого языка.

**Ключевые слова:** мотивация, психология, профессиональный уровень, процесс обучения, коммуникация, принцип, плодотворный, литература, личностный фактор, комбинированный.

Результаты нашего опыта показывают, что первый урок (урок-знакомство) является очень важным моментом в процессе повышения мотивации обучающихся. Если первые контакты преподавателя с обучающимися неудачны, последствия могут быть весьма неприятными. Первый урок должен вызвать у обучающихся сильное желание прийти на следующий.

Практика показывает, что суровое отношение преподавателя к своим студентам негативно влияет на психологию обучающихся, а когда речь идет о преподавании русского языка, такое отношение не способствует развитию желания обучающихся владеть данным языком и ведет к потере интереса к изучаемому языку.

Преподаватель, если он хочет добиться успеха в обучении русскому языку, должен понимать то состояние беспомощности, в котором находятся обучающиеся на начальном этапе, и он должен уметь, проявляя понимание и терпение, вселять в них уверенность. Он должен чутко реагировать на эмоциональное состояние, признаки нервозности и беспокойства, симптомы замешательства и даже неприязни к предмету, быстро принимая меры для устранения этих нежелательных проявлений душевного смятения. Он должен также внимательно следить за взаимоотношениями между обучающимися группы, добиваясь непринужденной обстановки общей беседы, без которой обучающиеся не смогут практиковаться в спонтанном общении на русском языке.

Особенно важно, чтобы преподаватель понял, что на начальном этапе предмет сам по себе не обеспечивает мотивации деятельности каждого обучающегося.

Поскольку в речи индивидуальность преподавателя проявляется в такой же степени, как и индивидуальность обучающегося, он должен применять такие приемы и использовать такие материалы, которые в наибольшей степени вызывают в

обучающемся состоянии непринужденности и естественности. Тогда он сможет проявить изобретательность в работе по развитию всех видов речевой деятельности и в разработке достаточно разнообразных упражнений для каждого урока. Кроме того, он будет быстрее замечать все проявления интереса или скуки, уверенности или неуверенности, стремления внести элемент творчества или желание остаться незамеченным и будет готов внести изменения в план занятия с учетом этих факторов.

Для развития мотивации необходимо, на первых же уроках, представить им все возможности, которые им открывают занятия и владение русским языком.

В преподавании русского языка, больше, чем в преподавании других предметов, существует огромное число школ, направлений и методов. Но многие методисты отдают сейчас предпочтение коммуникативному подходу к обучению. Исходя из многолетней практики преподавания русского языка, мы тоже считаем, что лучшим образом повышению мотивации способствует коммуникативный метод обучения.

Коммуникативный метод обучения является вариантом, так называемых комбинированных методов обучения. Название принадлежит Е.И. Пассову. Главными в этом методе являются идеи коммуникативной лингвистики и психологической теории деятельности, наиболее последовательно реализуемые в коммуникативно-деятельностном подходе к обучению. Специфическая особенность коммуникативного метода обучения заключается в попытке приблизить процесс обучения, по его характеру, к процессу реальной коммуникации.

Главная задача коммуникативного метода обучения – научить обучающихся участвовать в речевой деятельности, то есть научить их решать поставленные цели речевыми средствами.

Коммуникативный метод обучения позволяет нам решать практически все

стоящие перед нами задачи при обучении русскому языку: вызывать интерес, давать им возможность практиковать речь в аудитории (и вне аудитории), передавать им большой объем знаний о культуре народа изучаемого языка и т.д.

К положительным условиям в процессе обучения относится также точное выявление мотивов овладения языком.

А.А. Акишина и О.Е. Каган предлагают учитывать при изучении русского языка, например, некоторые личностные факторы эффективности учебного процесса как мотивы владения языком, коммуникативные потребности, стратегии овладения языком (интеллектуальная деятельность при изучении языка) и стратегии использования языка в целях общения.[1]

Четкое определение и осознание преподавателем мотивов овладения языком обучающимися является важным условием для эффективной разработки интересного подхода к обучению, который может повысить их мотивацию.

Узнав мотивы овладения языком обучающимися, преподаватель должен пытаться не снизить интерес к избранным сферам изучения языка, а наоборот расширить круг интересов обучающихся. Расширение круга интересов является одним из лучших способов повышения мотивации обучающихся. Для достижения цели расширения круга интересов необходимо прежде всего создать условия для широкого участия в учебном процессе и в его управлении.

Рациональное использование лингвострановедческого материала может значительно повысить уровень мотивации. Оно дает обучающимся возможность сравнить свою культуру с культурой и реалиями народа, язык которого они изучают, и сделать для себя нужные выводы.

При использовании лингвострановедческих материалов в преподавании русского языка можно прибегать к текстовым сравнениям. Интересно показать обучающимся как

звучат на русском языке хорошо им известные казахские стихотворения.

Работа с таким родом текста позволяет преподавателю показать обучающимся, что, для того, чтобы народы знали друг друга и взаимно ценили свои различные культуры, нужно знать другие языки. Осознание того, что русские читают наших авторов – мотивирующее условие для обучающихся.[2]

В таком же духе использование литературно-художественных текстов (особенно классических) дает, кроме чисто эстетико-интеллектуального удовольствия, обилие информации, которая может способствовать повышению мотивации.

Обучающиеся должны чувствовать связь между литературой и реальной действительностью. Допускается даже возможность постоянно обращаться к художественной литературе как к средству усвоения действительности, в том числе, в частности, и со страноведческими целями. Тем более, что сегодня большинство русистов разделяет мнение о том, что изучение русского языка абсолютно невысказано без художественной литературы.[3]

Публицистические тексты также являются мотивирующим фактором в обучении русскому языку. Здесь преподаватель в целях повышения мотивации может использовать тексты, содержащие страноведческую информацию.

Важно при изучении русского языка уделять большое внимание развитию речевой деятельности. Владение этой коммуникативной компетенцией осуществляется в аудитории и вне аудитории. Вне аудитории могут быть организованы разные встречи с носителями русской культуры.

**Заключение.** Таким образом, все вышеупомянутые нами способы повышения мотивации могут быть плодотворными лишь, если сам преподаватель имеет соответствующий уровень профессиональной мотивации и педагогической подготовки. Преподаватель русского языка должен

поставить перед собой задачу повышения мотивации обучающихся как одну из главных, ибо без мотивации процесс обучения остается "пустой затратой времени". Также для преподавателя русского языка крайне важно знать мотивы овладения русским языком обучающимися.

Изучение языков является важной ветвью в общей системе образования. Для того, чтобы преподавание русского языка могло развиваться нормальным нужным темпом, оно должно строиться на основе коммуникативных принципов, которые способствуют повышению мотивации.

#### ЛИТЕРАТУРА

- [1] Акишина А.А., Каган О.Е. Учимся учить: Что надо знать о преподавании русского языка. -М., 1997.294 с.  
[2] Асеев В.Г. Мотивация поведения и формирование личности. - М., 1986.- С144.  
[3] Блинова О.И. Языковое сознание и вопросы теории мотивации // Язык и личность/ Под ред. А.Н. Шмелева. - М.: Nauka, 1989. - С.124-126.

#### REFERENCES

- [1] Akichina A.A. Kagan O.E. *Uchimca uchit Chto nado znat j prepodavanii russkogo jazyka* [In Russian: What must you know about teaching Russian language] . -M., 1997.294 p.  
[2] Aseev V.G. *Motivacia povedenia i formirovanie lichnosti* [In Russian: Motivation of behavior and forming personality]. - М., 1986. 144 p.  
[3] Blinova O.I. *Jazykovoje soznanie I voprosy teorii motivacii* [In Russian: Language conscious and questions of motivation theory] // Jazyk i lichnost Pod red. A.N. Schmeleva. - М.: Nauka, 1989. - pp.124-126.

#### СПОСОБЫ ПОВЫШЕНИЯ МОТИВАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПРИ ОБУЧЕНИИ РУССКОМУ ЯЗЫКУ

**Калкабаева Гулмира Уркеновна**, старший преподаватель, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М.Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан

#### ТӘЛІМГЕРЛЕРДІҢ ОРЫС ТІЛІНЕ ҮЙРЕНУДЕГІ ҚҰЩАРЛЫҒЫН КӨТЕРУ ЖОЛДАРЫ

**Қалкабаева Гулмира Өркенқызы**, аға оқытушы, М. Тынышпаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан

**Аңдатпа.** Оқытудың коммуникативтік әдісі оқыту әдістерінің қосынды түрі болып табылады. Коммуникативтік оқыту әдісінің ерекшеліктері оқыту үрдісін барынша шынайы коммуникациялық үрдіске жақындату, олардың қызығушылығын туғызу, сөйлеу тілін тәжірибеден өткізу, оқып отырған тіл халықтарының мәдениеті туралы білім беру болып табылады.

**Түйінді сөздер:** Уәжділік, психология, кәсіби деңгей, оқыту үрдісі, коммуникация, үрдіс, жемісті, әдебиет, жеке тұлға факторы, қосынды т.б.

*Статья поступила в редакцию 14.02.17. Актуализирована 03.03.17. Принята к публикации 24.03.17*

The Bulletin of Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev  
ISSN 1609-1817  
2017, Vol. 101, No. 2, pp. 276-282

#### THE ROLE OF MOTIVATION IN LEARNING FOREIGN LANGUAGE

**Kanseitova Ulbossyn Rahimberdievna**, Cand.Ped.(Eng.), Associate Professor, Kazakh Academy of Transport and Communications named after M.Tynyshpaev, Almaty, Kazakhstan, ulsha53@mail.ru

**Abstract.** This article considers the role of motivation and its types and factors in teaching foreign language. Pupils' cognitive interests influence on a educational-cognitive activities. If the pupil has no informative motives in teaching foreign language it promotes the low level of learning efficiency.

It means that through English language pupils have an informative necessity. Conscious necessity develops into interest. This article provides the information that tendency to aim induce conscious motivation of pupils.

**Keywords:** Motivation, teaching, factor, develop, competence, personality.

ӘОЖ 811.111

**У.Р.Кансеитова<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>М. Тынышбаев атындағы Қазақ көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы, Қазақстан

## ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ МОТИВАЦИЯНЫҢ РОЛІ

**Аңдатпа.** Бұл мақалада шетел тілін оқытудағы мотивацияның ролі және оның түрлері мен факторлары қамтылған. Оқу-танымдық әрекетті белсендіруге оқушылардың танымдық қызығушылықтары ықпал етеді. Оқушының шетел тілін меңгеру мотиві кешенінде танымдық қызығушылық болмаса, тілді үйрену тиімділігі төмен болады.

Олай болса, ағылшын тілі арқылы оқушының қажетті, қызықты ақпаратты қабылдауға танымдық қажеттілігі пайда болады. Оқушының саналы қажеттілігі қызығушылыққа ұласады. Оқушының мақсатқа ұмтылуы арқылы танымдық мотивациясы пайда болатындығы жайлы мәліметтер айтылған.

**Түйінді сөздер:** мотивация, оқыту, фактор, дамыту, құзіреттілік, жеке тұлға.

«Қазақстан Республикасында тілдерді дамыту мен қолданудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасында» шетел тілін оқыту мотивациясы ретінде білім беру мекемелерінде тілді меңгеру үрдісін ынталандыру жүйесін құруды және оны шешудің төмендегідей жолдары қарастырылған: Оқытудың инновациялық нысандарын және әдістемелерін әзірлеу арқылы оқытудың онлайн жаңа бағдарламаларын, виртуальды жаттықтырғыштарды, электрондық интерактивтік оқулықтарды, оқытудың мультимедиялық және техникалық құралдарын жасау;

- мақсатты аудиториялардың ерекшеліктерін ескере отырып, әр тұрғыдан алынған жағымды бейнелерді әзірлеу;

- жұмысқа іскер, шетел тілдерін меңгерген өкілдерді тарту;

- шетел тілінде сөйлеуші адамның жағымды бейнесін қалыптастыру үрдісіне мемлекеттік әлеуметтік тапсырыс тетігі арқылы үкіметтік емес сектордың шығармашыл әлеуетін қатыстыру жолдарын ұсынады [1].

Бұл айтылғандардың барлығы ағылшын тілінің мектепке дейінгі, орта,

арнаулы орта, жоғары оқу орындарындағы білім беру пәні ретінде мәртебесін едәуір арттыратыны анық. Бұл жерде мотивация ұғымы алдыңғы орынға шығады. Әрине, оқыту мотивациясының проблемасы кез келген пән бойынша туындайтыны даусыз, дегенмен ол ағылшын тілін оқытуда ерекше байқалады. Ағылшын тілі барлық тілдік пәндер сияқты белгілі бір ерекшеліктерге ие және ол оқушыдан белгілі деңгейде білім базасы мен коммуникативтілік қабілетінің болуын талап етеді. Шетел тілі, оның ішінде ағылшын тілі

– қазіргі заман талабына сай, қоғамның әлеуметтік-экономикалық, ғылыми-техникалық және мәдениет дамуының қайнар көзі.

Шетел тілін оқытудағы негізгі мақсат – шетел тілін коммуникативті қалыптастыру және дамыту, еркін игеру. Зерттеуші ғалымдар М. Лорф пен Г. Розенфельд: білімді игеру тек қабілетті ғана дамытып қоймай, сонымен бірге мотивацияның да өсуіне ықпал етеді. Оқу мотивациясының дамуы психолог-ғалымдарды толғандырып келген мәселе. Мұндағы ескертетін жайт: оқушы меңгеретін оқу материалы олар үшін

маңызды, қажетті, ұғынымды болуы керек деген пікірді ұсынады [2].

Психологиялық көзқарас бойынша, мотивация – адамды белгілі бір мақсатқа тарту күші немесе қажеттілік. Сапалы білім алған, танымдылығы жоғары, күзіретті, бәсекелестіктің мықты тегеурініне төтеп бере алатын оқушылар ғана болашақтың кілтін аша алады. Осы орайда оқыту мен дамудың өзара қарым-қатынасы барлық уақытта педагогиканың өзекті мәселесі болып отыр. Оқушы оқу іс-әрекетінде мотивацияның қалыптасуы алдымен оқушының ішкі мотивтеріне негізделеді, ал кейін сыртқы тұлға ретіндегі парызы, міндеті, қызығушылығы, қажеттілік мотивтеріне негізделеді. Оқушының меңгерген біліміне қанағаттануы жалпы өзінің қажеттіліктеріне сәйкес анықталады. Дәл осы оқушының жеке қажеттіліктері оқушының оқуға қызығушылықтары мен мотивтерін айқындап, оқушының әлеуметтік белсенділігін ұлғайтады. Кейде бұл жағдайлар оқушыға біршама қиындықтар туғызып, жоғарыда аталған мотивтер оны қызықтыра қоймайды. Сондықтан, мотивацияны шетел тілін оқытудағы ең негізгі қозғалтқыш күш ретінде қарастыра отырып, мотивтердің адамның субъективті өміріне жататынын, соның ішкі талабынан туындайтынын ұмытпаған жөн. Сыртқы фактор қаншалықты негізді болғанмен, оқушы шетел тілін тек өзінің ішкі сұранысы, қажеттілігі бойынша өз еркімен ынталанғанда ғана толық меңгере алады.

Үштұғырлы тіл өмірлік қажеттіліктен туындаған идея. “Үштұғырлы тіл” идеясының үшінші құрамдас бөлігі – ағылшын тілін үйрену. Бүгінгі таңда ағылшын тілін меңгеру дегеніміз – ғаламдық ақпараттар мен инновациялардың ағынына ілесу деген сөз. Қазақстандықтардың ағылшын және басқа да шетел тілдерін оқып-үйренуге жәрдемдесу үшін колледждер мен жоғары оқу орындарында шетел тілінің болашақ оқытушыларын оқыту жүйесі мен үрдісіне қойылатын талаптарды күшейту керек [3].

Мотивация – кез келген тілді оқытуда тұтас оқыту үрдісінің сәттілігіне ықпал ететін және соңғы нәтижені анықтайтын негізгі фактор. Тіл үйренушінің тілді меңгеруге деген мықты мотивациясы мен шын ынтасы болса, оған ешқандай жас ерекшелігі кедергі бола алмайды, ал енді керісінше болса, онда тіпті ең дарынды баланың өзі де еш нәтижеге жете алмайды. Сондықтан кез келген тілді үйрену үшін, алдымен ең қажетті мотивацияны анықтап алу өте маңызды.

Мотивация дегеніміз – адамды түрлі жағдаяттарда, әсіресе, ол баяулағанда, әрекетсізденгенде, сөзбұйдалыққа салынғанда немесе ұзақ уақыт шешімге келе алмағанда белсенді әрекет жасауға итермелейтін ішкі қозғалтқыш күш. Әдетте, ғылыми еңбектерде мотивацияның екі түрі көрсетіледі: ішкі және сыртқы.

Ішкі мотивация – бұл адамда өзінің ойы, ақылы, ынтасы, қажеттілігі, эмоциональдық әсерленуі арқылы пайда болатын мотивация. Онда белгілі бір әрекетті аяқтауға (мысалы сабақ оқу) және нақты нәтижелерге қол жеткізуге деген ішкі саналы қажеттілік туындайды. Бұл мотивация көңіл-күйді көтеретін жағымды жаймен өрнектеледі, алайда оны (мотивацияны) табу өте қиын, ал оны ұзақ уақыт бойы ұстап тұру одан да қиын.

Сыртқы мотивация сыртқы факторлардың, басқа адамдардың немесе белгілі бір оқиғалардың әсерінен болады. Оған мысал ретінде оқытушының қатаң талабын, оқушыны берілген тапсырманы орындауға мәжбүрлеуін немесе керісінше берілген тапсырманы орындаған оқушыға жоғары балл алуға қосымша мүмкіндіктер беруін жатқызуға болады. Өкінішке орай, мотивацияның бұл түрі тапсырма орындауға мәжбүрлеген тиісті фактордың босаңсуына немесе аяқталуына байланысты тез тоқтайды.

Сондай-ақ, мотивацияның бұл түрі жиі қолайсыздық туғызып, әртүрлі психологиялық жайсыздыққа соқтыруы мүмкін. Оқытудағы, соның ішінде, ағылшын тілін оқытудағы мотивация бірнеше факторларға негізделеді. Осы

бағыттағы ғылыми еңбектерді саралай келгенде, бұған төмендегі ерекшеліктерді жатқызуға болады:

– білім алушылардың ерекшеліктері (өзін-өзі бағалауы, интеллектуальдық білім деңгейі);

– оқытушының және оның педагогикалық қызметке бейімділігінің ерекшеліктері;

– педагогикалық процесті ұйымдастыру тиімділігі;

– оқу пәнінің, ағылшын тілінің ерекшелігі.

Сыртқы мотивация пәннің мазмұнымен тікелей байланысты болмай, сыртқы жағдайларға негізделеді. Ал ішкі мотивация пәнмен тығыз байланысты, сондықтан оны көбіне процессуалды мотивация деп те атайды. Оқушыға шетел тілі ұнайды, ол өзінің интеллектуальдық белсенділігін көрсеткісі келеді. Сыртқы мотивтер ішкі мотивті күшейте түседі, алайда олар әрекеттің мазмұны мен өрісіне тікелей қатысты болмайды. Сонымен қатар, оқыту мотивациясын жағымды және жағымсыз мотив деп жіктеуге де болады. Мәселен, «егер мен шетел тілін жақсы оқысам, онда емтиханда жақсы баға аламын және ол менің болашақ кәсібім мен жеке өміріме керек» – бұл жағымды мотив, ал «егер мен шетел тілін оқысам, емтиханды тапсырамын, сосын мені оқудан шығара алмайды» – жағымсыз мотив.

Ағылшын тілі барлық тілдік пәндер сияқты белгілі бір ерекшеліктерге ие және ол оқушыдан белгілі деңгейде білім базасы мен коммуникативтілік қабілетінің болуын талап етеді. Кейде бұл жағдайлар оқушыға біршама қиындықтар туғызып, жоғарыда аталған мотивтер оны қызықтыра қоймайды. Сондықтан, мотивацияны шетел тілін оқытудағы ең негізгі қозғалтқыш күш ретінде қарастыра отырып, мотивтердің адамның субъективті өміріне жататынын, соның ішкі талабынан туындайтынын ұмытпаған жөн.

Сыртқы фактор қаншалықты негізді болғанмен, оқушы шетел тілін тек өзінің ішкі сұранысы, қажеттілігі бойынша өз еркімен ынталанғанда ғана толық меңгере

алады. Осыған орай, бүгінгі таңда жалпы орта білім беруді жетілдірудің негізінде құзыреттілік тәсілді алу ұсынылып жүр.

Қазақстан Республикасы 2015 жылға дейінгі білім беруді дамыту тұжырымдамасында да білімге бағытталған мазмұнды құзіреттілік, яғни нәтижеге бағдарланған білім мазмұнына алмастыру қажеттілігі көрсетілген [1]. Мысалы: Мотивациялық құзырлықтар ішкі мотивациямен, қызығушылықтарымен, тұлғаның жеке таңдауымен тығыз байланысты (оқуға деген қабілеті, өнертапқыштық, бейімделе білу дағдылары және жылдам әрекет ету білігі, қызығушылықтары мен тұлғаның ішкі мотивациясы, практикалық қабілеттері, өз таңдауын жасау білігі). Шетел тілін үйрену барысында жеке тұлғаның өзін-өзі танудың белестері кеңейе түседі. Адам әлемнің суреттерін өзге елдің тілін үйренудің көз қарасымен көреді. Ең бастысы адам шетел тілін үйрену кезінде өзін қоршаған ортаның бір бөлігі ретінде санайды және шетел тілінің аясында адам өзінің туған тілінің маңыздылығын түсіне бастайды. Біздің елімізде шетел тілін үйрену мақсатты себебі, ол тұлғаның тілдік құзіретін жоғарылатады және оны түрлі коммуникативті жағдайларда қолдана білу адамға шетел тілінің ерекшеліктерін оңай білуге мүмкіндік береді.

Оқу мотивациясы оқу іс – әрекетіне, оқудағы іс-әрекетке енетін мотивациялардың жеке түрі ретінде анықталады. Кез келген басқа үрдіс сияқты оқу мотивациясы да осы әрекетке тән өзгеше факторлар қатарымен анықталады:

- білім беру жүйесімен, оқу іс – әрекеті жүзеге асатын білім беру мекемесімен;

- білім беру үрдісін ұйымдастырумен;

- оқушының субъектілік ерекшеліктерімен;

- педагогтың субъектілік ерекшеліктерімен, ең алдымен оның оқушыға, ісіне деген қатынастар жүйесімен;

- оқу пәнінің өзгешелігімен анықталады.

Оқу мотивациясы, оның басқа түрлері сияқты жүйелі болып табылады. Оқу іс-әрекеті мотивациясының ішкі қайнар көзі – оқушы қажеттіліктерінің аймағы. Оқушы қажеттіліктерінің қанағаттануы немесе фрустрацияға ұшырауы оқытушының аудиторияда туғызатын объективті жағдайларға және оқушының жеткен жетістіктеріне, оқытушының мінез-құлқына тәуелді болады. Зерттеулер көрсеткендей оқытушы мен оқушының өзара әрекетінде үлкен айырмашылықтар бар:

- оқушыға қолдау көрсету және ақпейілділік позитивті қарым-қатынас қажеттіліктерінің дамуына жағымды әсер етеді және оқушылар арасында кооперация туғызады;

- авторитарлық және пәндік талаптар оқушы қажеттіліктерінің жоғарылауынан көрінеді.

Оқытушы мен оқушының интеракция әдістерінің негізгі айырмашылығы – оқушы жетістіктерінің көрсеткіші. Білімді бағалау барысында топтық норманы қолданатын оқытушылар оқушының іс-әрекетін тар интервал уақытында бағалайды. Олар оқушының жетістіктерін топтың жеткен жетістік деңгейімен салыстырады. Оқушылардың оқу мотивациялық аясын талдау үшін олардың оқуға деген қатынасының сипатын қарастыру маңызды. Мысалы, А.К. Маркова қатынастардың үш түрін анықтай отырып, теріс, бейтарап және жағымды қатынастарды, оқушының оқу үрдісіне араласуы негізінде, соңғы қатынастың нақты саралап жіктелінуін келтіреді. Бұл оқушылардың оқу іс – әрекетін басқару үшін өте маңызды. Автор оқуға деген жағымды қатынасты төмендегідей бөледі:

- жағымды, айқын емес, белсенді, оқушының оқуға кірісуге дайындығын білдіретін;

- жағымды, белсенді, танымдық;

- оқушының қарым –қатынас субъектісі ретінде, тұлға және қоғам

мүшесі ретінде араласуын білдіретін жағымды, белсенді, тұлғалық –әуестік.

Басқаша айтқанда оқу – іс-әрекеті субъектінің мотивациялық саласы немесе оның түрткілері тек қана көп компонентті емес, сондай-ақ әртекті және әр деңгейлі, мұның өзі тағы да оның қалыптасуы мен есепке алынуына ғана емес, барабар талдауының өте қиын екеніне көз жеткізеді. Мотивацияның кәсіби іс-әрекетке және оның нәтижелі болуына тигізетін әсері өте зор. Кәсіби іс-әрекеттің табыстылығы психологиялық, әлеуметтік факторларға байланысты екендігі мәлім. Кәсіби іс-әрекеттің табыстылығына кәсіби мотивациясы мен оның құрылымының тигізер әсері ерекше. Осыған орай кезінде Черкс Дедсон өзінің классикалық заңы арқылы іс-әрекет тиімділігі мотивация күшіне тәуелді деп атап көрсетеді. Сонда мотивация күші жоғарылаған сайын іс-әрекет нәтижесі өседі [4]. Оқыту тәрбиелеу үрдісінің оптимизациясының оқытудың жеке бастың индивидуалдық ерекшеліктерін ескере отырып және әрбір адамның бойындағы жақсы қасиеттері мен қабілеттіліктерін, қызығушылықтарын терең зерттеу барысында ғана жетуге болады.

Екіншіден жеке бастың қалыптасу үрдісі оқушының жас ерекшелігіне және логикасына байланысты кезеңдерден тұрады. Жеке бастық білімділігі – іс-әрекеттің негізгі функциясының бірі. Іс-әрекеттің жемісі – субъектінің дамуы болып табылады. П.Я. Гальперин: қандай болмасын іс-әрекетті оқу деп атап, оның нәтижесінде адамда жаңа инновациялық үрдіс – педагогикалық жаңалықтардың динамикалық бірлігі және ғылыми тұрғыдан тәжірибеде қолданылуы жүзеге асады дейді. Ұжыммен жалпы сұрақтарды шешу, достық атмосфера адамды сол ұжымға жақындастырады. Топта әлеуметтік-психологиялық климатпен қанағаттанушылық, адамның жұмысымен жалпы қанағаттануын, ол жұмысқа деген тұрақты түрткісін тудырады.

Қазіргі кезде шетел тілін меңгерсем деген адамдар көп, бірақ тілді бәрінің бірдей оңай үйренуі көптеген себептерге

байланысты болады. Дегенмен шешімін табуға болады. Ал бұл мәселенің шешімі – қызықтыру! Қызығушылықты арттырудың тәсілдері көп. Солардың бірі – ағылшын тілін тіл иеленушімен үйрену. Алайда жай ғана тілді білетін адам емес, оқытудың заманауи әдістері мен технологияларын меңгерген өз ісінің шеберінен сабақ алу тиімдірек. Оқыту мотивациясы ағарту ісінде: ұйымдастырушы, дамытушы, ынталандырушы, бағыттаушы қызмет атқарады, яғни білімді игеру тек қана қабілетті ғана дамытып қоймай, сонымен бірге мотивацияның да өсуіне әкеліп соғады. Мұндағы ескертетін жайт: оқушы меңгеретін оқу материалы олар үшін маңызды, қажетті, ұғынымды деп табылуы керек.

Оқытудың мақсаты – баға алу, ұпай жинау емес. Баға қою-сыртқы мотивацияны, сонымен бірге “өзін-өзі бақылау”, “өзін-өзі бағалауға” негізделген, оқыту шарасы, тексеру техникасы, жұмыстың мазмұнын сипаттайтын ішкі мотивация болады.

Ағылшын тілін оқыту оқушыларды ағылшын тілін меңгертумен қатар, тіл үйренушінің интеллектуалды дамуын да көздейді. Ағылшын тілін оқыту жалпы білім беру пәні ретінде оқытуда аутентикалық материалдар негізінде оқушының шығармашылық, сыни ойлау, ұйымдастырушылық, іздену қабілеттерін

дамытады. Ағылшын тілін оқытуда оқушылардың шығармашылық ойлау белсенділігі және сыни ойлау қабілеті дамиды. Ағылшын тілі арқылы оқушылардың әдебиет көзін түпнұсқада оқу, сынау, салыстыру, шығармашылық тұрғыдан ойлау белсенділігін арттыру мүмкіндігі жатады [5].

Сондай -ақ қатар мұғалімнің кәсіби шеберлігін арттыру үшін қажетті жағдайлар жасалуы тиіс. Мұғалімнің шеберлігі тұрақты, жүйелі, кәсіби оқу орындарында қалыптасады. Сонымен бірге, мұғалімнің білімін көтерудегі жүйелі және кешенді әрекеті оқу- тәрбие үрдісімен тығыз байланысты және мұғалім өз тәжірибесінде қазіргі заманға сай әдістемені, дамыта оқытудың түрі мен формасын толық меңгере алады. Ынталы да белсенді әрекеттер мұғалімнің шығармашылық жетістігінің өсуіне негізгі жағдайы болып табылады. Демек, мұғалімнің кәсібилігін жоғарылату - әдістемелік жұмыстың, мұғалімнің үздіксіз білімін көтеру жүйесінің ерекше тобы.

**Сонымен қорытындылай айтсақ,** әртүрлі авторлардың мотивация түсінігіне берген анықтамаларына сүйене отырып, оқу мотивациясы дегеніміз – адамды білім алуға итермелейтін, жалпы бағыт – бағдар беретін, адам мінезіне энергетикалық импульстер беретін, психикалық үрдістер жиынтығы екенін анықтадық.

#### ӘДЕБИЕТТЕР

- [1] Қазақстан Республикасындағы Тілдерді қолдану мен дамытудың 2011-2020 жылдарға арналған мемлекеттік бағдарламасы. 2011ж. 29 маусым.
- [2] Мухитова С. Жеке тұлғаның бағытын дамыту / Қазақстан кәсіпкері – 2006, №1.
- [3] Дубовицкая Т.Д. Методика диагностики направленности учебной мотиваций. Психологическая наука и образование, 2002. - № 2.
- [4] Манасян Р.Х. Профессиональная готовность преподавателя английского языка к обучению студентов неязыкового вуза (На примере учебно-тренировочного комплекса лексико-грамматических упражнений): дис. ... канд. пед. наук. – Калуга, 2001. – 273 с.
- [5] Дмитриева О.Б. Формирование готовности к иноязычной коммуникации, будущего преподавателя иностранного языка в условиях поликультурной среды: автореф. ... канд. пед. наук. – Чита, 2006. – 25 с.

#### REFERENCES

- [1] *Kazakhstan Respublikasyndagy Tilderdi koldanu men damytudyn 2011-2020 zhyldarga arналған мемлекеттік бағдарламасы* [In Russian: State program of development and function of languages in the Republic of Kazakhstan for 2011-2020]. 29 June, 2011.
- [2] Mukhitova. S.A. *ZHeke tulganyn bagytyn damytu* [In Russian: Development of personality direction]. Kazakhstan kasipkery – 2006, №1.

[3] Dubovitskaya T. D. *Metodika diagnostiki napravlenosti uchebnoj motivacij. Psihologicheskaya nauka i obrazovanie* [In Russian: Methods of diagnosing the direction of educational motivation. (Psychological science and education)] 2002. - № 2.

[4] Manasyan R. H. *Professional'naya gotovnost' prepodavatelya anglijskogo yazyka k obucheniyu studentov neyazykovogo vuza (Na primere uchebno-trenirovochnogo kompleksa leksiko-grammaticheskikh uprazhnenij)* [In Russian: An English teacher's professional readiness for the training of non-lingual school students. (According to the training complex of lexical and grammar exercises) research work]. cand. ped. science. – Kaluga, 2001. – 273 p.

[5] Dmitriyeva O.B. *Formirovanie gotovnosti k inoyazychnoj kommunikacii, budushchego prepodavatelya inostrannogo yazyka v usloviyah polikul'turnoj sredy* [In Russian: Formation of readiness for foreign communication of the prospective teacher of a foreign language under multicultural circumstances]. Abstract. cand. ped. science. – Chita, 2006. – 25 p.

### **ШЕТЕЛ ТІЛІН ОҚЫТУДАҒЫ МОТИВАЦИЯНЫҢ РӨЛІ**

**Кансеитова Улбосын Рахымбердиевна**, п.ғ.к., доцент, М. Тынышпаев атындағы Казак көлік және коммуникациялар академиясы, Алматы қ., Қазақстан, ulsha53@mail.ru

### **РОЛЬ МОТИВАЦИИ В ОБУЧЕНИИ ИНОСТРАННОМУ ЯЗЫКУ**

**Кансеитова Улбосын Рахымбердиевна**, п.п.н., доцент, Казахская академия транспорта и коммуникаций им. М. Тынышпаева, г. Алматы, Казахстан, ulsha53@mail.ru

**Аннотация.** В этой статье рассматривается роль мотивации и ее виды и факторы при обучении иностранному языку. Познавательные интересы обучающихся влияют на активность учебно -познавательной деятельности. Если обучающийся не имеет познавательных мотивов в обучении языка это способствует низкому уровню эффективности обучения. Это значит, что через английский язык у обучающихся появляется познавательная необходимость. Сознательная необходимость перерастает в интерес. В данной статье приведены данные о том, что стремление к цели побуждают познавательную мотивацию обучающихся.

**Ключевые слова:** мотивация, преподавание, фактор, развивать, компетенция, личность.

*Статья поступила в редакцию 24.04.17. Актуализирована 05.05.17. Принята к публикации 18.05.17*

---

Подписано в печать 30.05.2017 г. Формат 70x100 <sup>1</sup>/<sub>16</sub>  
Объем 284 стр. Заказ № 1817. Тираж 500 экз.  
Бумага офсетная 80 г.  
Отпечатано в Редакционно-издательском центре  
КазАТК им. М. Тынышпаева.  
Адрес: г. Алматы, пр. Райымбека, 165. Тел. +7 (727) 233-08-37



## International Professional Educational Program in Logistics and Transport of KazATC named after M.Tynyshpaev



**DEAR COLLEAGUES!**

We invite young scientists, engineers, managers, middle managers, top managers, executives, and first leaders to participate in specialized training courses with qualification of international level in the field of logistics and transport.

The professional training courses of the KazATC are part of the programs of The Chartered Institute of Logistics and Transport (CILT, UK) – a leading professional body, the National Council of CILT International organization in Europe for logistics, transport and integrated supply chain management with offices in more than 35 countries around the world, and on the basis of Licenses to conduct CILT course in Kazakhstan, starting with the course of individual modules to the level of the Diploma of the international sample.



### **1. CILT International Certificate in Logistics and Transport**

Certificate in Logistics and Transport is a free-standing program of professional education, designed to provide a sound foundation for a career within the transport and supply chain fields and to provide learners with a complete set of management skills.

### **2. CILT International Diploma in Logistics and Transport**

The CILT International Diploma in Logistics and Transport is a free-standing program of professional education, designed to provide a sound foundation for a career within the transport and supply chain fields and should provide supervisors, first-line managers and potential middle managers with a complete set of management and operational skills.

### **3. CILT International Advanced Diploma in Logistics and Transport**

The International Advanced Diploma aims to give senior managers and leaders professional education of supply chain, strategic management and decision-making skills to enable them to aspire to the highest levels of management. The International Advanced Diploma also includes organizational planning. Students are expected to become familiar with analytical concepts and to use them in their management role. They will be aware of ethical issues, sustainability and global environmental issues. Students will develop skills and research methodology and importantly they will achieve capability to produce a work based project.

The guided learning hours required for study of the International Certificate are set as 240 hours which includes classroom and self- study hours. The average duration of the accelerated course is 6 months.

The graduates of the courses receive a Certificate/Diploma of the international sample.

**Registration for courses of vocational training CILT starts from June 1, 2017**

**JSC "Kazakh Academy of Transport and Communications named after M. Tynyshpayev"**  
Republic of Kazakhstan, 050012  
Almaty, 97, Shevchenko Street  
<http://www.kazatk.kz/>

Contact: Nurlan Igembayev PhD, MBA,  
Associate Professor, Dean of the Faculty  
"Logistics and management"  
Office: +7 (727) 292-16-55, 292-44-85  
Email: fopl2015@mail.ru, ost.kazatk@mail.ru

