

ISSN 1814-5787

ҚАЗАҚ
ҚАТЫНАС
ЖОЛДАРЫ
УНИВЕРСИТЕТІ



КАЗАХСКИЙ
УНИВЕРСИТЕТ
ПУТЕЙ
СООБЩЕНИЯ

2021 № 4(73)

ҚАЗАҚСТАН ӨНДІРІС КӨЛІГІ



ПРОМЫШЛЕННЫЙ ТРАНСПОРТ КАЗАХСТАНА



КАЗАХСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ

«Промышленный транспорт Казахстана»

Журнал издается с
сентября 2004 года.

Выходит 4 раза в год.

Собственник-
Учреждение
«Казахский
Университет путей
Связи».

Адрес редакции:
Республика Казахстан,
050063, г. Алматы,
мкр. Жетісу-1,
дом 32А,
тел. 8-727-376-74-78,
факс 8-727-376-74-81,
E-mail: kups1@mail.kz

Журнал
перерегистрирован в
Министерстве
информации и
коммуникаций
Республики Казахстан

Свидетельство
№ 16163-Ж
от 28.09.2016 г.
Индекс 75133

Подписано в печать
15.12.2021 г.
тираж 500 экз.
Зак. № 101.

Отпечатано
ИП «Salem»
г. Алматы,
ул. Ратушного, 80
т. 251 62 75

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Главный редактор

Омаров Амангельды Джумагалиевич – д.т.н., профессор,
действительный член Международных академий транспорта
и информатизации, ректор Казахского университета путей
связи

Заместитель главного редактора

Турдалиев Ауезхан Турдалиевич – д.т.н., профессор

Ответственный секретарь

Саржанов Тайжан Садыханович – д.т.н., профессор

РЕДАКЦИОННО-АВТОРСКИЙ СОВЕТ

Аманова Маржан Валиевна – к.т.н., PhD, доцент
(Республика Казахстан)

Апатцев Владимир Иванович – д.т.н., профессор РУТ
(МИИТ) (г.Москва, РФ)

Ахметов Данияр Акбулатович – д.т.н., профессор
(Республика Казахстан)

Гоголь Александр Александрович – д.т.н., профессор
СПбГУТК им. Бонч-Бруевича (г.Санкт-Петербург, РФ)

Имашева Гульнар Махмутовна – д.т.н., профессор
(Республика Казахстан)

Карпушенко Николай Иванович – д.т.н., профессор
СибГУПС (г.Новосибирск, РФ)

Каспакбаев Кабдил Султанович – д.т.н., профессор
(Республика Казахстан)

Кононова Наталья Петровна – к.э.н., профессор, ректор
ОмРИ (г.Омск, РФ)

Муратов Абил Муратович – д.т.н., профессор (Республика
Казахстан)

Мусаева Гульмира Сериковна – д.т.н., профессор
(Республика Казахстан)

Старых Ольга Владимировна – директор ФГБУ ДПО
«Учебно-методический центр по образованию на
железнодорожном транспорте» (г.Москва, РФ)

Султангазинов Сулеймен Казиманович – д.т.н.,
профессор (Республика Казахстан)

Чеховская Мария Николаевна – д.э.н., профессор ГЭТУТ
(г.Киев, Украина)

Шалкаров Абдиашим Абжаппарович – д.т.н., профессор
(Республика Казахстан)

МАЗМҰНЫ

ОМАРОВ А.Д., КАРПУЩЕНКО Н.И., ОМАРОВА Г.А. Қозғалыс қауіпсіздігін арттыру және техникалық құралдардың сенімділігі.....	5
АБДУЖАБАРОВ А.Х., МУСАЕВА Г.С., БЕГМАТОВ П.А. Поездардың жүрдек қозғалысы кезіндегі жолдың жоғарғы құрылысы элементтерінің дамуы және қазіргі жай-күйі.....	19
АХМЕТОВ Б.С., АБУОВА А.Х. Темір жол көлігіндегі төтенше жағдайларды жоюға қаржы ресурстарын автоматты түрде бөлу жөнінде шешімдер қабылдауды қолдау жүйелері.....	34
ШАЛҚАРОВ А.А., ШАЛҚАР Қ.А. Жасанды құрылыстарға кіреберіс үйіндіні күшейту икемді грильяж бар қада негіз құрылысымен.....	58
ДЖУМАБАЕВ М.Д., МАХАМБЕТОВА У.К., ТУКАШЕВ Ж.Б., ЖИЕНҚОЖАЕВ М.С. Электр тогының беріктікке әсері тұтқыр құрамның қасиеттері.....	64
ОРЫНБЕКОВ М.О., СҰЛТАНҒАЗЫ А.С., ЖҰМАДІЛ Ж.Қ. Ультрадыбыстық технология және оларды теміржол құрылысында қолдану.....	72
ТОҒАБАЕВ Е.Т., СМАҒҰЛОВА Э.М., СМАҒҰЛОВА А.М. Технологиялық сызбаларды және тазарту құрылыстарының құрамын таңдау.....	82
ЭЛМАХАН Ж.Е. Қазақстанның көлік саласы қалай дамуда.....	95
НУРАЛИНА А.К., НУРГАЕВА А.О., ҚҰСАЙЫНОВА Б.А., БАЙТУЛАКОВА А.Н. Теміржол арқылы жүк тасымалдау мәселелері Қазақстан көлігімен.....	104
ҮМБЕТОВ У., ШИНЫКУЛОВА А.Б. Иерархиялық жүйелердегі бөлінген тепе-теңдікті басқару үлгілері.....	115
АХМЕТҚАЗЫ Қ.Қ. Электр энергиясы нарығында бәсекелестікті дамыту.....	124
СҰЛТАНҒАЗИНОВ С.К., ЕСЕНАЛИЕВА Д.А., БЕЙСЕНБЕКОВ А.Б., ӨМІРҒАЗЫНОВ А.А. Поездар қозғалысын аралық реттеу жүйесі (СИРДП-Е).....	132
КУРМАНОВА Ш.К. Теміржол көлігі қызметкерлері үшін еңбекті қорғау мәселелері мен талаптары.....	141
КАМАЛОВА Г.А., ГУМАРОВА А.А., ТҮТКІШБАЕВА М.Н. Көп өлшемді деректер және OLAP текшелерді қалыптастыру.....	147
АБЛЕНОВ Д.О., САРЖАНОВ Т.С., АБЛЕНОВА А.Д. Компанияның қаржылық жағдайын терең талдау.....	154
БАЙМУХАНБЕТОВ А.Б. Екінші деңгейдегі банкті тіркеу тәртібі және банктің меншікті капиталын қалыптастыру аспектілері.....	165
ИСКАКОВА П.А. Қазақстан Республикасында шағын кәсіпкерлікті мемлекет тарапынан қолдау.....	177
ОМАРОВА Б.А., БАЯХМЕТОВА Ләз.Т., АХМУРОВА А.Н., ТУЯКБАЕВ А.М. Халықтың қаржылық әл-ауқатын және елдің қаржы жүйесінің тиімділігін қамтамасыз етудегі қаржылық сауаттылықтың рөлі.....	185
БОКАШОВА Г.А., КАСАНОВА Ж.Ж. COVID-19-ның Қазақстан экономикасына теріс әсері.....	195

СОДЕРЖАНИЕ

ОМАРОВ А.Д., КАРПУЩЕНКО Н.И., ОМАРОВА Г.А. Вопросы повышения безопасности движения и надежности технических средств.....	5
АБДУЖАБАРОВ А.Х., МУСАЕВА Г.С., БЕГМАТОВ П.А. Развитие и современное состояние элементов верхнего строения пути при скоростном движении поездов.....	19
АХМЕТОВ Б.С., АБУОВА А.Х. Системы поддержки принятия решений по автоматическому распределению финансовых ресурсов на ликвидацию чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.....	34
ШАЛКАРОВ А.А., ШАЛКАР К.А. Усиление подходной насыпи к искусственным сооружениям с устройством свайного основания с гибким ростверком.....	58
ДЖУМАБАЕВ М.Д., МАХАМБЕТОВА У.К., ТУКАШЕВ Ж.Б., ЖИЕНКОЖАЕВ М.С. Влияние электрического тока на прочностные свойства вяжущего состава.....	64
ОРЫНБЕКОВ М.О., СУЛТАНГАЗЫ А.С., ЖУМАДИЛ Ж.К. Ультразвуковая технология и применение их на железнодорожном устройстве.....	72
ТОГАБАЕВ Е.Т., СМАГУЛОВА Э.М., СМАГУЛОВА А.М. Выбор технологических схем и состава очистных сооружений.....	82
АЛМАХАН Ж.Е. Как развивается транспортная отрасль Казахстана.....	95
НУРАЛИНА А.К., НУРГАЕВА А.О., КУСАЙНОВА Б.А., БАЙТУЛАКОВА А.Н. Проблемы грузоперевозок железнодорожным транспортом Казахстана.....	104
УМБЕТОВ У., ШИНЫКУЛОВА А.Б. Модели распределенного равновесного управления в иерархических системах.....	115
АХМЕТКАЗЫ К.К. Развитие конкуренции на рынке электроэнергии.....	124
СУЛТАНГАЗИНОВ С.К., ЕСЕНАЛИЕВА Д.А., БЕЙСЕНБЕКОВ А.Б., ОМИРГАЗИНОВ А.А. Система интервального регулирования движения поездов (СИРДП-Е)	132
КУРМАНОВА Ш.К. Проблемы и требования охраны труда для работников железнодорожного транспорта.....	141
КАМАЛОВА Г.А., ГУМАРОВА А.А., ТУТКИШБАЕВА М.Н. Многомерные данные и формирование OLAP кубов.....	147
АБЛЕНОВ Д.О., САРЖАНОВ Т.С., АБЛЕНОВА А.Д. Углубленный анализ финансового состояния компании.....	154
БАЙМУХАНБЕТОВ А.Б. Порядок регистрации банка второго уровня и аспекты формирования собственного капитала банка.....	165
ИСКАКОВА П.А. Поддержка малого предпринимательства в Республике Казахстан со стороны государства.....	177
ОМАРОВА Б.А., БАЯХМЕТОВА Ляз.Т., АХМУРОВА А.Н., ТУЯКБАЕВ А.М. Роль финансовой грамотности в обеспечении финансового благополучия населения и эффективности финансовой системы страны.....	185
БОКАШОВА Г.А., КАСАНОВА Ж.Ж. Негативное влияние COVID-19 на экономику Казахстана.....	195

CONTENTS

OMAROV A.D., KARPUSHCHENKO N.I., OMAROVA G.A. Issues of improving traffic safety and reliability of technical means.....	5
ABDUZHABAROV A.Kh., MUSAYEVA G.S., BEGMATOV P.A. Development and current state of the elements of the upper structure of the track in high-speed train traffic.....	19
AKHMETOV B.S., ABUOVA A.Kh. Decision support systems for the automatic allocation of financial resources for the elimination of emergencies in railway transport.....	34
SHALKAROV A.A., SHALKAR K.A. Strengthening of the approach embankment to artificial structures with a pile foundation with a flexible grillage.....	58
DZHUMABAEV M.D., MAKHAMBETOVA U.K., TUKASHEV Zh.B., ZHIENKOZHAEV M.S. Influence of electric current on strength properties properties of the binder.....	64
ORYNBEKOV M.O., SULTANGAZY A.S., ZHUMADIL Zh.K. Ultrasonic technology and their application on a railway device.....	72
TOGABAEV E.T., SMAGULOVA E.M., SMAGULOVA A.M. Selection of technological schemes and composition of treatment facilities.....	82
ALMAKHAN Z.Y. How Kazakhstan's transport industry is developing.....	95
NURALINA A.K., NURGAYEVA A.O., KUSAINOVA B.A., BAITULAKOVA A.N. Problems of cargo transportation by rail transport of Kazakhstan.....	104
UMBETOV U., SHYNYKULOVA A.B. Models of distributed equilibrium controls in hierarchical systems.....	115
AKHMETKAZY K.K. The development of competition in the electricity market.....	124
SULTANGAZINOV S.K., YESENALIEVA D.A., BEISENBEKOV A.B., OMIRGAZYNOV A.A. The system of interval regulation of train traffic (SIRDP-E).....	132
KURMANOVA Sh.K. Problems and requirements of labor protection for railway transport workers.....	141
KAMALOVA G.A., GUMAROVA A.A., TUTKISHBAEVA M.N. Multidimensional data and the formation of OLAP cubes.....	147
ABLENOV D.O., SARZHANOV T.S., ABLENOVA A.D. In-depth analysis of the company's financial condition.....	154
BAIMUKHANBETOV A.B. The procedure for registering a second-tier bank and aspects of the formation of the bank's own capital.....	165
ISKAKOVA P.A. Small businesses in the Republic of Kazakhstan state support.....	177
OMAROVA B.A., BAYAKHMETOVA Lyaz.T., AKHMUROVA A.N., TUYAKBAEV A.M. The role of financial literacy in ensuring the financial well-being of the population and the effectiveness of the country's financial system.....	185
BOKASHOVA G.A., KASANOVA Zh.Zh. Negative impact of COVID-19 on the economy of Kazakhstan.....	195

УДК 656:216

ОМАРОВ А.Д. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КАРПУЩЕНКО Н.И. – д.т.н., профессор (Российская Федерация, г. Новосибирск, Сибирский государственный университет путей сообщения)

ОМАРОВА Г.А. – к.э.н., PhD, профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ВОПРОСЫ ПОВЫШЕНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ ДВИЖЕНИЯ И НАДЕЖНОСТИ ТЕХНИЧЕСКИХ СРЕДСТВ

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы повышения безопасности движения и надёжности технических средств. Для оценки и управления безопасностью движения поездов в наибольшей степени подходят комплексные показатели. Предлагается установить сокращенный набор показателей в виде: вероятности безотказной работы технических средств, коэффициента готовности, а также наработки на отказ.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, железнодорожный путь, объем перевозок, безопасность движения, грузооборот, технические средства, национальные стандарты, специальные технические регламенты.

Введение.

Основным направлением развития железнодорожного транспорта является повышение скоростей пассажирских, грузовых поездов при безусловном обеспечении безопасности движения поездов. Это повышает требования к надёжности рельсового пути. Без надёжной работы рельсовой колеи невозможно себе представить нормальное функционирование железных дорог. Одной из основных предпосылок увеличения объема перевозок на железных дорогах Республики является обеспечение постоянного соответствия в развитии подвижного состава и способности пути воспринимать все увеличивающиеся поездные нагрузки.

В настоящее время в результате роста перевозочной работы существенно изменились режимы нагружения и работы пути и, в частности, возросла осевая нагрузка, увеличились скорости движения поездов и грузонапряженность линий, что явилось одной из причин повышения уровня динамического воздействия колес подвижного состава на путь. Изменение эксплуатационных условий оказывает значительное влияние на надёжность железнодорожного пути. Анализ причин отказов элементов верхнего пути и контактной сети показывает, что большую часть составляют дефекты, возникновение которых объясняется недостаточной контактно-усталостной прочностью их материала, антикоррозионной стойкости. В связи с этим возникает необходимость создания методов, позволяющих количественно оценить эксплуатационную стойкость и надёжность работы элементов верхнего пути и контактной сети, подверженных контактно-усталостным разрушениям при циклическом динамическом нагружении и коррозионным процессам [1-7].

Мероприятия по обеспечению надёжности перевозочного процесса. Организация перевозочного процесса требует в целом от всех участвующих хозяйств обеспечить перевозку грузов и пассажиров на заданном маршруте в заданное время, при этом обеспечить соответствующие виды безопасности: экологическую, пожарную, информационную, радиационную и т.д., обеспечить соблюдение планированных норм затрат ресурсов на выполнение этих операций.

Как показано на рисунке 1, речь идёт о комплексе организационных и технических структур. Необходимо обеспечить взаимодействие всех служб для надёжной организации перевозочного процесса. Все это отражается в нормативно-технической документации.

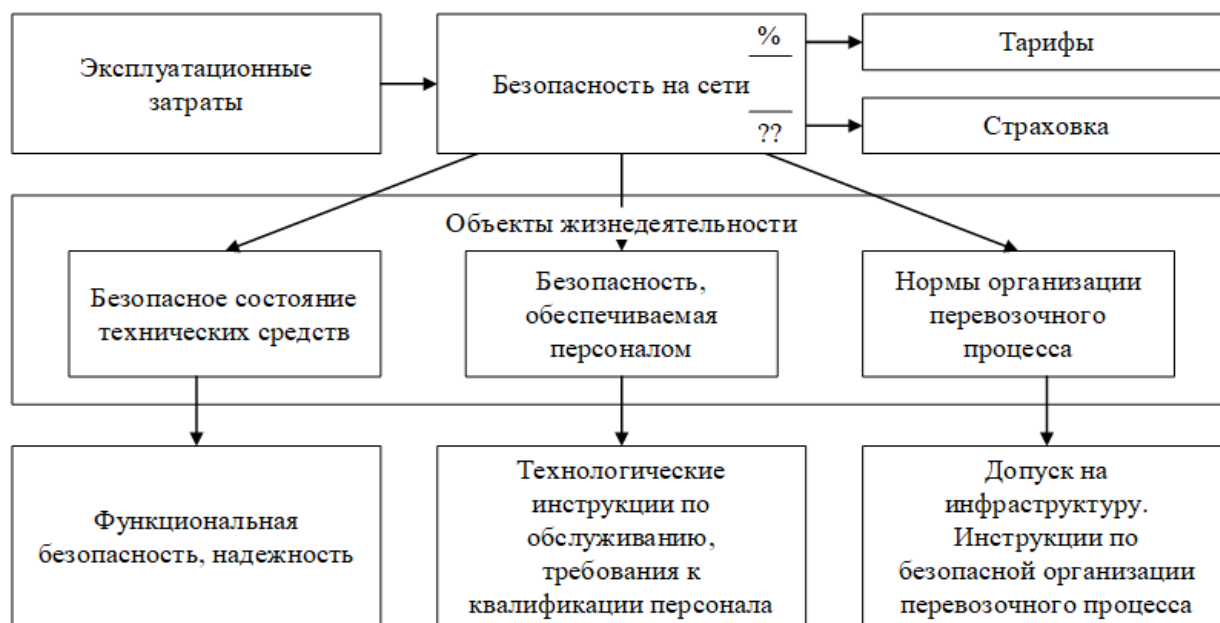


Рисунок 1 – Структурная схема обеспечения безопасности движения поездов

Структура технических регламентов, включая национальные стандарты и стандарты организации и технической документации, представлена на рисунке 2.

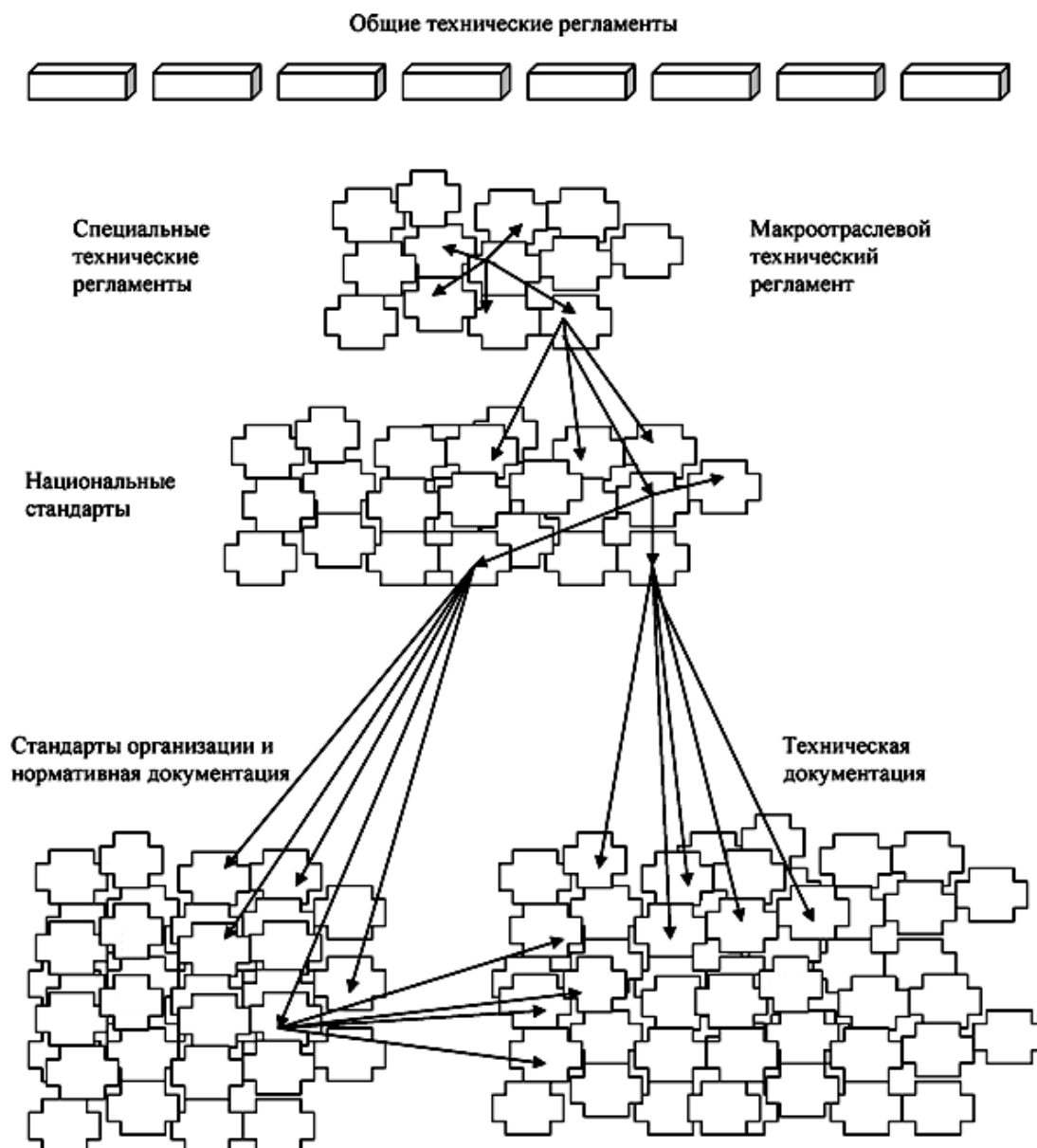


Рисунок 2 – Структура технических регламентов

Основные вопросы должны отражаться в технической документации на изделия, в стандартах организации, в нормативной документации. Некоторые элементы, связанные с количественными показателями, а также общими нормами организации перевозочного процесса, попадают в национальные стандарты и специальные технические регламенты.

Достижения высоких показателей надежности и безопасности в первую очередь определяются действующей нормативной базой, как это показано на рисунке 3, и требуют анализа стандартов, технических условий и выявления именно тех технологических процессов и операций, которые оказывают влияние на надежность технических средств и безопасность движения поездов.

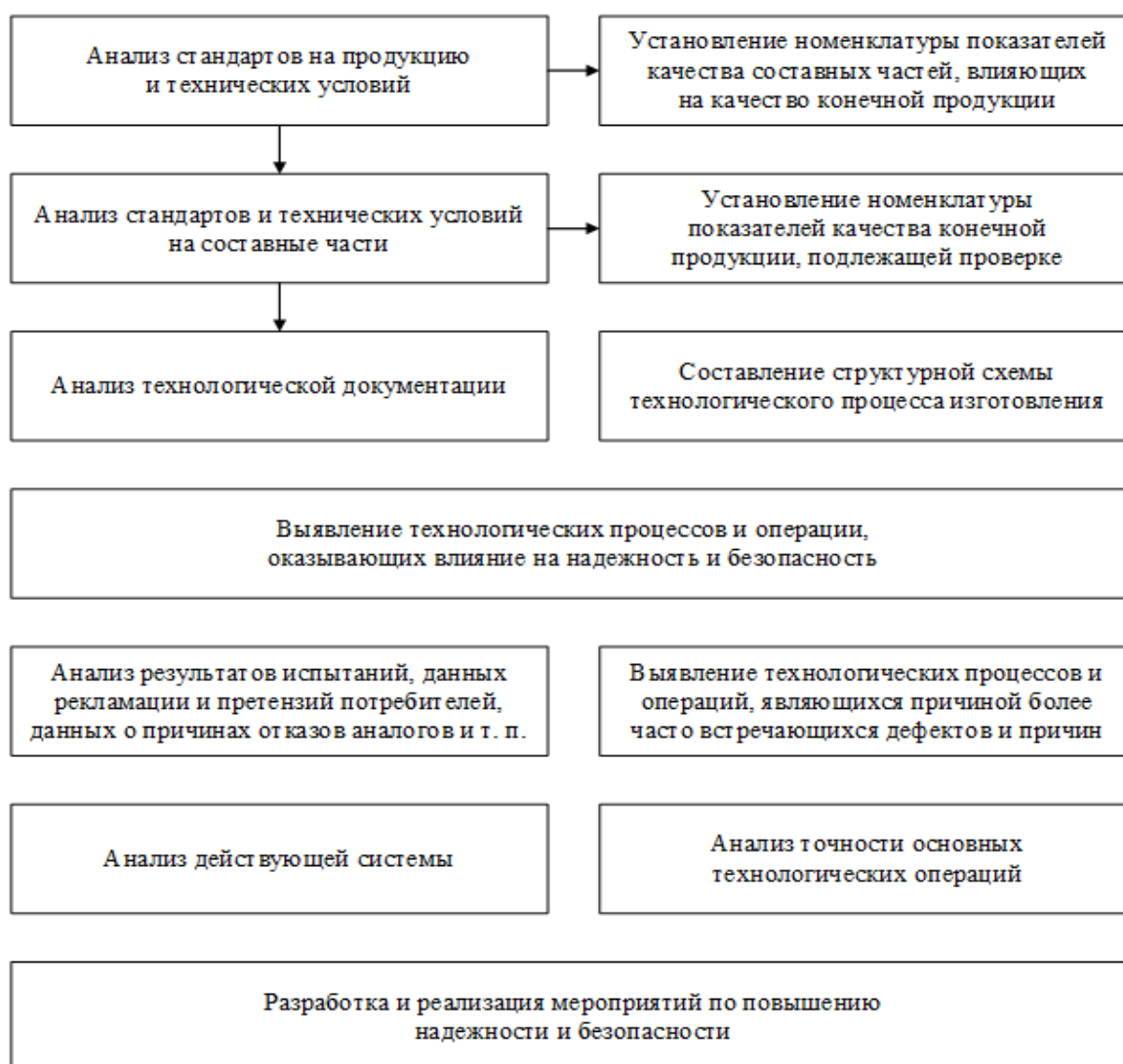


Рисунок 3 – Схема анализа параметров технологических процессов, влияющих на надежность и безопасность

Технический и технологический процессы, связанные с перевозками, относятся к вопросам, которые, с точки зрения надежности, представлены на рисунке 4. Диаграмма раскрывает понятие опасных отказов системы организации перевозочного процесса и защитных отказов, то есть когда нарушение перевозочного процесса фиксируется, но оно не связано с безопасностью. Соответственно здесь будут различные элементы ущерба, связанных с опасными и неопасными состояниями.

С точки зрения надежности данного процесса, необходима полная структура данных показателей в зависимости от видов транспортных областей или производств. Она может расширяться, дополняться, но основные показатели можно отнести к классам безотказности, долговечности, сохраняемости, ремонтпригодности, а также к комплексным показателям, которые определяют комбинацию [8-11].

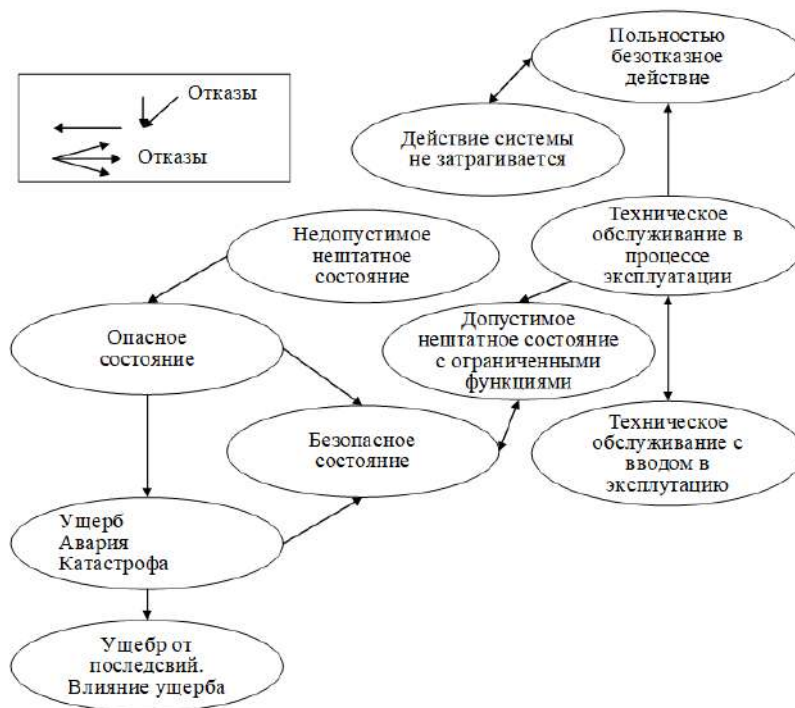


Рисунок 4 – Состояние технической системы, связанное с ее надежностью

Среди многих комплексных показателей, обеспечивающих оперативное реагирование и выработку конкретных мероприятий межхозяйственного взаимодействия, предлагается установить набор показателей в виде: вероятностей безотказной работы технических средств, коэффициента готовности, а также наработки на отказ. Их взаимодействие и взаимосвязь представлены на рисунке 5. Эти показатели и процесс обеспечения надежности оцениваются с учетом жизненного цикла системы (рисунок 6).

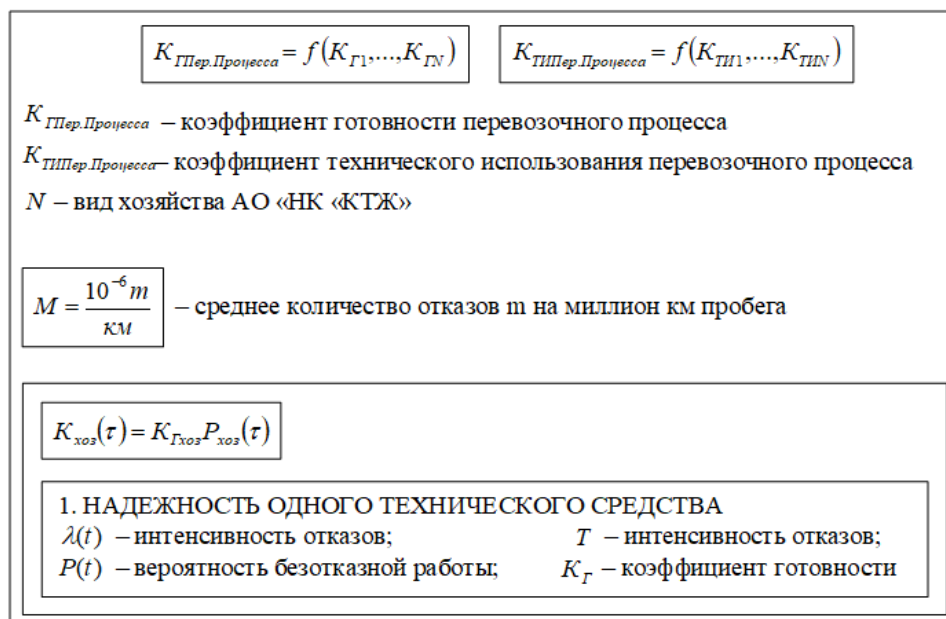


Рисунок 5 – Надежность перевозочного процесса

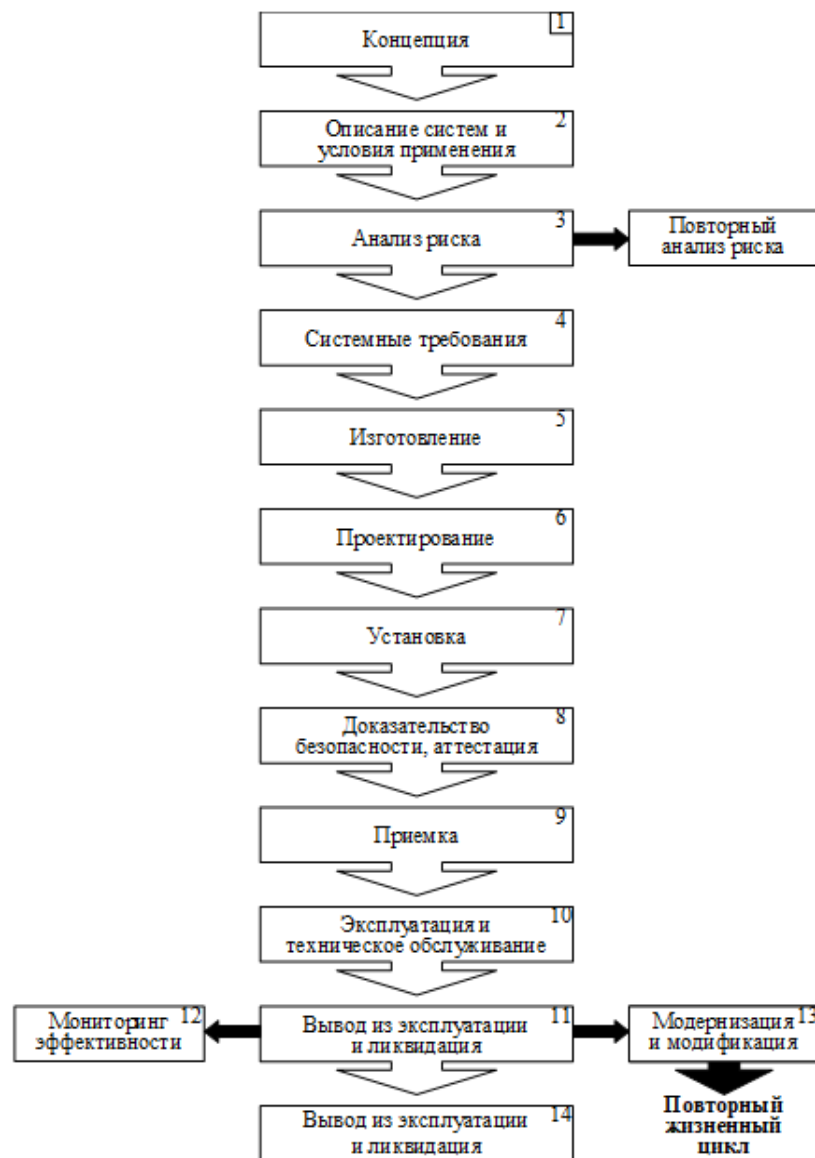


Рисунок 6 – Жизненный цикл систем

Жизненный цикл системы определяется с момента формирования технических требований, т.е. с концептуального описания всего технологического процесса, выявления риска, создания системных требований, переноса всех этих элементов на этапе разработки, производства, изготовления, доказательства безопасности и надежности, приема в эксплуатацию.

Только определив все элементы жизненного цикла, мы можем гарантировать, что заданные в начале концептуальные требования будут выполнены, и более того, мы должны уметь их проконтролировать, чтобы понимать, как управлять данным процессом. Стоимость ошибки на начальной стадии достаточно велика. Необходимо в максимальной степени стремиться планировать данные затраты на начальной стадии организации перевозочного процесса. К этому же нас призывают и действующие сегодня нормативные базы международных стандартов (таблица 1), поскольку именно стремление достичь новых показателей качества, когда от организации качественного производства мы стремимся перейти к качеству управления.

Таблица 1 – Стандарты по функциональной безопасности и оценкам рисков нарушения безопасности

МЭК 61508 (1-7)	Функциональная безопасность электрических (электронных) программируемых электронных систем безопасности.
EN 50126	Применение на железнодорожном транспорте. Спецификация и демонстрация надежности, доступности, ремонтпригодности и безопасности
EN 50126-2	Применение на железнодорожном транспорте. Согласованность для управляющих транспортных систем – часть 2. Безопасность
EN 50128	Применение на железнодорожном транспорте. Программное обеспечение для систем управления и обеспечения безопасности на железнодорожном транспорте
EN 50129	Применение на железнодорожном транспорте. Электронные системы железнодорожного управления и защиты, связанные с безопасностью
ГОСТ Р ИСО/МЭК 12207-99	Информационная технология. Процессы жизненного цикла программных средств
ГОСТ Р 51901	Управление надежностью. Анализ риска технологических систем
Межгосударственный стандарт ГОСТ 27.310	Анализ видов, последствий и критичности отказов
IEC 60880 – 2	Программное обеспечение компьютеров в системах безопасности атомных электростанций
ГОСТ Р МЭК 60950-2	Безопасность оборудования информационных технологий

Это новая принципиальная посылка, заложенная в нормативных документах. Большинство из них гармонизируют сегодня с российской нормативной базой. Не взаимодействуя с этими стандартами, мы не сможем работать по транспортным коридорам в России и тем более выходить на международные рынки.

Особенность этих стандартов – задание требований к создаваемой системе. В настоящий момент – это организация перевозочного процесса на основе рисков, задание требований программного обеспечения как к самостоятельному компоненту системы, так и регламент жесткого контроля для всего жизненного цикла. С точки зрения безопасности, и понятия риска переводятся на элементы, составляющие сеть.

Следующий элемент данных международных стандартов, который практически полностью соблюдаем – это комплексный показатель RAMS (рисунок 7). Он составлен из: R – надежность, A – коэффициент готовности, M – пригодность к обслуживанию, S – безопасность.

Комплексность данного показателя, а также влияющие на него факторы применительно к железной дороге, изображены на рисунке 7. Многообразие данных факторов показывает, что учет их во всем взаимодействии представляет собой сложный процесс, и он должен быть заложен как в нормативную документацию, так и позволять нам анализировать влияние каждого из этих элементов на комплексные показатели RAMS.

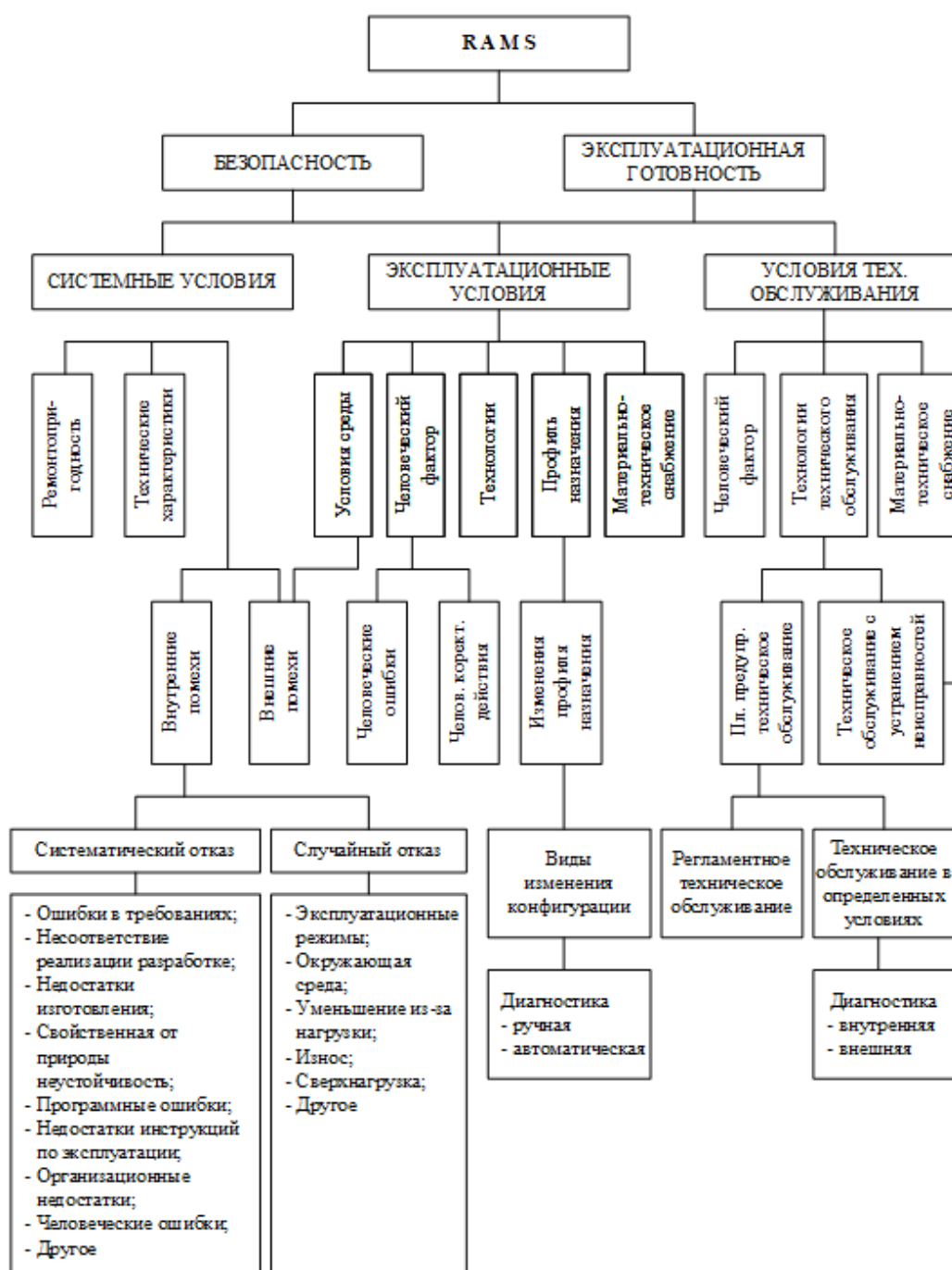


Рисунок 7 – Факторы, влияющие на RAMS для железнодорожного транспорта

В первую очередь выделены такие комплексные показатели, как вероятность безотказной работы, наработка на отказ, коэффициент готовности. Методология достижения поэтапного подхода, обеспечивающая соответствие требований разработчика, заказчика, контролирующих организаций, представлена в соответствии со стандартом 50126 на рисунке 8 в виде V-диаграмм. Работа по данной диаграмме – это строгий процесс разработки. Подробное его описание и методы взаимодействия изложены в стандарте 50126. Проверку наших разработчиков по данному вопросу проводили на этапе создания

системы КЛУБ последних модификаций и получили предварительный сертификат от ТЮФ германского органа сертификации по организации правил работы в соответствии с данной классификацией.

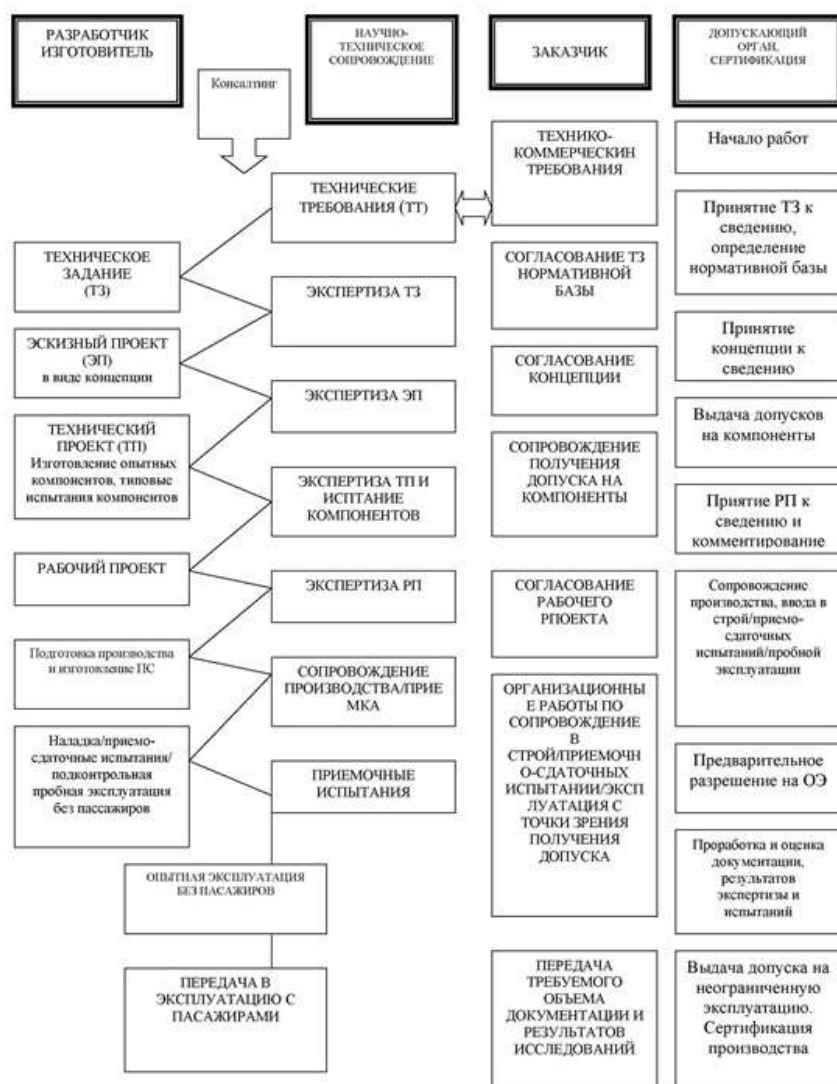


Рисунок 8 – Схема проведения проекта и получения допуска на эксплуатацию в соответствии с EN 50126

На рисунке 9 представлена диаграмма процесса управления показателями для проекта разработки. Именно документирование данного процесса, строгое введение его в норматив разработки и организацию процессов производства предстоит еще до конца организовать. Отличие данного элемента от того, что мы привыкли называть сегодня показателем ИССО, состоит в том, что здесь документирован и распределен каждый элемент пошагового достижения показателей надежности и безопасности.

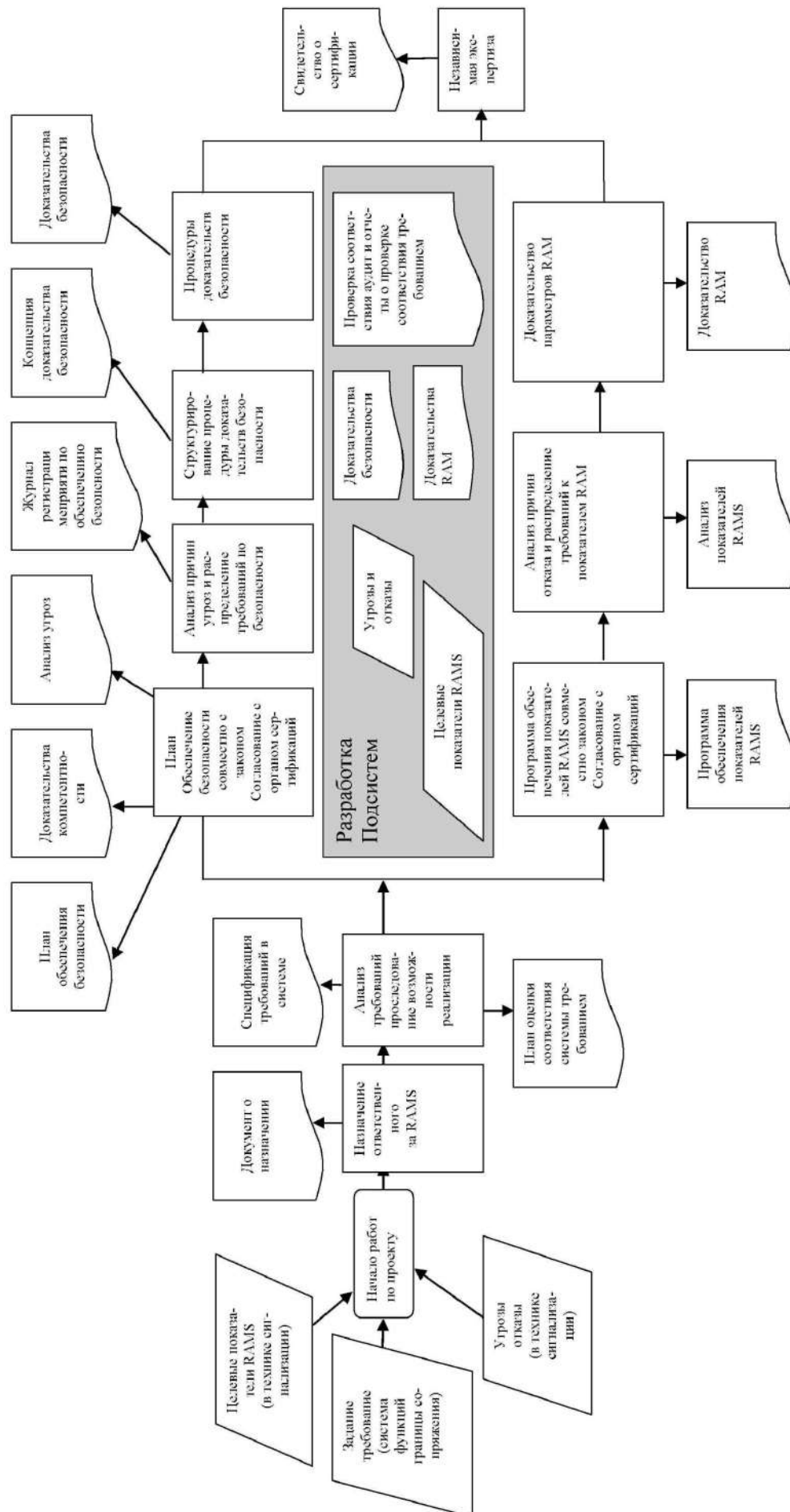


Рисунок 9 – Примерная диаграмма процесса управления показателями RAMS для проекта разработки

Необходимо обеспечить такой процесс не только в области, связанной с устройствами конкретной безопасности, но и в сфере всех элементов перевозочного процесса. Ранее было сказано, что программное обеспечение представляет отдельный продукт, связанный с надежностью и безопасностью. Известно, что влияние программного обеспечения на безопасность и надежность работы технических средств значительно. Понятие «безопасность» в данной ситуации в качестве составляющего своего элемента представляет собой надежность программного обеспечения, с точки зрения его полноты описания функций, а также устойчивости работы при наличии дестабилизирующих факторов.

Показатели надежности перевозочного процесса, а также взаимодействия различных хозяйств сложной системы, как было показано ранее, отображает коэффициент готовности (рисунок 10). Коэффициент готовности определяет длительность готовности к эксплуатации объекта или системы, к длительности его неготовности. Причем под понятием «неготовность» подразумевается время, когда устраняется дефект, ведется диагностика и плановые виды ремонта.

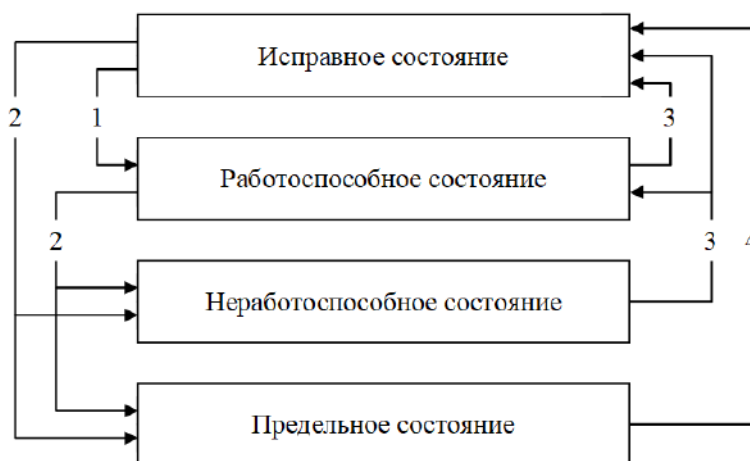


Рисунок 10 – Схема связей между состояниями объекта

Поскольку коэффициент готовности состоит из показателя времени наработки на отказ или среднего времени наработки на отказ, определим некоторые из мероприятий, повышающие коэффициент готовности, как зависящий от качества разработки при повышении среднего времени наработки на отказ.

Мероприятия, повышающие коэффициент готовности:

- повышение надежности – среднего времени наработки на отказ за счет надежности комплектующих и выполнения при ремонте технических средств всех технологических операций;
- повышение требований заказчика к среднему времени наработки на отказ в нормативной технической документации на технические средства;
- обеспечение индивидуального контроля за сроком наработки на отказ конкретного изделия и разбор причин дефектов с гарантией исключения их повторения;
- увеличение гарантийного срока ремонта изделий и уменьшения срока замены неисправных изделий (в договорах на поставку);
- введение штрафных санкций к поставщику при невыполнении показателей наработки на отказ, заданной в нормативной технической документации на изделие;
- введение мониторинга по соблюдению условий работы изделий в эксплуатации;

- увеличение времени между плановыми видами ремонта и технического обслуживания;
- сокращение времени технического ремонта и технического обслуживания;
- повышение ремонтпригодности и доступности;
- перенос плановых видов ремонта и технического обслуживания на периоды, когда эксплуатация не осуществляется.

При этом данные показатели для их прямого влияния на улучшение показателей системы должны записываться в обязательном порядке в нормативные документы. Они влияют на возможность увеличивать гарантийный срок ремонта и возможность введения штрафных санкций поставщику. В то же время необходимо понимать, что без мониторинга состояния каждого элемента, условий его эксплуатации, невозможно гарантировать соблюдение исправности данных элементов, повышающих коэффициент готовности.

Выводы.

Одним из главных элементов, влияющих на наработку на отказ, является уровень качества на производстве. Следует остановиться на проблемах, связанных с качеством выпускаемой для АО «НК «Қазақстан темір жолы» продукции. Существует непонимание между проектными организациями и заводами-изготовителями, поскольку в ряде случаев технические требования не формализованы, действуют разные типы стандартов, разные критерии оценки. В проектных организациях отсутствуют отделы стандартизации, а на сегодняшний момент и отделы разработки, которые должны быть оснащены необходимыми техническими и технологическими элементами, обеспечивающими исключение ошибок в процессе разработки.

Сертификаты соответствия завода-изготовителя по ИССО 9000 не обеспечивают качество изготовления. Возникновение брака готовой продукции на стадии эксплуатации за счет скрытых технологических дефектов практически вытекает из предыдущих элементов. При этом сама элементная база сегодня и уровень возможных технических решений позволяют, минимум втрое, поднять эти показатели. Мероприятия, сокращающие время восстанавливаемости изделия, закладываются при разработке. Это и резервирование технических средств, и сокращение предрейсового контроля за счет встроенной диагностики, и выявление дефектов на ранней стадии. Это особенно характерно, например, для подвижного состава, когда тенденция развития комплексных систем контроля, расположенных на пути, позволяет выявлять дефекты на ранней стадии, но само выявление дефекта не является еще гарантией того, что процесс устранения дефекта будет четко организован. Это целый комплексный план обеспечения устранения данного дефекта на жизненном цикле изделия.

Литература

1. Назарбаев Н.А. К конкурентоспособному Казахстану, конкурентоспособной экономике, конкурентоспособной нации: Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана. – Астана // Казахстанская правда. – 2004. – 19 марта.
2. Назарбаев Н.А. Новый Казахстан в новом мире: Послание Президента Республики Казахстан народу Казахстана от 28 февраля 2007 г. // Казахстанская правда. – 2007. – 1 марта. – № 56.
3. Исингарин Н.К., Кизатов Е.А. Магистральная железнодорожная сеть: основа транспорта Казахстана // Магистраль. – 2003. – №4. – С. 88-97.
4. Исингарин Н.К. Транспорт – основа новых экономических связей стран содружества и Казахстана // Вестник КазАТК. – 2000. – №1. – С. 12-23.
5. Омаров А.Д., Закиров Р.С., Тулемисов Т.Ж. Организация транспортных коридоров через Казахстан и перспективы строительства новых железных дорог в Республике //

Материалы Первой международной научно-практической конференции «Транспорт Евразии: взгляд в XXI век». – Алматы, 2000. – С. 27-30.

6. Альбрехт В.Г. О продольных силах, возникающих на поверхности соприкосновения подошвы рельса и основания при проходе колес подвижного состава. Труды МИИТ, выпуск 80. – М.: «Транспорт», 1955. – С. 5-112.

7. Альбрехт В.Г. О влиянии на вертикальный износ рельсов различного подвижного состава. Труды МИИТ, выпуск 94. – М.: «Трансжелдориздат», 1957. – С.90-117.

8. Амелин В.Г. и др. Устройство, ремонт и текущее содержание железнодорожного пути. Под ред. Амелина – М.: «Транспорт», 1991. – 271 с.

9. Ашпиз Е.С. Усиление основной площадки земляного полотна. // Путь и путевое хозяйство. – 2004. – №4. – С. 29-33.

10. Вериго М.Ф. Взаимодействие пути и подвижного состава. – М.: «Транспорт», 1986. – 558 с.

11. Биттибаев С.М. Рельсовая проблема – успехи и перспективы исследований. // Промышленный транспорт Казахстана. – 2004. – № 1. – С. 14-20.

References

1. Nazarbayev N.A. Towards competitive Kazakhstan, competitive economy, competitive nation: Message of the President of the Republic of Kazakhstan to the People of Kazakhstan. – Astana // Kazakhstanskaya pravda. – 2004. – March 19.

2. Nazarbayev N.A. New Kazakhstan in a new world: The Message of the President of the Republic of Kazakhstan to the people of Kazakhstan dated February 28, 2007 // Kazakhstanskaya Pravda. – 2007. – March 1. – No.56.

3. Isingarin N.K., Kizatov E.A. Mainline railway network: the basis of transport in Kazakhstan // Mainline. – 2003. – No. 4. – pp. 88-97.

4. Isingarin N.K. Transport – the basis of new economic ties between the countries of the Union and Kazakhstan // Bulletin of KazATK. – 2000. – No. 1. – pp. 12-23.

5. Omarov D.A., Zakirov R.S., Tulemissov T. Zh. Organization of transport corridors through the territory of Kazakhstan and the prospects for the construction of new Railways in the Republic: proceedings of the First international scientific-practical conference "Transport of Eurasia: a look into the XXI century". – Almaty, 2000. – pp. 27-30.

6. Albrecht V.G. On the longitudinal forces arising on the contact surface of the sole of the rail and the base during the passage of the wheels of the rolling stock. Proceedings of MIIT, issue 80. – М.: "Transport", 1955. – pp. 5-112.

7. Albrecht V.G. On the effect on the vertical wear of rails of various rolling stock. Proceedings of MIIT, issue 94. – М.: "Transzheldorizdat", 1957. – pp. 90-117.

8. Amelin V.G. et al. Construction, repair and current maintenance of the railway track. Edited by V.G. Amelin. – М.: "Transport", 1991. – 271 p.

9. Ashpiz E.S. Strengthening of the main platform of the roadbed. // Path and track economy. – 2004. – No. 4. – pp. 29-33.

10. Verigo M.F. Interaction of track and rolling stock. – М.: "Transport", 1986. – 558 p.

11. Bittibaev S.M. Rail problem – successes and prospects of research. // Industrial transport of Kazakhstan. – 2004. – No.1. – pp. 14-20.

ОМАРОВ А.Д. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КАРПУЩЕНКО Н.И. – т.ғ.д., профессор (Ресей Федерациясы, Новосибирск қ., Сібір мемлекеттік қатынас жолдары университеті)

ОМАРОВА Г.А. – э.ғ.к., PhD, профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ҚОЗҒАЛЫС ҚАУІПСІЗДІГІН АРТТЫРУ ЖӘНЕ ТЕХНИКАЛЫҚ ҚҰРАЛДАРДЫҢ СЕНІМДІЛІГІ

Аңдатпа

Мақалада қозғалыс қауіпсіздігі мен техникалық құралдардың сенімділігін арттыру мәселелері қарастырылған. Пойыздардың қауіпсіздігін бағалау және басқару үшін кешенді көрсеткіштер қолайлы. Көрсеткіштердің қысқартылған жиынтығын келесі түрде белгілеу ұсынылады: техникалық құралдардың істен шығу ықтималдығы, дайындық коэффициенті, сондай-ақ істен шығу бойынша жұмыс.

Түйінді сөздер: *теміржол көлігі, теміржол жолы, тасымалдау көлемі, қозғалыс қауіпсіздігі, жүк айналымы, техникалық құралдар, ұлттық стандарттар, арнайы техникалық регламенттер.*

OMAROV A.D. – d.t.s., professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

KARPUSHCHENKO N.I. – d.t.s., professor (Russian Federation, Novosibirsk, Siberian State university ways of communications)

OMAROVA G.A. – k.e.s., PhD, professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ISSUES OF IMPROVING TRAFFIC SAFETY AND RELIABILITY OF TECHNICAL MEANS

Abstract

The article discusses the issues of improving traffic safety and reliability of technical means. Comprehensive indicators are most suitable for assessing and managing train safety. It is proposed to establish a reduced set of indicators in the form of: the probability of failure-free operation of technical means, the availability coefficient, as well as the operating time for failure.

Keywords: *railway transport, railway track, volume of traffic, traffic safety, cargo turnover, technical means, national standards, special technical regulations.*

УДК 625.172

АБДУЖАБАРОВ А.Х. – д.т.н., профессор (Республика Узбекистан, г. Ташкент, Ташкентский государственный транспортный университет)

МУСАЕВА Г.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Академия логистики и транспорта)

БЕГМАТОВ П.А. – докторант PhD (Республика Узбекистан, г. Ташкент, Ташкентский государственный транспортный университет)

РАЗВИТИЕ И СОВРЕМЕННОЕ СОСТОЯНИЕ ЭЛЕМЕНТОВ ВЕРХНЕГО СТРОЕНИЯ ПУТИ ПРИ СКОРОСТНОМ ДВИЖЕНИИ ПОЕЗДОВ

Аннотация

В мире ведущее место занимает повышение безопасности движения поездов на скоростных участках железных дорог, а также разработка технологий и методов, снижающих факторов, оказывающих негативное влияние на элементы верхнего строения пути и конструкции земляного полотна. В развитых странах таких всё большее внимание уделяется уменьшению деформаций и дефектов, возникающих в элементах верхнего строения пути и конструкциях земляного полотна на магистральных путях и локальных сетях железных дорог. Поэтому уделяется особое внимание совершенствованию методов повышения прочности и устойчивости земляного полотна в современных условиях эксплуатации железных дорог, отличающихся ростом скоростей движения поездов на скоростных участках и увеличением нагрузки на ось, а также внедрением новых конструкций элементов верхнего строения пути.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, железнодорожный путь, верхнее строение пути, конструкция земляного полотна, повышение скоростей движения поездов, уменьшение деформаций, балластный слой, промежуточные скрепления, подрельсовые прокладки.

Введение.

В мире ведущее место занимает повышение безопасности движения поездов на скоростных участках железных дорог, а также разработка технологий и методов, снижающих факторов, оказывающих негативное влияние на элементы верхнего строения пути и конструкции земляного полотна. В развитых странах таких как США, Германия, Франция, Япония, Китай и Россия всё большее внимание уделяется уменьшению деформаций и дефектов, возникающих в элементах верхнего строения пути и конструкциях земляного полотна на магистральных путях и локальных сетях железных дорог. Поэтому уделяется особое внимание совершенствованию методов повышения прочности и устойчивости земляного полотна в современных условиях эксплуатации железных дорог, отличающихся ростом скоростей движения поездов на скоростных участках и увеличением нагрузки на ось, а также внедрением новых конструкций элементов верхнего строения пути.

В Республике Узбекистан осуществляются широкомасштабные меры по развитию дорожно-транспортной инфраструктуры в направлении строительства и использования объектов железнодорожного транспорта. В Стратегии действий по дальнейшему развитию Республики на 2017-2020 годы определены такие задачи, как «...строительство новых железнодорожных магистралей, ... реализация целевых программ по развитию и модернизации дорожно-транспортной, инженерно-коммуникационной и социальной

инфраструктуры, ... повышение уровня электрификации железных дорог ... » [1]. При выполнении данных задач важное значение имеет выявление напряжений и деформаций, возникающих в верхнем строении пути и земляном полотне на скоростных участках железных дорог, увеличение сроков службы при их эксплуатации и разработка конструктивных решений, направленных на увеличение межремонтных сроков ремонтно-путевых работ.

Основная часть.

При переустройстве существующих, проектировании и строительстве новых железных дорог под скоростные движение требуется решить целый комплекс технико-экономические задач. Это, первую очередь [2-4], вопросы обеспечения безопасности движения поездов, связанные с возрастанием сил взаимодействия пути и подвижного состава, увеличением вибрации, более интенсивным накоплением остаточных деформаций, снижением сроков службы основных элементов верхнего строения пути, увеличением объемов работ по текущему содержанию и ремонтам пути.

Верхнему строению пути относится: рельсы, шпалы, балластная призма, промежуточные скрепления, стрелочные переводы.

Балластный слой обеспечивает вертикальную и горизонтальную устойчивость рельсошпальной решетки при воздействии на нее поездных нагрузок, а также распределяет равномерно давление от шпал на возможно большую основную площадку земляного полотна. Подшпальное основание должно обладать достаточной упругостью, особенно при железобетонных шпалах, т.е. служить своего рода амортизатором, смягчающим удары колес подвижного состава о рельсы. При этом желательно, чтобы балластной слой имел возможно большую равноупругость вдоль и поперек пути для большей плавности движения поездов. Балластный слой должен обеспечивать наименьшую неравномерность остаточных осадок [5].

От балластного слоя зависит срок службы всех элементов верхнего строения пути. Если для устройства балластной призмы применяют материал, имеющий недостаточную несущую способность, то появляется большое количество неравномерных просадок, толчков, перекосов, что приводит к повышенному общему и волнообразному износу рельсов, преждевременному появлению у них дефектов контактно-усталостного происхождения и даже к ним дефектов.

При анализе работ, выполняемых в путевом хозяйстве для обеспечения безопасности движения поездов, в общей сложности более 60% всех работ приходится на балластный слой и земляное полотно. Надежная работа железнодорожного пути и эффективность перевозочного процесса во многом зависит от типа балласта, его качества и определяется конструкцией подшпального основания [6].

Поэтому усиление несущей способности балластного слоя – это резерв снижения эксплуатационных расходов в путевом хозяйстве и, следовательно, – одно из важнейших требований, предъявляемых к балластному слою. В связи с этим для балласта следует применять такой материал, который позволяет наиболее качественно и наименее трудоемко выполнять выправочные работы.

Балластный слой должен хорошо отводить воду из призмы и с основной площадки земляного полотна или, как это имеет место при асбестовом балласте, не пропускать атмосферную воду в глубь призмы. Наличие воды около подошвы шпал, имеющих хотя бы незначительный потайной толчок, при загрязненном балласте приводит к появлению выплесков и прогрессирующему общему расстройству пути. Скопление воды на основной площадке земляного полотна способствует разжижению грунтов и, как следствие, появлению различных болезней земляного полотна.

Чтобы обеспечивать нормальную работу рельсовых цепей автоблокировки, балластный слой должен иметь достаточно большое электрическое сопротивление, по возможности мало меняющееся при изменении погодных условий.

Для того чтобы свою функцию, балластный слой должен [7]:

- передавать наиболее равномерно давление от рельсовых опор на возможно большую площадь земляного полотна;
- обладать возможно большей равноупругостью;
- обеспечивать наименьшую неравномерность остаточных осадок;
- оказывать максимально возможное сопротивление поперечному и продольному сдвигу работы;
- позволять наиболее качественно и удобно выполнять выправочные работы;
- устраиваться из прочного материала, хорошо сопротивляющегося механическому износу и выветриванию, не пылящего при проходе поездов с высокими скоростями;
- обеспечивать по возможности более постоянный влажностный режим вокруг деревянных шпал.

Материалы для устройства балластного слоя по происхождению, размерам частиц, их форме и способам обработки разделяются на щебеночные, гравийные, асбестовые, ракушечные и песчаные.

Балластные материалы, удовлетворяющие установленным техническим требованиям и нормам, используются для укладки в путь непосредственно из карьеров или отвалов, или после соответствующей их обработки на заводах, которая заключается в дроблении камней до установленных размеров, отсеивании мелких и загрязняющих частиц, промывке и добавлении дробленых частиц [8].

Лучшим из современных балластных материалов является щебеночный балласт, полученный из прочных магматических пород (граниты, габбро, диориты, сиениты, глубинные породы, диабазы, базальты, излившиеся породы).

Щебеночная призма из такого балласта обладает долговечностью, высокой сопротивляемостью осадкам шпал и их смещениям в горизонтальной плоскости, хорошими дренирующими, упругими и электроизоляционными свойствами.

В то же время применение на участках эксплуатируемых железнодорожных линий призмы из щебня низкого качества из слабых осадочных пород (известняки, доломиты, песчаники), особенно при железобетонных шпалах, неэффективно из-за быстрого износа и измельчения такого балласта, потери им дренирующих свойств, образования выплесков.

Наиболее пригодным материалом, могущим одновременно удовлетворить всем перечисленным требованиям, является щебень, приготовленный из прочных каменных пород. Однако эффект усиления верхнего строения пути достигается только в том случае, если укладывается щебень хорошего качества. Низкое качество щебня не обеспечивает ожидаемого эффекта в повышении устойчивости пути, увеличении срока службы элементов верхнего строения пути и сокращении расхода средств на текущее содержание.

По сравнению с другими материалами, щебень обладает наибольшей устойчивостью к усадке, особенно зимой она лучше сохраняет свои свойства скольжения, обладает хорошими дренажными свойствами и служит более длительный срок службы [9].

Асбестовый балласт состоит из зерен прочного мелкого щебня змеевика и волокон асбеста. Асбестовый балласт имеет очень высокую степень уплотнения, достигающую в отдельных случаях до 25-30%.

К недостаткам асбестового балласта относится то, что подвергается размыву на откосах при дождях и в весенний период при таянии снега. Кроме того, в связи с низкой его фильтрационной способностью на уклонах возможно передвижение скапливающейся при дождях воды по поверхности призмы вдоль пути и выход ее на откосы призмы с вымыванием из них асбестового балласта. Поэтому при асбестовом балласте во влажные периоды года необходимо постоянное наблюдение за состоянием балластной призмы и за отводом воды в местах возможного ее скопления. В сухое время года при большом содержании мелких частиц в балласте наблюдается выбивание его из-под шпал, особенно в стыках, нарушение защитной корки и пыление при движении поездов.

Сортированным гравием называется искусственная гравийно-щебеночная смесь, состоящая из гравия определенных размеров, отсортированного из гравийно-песчаной массы, и щебня, приготовленного из естественного камня или валунов.

Отсортированный гравий без добавления щебня – не устойчивый материал и потому допускается для укладки в путь в качестве балластного слоя.

Карьерным гравием называется природная гравийно-песчаная смесь, содержания не менее 50% и не более 80% гравийных частиц установленных размеров от веса смеси.

Существенным недостатком карьерного гравия является пыление песка, содержащегося в нем, в сухую погоду при скоростях движения уже более 30 км/с [10]. Из-за пыления карьерный гравий не может применяться на линиях с высокими скоростями движения поездов.

Обзор литературы по вопросам в балластном слое при повышенных осевых нагрузках и скоростное движение показал, что эта проблема исследована недостаточно широко. Известны отдельные публикации по исследованию колебательного процесса при различных скоростных движениях и осевых нагрузках. Рассмотрим ниже основные результаты, полученные в этих работах.

При расчете железнодорожного пути на прочность определяются или напряжения и деформации в балластной призме и на основной площадке земляного полотна под воздействием проходящих поездов, или такие нагрузки и скорости движения поездов, при которых напряжения и деформации в этих элементах пути не будут превосходить допустимые. Эти величины определяются также и при технико-экономическом обосновании конструкции верхнего строения пути [11].

Нарушения геометрии пути, выражающиеся, главным образом, в осадке балласта и земляного полотна, являются основным фактором, определяющим сроки и объемы путевых работ.

При этом следует отметить, что именно балласт представляет собой основной компонент путевой структуры, так как от него зависит способность пути воспринимать и оптимально распределять динамические нагрузки от движущегося подвижного состава. Кроме того, именно путем исправления балластной призмы можно восстанавливать параметры и несущую способность путевой структуры, особенно в случае ослабления основания пути.

Напряжения, возникающие в балластном слое, являются важным показателем силового воздействия подвижного состава на путь. Напряжение численно равно силе, действующей на единицу площади.

Вертикальные нормальные напряжения под подошвой шпалы в под рельсовом сечении для типовых нагрузок и скоростей движения обычно доходят до 2-3 кгс/см². При повышении скоростей движения поездов напряжения возрастают. Например, при увеличении скорости движения от 40 до 80 км/ч напряжения повышаются 15-20%. [5].

С.Н. Поповым в 1955 г. опубликована методика [12] определения допускаемых напряжений в балластном слое по критерию накопления остаточных деформаций верхнего строения пути. Автором были получены экспериментальные зависимости накопления остаточных деформаций для различных балластных материалов от изменения вертикальной нагрузки, появления напряжений в балластном слое при проходе расчетного поезда, осадок пути и удельного протяжения исправления его по уровню. На основании этих зависимостей были разработаны графики размеров удельного протяжения исправления пути по уровню в зависимости от динамических напряжений в балластном слое. Основываясь на предположении, что наибольшие напряжения в балласте, с учетом его нахождения во влажном состоянии (то есть состояния балласта в осенний и весенний период), должны быть в пределах линейного участка графика. На основании этих данных С.Н. Попов составил предложения по нормам допускаемых напряжений на сжатие балласта. Для щебня из естественного камня и металлургических шлаков фракции 25-70

предлагаемые значения допускаемых напряжений составил: для локомотива 5 кгс/см², для вагонов 3,25 кгс/см²; для мелкого щебня сортированного гравия и смешанного балласта при 50% мелкого щебня фракции 7-25 и 3-40 значения составили 4 кгс/см² для локомотивов и 2,75 кгс/см² для вагонов соответственно.

В работе [5] проводятся экспериментально полученные напряжения σ_6 на прямом участке бесстыкового пути с рельсами Р65, щебеночным балластом, железобетонными шпалами максимальные значения напряжений σ_6 под подошвой шпалы при скоростях v движения локомотива ЧС2^м:

v , км/ч	140	160	180
σ_6 , кгс/см ²	2,96	3,83	4,33

При выше 170-180 км/ч рост напряжений становится менее интенсивным.

Таким образом, при высоких скоростях движения напряжения могут быть довольно значительными. Наибольшие напряжения, естественно, возникают при проходе тяжелых локомотивов и грузовых вагонов [5].

Увеличение мощности рельса благоприятно влияет на уменьшение напряжений в нижележащих элементах конструкций пути. Поэтому для грузонапряженных и высокоскоростных линий целесообразна укладка рельсов более тяжелых типов.

Род шпал также оказывает существенное влияние на напряжения в балластном слое. Это непосредственно связано с жесткостью самой шпалы и работой ее под нагрузкой.

Стабильность подшпального основания при вибродинамическом воздействии подвижного состава создается за счёт сил трения между частицами балласта и грунтов земляного полотна. Основная причина вибрации пути – наличие рельсовых стыков и неровностей на рельсах и колесах подвижного состава. При проходе колес по неровностям возникают дополнительные силы инерции необрессоренных масс, вызывающие вибрации верхнего строения пути и земляного полотна. С ростом скоростей движения поездов и осевых нагрузок вагонов вибродинамическое воздействие на путь увеличивается, что подтверждено рядом исследований [13, 14].

Призма балластного слоя, устроенная из любых материалов, с точки зрения работы ее под воздействием поездной нагрузки разделяется на два слоя.

Верхней слой является активным, деятельным слоем. Этот слой наиболее интенсивно подвергается изменениям по толщине, гранулометрическому составу материала, загрязнению и перемещениям частиц в различных направлениях. Указанные процессы находятся впрямой зависимости от размеров динамических участка, типа верхнего строения пути, климатических условий, района прохождения линий, условий погоды и ряда других факторов.

Последствия осадки пути и иных нарушений его геометрии чаще всего устраняют путем подбивки балласта и выправки. Однако подбивка влечет за собой еще большее разрушение частиц балласта ввиду сильного механического воздействия на них, также связанного со знакопеременными нагрузками.

Периодически повторяемые операции по подбивке, входящие в качестве неотъемлемой части в комплекс работ по обслуживанию верхнего строения пути, постепенно ведут к потере прочности и жесткости балластного слоя.

Отрицательные последствия этого процесса наиболее явно сказываются, когда измельчение балластного материала достигает критической степени и балласт теряет не только механические свойства, но и способность должным образом отводить воду с пути. На этой стадии балласт необходимо очищать или заменять, что требует большого объема путевых работ и обуславливает задержки движения поездов.

Анализируя конструкцию современного железнодорожного пути, следует отметить, что верхнее строение при рельсах Р65, бесстыковом пути со сверхдлинными плетями на железобетонных шпалах и прочном щебеночном балласте отвечают потребностям движения поездов большой массы и высоких скоростей.

Верхнее строение пути высокоскоростной магистрали на балласте принципиально не отличается от обычного пути. Верхнее строение пути содержит рельсовые плети, упругие промежуточные скрепления, железобетонные шпалы и балластную призму.

Анализ литературы что, конструкции балластной призмы пути высокоскоростной магистралей есть два существенных отличия от типовой конструкции обычного пути: толщина балласта под шпалой снижена до 30 см, а откос балластной призмы уположен до 1:1,75.

Поскольку в верхней части земляного полотна располагается защитный слой из щебеночно-гравийно-песчаной смеси, то прочность основной площадки заведомо высокая, что позволяет уменьшить толщину балластной призмы до 30 см под шпалой, тем более что нагрузка на ось также снижена по сравнению с требованиями к обычным железнодорожным линиям [15, 16].

Е.С. Варызгиным измерены [5] средние значения ускорений, полученных в балластной призме при разных осевых нагрузках вагонов и скоростях движения (W_n – ускорения, направленные вниз от положения равновесия, W_b – ускорения, направленные вверх; $W_{\pi} = W_n + W_b$). Измерения проводились в зоне стыка на участках с рельсами Р50, железобетонными шпалами, скреплениями КБ, типовыми прокладками под рельсом толщиной 10 мм и на участках с рельсами Р65, деревянными шпалами, костыльным скреплением при щебне фракции 25-70 мм.

Таблица 1 – Средние значения ускорений, полученных в балласте при разных осевых нагрузках вагонов и скоростях движения

Осовая нагрузка тс/ось	Средние ускорения доли g, при скорости движения, км/ч								
	25			50			70		
	W_n	W_b	W_{π}	W_n	W_b	W_{π}	W_n	W_b	W_{π}
17	1,3	1,0	2,3	1,8/6,0	1,3/3,1	3,1/9,1	2,2	1,4	3,6
23	3,0	2,0	5,0	5,1/7,4	3,0/4,8	8,1/12,2	5,4	3,3	8,7
25	3,7	2,4	6,1	6,1/9,3	3,8/4,9	9,9/14,2	6,9	4,5	11,4

С увеличением осевой нагрузки и скорости движения растут ускорения. Особенно интенсивен рост ускорений при изменении статической нагрузки от 17 до 23 тс/ось. Это объясняется большим приращением нагрузки в этом диапазоне, чем в диапазоне 23-25 тс/ось [5].

В этих измерениях мы видим поскольку с увеличением скорости движения возрастает частота колебаний, ускорения и скорости колебаний также возрастают.

Основными причинами расстройств балластного слоя являются нарушения его прочности, устойчивости и размеров призмы, а также равнопрочности и равноупругости пути по протяжению.

Расстройства в балластном слое приводят к образованию неравномерных осадков пути как в продольном, так и поперечном направлении; в отдельных случаях они могут достигать размеров, угрожающих безопасности движения поездов.

Нарушения прочности балластного слоя происходят в первую очередь при недостатках в текущем содержании пути и балластной призмы, а также при несоответствии рода балласта условиям эксплуатации, превышении допускаемых давлений на балласт, несоблюдения требований, предъявляемых к балласту по ГОСТу, укладке балласта без уплотнения при ремонтных пути и несвоевременном выполнении работ по ремонту балластного слоя.

К недостаткам текущего содержания пути и балластной призмы относятся нарушения установленных норм содержания всех элементов пути. Особое внимание следует уделять содержанию призмы в соответствии с установленными размерами и в чистоте, водоотводов в полной исправности с обеспечением равноупругости пути в течение всего периода эксплуатации пути.

Нарушения размеров призмы балластного слоя происходят при их несоответствии условиям эксплуатации, несоблюдении норм запаса балласта на осадку при уплотнении, нарушениях технических требований по применению типовых поперечных профилей в различных условиях эксплуатации, недостаточной ширине земляного полотна и по другим причинам, указанным выше при рассмотрении вопроса нарушений прочности балластного слоя.

Нарушение равноупругости пути происходит в первую очередь при изменениях равнопрочности элементов пути по его протяжению и в поперечном направлении, например из-за наличия стыков рельсов, применения разнотипных шпал, отступлений в расстояниях между шпалами, наличия перекосов и отрясений шпал, применения разнотипного щебня или другого материала с различными размерами зерен, а также при частичных исправлениях пути по уровню, различной высоте нормальных размеров, смещения щебня различных пород и прочности, при неравномерном промерзании и оттаивании балласта, при нарушениях прочности балластного слоя, размеров его призмы и многих других причинах.

Исследованиями неравноупругости пути [17] установлено, что среднее изменение модуля упругости в соседних шпальных ящиках равнялось $35\text{--}40\text{ кГ/см}^2$, максимальное 170 кГ/см^2 . При нагрузке на колесо 10 Т средняя величина уклона динамического профиля оказывается равной 0,0005. Если упругие просадки соседних шпал будут иметь разницу 1,5 мм, то при расстоянии между шпалами 55 см величина уклонов этого профиля будет составлять 0,0003. По исследованиям канд. тех. наук Е.М. Бромберга, величина таких местных уклонов с учетом потайных толчков может достигать 0,004.

Равноупругий во всех сечениях путь очень устойчив и обеспечивает высокие скорости движения поездов. Однако при нарушении равноупругости пути, т.е. при наличии в пути неровностей, при движении поездов возникают дополнительные силы давления колес на рельсы, которые приводят к увеличению накопления остаточных деформаций в пути и сокращению скоростей движения поездов.

В данное время в конструкцию верхнего строения пути внесены принципиальные изменения, связанные с широким применением бесстыкового пути, термически упрочненных рельсов, железобетонных шпал, новых конструкций креплений, а также частей, относящихся к подрельсовому основанию. В совокупности это оказывает влияние на условия работы пути, методы его содержания и ремонта и связанные с этим материальные и трудовые затраты. Поэтому необходимы коррективы действующих классификаций путевых работ, их периодичности, особенно при укладке термически упрочненных рельсов, типов верхнего строения пути.

Шпалы являются наиболее важным видом подрельсовых оснований и служат для восприятия давления от рельсов и передачи его на балластный слой. Кроме того, шпалы предназначены для крепления к ним рельсов и обеспечения постоянства ширины колеи.

Необходимо, чтобы шпалы были прочными, упругими и дешевыми, а также обладали достаточно высоким электрическим сопротивлением. Материалом для шпал

служат дерево, железобетон и металл. По материалу все эти шпалы есть преимущества и недостатки.

К преимуществам железобетонных шпал относятся: длительный эксплуатационный период (в случае благоприятных условий достигает 60 лет); высокие показатели устойчивости к влиянию отрицательных факторов со стороны внешней среды; способность выдерживать высокие механические нагрузки; сравнительно низкая стоимость; отсутствие гниения, коррозии; высокий уровень сопротивляемости к перемещениям; возможность монтажа независимо от уровня загруженности; незначительные финансовые траты на эксплуатационное обслуживание; не требуется больших физических усилий в процессе монтажа и укладки; удобство при транспортировке и разгрузке из-за одинаковой ширины и длины конструкции; возможность демонтажа и повторного использования.

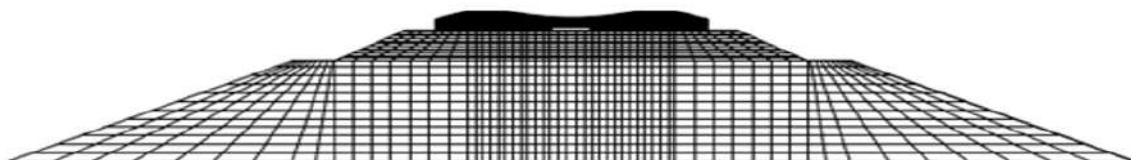
Несмотря на многочисленные преимущества, у таких изделий имеются недостатки: необходимость регулярно осматривать железнодорожные пути из-за усталостного разрушения, происходящего в бетонных шпалах; вес железобетонной шпалы равен 270 кг, поэтому устанавливать изделия можно лишь с использованием специализированной техники; для уменьшения жесткости требуются специальные упругие прокладки; относительно высокая стоимость новых изделий; необходима изоляция, поскольку такие шпалы отличаются высокой электропроводностью.

Разница в эксплуатационных расходах при применении деревянных и железобетонных шпал определяется не только их фактической стоимостью с учетом расходов на доставку к месту укладки, но и следующими факторами: неодинаковым сроком службы шпал; неодинаковым влиянием тех и других шпал на работу взаимодействующих с ними частей пути – рельсов, креплений, балласта, земляного полотна и на стабильность пути в целом; различием в системе прикрепления рельсов к шпалам и связанных с этим расходов на монтаж, содержание и разборку рельсовых звеньев; различием в технологии ремонта и содержания пути, а также в использовании существующих машин и механизмов для выполнения путевых работ.

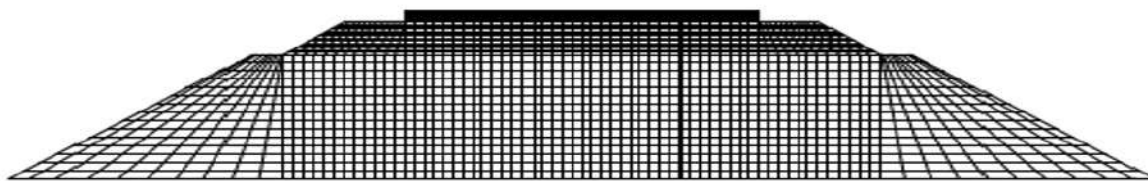
Путь на железобетонных шпалах вследствие меньшего расхождения типоразмеров и большей жесткости железобетонных шпал обладает большей стабильностью и равноупругостью по длине по сравнению с путем на деревянных шпалах.

Однако напряжения по подошве железобетонной шпалы в основном периоде ее работы обычно распределяются более неравномерно, чем по подошве деревянной, а абсолютные их значения в зоне подрельсовых сечений на 20-25% выше, чем при деревянной шпале. Это обусловлено большей жесткостью железобетонной шпалы, наличием выема (канавки) в средней части шпалы по ее подошве и отрясанием концов шпал по истечении некоторого времени после их подбивки (рисунок 1).

а)



б)



а) железобетонная шпала; б) деревянная шпала

Рисунок 1 – Распределение напряжений в основании балласта

Недостатки деревянные шпалы малая срок службы и неверные обрабатывание антисептическими составами (или вовсе без обработки) шпалы подвержены гниению.

Жесткость деревянной шпалы в 8-10 раз меньше жесткости железобетонной. Это приводит к тому, что под нагрузкой деревянная шпала, изгибаясь по своей длине, более плотно прилегает к балласту. Разность осадок подрельсового сечения и середины шпалы тем меньше, чем больше её ширина и толщина.

Одним из наиболее существенных отличий железобетонных шпал от деревянных является значительно более высокая жесткость первых. Если модель упругости значительно древесины при сжатии вдоль волокон и изгибе в расчетах принимается равным $100\,000\text{ кгс/см}^2$, а при сжатии поперек волокон – $5000\text{--}10\,000\text{ кгс/см}^2$, то для железобетона модуль упругости на сжатии – $350\,000\text{--}400\,000\text{ кгс/см}^2$. Это отличие сильно влияет на характер взаимодействия железобетонных шпал с балластом и на общую жесткость пути с железобетонными шпалами.

Современный железнодорожный путь состоит из различных по свойствам материалов, которые, воспринимая силовое воздействие от колес подвижного состава, работают взаимосвязано. Изменение мощности или конструкции любого элемента пути отражается на условиях работы всех элементов. Например, замена деревянных шпал на железобетонные (наряду с получением ряда известных преимуществ при отсутствии прокладок оптимальной упругости резко повышает жесткость пути (а отсюда и уровень контактных сил в зоне колеса – рельса), ускоряет дробление щебня, накопление остаточных деформаций и т.д.

Жесткость пути в вертикальном направлении принято характеризовать модулем вертикальной упругости подрельсового основания u (в кгс/см^2). Для пути с деревянными шпалами среднее значение u в летних условиях, по материалам ряда испытаний, составляет: при сплошь новых шпалах – $350\text{--}550\text{ кгс/см}^2$; при шпалах, прослуживших ряд лет в пути, – $250\text{--}300\text{ кгс/см}^2$. Для пути с железобетонными шпалами величина u определяется в основном жесткостью рельсовых креплений и главным образом жесткостью упругих прокладок, без которых современные железобетонные шпалы не применяют. В зависимости от материала прокладок и их конструкции величина u может варьироваться в достаточно большом диапазоне. Например, по материалам ряда испытаний, проведенных ЦНИИ МПС, МИИТом и ДИИТом в действующем пути с железобетонными шпалами, средние по каждому испытанию значения u , измеренные в интервале от 4 до 8 тс нагрузки на рельс, составили: при ранее применявшихся прокладках из бакелизированной фанеры – от 1050 до 1910 кгс/см^2 ; при рифленых резиновых прокладках толщиной 5-7 мм, применяемых сейчас в креплениях КБ, порядка 1000–1500 кгс/см^2 , при специальных резиновых прокладках повышенной упругости средняя величина u снижалась до 420 кгс/см^2 [18].

Из-за более высокой жесткости пути при железобетонных шпалах любая динамическая неровность на поверхности головок рельсов или на колесах подвижного состава развивается в опасную неисправность. Это особенно сильно проявляется в рельсовых стыках, которые при этом быстрее расстраиваются, а рельсовые концы интенсивно и неравномерно сминаются, и изнашиваются. Данные ряда дорог показывают, что при железобетонных шпалах одиночный выход рельсов по повреждениям в зоне стыков в 2-3 раза выше, чем при деревянных.

Таким образом, жесткость подрельсового основания на пути с железобетонными шпалами может быть как выше так и ниже, чем на пути с деревянными шпалами.

К данному времени в «Узбекистан темир йуллари» АЖ на главных путях использованы железобетонные шпалы типа III-1-1 и BF70 (таблица 2).

Следует отметить и еще одну особенность работы железобетонных шпал. В связи с повышенной жесткостью железобетонных шпал, которая допустима при существующей ширине земляного полотна и других условиях, давление на балласт под шпалой распределяется иначе, чем при более гибких деревянных шпалах, и достигает наибольшей величины вначале у концов шпал. Поскольку в местах наибольших давлений возникают и наибольшие остаточные деформации балласта, то концы железобетонных шпал отрясаются и шпалы начинают опираться на балласт преимущественно серединой. При этом, как указано выше, резко возрастает изгибающий момент в средней части шпалы, что даже при предварительно напряженном железобетоне может привести к появлению поперечных трещин.

Таблица 2 – Применяемые в Республике Узбекистан типы железобетонных шпал

№	Типы железобетонных шпал	Страна производитель	Протяженность с данным типом железобетонных шпала (км)
1	III-1-1	Россия	2693,5
2	BF70	Великобритания	2526,1

Одним из важных параметров конструкции верхнего строения является ее способность противостоять вибрациям или быстро их гасить, если они возникли в пути при проходе подвижного состава. Волнообразный износ рельсов, неравножесткость пути определяют величину возмущающих сил. Упругие прокладки-амортизаторы между рельсом и шпалой, увеличение массы в подрельсовом сечении за счет перехода от шпал к блокам и т.п. снижают уровень вибрации. Разработаны методы расчета упругих элементов верхнего строения пути, позволяющие устанавливать оптимальные параметры этих элементов и с позиции создания в зонах их работы своеобразных фильтров вибрации наиболее вредных частот.

Одновременное повышение скоростей движения и осевых нагрузок при железобетонных шпалах резко увеличило вибрацию пути, понизив сопротивление вибрации всех элементов пути. Это ухудшило условия работы балластной призмы и основной площадки земляного полотна. Поэтому способность элементов верхнего строения гасить вибрации пути является одним из важных требований, предъявляемых к современной его конструкции.

В связи с разработкой и внедрением новых конструкций верхнего строения пути железобетонные шпалы, блочные подрельсовые основания, бесстыковой путь расширились функции рельсовых скреплений и предъявляемые к ним требования.

При применении железобетонных шпал для снижения жесткости пути, которое может быть достигнуто главным образом за счет промежуточных скреплений,

потребовалось дополнить скрепления специальными упругими – амортизирующими элементами.

Промежуточные скрепления, выполняя роль связующих элементов между рельсами и основанием, должны обеспечивать [19]:

- стабильность ширины колеи;
- прижатие рельсов к основанию, исключая отрыв и угон рельсов;
- оптимальные условия температурной работы рельсов;
- проведение регулировки положения рельсов по высоте и ширине колеи, замену деталей скреплений без перерывов в движения поездов;
- механизированную сборку и содержание узлов скреплений;
- рациональную пространственную упругость и вибростойкость узлов скреплений;
- электроизоляцию рельсов от основания;
- экономическую эффективность конструкции верхнего строения пути.

К данному времени в «Узбекистан темир йуллари» АЖ на главных путях использованы скрепления типа КБ и Pandrol Fastclip (таблица 3).

В обоих скреплениях есть преимущества и недостатки.

Недостатками конструкции скреплений КБ является многодетальность (21 деталь в каждом узле скреплений), материалоемкость (общая масса металлических и полимерных деталей на 1 км пути составляет соответственно 41,6 и 2,1 т) и наличие около 16 тыс. болтов на 1 км пути, содержание которых (очистка от грязи, смазка, подтягивание гаек) требует больших затрат.

Таблица 3 – Применяемые в Республике Узбекистан типы скрепления

№	Типы скрепления	Страна производитель	Протяженность с данным типом скрепления (км)
1	КБ	Россия	2693,5
2	Pandrol Fastclip	Великобритания	2526,1

Долговечность прокладок данного вида конструкции скрепления не соответствует заявленной «Pandrol» и составляет всего 120-130 млн. т брутто. В настоящее время отмечается массовый выход прокладок промежуточного скрепления. Все поврежденные прокладки имеют одинаковые дефекты.

Характерным признаком повреждения прокладок является их интенсивное истирание в виде треугольников по всем сторонам прокладки. Разрушению подвержена вся площадь прокладки по обеим поверхностям.



Рисунок 2 – Основные недостатки подрельсовых прокладок типа Pandrol Fastclip в железнодорожной линии

Существует мнение, что в промежуточных скреплениях главную роль играет упругая прокладка, обеспечивающая вертикальную жесткость узла рельс – шпала [20].

Экспериментально установлено, что в диапазоне частот ниже частоты свободных колебаний рельсовых скреплений усилие, приложенное к верхней поверхности упругой прокладки, передается на нижнюю в неизменной форме. В диапазоне же частот, превышающих собственную частоту колебаний скреплений, упругая прокладка уменьшает это усилие и снижает вибрационное перемещение шпалы. При частоте колебаний 550 Гц и выше, передаваемых от рельса на основание, перемещения становятся равными нулю. Нулевое значение перемещения означает, что шпала становится практически неподвижной и исчезает один из факторов, приводящих к расстройству пути.

На участках пути с железобетонными шпалами и блоками упругость рельсовой нити в вертикальной и горизонтальной плоскостях формируется в основном за счет промежуточного скрепления. Введением в узел скрепления резиновых амортизаторов и пружинных элементов можно снизить жесткость пути при железобетонном подрельсовом основании до уровня, близкого к тому, который имеет место при деревянных шпалах.

Для конструирования узла промежуточного рельсового скрепления необходимо обеспечить соотношение упругих характеристик отдельных его элементов, при которых должны удовлетворяться требования определенного упругого замыкания системы и минимального его изменения под воздействием колес подвижного состава.

Для снижения вертикальной жесткости пути с железобетонными шпалами широкое распространение получили прокладки из различных электроизолирующих материалов (кордонита, полиэтилена резины, резино-корда и т.п.), которые укладываются под рельсом и под подкладкой.

Выводы.

1. Чтобы обеспечить надежную и безопасную работу балластной призмы, необходимо проделать большую инженерскую работу по подбору материала как по прочности, так и по способности более равномерного распределения напряжений по вертикали и горизонтали.

2. Работоспособность земляного полотна и его возможность обеспечения расчетной скорости подвижного состава зависит в первую очередь от правильной конструкции балластной призмы. Конструкция земляного полотна и плотность ее грунтов должна

создать условия равномерного распределения напряжений в вертикальной и горизонтальной плоскости.

Литература

1. Указ Президента Республики Узбекистан от 7 февраля 2017 года «О стратегии действий по дальнейшему развитию Республики Узбекистан» №УП-4947.
2. Киселев И.П. Время строить ВСМ. // Транспортное строительство. – 2007. – №1. – С. 12-17.
3. Жинкин Г.Н., Прокудин И.В. Изучение поведения грунтов земляного полотна при $v < 200$ км/ч. // ЛИИЖТ. – 1976 г.
4. Жинкин Г.Н., Прокудин И.В. Исследование колебаний грунтов при высокоскоростном движении поездов. // ЛИИЖТ. – 1976 г.
5. Содержание балластной призмы железнодорожного пути. / Под ред. Е.С. Варызгина. – М.: «Транспорт», 1978. – 142 с.
6. Ефремов Ю.В. Железнодорожный путь на асбестовом балласте: учебное пособие для специальности «Строительство железных дорог, путь и путевое хозяйство». – Самара: СамИИТ, 1992. – 83 с.
7. Варызгин Е.С. Исследование по выявлению оптимального зернового состава путевого щебня. / Труды ЦНИИ «Расчет и конструирование балластной призмы железнодорожного пути», 1970. – Выпуск 387. – С. 4-80.
8. Попов С.Н. Балластный слой железнодорожного пути. – М.: «Транспорт», 1965. – 183 с.
9. Амелина С.В., Яковлева Е.Г. Основы устройства и расчетов железнодорожного пути. – М.: «Транспорт», 1990. – 367 с.
10. Попов С.Н. Балластные материалы на железных дорогах и технико-экономические расчеты при их применении. / Труды ЦНИИ, 1947. – Выпуск 4.
11. Голованчиков А.М. Вертикальные нормальные напряжения в балластной призме железнодорожного пути. / Труды ЦНИИ «Расчет и конструирование балластной призмы железнодорожного пути», 1970. – Выпуск 387. – С. 81-112.
12. Попов С.Н. О допускаемых напряжениях на балласт. / Сборник трудов «Взаимодействие пути и подвижного состава и вопросы расчетов пути», 1955. – Выпуск 97. – С. 66-70.
13. Барбошин В.Ф. Повышение стабильности пути в зоне рельсового стыка. / В.Ф. Барбошин, Н.И. Анаев. – М.: «Транспорт», 1978. – 46 с.
14. Коншин Г.Г. Работа земляного полотна под поездами. – М.: ФГБОУ «Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте», 2012. – 208 с.
15. СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм», утвержденный приказом Министерства регионального развития Российской Федерации от 30 июня 2012 г. № 276, в части пунктов СП 119.13330.2012 «СНиП 32-01-95 Железные дороги колеи 1520 мм», включенных в Перечень национальных стандартов и сводов правил (частей таких стандартов и сводов правил), в результате применения которых на обязательной основе обеспечивается соблюдение требований Федерального закона «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений», утвержденный постановлением Правительства Российской Федерации от 26 декабря 2014 г. № 1521 (далее – Перечень), до внесения соответствующих изменений в Перечень.
16. СП 119.13330.2017 Железные дороги колеи 1520 мм. Актуализированная редакция СНиП 32-01-95.
17. Ершков О.П. Обеспечим равноупругость пути. // Путь и путевое хозяйство. – 1959. – № 3.
18. Современные конструкции верхнего строения железнодорожного пути. / Под редакцией В.Г. Альбрехта и А.Ф. Золотарского. – М.: «Транспорт», 1975. – 280 с.

19. Ершов Д.С., Питеев Н.И. Промежуточные рельсовые скрепления. / Труды IV научно-технической конференции с международным участием «Современные проблемы проектирования, строительства и эксплуатации железнодорожного пути». Москва, МИИТ. – 7-8 ноября 2007. – С. 34-36.

20. Золотарский А.Ф. и др. Железобетонные шпалы. – М.: «Трансжелдориздат», 1959. – 255 с.

References

1. Decree of the President of the Republic of Uzbekistan dated February 7, 2017 "On the strategy of actions for the further development of the Republic of Uzbekistan" No. UP-4947.

2. Kiselev I.P. Time to build a VSM. // Transport construction. – 2007. – No.1. – pp. 12-17.

3. Zhinkin G.N., Prokudin I.V. Studying the behavior of the soil of the roadbed at $v < 200$ km/h. // LIIZHT. – 1976.

4. Zhinkin G.N., Prokudin I.V. Investigation of ground vibrations during high-speed train movement. // LIIZHT. – 1976.

5. The content of the ballast prism of the railway track. / Edited by E.S. Varyzgin. – M.: "Transport", 1978. – 142 p.

6. Efremov Yu.V. Railway track on asbestos ballast: a textbook for the specialty "Railway construction, track and track management". – Samara: SamIIT, 1992. – 83 p.

7. Varyzgin E.S. Research on the identification of the optimal grain composition of track rubble. / Trudy TSNII "Calculation and design of ballast railway track", 1970. – Issue 387. – pp. 4-80.

8. Popov S.N. The ballast of the railway track. – M.: "Transport", 1965. – 183 p.

9. Amelina S.V., Yakovleva E.G. Fundamentals devices and calculations rail journey. – M.: "Transport", 1990. – 367 p.

10. Popov S.N. Ballast materials on railways and technical and economic calculations in their application. / Proceedings of the Central Research Institute, 1947. – Issue 4.

11. Golovanchikov A.M. Vertical normal stresses in the ballast prism of a railway track. / Proceedings of the Central Research Institute "Calculation and construction of a ballast prism of a railway track", 1970. – Issue 387. – pp. 81-112.

12. Popov S.N. On permissible stresses on ballast. / Collection of works "Interaction of track and rolling stock and issues of track calculations", 1955. – Issue 97. – pp. 66-70.

13. Baroboshin V.F. Increasing the stability of the track in the area of the rail junction. / V.F. Baroboshin, N.I. Anaev. – M.: "Transport", 1978. – 46 p.

14. Konshin G.G. The work of the roadbed under trains. – M.: FGBOU "Educational and Methodological Center for education in railway transport", 2012. – 208 p.

15. SP 119.13330.2012 "SNIP 32-01-95 Railways of 1520 mm gauge", approved by the order of the Ministry of Regional Development of the Russian Federation dated June 30, 2012. No. 276, in terms of paragraphs of SP 119.13330.2012 "SNIP 32-01-95 Railways of 1520 mm gauge" included in the List of National Standards and Codes of Rules (parts of such standards and codes of rules), as a result of which compliance with the requirements of the Federal Law "Technical Regulations on the Safety of Buildings and Structures", approved by the Decree of the Government of the Russian Federation dated December 26, 2014 No. 1521 (hereinafter referred to as the List), is mandatory, until appropriate changes are made to the List.

16. SP 119.13330.2017 Railways of 1520 mm gauge. Updated version of SNiP 32-01-95.

17. Ershkov O.P. We will ensure the equilasticity of the path. // Path and track facilities. – 1959. – №3.

18. Modern constructions of the upper structure of the railway track. / Edited by V.G. Albrecht and A.F. Zolotarsky. – M.: "Transport", 1975. – 280 p.

19. Ershov D.S., Piteev N.I. Intermediate rail fasteners. / Proceedings of the IV Scientific and Technical Conference with international participation "Modern problems of railway track design, construction and operation". Moscow, MIIT. – November 7-8, 2007. – pp. 34-36.

20. Zolotarsky A.F. et al. Reinforced concrete sleepers. – M.: "Transzheldorizdat", 1959. – 255 p.

АБДУЖАБАРОВ А.Х. – т.ғ.д., профессор (Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ., Ташкент мемлекеттік көлік университеті)

МУСАЕВА Г.С. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Логистика және көлік академиясы)

БЕГМАТОВ П.А. – PhD докторанты (Өзбекстан Республикасы, Ташкент қ., Ташкент мемлекеттік көлік университеті)

ПОЕЗДАРДЫҢ ЖҮРДЕК ҚОЗҒАЛЫСЫ КЕЗІНДЕГІ ЖОЛДЫҢ ЖОҒАРҒЫ ҚҰРЫЛЫСЫ ЭЛЕМЕНТТЕРІНІҢ ДАМУЫ ЖӘНЕ ҚАЗІРГІ ЖАЙ-КҮЙІ

Аңдатпа

Әлемде темір жолдардың жүрдек учаскелерінде поездар қозғалысының қауіпсіздігін арттыру, сондай-ақ жолдың жоғарғы құрылысы мен жер төсемі конструкциясының элементтеріне теріс әсер ететін факторларды төмендететін технологиялар мен әдістерді әзірлеу жетекші орын алады. Дамыған елдерде мұндай жолдардың жоғарғы құрылымының элементтерінде және магистральдық жолдар мен жергілікті теміржол желілеріндегі жер төсемінің құрылымдарында пайда болатын деформациялар мен ақауларды азайтуға көп көңіл бөлінеді. Сондықтан теміржолдарды пайдаланудың қазіргі жағдайында жер төсемінің беріктігі мен тұрақтылығын арттыру әдістерін жетілдіруге ерекше назар аударылады, бұл жылдамдық учаскелеріндегі пойыздар жылдамдығының өсуімен және оське жүктеменің артуымен, сондай-ақ жолдың жоғарғы құрылымы элементтерінің жаңа конструкцияларын енгізумен сипатталады.

Түйінді сөздер: *темір жол көлігі, темір жол, жолдың жоғарғы құрылысы, жер төсемінің конструкциясы, поездар қозғалысының жылдамдығын арттыру, деформацияларды азайту, балласт қабаты, аралық бекітпелер, рельс асты төсемдері.*

ABDUZHABAROV A.Kh. – d.t.s., professor (Republic of Uzbekistan, Tashkent, Tashkent state transport university)

MUSAYEVA G.S. – d.t.s., professor (Almaty, Academy of logistics and transport)

BEGMATOV P.A. – PhD student (Republic of Uzbekistan, Tashkent, Tashkent state transport university)

DEVELOPMENT AND CURRENT STATE OF THE ELEMENTS OF THE UPPER STRUCTURE OF THE TRACK IN HIGH-SPEED TRAIN TRAFFIC

Abstract

In the world, the leading place is occupied by improving the safety of train traffic on high-speed sections of railways, as well as the development of technologies and methods that reduce factors that have a negative impact on the elements of the upper structure of the track and the construction of the roadbed. In developed countries, increasing attention is being paid to

reducing deformations and defects that occur in the elements of the upper structure of the track and the structures of the roadbed on the main tracks and local railway networks. Therefore, special attention is paid to improving the methods of increasing the strength and stability of the roadbed in modern conditions of operation of railways, characterized by an increase in train speeds on high-speed sections and an increase in axle load, as well as the introduction of new designs of elements of the upper structure of the track.

Keywords: railway transport, railway track, upper structure of the track, construction of the roadbed, increase in train speeds, reduction of deformations, ballast layer, intermediate fasteners, under-rail gaskets.

УДК 656.2

АХМЕТОВ Б.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АБУОВА А.Х. – доктор PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

СИСТЕМЫ ПОДДЕРЖКИ ПРИНЯТИЯ РЕШЕНИЙ ПО АВТОМАТИЧЕСКОМУ РАСПРЕДЕЛЕНИЮ ФИНАНСОВЫХ РЕСУРСОВ НА ЛИКВИДАЦИЮ ЧРЕЗВЫЧАЙНЫХ СИТУАЦИЙ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ ТРАНСПОРТЕ

Аннотация

Разработан и протестирован программный продукт – система поддержки принятия решений (DSS Emergency) для выработки рекомендаций в ходе выбора рациональных финансовых стратегий ситуационному центру по ликвидации чрезвычайных ситуации и ликвидаторам, работающим непосредственно на месте аварии или в зоне чрезвычайных ситуации.

Разработанная база знаний и искусственная нейронная сеть обеспечила не только решение прикладной задачи по распределению финансовых ресурсов, направленных на ликвидацию чрезвычайных ситуации, но также дала возможность выполнять прогнозную оценку последствий принятых решений по выбору конкретных финансовых стратегий ликвидации последствий аварий и чрезвычайных ситуации на железнодорожном транспорте в условиях структурной и параметрической неопределенности.

Реализация программного продукта DSS Emergency выполнена по модульному принципу, что даст возможность дополнять систему поддержки принятия решений другими модулями. Предложенный программный продукт является достаточно универсальным и может быть расширен за счет функционала других подзадач.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, чрезвычайные ситуации, ликвидации последствий аварии, программный продукт, финансовые стратегии, модульный принцип.

Введение.

Обычно, на пути правильного принятия решений руководителем ликвидации чрезвычайных ситуации (ЧС) на железнодорожном транспорте (ЖДТ), возникает ситуация, когда приходится сталкиваться с низкой точностью оперативной информации, полученной от аварийных бригад или диспетчерских служб. Также необходимо оценить большое значительное количество вариантов развития техногенной аварии или ЧС.

Например, если авария или ЧС вызваны опрокидыванием ЖД цистерн, что может сопровождаться развитием пожара или загрязнением местности. Как следствие, необходимо оценить большое количество вариантов и возможных способов ведения оперативных действий при ликвидации последствий ЧС [1, 2].

Для облегчения планирования действий (взаимодействия) аварийно-спасательных и иных подразделений, персонала, специальных подразделений (например, по радиоактивной или химзащиты), населения, центральных и местных органов исполнительной власти и органов местного самоуправления по локализации и ликвидации техногенных аварий или ЧС обычно руководствуются различными нормативными планами по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на железной дороге (ЖД) [3]. В этих документах рассматриваются наиболее вероятные случаи возникновения техногенных аварии (ТГА) и чрезвычайных ситуации на железнодорожном транспорте, и алгоритм действий руководителя или лиц, принимающих решения (ЛПР) в ходе ликвидации ЧС. Его действия и решения могут включать организационные и практические меры, поскольку в условиях быстроменяющейся обстановки время на принятие правильных решений ограничено. Зачастую ЛПР трудно правильно оценить ситуацию и принять обоснованное управленческое решение. Однако на практике оперативная информация может значительно отличаться от типичной, что делает планы по локализации и ликвидации аварийных ситуаций на ЖДТ малоэффективным. Также, как показывает опыт, в них не предусмотрена адаптация действий под конкретные условия, возникающие в ходе ликвидации ЧС или ТГА на ЖДТ. Охват значительно большего количества вариантов и ситуаций делает план ликвидации последствий аварий и ЧС значительным по объему и неудобным для использования. Именно поэтому в настоящее время актуальна потребность в надежных и точных автоматизированных информационных технологиях, которые способны хотя бы частично разгрузить ЛПР в процессе принятия решений.

В последние десятилетия в практике создания интеллектуальных систем накоплен значительный опыт, который рекомендует шире внедрять идеи, связанные с интеграцией имеющихся разнотипных подходов к созданию базы знаний (БЗ) для системы поддержки принятия решений (СППР) или экспертных систем (ЭС).

При этом многие проектировщики обращают особое внимание на использование методов принятия решений в условиях неопределенности, что, в свою очередь, предусматривает различные методы и модели затрагивающие и учитывающие нечеткие ситуации в ходе поддержки принятия решений.

При этом следует помнить, что эти решения касаются не только непосредственно руководящих действий, но и охватывают широкий спектр вопросов, которые относятся к сегментам технических, организационных, финансовых и других задач, решаемых при ликвидации последствий ЧС. Использование автоматизированных систем поддержки принятия решений на основе принципов нечеткой логики и нейронных сетей значительно упрощает и мотивирует процесс принятия решения руководителем ликвидации ЧС. Принципиальное отличие этой системы от уже имеющихся информационно-консультационных систем заключается в том, что она позволяет оперировать так называемыми качественными характеристиками.

1. Обоснование среды программирования для создания СППР.

На основании анализа опыта проектирования подобных систем [4, 5], а также учитывая типовые спецификации современных компьютерных систем, в качестве среды разработки для СППР была выбрана среда программирования RAD Studio 10. В данной среде программирования использовался продукт Delphi 10. Такой выбор, прежде всего, продиктован теми широкими возможностями, которые данная среда программирования предоставляет разработчикам для реализации сложных проектов под операционную

систему Windows. Программный код также достаточно легко может быть адаптирован для ОС Linux, поскольку код можно трансформировать, используя возможности среды разработки Lazarus.

Delphi 10 – это продукт, предназначенный для быстрого создания приложений, и поддерживающий концепцию RAD (Rapid Application Development – быстрая разработка приложений). Обращает на себя внимание, что процессы, связанные с созданием интерфейсов будущей СППР, являются интуитивно понятными и достаточно простыми даже для рядового программиста, который способен поддерживать процесс разработки на протяжении всего жизненного цикла ПП. Именно поэтому Delphi 10, относящийся к RAD-средам проектирования, можно считать наиболее подходящей платформой для визуальной среды разработки. Это позволяет уже на стадии проектирования непосредственно видеть рабочие и диалоговые окна будущего программного продукта (ПП). То есть, проектировщик видит уже фактический готовый интерфейс СППР, а процедуры и функции, отвечающие за вывод решений, синтезируемых СППР, непосредственно основаны на моделях, представленных в предшествующих разделах диссертационной работы.

Delphi 10 является достаточно высокопроизводительным инструментом, который включает в себя компилятор кода и средства визуального проектирования. Аналогичный способ используется в Microsoft Visual Studio.

В Delphi 10 также вошли:

- улучшенные библиотеки с десятками визуальных компонентов;
- новые встроенные генераторы отчетов;
- разнообразный инструментарий для профессиональной разработки информационных систем, экспертных систем и СППР или же традиционных ПП для операционных систем семейства Windows.

Таким образом, прежде всего Delphi 10 предназначен для разработчиков, занимающихся написанием ПП для компаний любого размера от небольших предприятий до трансконтинентальных корпораций. Одним из главных преимуществ данной среды проектирования стала возможность оперативно разрабатывать ПП, рассчитанные под архитектуру клиент-сервер, во взаимодействии с такими системами управления базами данных (СУБД) как MySQL и Interbase.

Среда проектирования Delphi позволяет компилировать достаточно компактные и высокоэффективные выполняемые модули (.exe), а также динамически присоединяемые библиотеки (.dll), что особенно актуально при разработке модульных систем, к которым можно отнести и разрабатываемую нами СППР. В свою очередь компактные и быстро работающие модули сложных ПП, существенно снижают нагрузку на клиентские рабочие места, что также имеет важное значение и для пользователей.

Преимущества Delphi 10 в сравнении с сопоставимыми ПП, например, таких компаний как Microsoft (Visual Studio) и Eclipse CDT можно сформулировать так:

- быстрая разработка приложения (RAD);
- хорошая производительность разработанных программных продуктов;
- невысокие требования разработанных программных продуктов к ресурсам компьютеров или клиентских рабочих станций;
- возможность масштабировать приложение за счет добавления или имплементации новых компонент;
- возможность разрабатывать собственные новые компоненты или инструменты, например, когда потенциального заказчика не устраивает классический компонент, установленный по умолчанию. Заметим, что доступ к существующим компонентам и инструментам Delphi 10 можно просмотреть и организовать в исходных кодах;
- хорошая читабельность иерархии объектов в проекте.

Для того, чтобы окончательно обосновать, почему наш выбор остановился на RAD Studio 10, кратко перечислим некоторые недостатки языка C++ в сравнении с Object Pascal:

1) Надо делать много инициализаций (например, выполнять регистрацию классов окон, организацию циклов обработки сообщений, выполнять процедуры, связанные с созданием оконных функций, выбором пиктограмм для окон и прочие задачи, возникающие в ходе реализации проекта). Нет необходимости обладать навыками системного программиста и в совершенстве знать функции WinApi. Заметим, что в Delphi 10 процессы, связанные с системным программированием, уже имплементированы и непосредственно встроены в среду разработки RAD Studio 10. При этом инициализация по умолчанию уже работает. Таким образом, у программиста имеется возможность непосредственно сосредоточиться на алгоритмах или сделать акцент в проекте на организации взаимодействия главного файла (.exe) с динамически подключаемыми библиотеками.

2) По признанию многих практикующих разработчиков, имеющих опыт проектирования программных продуктов как в Delphi 10, так и в C++ (Visual Studio), синтаксис последнего сложнее, а также необходимо постоянно учитывать нюансы меняющихся стандартов языка C++. Хотя код C++ и выглядит более компактно и для опытного программиста более понятен при восприятии.

3) Существенной сложностью написания кода на C++ остается необходимость постоянно отслеживать регистр символов, так как C++ чувствителен к регистрам, в которых набраны символы.

4) В Delphi 10 классы (объекты) можно располагать только в динамической памяти. Тогда как в C++ в это можно делать как в статической или динамической памяти, так и в стеке. Это делает приложения на Delphi более безопасным с точки зрения безопасности и защиты от взлома.

5) Как уже указывалось выше, достаточно просто приложения, разработанные в среде Delphi под ОС Windows, можно трансформировать под среду программирования Lazarus. Данная среда программирования внешне похожа на Delphi, а основой Lazarus является FreePascal.

6) Однако размеры разрабатываемых на Lazarus приложений все еще велики, хотя среда стремительно совершенствуется и по мере развития этот недостаток, очевидно, будет устранен.

7) Также пока Lazarus не поддерживает работу динамических библиотек. Потому программные продукты Lazarus должны включать в себя все используемые пакеты.

8) Для запуска Delphi 10 не требуется мощная аппаратная платформа. Достаточно будет 4 Гбит ОЗУ и процессор с двумя ядрами.

9) Небольшие программные продукты, разработанные в Delphi 10, смогут работать на любых даже маломощных компьютерах, а для их повседневной эксплуатации не требуется ни большой объем оперативной памяти, ни производительный процессор.

Еще одним преимуществом данной среды разработки именно для информационных систем или систем поддержки принятия решений стала возможность использования представления программы как MDI (Multiple Document Interface). То есть, приложение можно представить, как несколько дочерних окон, располагающихся внутри главного окна программы. Именно такой способ и выбран для разрабатываемого в рамках исследования программного продукта.

2. Описание работы системы поддержки принятия решений по автоматическому распределению финансовых ресурсов на ликвидацию чрезвычайных ситуаций на железнодорожном транспорте.

Содержание термина «нечеткость» входной информации для разрабатываемой СППР, является многозначной. В разной научной и справочной литературе можно встретить разнообразные трактовки этого термина [6]. В рамках программной реализации СППР, рассматриваются только некоторые основные его компоненты.

Согласно задаче, остановимся на недетерминированности вывода, многозначности интерпретаций, независимости, неполноте и неточности знаний.

Недетерминированность выводов можно характеризовать как признак большинства ЭС и СППР. Данный термин означает, что заранее способы решения четких задач и проблем, возникающих в ходе ликвидации ЧС, предопределить нельзя. Именно поэтому методом проб и ошибок эксперты, формирующие БЗ, синтезируют цепочки логических выводов, которые согласуются с уже существующими знаниями в конкретной предметной области. Например, в нашем случае в области решения задач по ликвидации последствий ЧС или техногенных аварий на ЖД. В случае, когда выводы не дают ожидаемого результата, организуют дополнительные процедуры по переборке переменных и правил в БЗ. При этом происходит повторное возвращение результата для поиска иных цепочек и т.д. Подобные методы основаны на определении некоторых первичных путей, приводящих к конечной цели. Сегодня для решения сопоставимых задач созданы достаточно производительные эмпирические алгоритмы. При этом большинство подобных алгоритмов касается различных этапов формирования базы знаний в четкой предметной области.

Под *многозначностью интерпретаций* обычно понимают события в задачах по распознаванию [5]. В таких задачах достаточно серьезной является проблема многозначности в содержании слов. Также не всегда можно однозначно определить подчиненность слов или их порядок в предложениях и т.д. Проблемы, связанные с пониманием смысла информации, могут возникать в любых системах, но, прежде всего в таких, которые рассчитаны на взаимодействие с абонентами на естественно-природных языках, в частности в БЗ. В процессе компьютерной обработки входных данных многозначность можно устранить в ходе оценочных процедур по выбору верных интерпретаций команд эксперта. Для этого разработаны и широко используются специализированные методы, к которым, например, можно отнести метод релаксации, который предназначен для предотвращения регулярных многозначностей в процессе интерпретирования изображений [6].

Под *ненадежностью знаний или выводов* следует понимать тот факт, что для оценки их достоверностей нельзя применить только бинарную шкалу (например, 1 – достоверно, 0 – недостоверно). В ходе тонких оценок достоверностей знаний, присутствующих в БЗ, лучше применить вероятностный метод. Например, в некоторых ЭС или СППР применяют методы получения умозаключений на основе коэффициентов уверенности. В реальной практике достаточно широко распространены СППР и ЭС, которые построены на процедурах получения выводов, основанных с помощью аппарата нечеткой логики.

В работах, которые посвящены практическим аспектам проектирования СППР, отмечается, что добиться абсолютной полноты знаний в соответствующих БЗ невозможно. Этот факт в полной мере касается и процедуры наполнения БЗ СППР в ходе ликвидации ЧС на железной дороге, поскольку состояние базы знаний будет изменяться со временем.

Однако, в отличие от рутинных операций по добавлению или корректировке (обновлению) данных в БД, добавление новых знаний в БЗ может порождать сложности, связанные с получением выводов, которые будут иметь противоречия друг с другом. То есть, новые выводы могут вступать в противоречие с уже имеющимися выводами, которые были получены на основании более ранних знаний. В такой ситуации противоречивости старых и новых знаний, содержащихся в БЗ, СППР может выявиться не

работоспособной, и, соответственно ЛПР вновь придется опираться на собственный опыт в принятии решений.

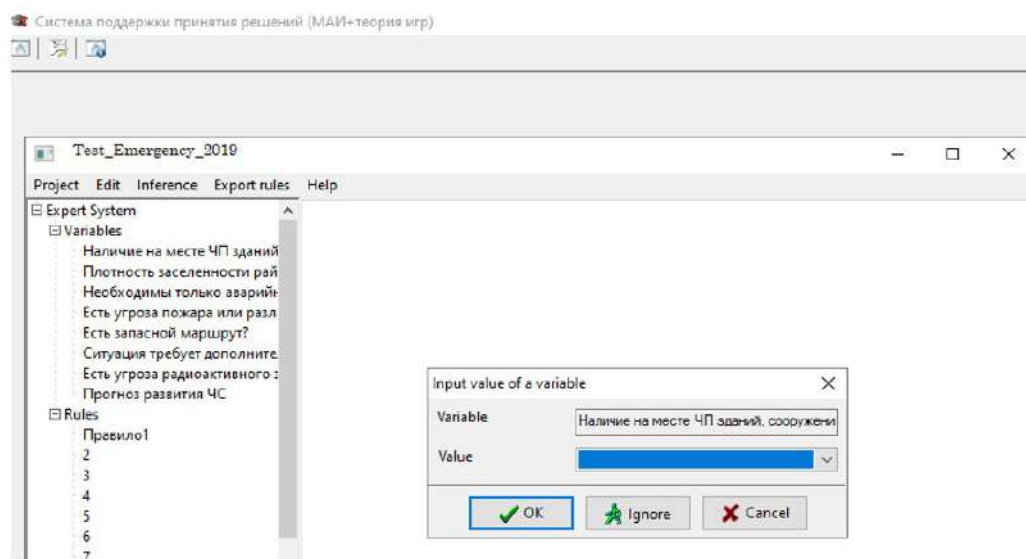
Знания, как форма количественных данных, могут быть неточными. Однако для преодоления этого недостатка можно использовать различные подходы, нивелирующие этот недостаток, например, задействовать параметры, определяющие уровни значимости, степени адекватности и т.д. данных в БЗ. Как и другие знания, лингвистические данные могут быть неточными. Следовательно, многовариантность термина «нечеткая входная информация» приводит к различным определениям и интерпретации трактовок. А этого категорически нельзя допускать в БЗ СППР, которые принимают ЛПР в процессе принятия решений по ликвидации ТГА и/или ЧС на ЖДТ. Особенно это актуально в таких сложных вопросах как управление людскими ресурсами, принимающими участие в ликвидации ЧС.

Таким образом, ликвидация ЧС на ЖДТ – сложный процесс, который требует от ЛПР высокой квалификации при принятии решений. Также требуется верно оценить входную информацию о конкретной аварии или ЧС.

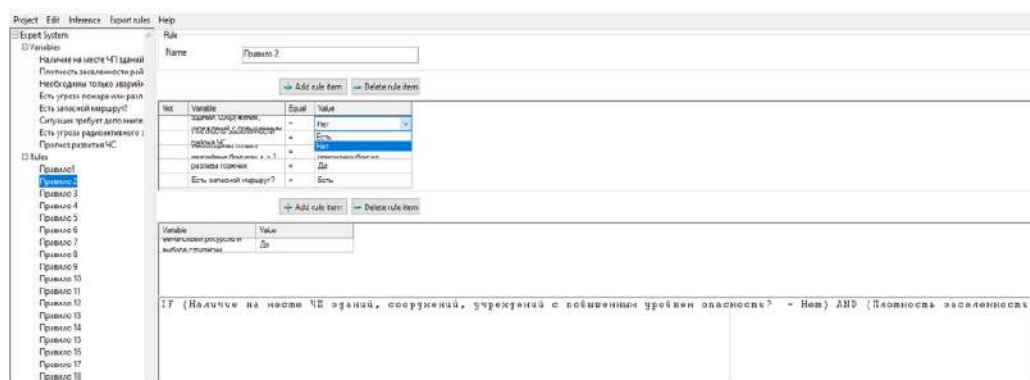
Однако используемые способы поддержки принятия решений не всегда эффективны. Это можно пояснить тем, что на практике используемая ЛПР оперативная информация может не совпадать с типовой, которая записана в БЗ. В то же время достаточно сложно постоянно адаптировать традиционные алгоритмы, используемые по ходу принятия решений, к конкретным ситуациям и местам возникновения ЧС.

Использование информационных технологий в деятельности структур, ответственных за ликвидацию ЧС, открывает широкие возможности для разработки и создания на их основе нового класса автоматизированных систем поддержки принятия решений, основываясь на принципах как четкой, так и нечеткой логики. То есть, таких систем, которые на базе заложенной в них информации смогут «подсказывать» руководителю, какое решение является наиболее обоснованным и правильным, а «умение» оперировать «нечеткой» входной информацией делает такие системы максимально адаптированными для практического использования.

Работа системы организована как комплексное использование нескольких модулей, каждый из которых может использоваться как независимый программный продукт для оценки и прогнозирования развития ситуации в зоне ЧС, так и в комплексе (рисунок 1).



а) редактор переменных



б) редактор правил СППР

Рисунок 1 – Общий вид окон СППР для случая мультимодального оконного режима работы

Редактирование базы данных организовано в интуитивно понятном интерфейсе, где можно добавлять или редактировать правила для конкретной задачи.

Эксперт или ЛПР в ходе ликвидации последствий ЧС может в диалоговой форме путем выбора соответствующих пунктов выбирать варианты ответов на вопросы, которые формируются СППР (рисунок 2).

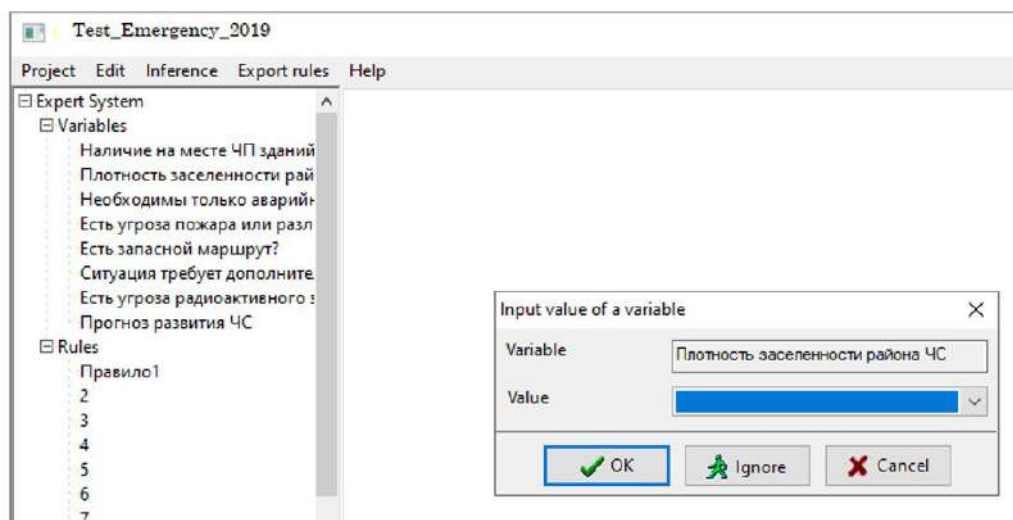


Рисунок 2 – Пример диалога ЛПР (или эксперта) с модулем СППР

По мере необходимости базу знаний СППР можно расширять, привлекая самых квалифицированных экспертов, у которых уже имеется опыт ликвидации подобных ЧС (рисунок 3).

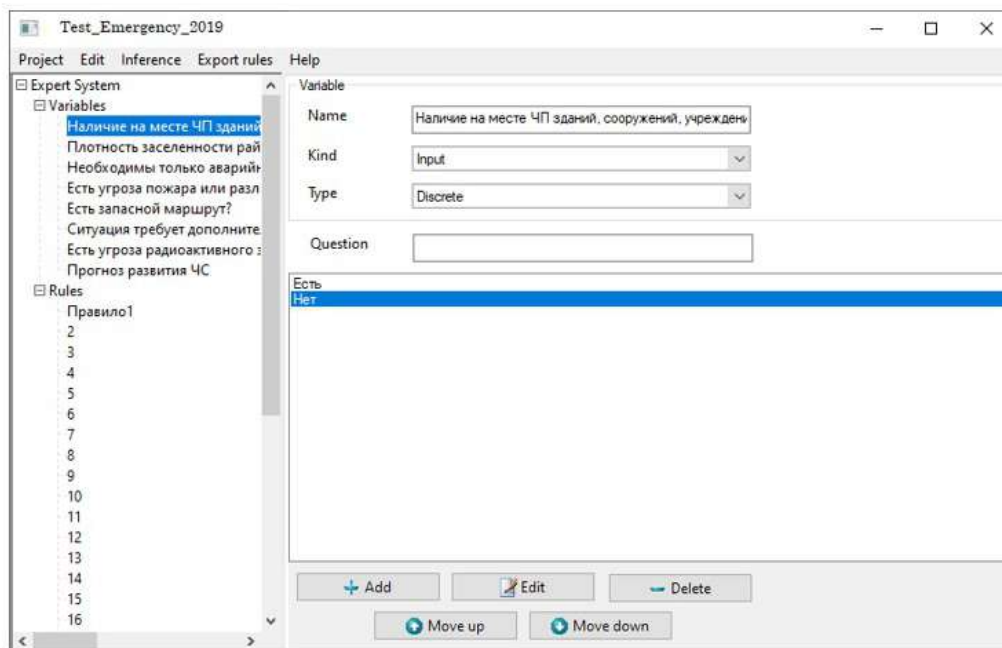


Рисунок 3 – Пример редактирования базы знаний СППР

В результате работы главного модуля СППР автоматически формируется граф (верхняя часть окна программы, рисунок 4) решения для тех вариантов, которые выбрал эксперт. В нижней части окна ЛПР может ознакомиться с выводом, который генерирует СППР (рисунок 4).

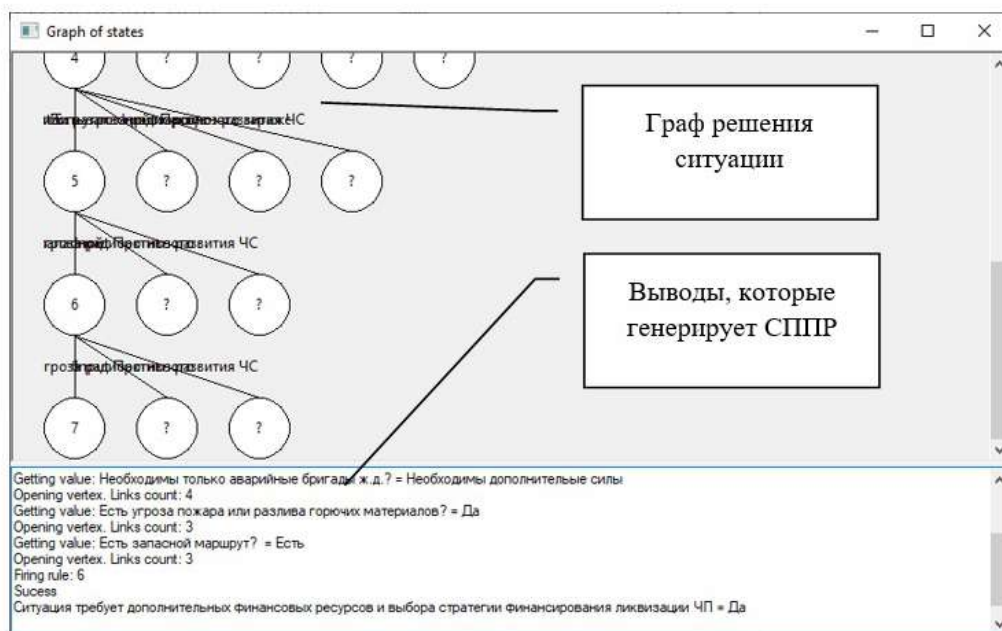


Рисунок 4 – Граф решения и вывод, сгенерированный СППР в ходе обработки ответов эксперта

Так, например, для ситуации, которая возникла в ходе оценки ситуации на ЖДТ. СППР, выдала решение, в соответствии с которым – «Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да» (рисунок 5).

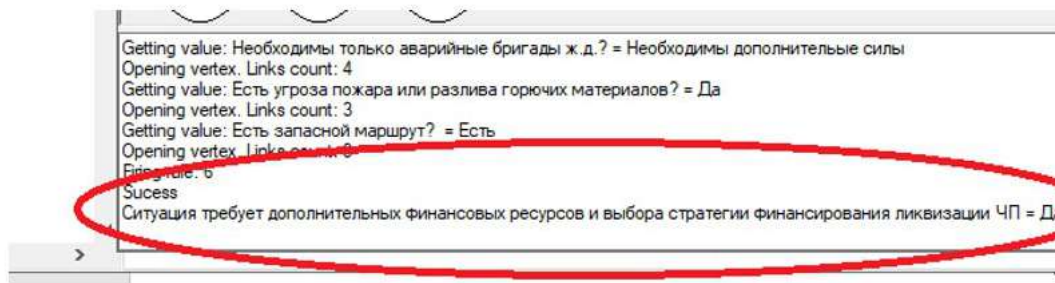


Рисунок 5 – Пример вывода, требующего задействования модуля для выбора рациональной финансовой стратегии ликвидации последствий ЧС

По сути, полученные графы позволяют обосновано выносить решение, например, вида: «Если необходимо спасение людей, то приоритет основной цели спасение равен 1». «Если необходимо предотвратить взрыв, например, опрокинутой цистерны, а в спасении людей нет необходимости, то приоритет основной цели предотвращения взрыва равен 1». «Если не нужно предотвращать взрыв и спасать людей, а имеющихся сил и средств достаточно для локализации и ликвидации локального пожара, то приоритет основной цели ликвидация горения цистерны равен 1». «Если не нужно предотвращать взрыв и спасать людей, сил и средств недостаточно для локализации и ликвидации пожара, то приоритет основной цели защита объектов инфраструктуры равен 1». «Если имеющихся средств недостаточно, то руководитель стороны ликвидации ЧС на месте может принять решение о запросе дополнительных средств и финансовых ресурсов для ликвидации последствий ЧС».

Онтология или граф решения причинно-следственных связей представляет собой неизменную часть знания о зависимостях, которые имеют место в процессе развития оперативной обстановки при ликвидации ТГА или ЧС на ЖДТ. Структура знания для всех причинно-следственных связей моделей во многом сходна. В базе знаний СППР используется синтаксис и семантика языка, пример формального описания фрагмента БЗ СППР показан в таблице 1.

Таблица 1 – Фрагмент БЗ СППР

№ правила	Правило
1 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Есть) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)

2 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Нет) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Нет)
3 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Есть) AND (Плотность заселенности района ЧС = Низкая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
4 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Нет) AND (Плотность заселенности района ЧС = Низкая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
5 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Есть) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Необходимы дополнительные силы) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
6 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Нет) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Необходимы дополнительные силы) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
7 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Есть) AND (Плотность заселенности района ЧС = Низкая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Необходимы дополнительные силы) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
8 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Нет) AND (Плотность заселенности района ЧС =

	Низкая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Необходимы дополнительные силы) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Да) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Да)
9 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Есть) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Нет) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Нет)
10 для БЗ	IF (Наличие на месте ЧП зданий, сооружений, учреждений с повышенным уровнем опасности? = Нет) AND (Плотность заселенности района ЧС = Высокая) AND (Необходимы только аварийные бригады ж.д.? = Достаточно только ремонтных бригад) AND (Есть угроза пожара или разлива горючих материалов? = Нет) AND (Есть запасной маршрут? = Есть) THEN (Ситуация требует дополнительных финансовых ресурсов и выбора стратегии финансирования ликвидации ЧП = Нет)

В дальнейшем для формирования БЗ и обучения СППР были использованы стандартные библиотеки для работы с искусственными нейронными сетями, что делает процесс формирования БЗ более быстрым и корректным.

В результате анализа существующих многокритериальных методов поддержки принятия решений, в процессе разработки методов поддержки принятия решений следует обязательно учесть степень несопоставимости сравниваемых альтернатив. Это позволит использовать информацию о виде и параметрах вероятностного распределения, по которым зашумлены значения элементов матриц парных сравнений.

В практике проектирования СППР широко используется формальный аппарат метода анализа иерархий, который позволяет находить веса альтернатив при принятии решений. Однако специфика решения каждой отдельной подзадачи должна решаться с использованием собственных моделей и с применением собственных методов. В частности, для такой задачи как выбор рациональной стратегии при распределении финансовых ресурсов ситуационный центр (СЦ) по ликвидации ЧС.

Работа второго модуля, который построен на моделях, описанных во втором разделе диссертации, начинается с запуска главного окна программы СППР DSS Emergency (рисунок 6), в котором необходимо задать альтернативы сил, привлекаемых для ликвидации ЧС (уровень 3, рисунок 6).

Данный модуль спроектирован на основе применения метода Т. Саати.

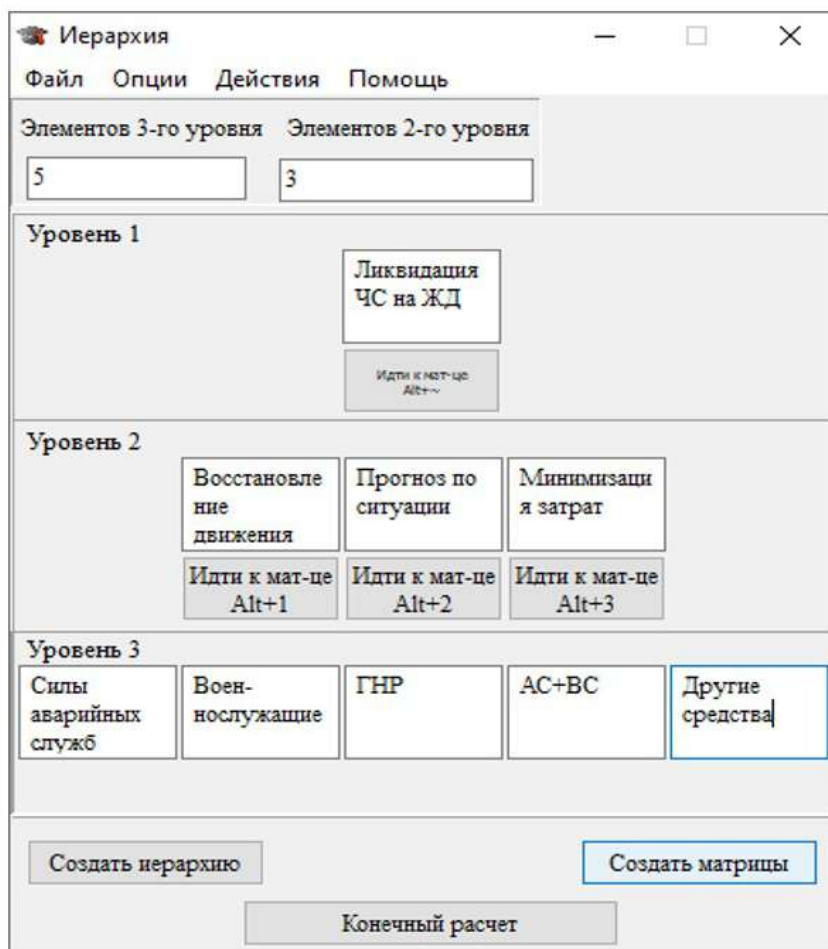


Рисунок 6 – Окно программного продукта, в котором перечислены возможные силы, привлекаемые для ликвидации ЧС

Принимаем, что во взаимодействии участвуют две стороны. Первая сторона – это ситуационный центр по ликвидации ЧС (СЦЛЧС). Например, это может быть руководитель СЦЛЧС, который принимает решение. Тогда вторая сторона – это ликвидаторы в зоне чрезвычайных ситуаций (ЛЗЧС), то есть непосредственно ликвидаторы ЧС на ЖДТ в зоне проведения соответствующих работ.

В контексте решаемой задачи было принято, что состояния каждой из сторон характеризуются материально-финансовыми ресурсами [7].

В ходе предварительного анализа, если возникает задача выбора стратегий финансирования ликвидации ЧС, предполагается, что руководитель СЦЛЧС может принимать решения по выделению финансовых и материальных ресурсов. К таковым ресурсам можно отнести, например, расходы связанные с оплатой работы специальной или строительной техники, которая участвует в ликвидации последствий ЧС и другое.

В зоне ЧС ЛПР может выделить финансово-материальные ресурсы (ФМР), расходуя их на привлечение соответствующих специалистов или техники для ликвидации последствий.

С учетом выкладок, в СППР присутствует модуль, которая отображает рациональную стратегию распределения финансовых ресурсов, выделяемых СЦ на ликвидацию последствий аварии на месте.

Далее ЛПР и использующее для поддержки принятия решения, разработанную СППР, должно заполнить соответствующие матрицы (рисунок 7).

Разработанный модуль позволяет учитывать степень несопоставимости сравниваемых альтернатив при принятии решений в ходе ликвидации ЧС. Эти модификации отличаются между собой зависимостью или независимостью искажений идеальных значений элементов эмпирической матрицы парных сравнений от ее размерности.

Поскольку в рамках диссертационного исследования акцент делался на постановку задачи о финансировании СЦ по ликвидации последствий ЧС или ТГА на ЛПР, то рассмотрим более детально процедуру заполнения матрицы, в которой соответственно, ЛПР получает поддержку решения по ходу принятия решения, именно в контексте данной задачи (рисунок 8).

Для наглядности, полученные результаты можно визуализировать, например, в форме круговой или столбчатой диаграммы (рисунок 9).

По результатам статистических исследований в ходе вычислительных экспериментов (рисунки 8, 9) доказана эффективность предложенных моделей выбора рациональных решений со взвешенными составляющими функционала финансовых стратегий СЦ. Использование разработанных модулей позволяет получить более точные значения весов сравниваемых альтернатив и критериев, которые задаются ЛПР.

Кроме того, в ходе использования СППР можно дополнительно определять стандартные отклонения от математического ожидания убытков, которые могут возникнуть при выборе нерациональных финансовых стратегий сторон. Следовательно, в процессе анализа суммы абсолютных величин математических ожиданий и стандартных отклонений, получим величину ФМР, которая гарантирует (с некоторой вероятностью) поддержание ситуации в зоне ликвидации ЧС на ЖДТ на положительном финансовом уровне при применении первой стороной оптимальной стратегии. Найденная ФМР и будет основной рекомендацией руководителю, который занимается вопросами ликвидации ЧС на ЖДТ [8].

Приведем также результаты, которые иллюстрируют траектории финансовых ресурсов сторон, участвующих в оценке финансовых потребностей, которые необходимо задействовать для ликвидации последствий ЧС или ТГА на ЖДТ.

[illegible]

Рисунок 7 – Матрицы для заполнения экспертом или ЛПР



Рисунок 8 – Матрица СППР, в которой ЛПР получает поддержку решения по ходу принятия решения, именно в контексте задачи об оптимизации финансирования СЦ, который занимается ликвидацией ЧС или ТГА

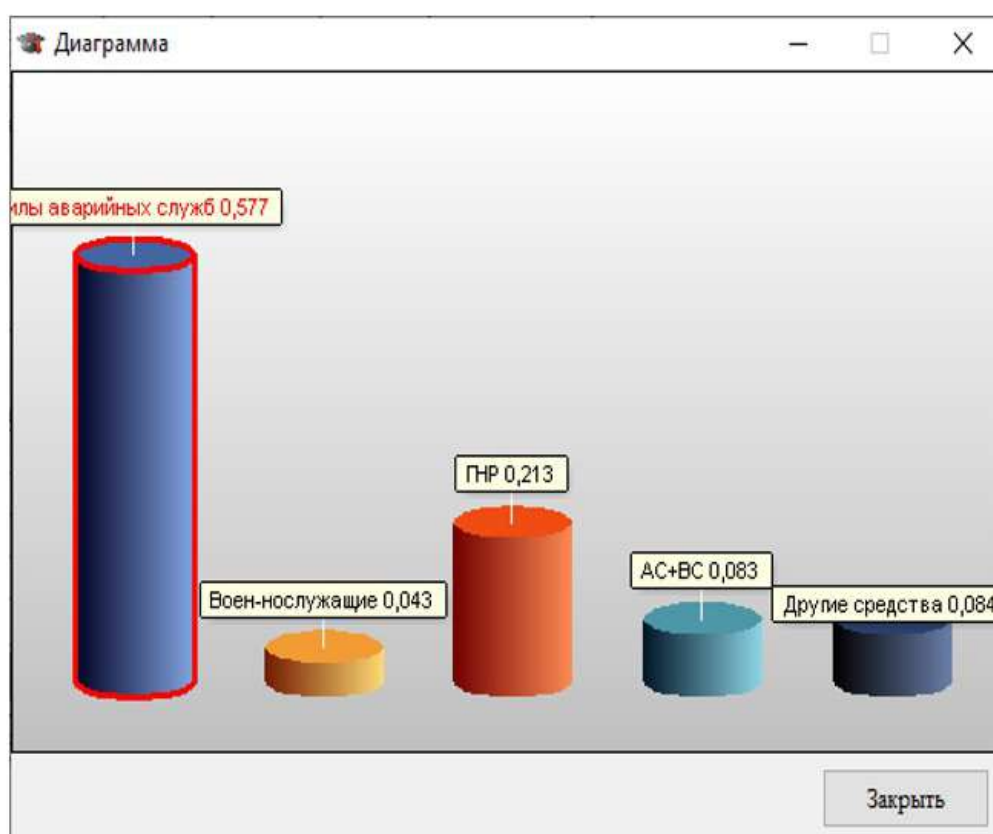
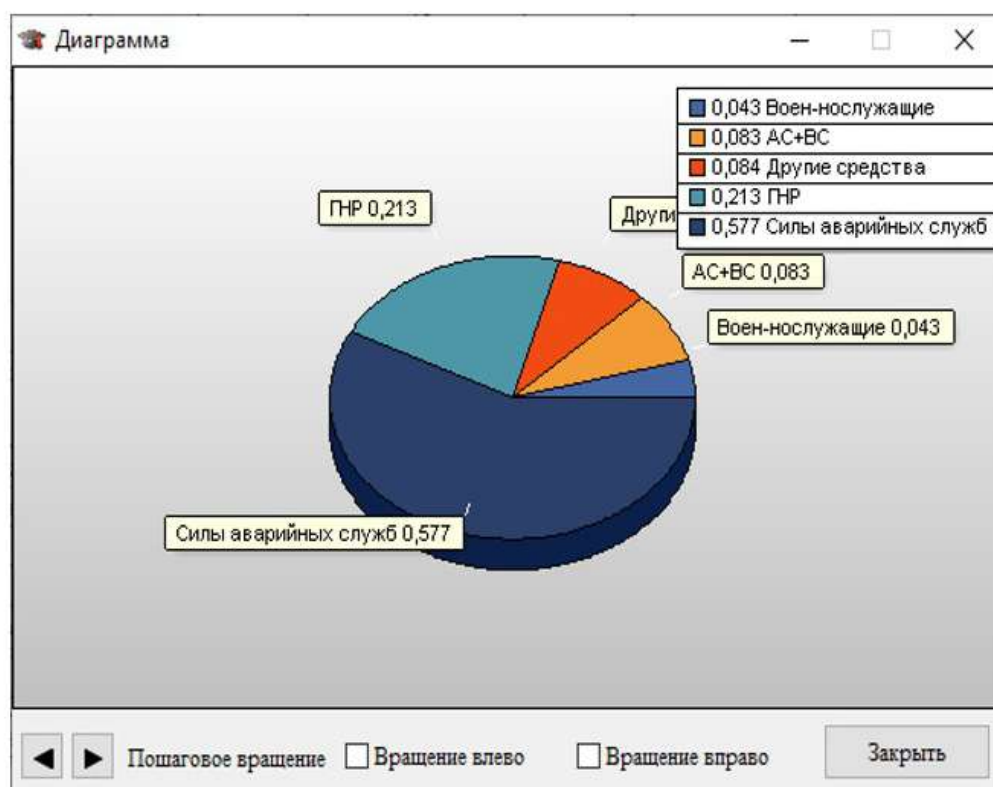


Рисунок 9 – Круговая и столбчатая диаграмма, полученные в ходе выбора стратегий финансирования ликвидации ЧС

На рисунках 10-12 показаны графики, полученные в ходе применения второго модуля СППР, который предназначен для поиска рациональных финансовых стратегий сторон (таблица 2).

Таблица 2 – Результаты вычислительных экспериментов в модуле DSS Emergency. Точки рассматриваются в трехмерном пространстве (t, x, y)

Номер вычислительного эксперимента	Рассчитанные в СППР значения для точек, характеризующих рациональную финансовую стратегию взаимодействия СЦЛЧС и ЛЗЧС
№1	$(0, x(0), y(0)) = (0, 3.2, 6.5), (1, x(1), y(1)) = (1, 3.6, 5.5),$ $(3, x(3), y(3)) = (3, 4.1, 5.0), (5, x(5), y(5)) = (5, 4.6, 4.0),$ $(7, x(7), y(7)) = (7, 5.2, 3.0).$
№2	$(0, x(0), y(0)) = (0, 5.1, 3.0), (1, x(1), y(1)) = (1, 4.14, 4.0),$ $(3, x(3), y(3)) = (3, 3.12, 5.0), (5, x(5), y(5)) = (5, 2.14, 6.0),$ $(7, x(7), y(7)) = (7, 1.12, 8.0).$
№3	$(0, 5, 75.0), (1, x(1), y(1)) = (1, 4.11, 48.0), (3, x(3), y(3)) = (3, 3.12,$ $27.0), (5, x(5), y(5)) = (5, 2.11, 12.0), (7, x(7), y(7)) = (7, 1.11, 3.0).$

Рисунок 10 иллюстрирует ситуацию, в которой число шагов во взаимодействии больше одного шага и начальные финансовые ресурсы игроков (как СЦЛЧС, так и ЛЗЧС) дают им возможность иметь оптимальные чистые стратегии. При этом, первый игрок (сторона СЦЛЧС) имеет возможность достичь своей цели, то есть сохранить свои ресурсы на приемлемом уровне.

Рисунок 11 соответствует ситуации, которая симметрична ситуации, приведенной на рисунке 10.

Рисунок 12 соответствует ситуации, при которой обе стороны поддерживают баланс во взаимодействии на всем временном промежутке. То есть, обе стороны сохраняют свои финансовые ресурсы, направленные на ликвидацию ЧС на ЖДТ на приемлемом уровне.

Полученные результаты демонстрируют эффективность предложенного подхода. В ходе тестирования программы DSS Emergency установлена корректность полученных результатов.

Рассмотренная процедура взаимодействия СЦЛЧС и ЛЗЧС является процессом прогнозирования результатов оптимизации такого взаимодействия. Естественно, что при этом получаемые с помощью СППР прогнозные данные не всегда могут совпадать с фактическими данными. Отметим, что это является объективной реальностью и от этого невозможно избавиться, поскольку задачи, возникающие перед ЛПР в ходе ликвидации ЧС, многогранны и применение информационных технологий, в частности СППР, лишь позволяют сократить время на принятие решений и повысить их объективность [9, 10].

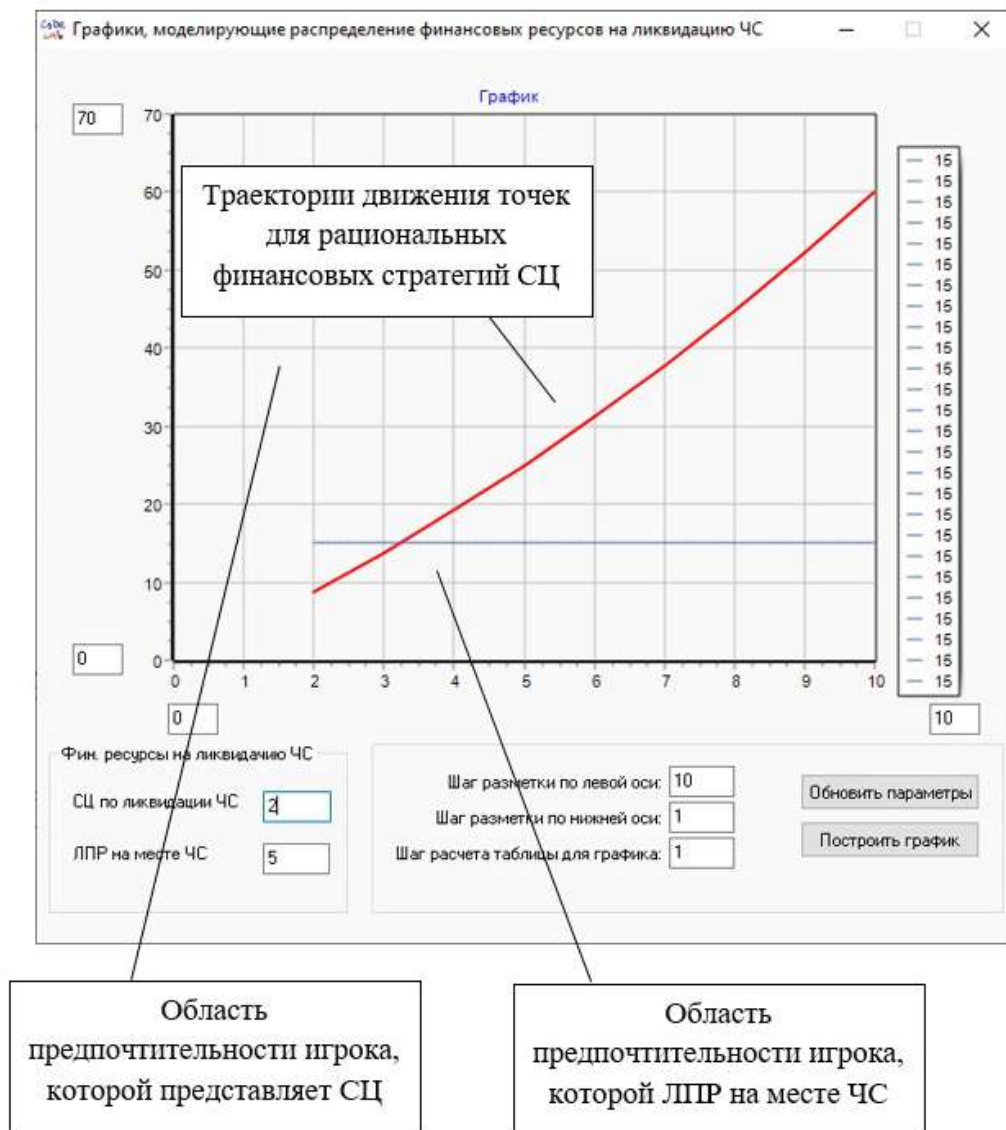


Рисунок 10 – Ситуация, в которой число шагов во взаимодействии больше одного шага и начальные финансовые ресурсы СЦЛЧС и ЛЗЧС дают им возможность иметь оптимальные чистые стратегии

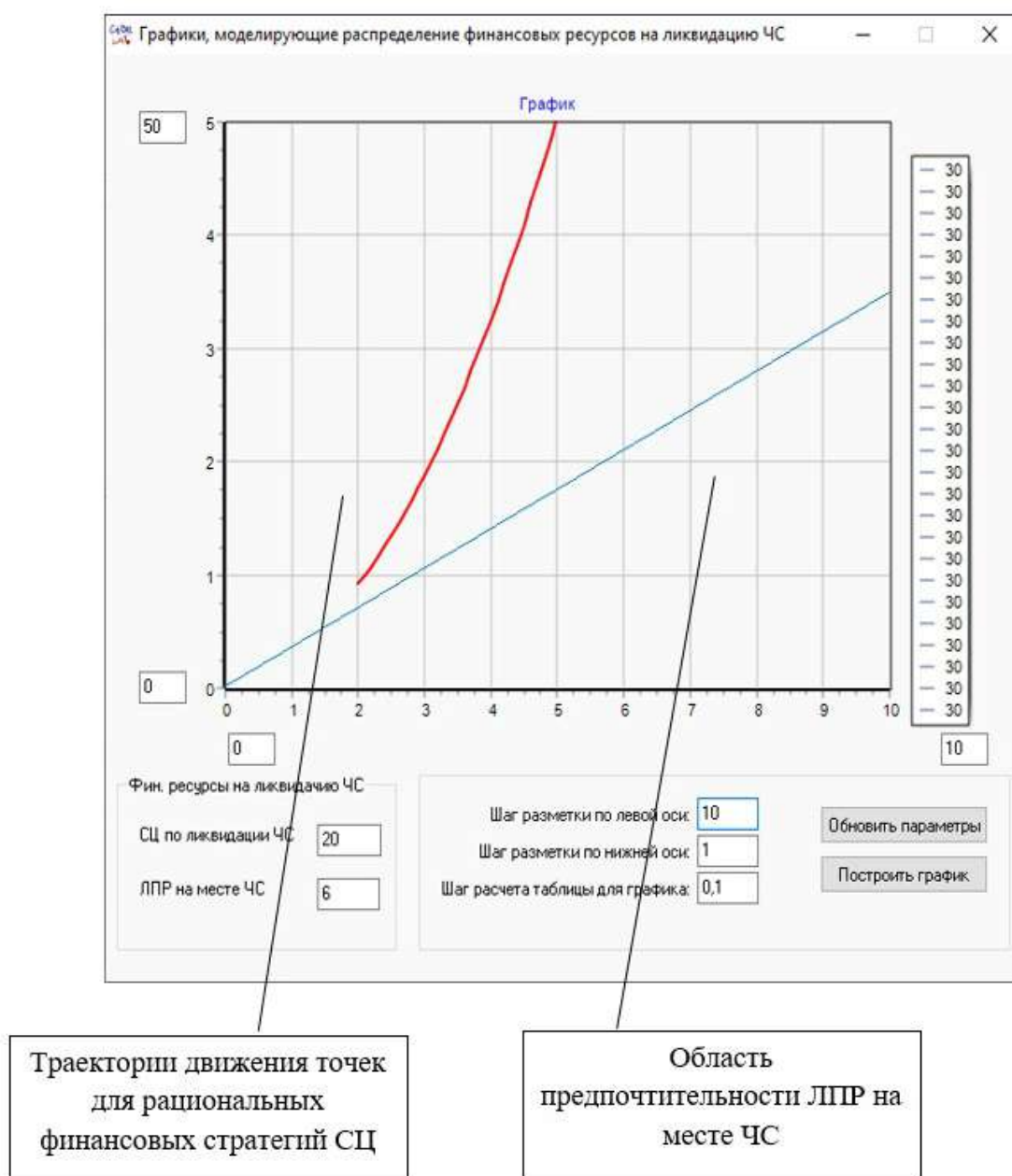


Рисунок 11 – Ситуация, в которой число шагов во взаимодействии больше одного шага и начальные финансовые ресурсы СЦЛЧС и ЛЗЧС не дают им возможность иметь оптимальные чистые стратегии

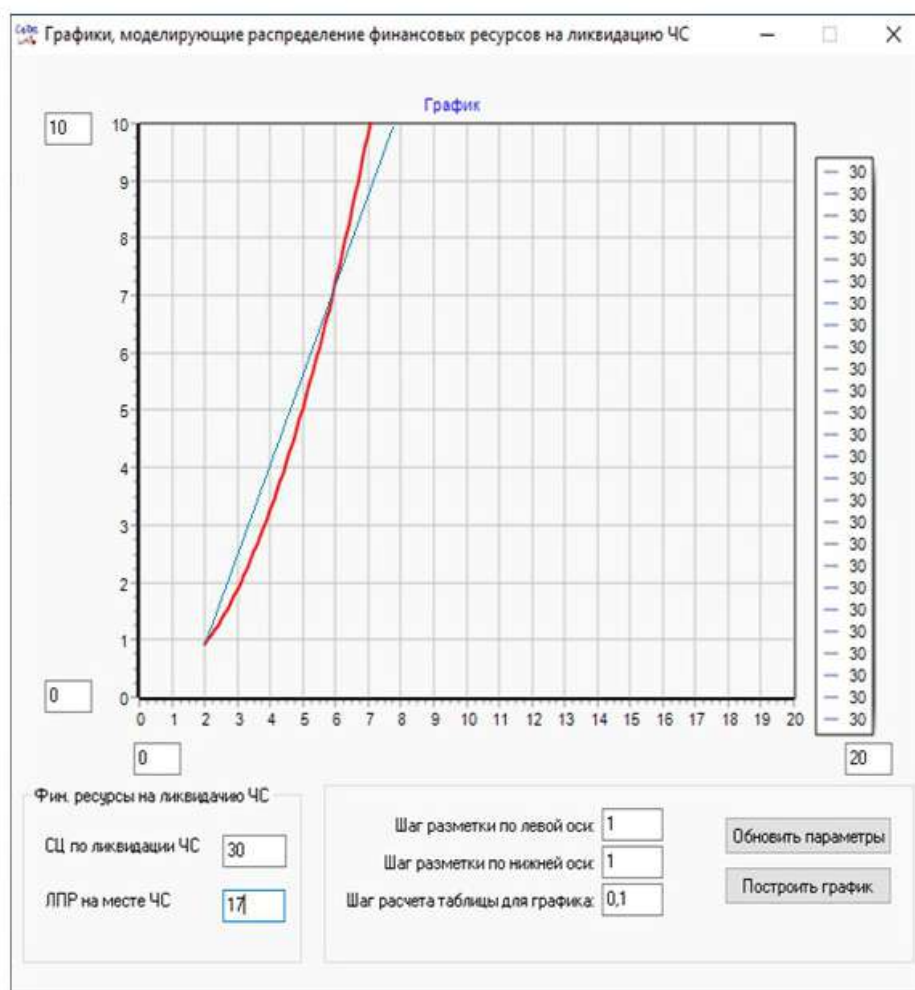


Рисунок 12 – Ситуации, при которой обе стороны поддерживают баланс во взаимодействии на всем временном промежутке

На рисунках 13 и 14 приведены гистограммы, которые сравнивают результаты применения разработанной СППР DSS Emergency по временному критерию в тестовых примерах с решением, принятым ЛПР без автоматизированной компьютерной поддержки и для варианта применения пакета Neural Networks Toolbox в Matlab.

Как видно из приведённых гистограмм, применение СППР DSS Emergency позволяет в среднем на 25-37% сократить время на принятие решения. Также в сравнении с пакетом Neural Networks Toolbox в Matlab примерно на 17-25% сокращается время на разработку БЗ и обучение СППР на основе применения инструментария искусственной нейронной сети (ИНС).

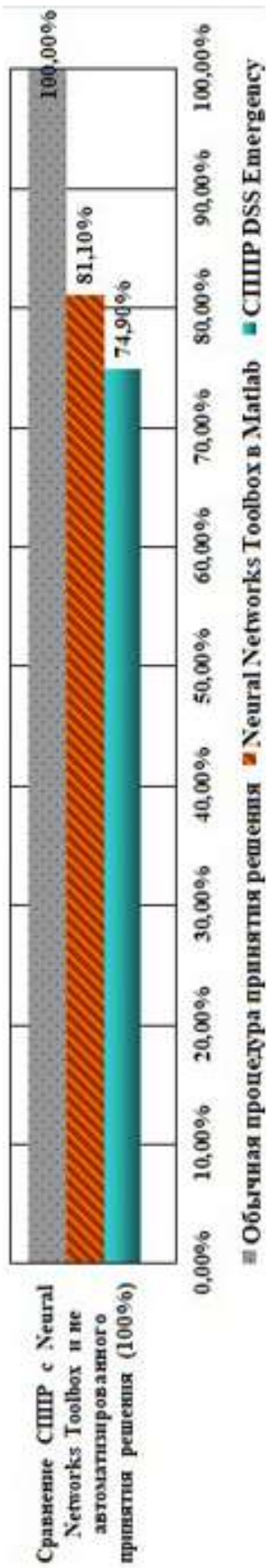


Рисунок 13 – Гистограмма сравнения результатов принятия решений по выбору рациональных финансовых стратегий взаимодействия СЦЛЧС и ЛЗЧС

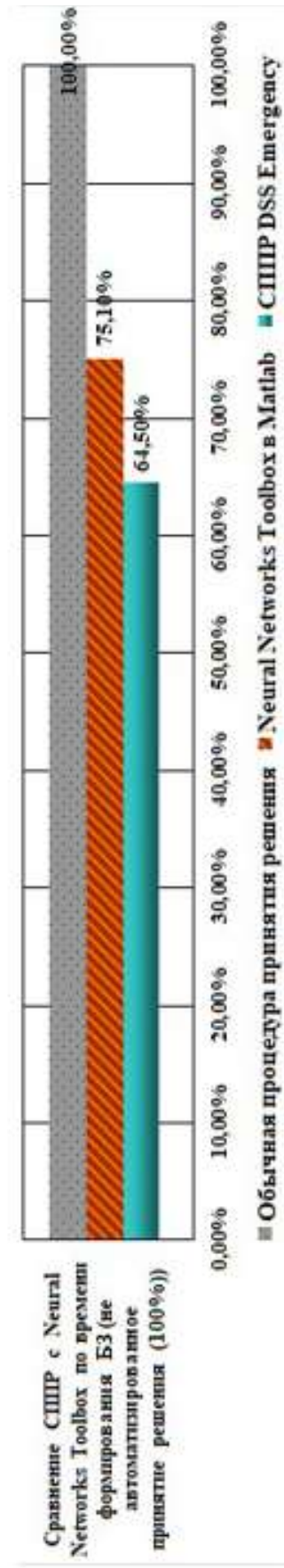


Рисунок 14– Гистограмма сравнения результатов формирования БЗ для принятия решений по выбору рациональных финансовых стратегий взаимодействия СЦЛЧС и ЛЗЧС

Выводы.

Разработан и протестирован программный продукт – система поддержки принятия решений (DSS Emergency) для выработки рекомендаций в ходе выбора рациональных финансовых стратегий ситуационному центру по ликвидации ЧС и ликвидаторам, работающим непосредственно на месте аварии или в зоне ЧС.

Разработанный программный продукт DSS Emergency позволяет автоматизировать получение прогнозных оценок для различных вариантов распределения ФМР, расходуемых на ликвидацию ЧС и ее последствий.

Модуль формирования базы знаний для программного продукта DSS Emergency базируется на построении выводов, используя правила нечеткого и логических выводов. При этом применялась ИНС, которая использует информацию о параметрах, характеризующих ситуацию в зоне ЧС, для автоматической генерации множества возможных решений.

В ходе тестирования БЗ и ее апробации, выполнено обучение ИНС. Разработанная БЗ и ИНС обеспечила не только решение прикладной задачи по распределению финансовых ресурсов, направленных на ликвидацию ЧС, но также дала возможность выполнять прогнозную оценку последствий принятых решений по выбору конкретных финансовых стратегий ликвидации последствий аварий и ЧС на ЖДТ в условиях структурной и параметрической неопределенности.

В ходе вычислительных экспериментов при тестировании разработанных модулей, входящих в состав СППР, доказано, что программный продукт DSS Emergency дает возможность автоматизировать выработку конкретных рекомендаций по определению величины ФМР, которые являются достаточными для ликвидации последствий ЧС и/или техногенных аварий на ЖДТ на практике.

Реализация программного продукта DSS Emergency выполнена по модульному принципу, что даст возможность дополнять СППР другими модулями. Предложенный программный продукт является достаточно универсальным и может быть расширен за счет функционала других подзадач, например, касающихся распределения технических средств и людских ресурсов, принимающих участие в ликвидации ЧС.

В ходе проведенных вычислительных экспериментов по тестированию разработанной СППР DSS Emergency, установлено, что применение DSS Emergency позволяет в среднем на 25-37% сократить время на принятие решения, а также по сравнению с пакетом Neural Networks Toolbox в Matlab примерно на 17-25% сокращается время на разработку БЗ и обучение СППР на основе применения инструментария ИНС.

Литература

1. Lakhno V., Akhmetov B., Korchenko A., Alimseitova Z., Grebenuk V. Development of a decision support system based on expert evaluation for the situation center of transport cybersecurity // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. –2018. – Vol. 96, Iss. 14. – P. 4530-4540.
2. Malyukov V.P. Conflict interaction of economic models // Cybernetics. – 1979. – Vol. 15, Iss. 6. – P. 867-875. – DOI: 10.1007/BF01069398.
3. Осовский С. Нейронные сети для обработки информации: пер. с польск. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 344 с.
4. Karacı A. Performance Comparison of Managed C# and Delphi Prism in Visual Studio and Unmanaged Delphi 2009 and C++ Builder 2009 Languages. // International Journal of Computer Applications. – 2011. – №. 26(1). – P. 9-15.
5. Осипов Д. Delphi. Профессиональное программирование. – СПб.: Символ-Плюс, 2006. – 1056 с.
6. Дарахвелидзе П., Марков Е. Программирование в Delphi 7. – СПб.: БХВ-Петербург, 2003. – 784 с.

7. Романов И.А. Применение теории предпочтений при анализе инновационных проектов // Перспективы науки и образования. – 2013. – №. 6. – С. 210-214.
8. Верескун В.Д., Цуриков А.Н. Информационно-управляющие системы в научных исследованиях и на производстве: Учебное пособие. – Scientific magazine" Kontsep, 2016.
9. Краковский Ю.М., Домбровский И.А. Вероятностный анализ безубыточности грузовых перевозок на основе метода Монте-Карло // Известия Транссиба. – 2013. – №. 1 (13). – С. 125-130.
10. Хоменко А.П., Елисеев С.В., Ермошенко Ю.В. Системный анализ и математическое моделирование в мехатронике виброзащитных систем. – 2012. – 288 с.

References

1. Lakhno V., Akhmetov B., Korchenko A., Alimseitova Z., Grebenuk V. Development of a decision support system based on expert evaluation for the situation center of transport cybersecurity // Journal of Theoretical and Applied Information Technology. –2018. – Vol. 96, Iss. 14. – P. 4530-4540.
2. Malyukov V.P. Conflict interaction of economic models // Cybernetics. – 1979. – Vol. 15, Iss. 6. – P. 867-875. – DOI: 10.1007/BF01069398.
3. Osowski S. Neural networks for information processing: per. s Pol. – M.: Finance and statistics, 2002. – 344 p.
4. Karacı A. Performance Comparison of Managed C# and Delphi Prism in Visual Studio and Unmanaged Delphi 2009 and C++ Builder 2009 Languages. // International Journal of Computer Applications. – 2011. – №. 26(1). – P. 9-15.
5. Osipov D. Delphi. Professional programming. – St. Petersburg: Symbol-Plus, 2006. – 1056 p.
6. Darakhvelidze P., Markov E. Programming in Delphi 7. – St. Petersburg: BHv-Petersburg, 2003 – 784 p.
7. Romanov I.A. Application of the theory of preferences in the analysis of innovative projects // Prospects of science and education. – 2013. – No. 6. – pp. 210-214.
8. Vereskun V.D., Tsurikov A.N. Information and control systems in scientific research and production: Training manual. – Scientific magazine" Kontsep, 2016.
9. Krakovsky Yu.M., Dombrovsky I.A. Probabilistic analysis of break-even cargo transportation based on the Monte Carlo method // News of the Transsib. – 2013. – №. 1 (13). – P. 125-130.
10. Khomenko A.P., Eliseev S.V., Ermoshenko Yu.V. System analysis and mathematical modeling in mechatronics of vibration-proof systems. – 2012. – 288 p.

АХМЕТОВ Б.С. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

АБУОВА А.Х. – PhD докторы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ТЕМІР ЖОЛ КӨЛІГІНДЕГІ ТӨТЕНШЕ ЖАҒДАЙЛАРДЫ ЖОЮҒА ҚАРЖЫ РЕСУРСТАРЫН АВТОМАТТЫ ТҮРДЕ БӨЛУ ЖӨНІНДЕ ШЕШІМДЕР ҚАБЫЛДАУДЫ ҚОЛДАУ ЖҮЙЕЛЕРІ

Аңдатпа

Бағдарламалық өнім – төтенше жағдайларды жою жөніндегі ахуалдық орталыққа және тікелей апат орнында немесе төтенше жағдайлар аймағында жұмыс істейтін

таратушыларға ұтымды қаржылық стратегияларды таңдау барысында ұсынымдар әзірлеу үшін шешімдер қабылдауды қолдау жүйесі (DSS Emergency) әзірленді және сыналды.

Әзірленген білім базасы мен жасанды нейрондық желі төтенше жағдайларды жоюға бағытталған қаржы ресурстарын бөлу жөніндегі қолданбалы міндетті шешуді ғана емес, сондай-ақ құрылымдық және параметрлік белгісіздік жағдайында теміржол көлігіндегі авариялар мен төтенше жағдайлардың салдарын жоюдың нақты қаржылық стратегияларын таңдау бойынша қабылданған шешімдердің салдарын болжамды бағалауды орындауға мүмкіндік берді.

DSS Төтенше бағдарламалық өнімін енгізу модульдік принцип бойынша жүзеге асырылады, бұл шешім қабылдау жүйесін басқа модульдермен толықтыруға мүмкіндік береді. Ұсынылған бағдарламалық өнім әмбебап болып табылады және басқа ішкі міндеттердің функционалдығына байланысты кеңейтілуі мүмкін.

Түйінді сөздер: теміржол көлігі, төтенше жағдайлар, апаттың салдарын жою, бағдарламалық өнім, қаржылық стратегия, модульдік принцип.

AKHMETOV B.S. – d.t.s., professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ABUOVA A.Kh. – PhD (Almaty, Kazakh university ways of communications)

DECISION SUPPORT SYSTEMS FOR THE AUTOMATIC ALLOCATION OF FINANCIAL RESOURCES FOR THE ELIMINATION OF EMERGENCIES IN RAILWAY TRANSPORT

Abstract

A software product, the Decision Support System (DSS Emergency), has been developed and tested to make recommendations during the selection of rational financial strategies to the emergency response center and liquidators working directly at the accident site or in the emergency zone.

The developed knowledge base and artificial neural network provided not only a solution to the applied problem of allocating financial resources aimed at eliminating emergencies, but also made it possible to perform a predictive assessment of the consequences of decisions taken to select specific financial strategies for eliminating the consequences of accidents and emergencies in railway transport in conditions of structural and parametric uncertainty.

The implementation of the DSS Emergency software product is made on a modular basis, which will make it possible to supplement the decision support system with other modules. The proposed software product is quite versatile and can be expanded due to the functionality of other subtasks.

Keywords: railway transport, emergencies, emergency response, software product, financial strategies, modular principle.

ШАЛКАРОВ А.А. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт)

ШАЛКАР К.А. – инженер (г. Алматы, Казахстанский дорожный научно-исследовательский институт)

УСИЛЕНИЕ ПОДХОДНОЙ НАСЫПИ К ИСКУССТВЕННЫМ СООРУЖЕНИЯМ С УСТРОЙСТВОМ СВАЙНОГО ОСНОВАНИЯ С ГИБКИМ РОСТВЕРКОМ

Аннотация

В работе рассмотрены различные виды геосинтетических материалов, применяемых для усиления основания насыпи на слабых грунтах и принципы усиления подходной насыпи к искусственным сооружениям с применением свайной технологии.

Ключевые слова: геосинтетические материалы, усиление, основания, сваи, насыпь, гибкий ростверк.

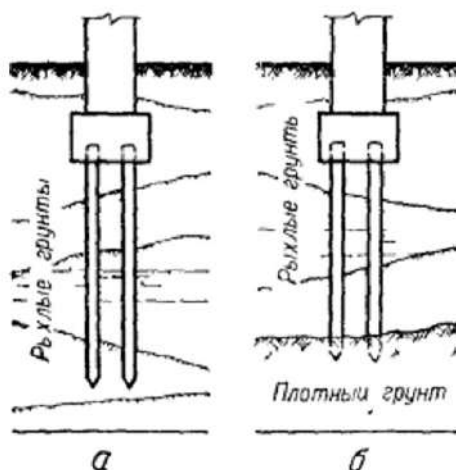
Использование волокнистых материалов, а именно – **геосинтетиков**, для укрепления грунтовых оснований в настоящее время стало популярным. Этому способствует их большое разнообразие, простота и эффективность технологии. Существует несколько разновидностей геосинтетических материалов, применяемых с целью армирования грунтовых оснований: **геотекстиль, геосетка, георешетка, геоматрица**.

В зависимости от способа изготовления и, как следствие, итоговых технических характеристик различают **геотекстиль** тканый и нетканый. **Нетканый геотекстиль** представляет собой плоскую структуру, которая состоит из синтетических волокон, скрепленных между собой механическим методом. Такой материал не гниет, через него не прорастают корни растений, а структура обеспечивает хорошие прочностные и фильтрующие свойства. Нетканые материалы исторически были первым типом геосинтетиков, которые выпускались текстильной промышленностью. До сих пор эти материалы продолжают использоваться во всем мире при различных геотехнических работах. Разделение, армирование, фильтрация, дренаж, а также их сочетание – основные функции геотекстиля. **Тканый геотекстиль** – плоская и системная структура, сотканная из нескольких рядов синтетических лент, которые позволяют получить системные малоразмерные переплетения. Такой материал прочен во всех направлениях, морозостоек. При укладке в земляное сооружение тканый геотекстиль образует сложную конструкцию, в которой действует как арматура. **Геосетка** – сетчатая плоская структура, образованная двумя перекрывающимися рядами волокон толщиной от 3 до 15 мм, крест-накрест под углом 60° и 90°, последующим свариванием в точках контакта, когда полимер находится еще в полужидком состоянии. Геосетки получают экструзионным методом из термопластических полимеров, их также часто используют в комбинации с геотекстилем и с геомембранами. Основные функции – фильтрационная и дренажная. **Георешетка** – это сотовая конструкция из полиэтиленовых лент, которые соединены между собой со сварными швами, отличающимися высокой прочностью, и имеют шахматную форму расположения. Они используются, прежде всего, для армирования грунтовых оснований с целью укрепления, учитывая их особое строение, когда зажатый между ячейками георешетки грунт не может перемещаться от действующих нагрузок и все растягивающие напряжения передаются на георешетку. **Геоматрицы** – новинка на отечественном рынке, еще не получившая широкой известности в других странах. Конструктивно геоматрицы представляют собой короб без верхней крышки, к стенкам которого прикреплены геотекстильные ленты. Пересекаясь, они образуют внутри короба прямоугольные ячейки [1].

Усиление массива грунта может быть также осуществлено при помощи свай. С этой целью используются различные типы свай. Конструкции свай, применяемых для усиления грунтов, и технологии их устройства постоянно совершенствуются. Усиление сваями является одним из наиболее простых с технологической точки зрения способов и позволяет обеспечить значительную экономию материалов по сравнению с полной выемкой слабых грунтов и заменой их на более прочные. В общем случае технология усиления массива грунта сваями заключается в устройстве скважин, образованных в результате принудительного вытеснения грунта, и заполнении их бетонной смесью, крупнообломочным грунтом или песком. В зависимости от способа устройства и конструкции сваи могут играть роль несущих элементов, воспринимающих нагрузки от сооружения, или применяться для уплотнения и улучшения строительных свойств слабых водонасыщенных грунтов [2-4].

Для погружения элементов применяют различное сваебойное оборудование, навешиваемое на сухопутные и плавучие копры или краны (дизель и вибромолоты, вибропогружатели различных типов). В основании насыпи земляного полотна автомобильных дорог также применяется способ вдавливания в грунт полых свай под статической нагрузкой, который обеспечивает высокое качество работ при минимальных затратах. При забивке сваи любым молотом в целях сохранения ее оголовка применяют специальный сварной или литой наголовник, соответствующий поперечному сечению сваи, в который закладывают амортизирующий вкладыш из прочной и вязкой древесины (дуба, вяза). Погружение свай способом ввинчивания применяется, если в основании находится мощный слой слабых глинистых грунтов с малой несущей способностью или плотный гравелистый грунт и погружение обычных свай затруднительно.

Свайные основания применяются при слабых грунтах или значительных нагрузках на подошву фундамента. Сваи либо уплотняют слой слабого грунта, либо передают нагрузку от здания более плотному грунту (материку), расположенному ниже слоя слабого грунта. В первом случае роль свай состоит в передаче нагрузки от веса сооружения на грунты основания главным образом за счет трения грунта о боковую поверхность свай. Такие сваи относятся к безматериковым, или висячим (рисунок 1, а). Во втором случае концы свай входят в толщу ниже расположенного плотного грунта. Такие сваи относятся к материковым, или стоечным (рисунок 1, б).



а – висячие; б – стоечные.

Рисунок 1 – Свайные основания

Основания из свай-стоек применяются тогда, когда на глубине от подошвы фундамента, не превышающей длин свай, применяемых на практике, залегает слой грунта, достаточно прочный и мощный, чтобы передать на него всю нагрузку от веса сооружения. Согласно указаниям норм, таким слоем (пластом) может служить скальный, крупнообломочный грунт или глина.

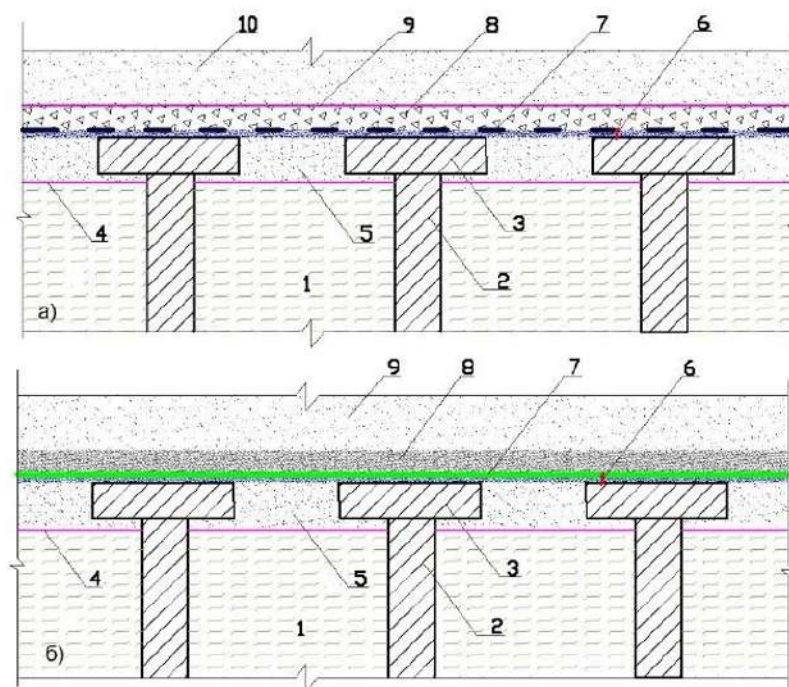
Основания из висячих свай применяются в тех случаях, когда слой прочного грунта, способного воспринять нагрузку от веса сооружения, залегает на глубине, при которой применение свай-стоек невозможно или нецелесообразно. Висячие сваи передают вертикальную нагрузку на грунты основания главным образом сопротивлением грунта на боковой поверхности свай.

По роду материалов сваи бывают железобетонные, бетонные и в редких случаях металлические.

Железобетонные сваи в качестве свайного основания применяются независимо от уровня грунтовых вод.

По форме в плане железобетонные сваи бывают квадратного и многоугольного сечения. Они изготавливаются из бетона класса не ниже В15 с продольной рабочей арматурой и поперечной арматурой в виде хомутов или спирали. Площадь продольной арматуры назначается по величине изгибающего момента, возникающего в свае при ее подъеме и транспортировании. Число и диаметр стержней арматуры, в зависимости от длины свай.

Гибкий ростверк устраивается при использовании всех видов свай [5]. Он может состоять из одного, двух или трех слоев тканого геотекстиля (геополотна) с прочностью на разрыв более 50 кН/м, с песчаной засыпкой, или георешетки (геосетки) со щебнем (рисунок 2).



а) 1 - слабое основание 2 - свая; 3 - оголовок сваи; 4 - геотекстиль под рабочую платформу; 5 - грунт межсвайной засыпки; 6 - защитный слой для геоматериала из песка; 7 - геополотно; 8 - уплотненная песчаная засыпка геополотна; 9 - грунт земляного полотна;

б) 1-6 (см. а); 7 - георешетка (геосетка); 8 - щебеночное заполнение; 9 - разделяющий слой из геотекстиля; 10 - грунт земляного полотна.

Рисунок 2 – Фрагменты конструкций гибких ростверков на свайном фундаменте

Количество слоев и толщина засыпки определяются геотехническими расчетами. При использовании геополотна в качестве армирующего элемента, края с обеих сторон загибаются внутрь насыпи вдоль откосов не менее чем на 3,0 м. Загиб краев геополотна обеспечивает натяжение и анкеровку слоя, увеличивает устойчивость откосов. При применении георешеток с заполнением их щебнем, слой укладывается без загибов.

В случае, если выполнены специальные конструктивные мероприятия, приведенные на рисунке 3, устройство загиба по откосам не требуется. Данные мероприятия используются для предварительного натяжения, уложенного геополотна и включения его в работу без ожидания уплотнения нижележащих слоев.

При использовании свай круглого сечения конструкция гибкого ростверка не изменяется. Основные элементы и их расположение такие же, как и при применении железобетонных свай с оголовками.

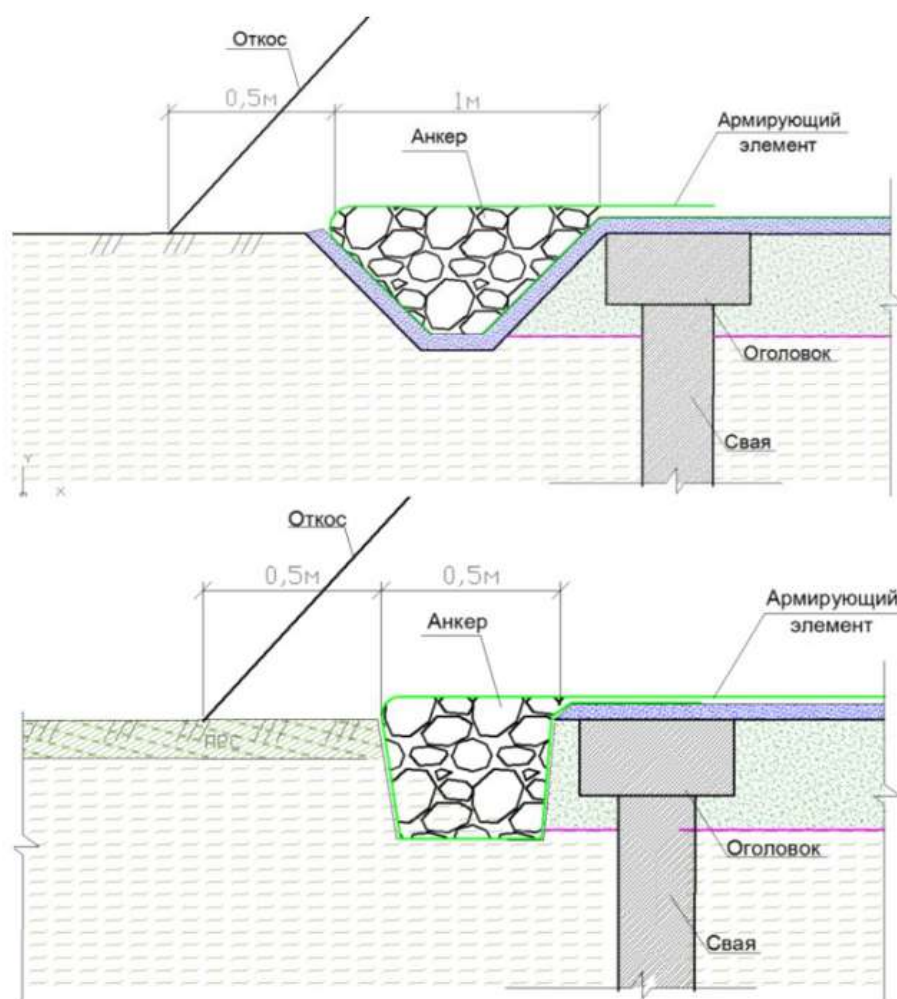


Рисунок 3 – Схемы конструктивных решений по анкеровке армирующего элемента

Примером данного подхода является технология строительства безосадочной насыпи на слабых грунтах с применением забивных свай. В результате ее применения благодаря использованию различных типов свай обеспечивается устойчивость насыпей на слабых грунтах и исключается деформация дорожного покрытия в эксплуатационный период.

Непосредственно после отсыпки насыпи возможно устройство капитального

покрытия. При этом наблюдается незначительная осадка насыпи в пределах нормативных значений [6].

Существует широкий спектр свай, используемых для усиления основания насыпи: забивные призматические сваи, буровые сваи, песчаные сваи, щебеночные сваи (рисунок 4). Данная методика является наиболее рациональным вариантом в условиях специфических грунтовых условий проектируемого путепровода, с учетом возможности подтопления в период половодья.

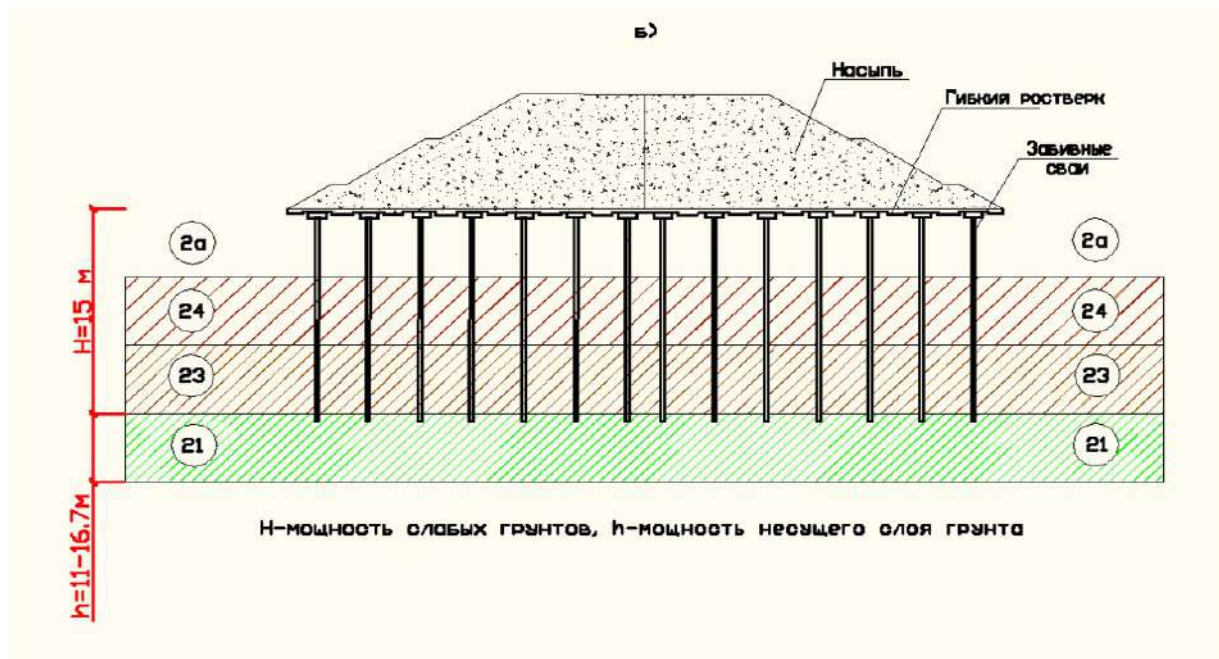


Рисунок 4 – Метод устройства свайного основания

Литература

1. Машенко А.В., Пономарев А.Б. Анализ изменения прочностных и деформационных свойств грунта, армированного геосинтетическими материалами при разной степени водонасыщения // Вестник Пермского национального исследовательского политехнического университета. Строительство и архитектура. – 2014. – № 4. – С. 264-273.
2. Методы подготовки и устройства искусственных оснований: учебное пособие / Р.А. Мангушев, Р.А. Усманов, С.В. Ланько, В.В. Конюшков. – М.; СПб.: Изд-во АСВ, 2012. – 266 с.
3. Абелев М.Ю. Строительство промышленных и гражданских сооружений на слабых водонасыщенных грунтах. – М.: Стройиздат, 1983. – 247 с.
4. Construction Processes. State of the Art Report / J. Chu, S. Varaksin, U. Klotz, P. Mengé // Proceedings of the 17th International Conference on Soil Mechanics & Geotechnical Engineering. – Alexandria, Egypt, 2009. – P. 14-28.
5. ОДМ 218.3.1.002-2020 Типовые технические решения для насыпей на свайных фундаментах с гибким ростверком из геосинтетических материалов.
6. Евтюков С.А., Медрес Е.П. Строительство дорожных насыпей на слабых грунтах: подходы и методы // Наука и транспорт. Транспортное строительство. – 2012. – № 4. – С. 31-33.

References

1. Mashchenko A.V., Ponomarev A.B. Analysis of changes in strength and deformation properties of soil reinforced with geosynthetic materials at different degrees of water saturation // Bulletin of Perm National Research Polytechnic University. Construction and architecture. – 2014. – No. 4. – pp. 264-273.
2. Methods of preparation and device of artificial bases: textbook / R.A. Mangushev, R.A. Usmanov, S.V. Lanko, V.V. Konyushkov. – M.; St. Petersburg.: Publishing House of the DIA, 2012. – 266 p.
3. Abelev M.Yu. Construction of industrial and civil structures on weak water-saturated soils. – M.: Stroyizdat, 1983. – 247 p.
4. Construction Processes. State of the Art Report / J. Chu, S. Varaksin, U. Klotz, P. Mengé // Proceedings of the 17th International Conference on Soil Mechanics & Geotechnical Engineering. – Alexandria, Egypt, 2009. – P. 14-28.
5. ODM 218.3.1.002-2020 Standard technical solutions for embankments on pile foundations with a flexible raft of geosynthetic materials.
6. Yevtyukov S.A., Medres E.P. Construction of road embankments on weak soils: approaches and methods // Science and Transport. Transport construction. – 2012. – No. 4. – pp. 31-33.

ШАЛҚАРОВ А.А. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты)

ШАЛҚАР Қ.А. – инженер (Алматы қ., Қазақстан жол ғылыми-зерттеу институты)

ЖАСАНДЫ ҚҰРЫЛЫСТАРҒА КІРЕБЕРІС ҮЙІНДІНІ КҮШЕЙТУ ИКЕМДІ ГРИЛЬЯЖ БАР ҚАДА НЕГІЗ ҚҰРЫЛҒЫСЫМЕН

Аңдатпа

Жұмыста әлсіз топырақтардағы үйінді негізін күшейту үшін қолданылатын геосинтетикалық материалдардың әр түрлі түрлері және қадалық технологияны қолдана отырып, жасанды құрылыстарға жақындау үйіндісін күшейту принциптері қарастырылған.

Түйінді сөздер: *геосинтетикалық материалдар, күшейту, негіздер, қадалар, қорғандар, икемді гриль.*

SHALKAROV A.A. – d.t.s., professor (Almaty, Kazakhstan highway research institute)

SHALKAR K.A. – engineer (Almaty, Kazakhstan highway research institute)

STRENGTHENING OF THE APPROACH EMBANKMENT TO ARTIFICIAL STRUCTURES WITH A PILE FOUNDATION WITH A FLEXIBLE GRILLAGE

Abstract

The paper considers various types of geosynthetic materials used to strengthen the foundation of the embankment on weak soils and the principles of strengthening the approach embankment to artificial structures using pile technology.

Keywords: *geosynthetic materials, reinforcement, foundations, piles, embankment, flexible grillage.*

УДК 67.09.31

ДЖУМАБАЕВ М.Д. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Баишев университет)
МАХАМБЕТОВА У.К. – д.т.н., профессор (г. Актобе, Баишев университет)
ТУКАШЕВ Ж.Б. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Баишев университет)
ЖИЕНКОЖАЕВ М.С. – к.т.н., доцент (г. Актобе, Баишев университет)

ВЛИЯНИЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКОГО ТОКА НА ПРОЧНОСТНЫЕ СВОЙСТВА ВЯЖУЩЕГО СОСТАВА

Аннотация

В статье рассматривается вопрос получения композиционного вяжущего состава из цемента, золы уноса и бокситового шлама в результате управления процессами структурообразования вяжущих составов для производства арболитобетонов, в технологической последовательности, приведенной в работе, и влияние пропускания электрического тока на прочностные свойства композитного вяжущего материала при комплексной электромеханической активации вяжущей смеси. Показано, что разработка эффективного вяжущего состава с высокими прочностными свойствами проводилась методом комплексной электромеханической активации. Экспериментальные работы по исследованию электромеханической активации вяжущего состава были проведены в собранной лабораторной установке, при имитации «принципа комплексной электромеханической активации (КЭМА)» упрощенным способом. Выявлено, что при использовании метода КЭМА предел прочности камня вяжущего состава цемент : зола : шлам (55 : 35 : 10) при сжатии в 1,7 раза выше по сравнению с пределом прочности обычного цементозольного вяжущего состава без добавки шлама и КЭМА.

Ключевые слова: цемент, бокситовый шлам, зола уноса, химические добавки, композиционный вяжущий состав, комплексная электромеханическая активация, прочностные свойства.

Введение.

В своем Послании «Казахстан-2050» Первый Президент Республики Казахстан Назарбаев Н.А. определил Стратегию индустриально-инновационного развития Казахстана на период до 2050 года, где рассмотрены и вопросы экологии в республике.

Кроме многих других факторов, ухудшение экологической ситуации в республике связано и с работой объектов горнодобывающей и энергетической отрасли хозяйства. Остающиеся от них и других отраслей промышленности огромные промышленные отходы загрязняют окружающую среду, а необходимость их хранения выводят из сельскохозяйственного оборота значительные площади земель. По различным оценкам в республике уже накоплено твердых отходов более чем 20-22 млрд тонн, а их ежегодный прирост составляет 1 млрд тонн [1]. Поэтому утилизация таких отходов в производстве строительных материалов приобретает в настоящее время актуальное значение не только в нашей республике, но и во всем мире. Этим вопросам посвящены работы [1-16].

Промышленные отходы местной горной и топливно-энергетической промышленности Казахстана и других центральноазиатских республик при эффективном их использовании могут явиться источником расширения сырьевых ресурсов при производстве строительных материалов, в частности при производстве вяжущих составов для арболитобетонов. Это, в свою очередь, дает возможность экономить расход ввозимого

в Казахстан из-за границы дорогостоящего цемента, так как цементные заводы республики не в полной мере удовлетворяют спрос на цементный материал.

Уже разработаны технологии получения и используются вяжущие составы для бетонов с применением различных промышленных отходов [8, 11, 14, 16].

Материалы и методика исследований.

Одним из них является цементнозольный вяжущий состав с применением бокситового шлама [14, 16]. Для его разработки были использованы следующие материалы:

1. Портландцемент Навоинского завода со следующим химическим составом (% масс.): CaO – 61,48; SiO₂ – 23,38; Al₂O₃ – 6,38; Fe₂O₃ – 6,09; MgO – 1,09; SO₃ – 0,60; R₂O – 0,38; потери при прокаливании – 0,60.

2. Молотый до состояния порошка бокситовый шлам Кустанайского горного месторождения с удельной поверхностью по ПСК-2 – 320-330 м²/кг; влажностью проб – в пределах 20-30%; плотностью – 2,60-2,86 г/см³; насыпной плотностью в разрыхленном состоянии – от 1,1 до 1,3 г/см³.

Бокситовый шлам имеет следующий состав (масс. %): SiO₂ – 18-22; Fe₂O₃ – 23-27; Al₂O₃ + TiO₂ – 40,8 ± 2,2; CaO – 2,9-5,0; NaO₂ + K₂O – 0,5; MgO – 0,2; прочие – 0,7; потери при прокаливании – 7,33.

3. Активная минеральная добавка – зола уноса Нукусской ТЭЦ, удовлетворяющая требованиям ГОСТ 10181 и ГОСТ 25592, и имеющая следующие характеристики: удельная поверхность – 2530 см²/г; активность по поглощению – 31 мг/г; истинная плотность – 2050 кг/м³; насыпная плотность – 950 кг/м³.

Зола уноса имеет следующий химический состав (масс. %): SiO₂ – 48,53; Al₂O₃ + TiO₂ – 23,92; Fe₂O₃ – 5,94; CaO – 9,00; MgO – 1,90; SO₂ – 0,52; NaO₂ – 0,18; прочие – 2,68; потери при прокаливании – 7,33.

4. Хлорид бария (BaCl₂) технический, удовлетворяющий требованиям ГОСТ 742.

5. Также использовалась вода водопроводная питьевая, соответствующая требованиям ГОСТ 23732-2011 «Вода для бетонов и растворов».

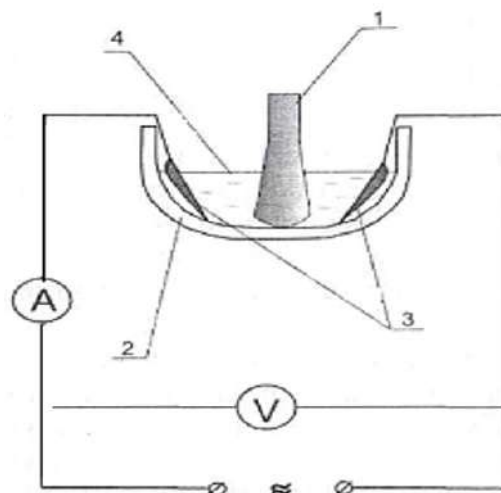
С целью управления процессами структурообразования вяжущих составов работа проводилась в технологической последовательности, приведенной в работе [9].

Нормальная густота и сроки схватывания были определены по ГОСТ 25820. Прочность вяжущей смеси определялась по ГОСТ 3476, ГОСТ 7473. Испытания вяжущей смеси проведены в соответствии с ГОСТ 310.1, 310.2, 310.3, 310.4, 25820, 10060.3.

Образцы в течение трех минут уплотнялись на виброплощадке ВС-1. Исследование проводили на образцах после пропаривания и после тепловлажностной обработки.

Предел прочности при сжатии (при изгибе) определяли на образцах-кубах с ребрами 10 см по стандартной методике и в соответствии с ГОСТ 10180.

Для активации вяжущей смеси был использован метод электромеханической активации [10, 14, 15]. Экспериментальные работы по исследованию электромеханической активации вяжущего состава были проведены в собранной лабораторной установке, где были проведены рекогносцировочные работы по имитации «принципа комплексной электромеханической активации (КЭМА)» упрощенным способом (рисунок 1).



1 - фарфоровый пестик; 2 - фарфоровая ступка; 3 - электроды; 4 - цементное тесто.

Рисунок 1 – Электрическая схема цепи для КЭМА вяжущего состава ручным способом

Источником электрического тока для создания электрического поля в экспериментальных работах был принят лабораторный трансформатор ЛАТР-1М. Необходимые электрические выходные параметры для создания условий принципа комплексной электромеханической активации – напряжение и силу тока – измеряли приборами вольт и амперметр лабораторный М 2051 [10, 11, 12].

Разработка эффективного вяжущего состава с высокими прочностными свойствами проводилась методом комплексной электромеханической активаций. Был принят следующий состав комплексной электромеханической активированной вяжущей смеси: портландцемент марки 400 в количестве 50-60%; зола уноса в количестве 30-40%; бокситовый шлам в количестве 5-15%; хлорид бария в количестве 1% от общей массы вяжущей смеси [11].

Процесс комплексной электромеханической активаций вяжущих составов проводился по стандартной методике, который приведен в работах [12-15].

Основные результаты исследований.

В качестве вяжущего состава принят цементнозоольный состав Ц: 3 = 55:35 при В/Ц = 0,6.

Влияние комплексной электромеханической активации определялось по полученным физико-механическим характеристикам камня вяжущей смеси. Они определялись по пределу прочности при сжатии камня вяжущей смеси различных составов при использовании традиционной методики получения комплексного вяжущего состава с помощью совместного помола и при использовании метода комплексной электромеханической активации (КЭМА) при помоле.

Испытания образцов различного состава при 28-суточном сроке твердения и разных технологических методах активации дали результаты, приведенные в таблице 1 [16].

Результаты экспериментальных работ показали, что (таблица 1):

- при использовании метода КЭМА предел прочности камня вяжущего состава №6 цемент : зола : шлам (55 : 35 : 10) при сжатии в 1,7 раза выше по сравнению с пределом прочности обычного цементозольного вяжущего состава без добавки шлама и КЭМА;

- при замене 5% золы на шлам повышается предел прочности камня вяжущего состава в 1,5 раза, а дополнительная обработка методом КЭМА увеличивает его еще на 20%.

Для дальнейших исследований по результатам экспериментальных данных была принята цементозольношламовая вяжущая (ЦЗШВ) смесь состава №6 с дополнительной обработкой методом КЭМА (таблица 1).

Таблица 1 – Прочность при сжатии цементозольношламового (ЦЗШВ) вяжущей смеси различного состава при разных технологических методах

№ состава	Состав материала, %	Вид активации*	Прочность при сжатии, МПа
1.	Цемент : зола: шлам (60 : 40 : 0)	без обработки	29,8
2.	Цемент : зола: шлам (60 : 35 : 5)	мокрый домол	44,2
3.	Цемент : зола: шлам (60 : 30 : 10)	КЭМА	49,4
4.	Цемент : зола: шлам (55 : 40 : 5)	без обработки	28,5
5.	Цемент : зола: шлам (55 : 35 : 10)	мокрый домол	43,72
6.	Цемент : зола: шлам (55 : 35 : 10)	КЭМА	50,1
7.	Цемент : зола: шлам (50 : 45 : 5)	без обработки	28,2
8.	Цемент : зола: шлам (50 : 40 : 10)	мокрый домол	40,4
9.	Цемент : зола: шлам (50 : 35 : 15)	КЭМА	48,5

*Примечание: КЭМА – комплексная электромеханическая активация.

Из анализа литературных данных видно, что использование химических добавок улучшает физико-механические характеристики комплексного вяжущего состава с использованием золы и шлама. Поэтому было исследовано влияние добавок хлорида натрия, кальция и бария на предел прочности при сжатии камня комплексного вяжущего состава. Одновременно изучалось влияние характеристик КЭМА – времени помола, вида электрического тока, напряжения на прочность камня вяжущей смеси состава №6 (таблица 2) [16].

Обсуждение полученных данных.

Экспериментальные данные показывают, что:

- процесс комплексной электромеханической активации протекает наиболее эффективно при добавлении хлорида бария (таблица 2), который является инициатором физико-химического процесса коагуляции вяжущей смеси. В результате электрокоагуляции дисперсные частицы вяжущей смеси поляризуются, и происходит их взаимопритяжение. А это в свою очередь усиливает структурообразование вяжущей системы [12, 13];

- добавка хлорида бария в количестве 1% от общей массы вяжущей смеси в составе №6 увеличивает прочность при сжатии композитного камня до 50,6 МПа при переменном токе и 51,4 МПа при постоянном токе активации (таблица 2). Добавка электролита в виде

1% хлорида бария увеличивает электрическую проводимость цементного теста и способствует эффективному диспергированию;

- процесс КЭМА частиц композитной вяжущей смеси в электрическом поле постоянного тока происходит эффективнее, чем при переменном токе (таблица 2) [10].

Таблица 2 – Влияние химических добавок и режимов КЭМА на предел прочности при сжатии камня ЦЗШВ смеси

Добавки, % от массы вяжущего	В/Ц	Время помола, мин.	Вид электричес- кого поля	Напря- жение, В	Результаты испытаний образцов ЦЗШ камня на прочность при сжатии, МПа, через ... суток		
					7	14	28
Без добавок	0,6	10	-	-	8,1	11,1	28,7
	0,6	10	Постоянный	25	9,8	12,1	31,1
	0,6	10	Переменный	25	9,3	11,3	30,2
Хлорид натрия 1%	0,6	10	-	-	9,9	19,6	30,7
	0,6	10	Постоянный	25	11,7	22,8	37,9
	0,6	10	Переменный	25	10,6	21,4	37,1
Хлорид кальция 1%	0,6	10	-	-	9,9	20,5	31,4
	0,6	10	Постоянный	25	12,0	23,9	40,8
	0,6	10	Переменный	25	11,4	23,2	39,5
Хлорид бария 1%	0,6	10	-	-	11,1	21,3	33,2
	0,6	10	Постоянный	25	15,7	31,2	51,4
	0,6	10	Переменный	25	14,2	26,4	50,6

Также было исследовано влияние электрического поля во время мокрого помола цементнозоленношламового вяжущего (таблица 3) [10].

Таблица 3 – Влияние электрического поля во время мокрого помола цементнозоленношламового вяжущего

Состав ЦЗШВ (цемент: зола: бокс. шлам), % по массе	Количество химической добавки (BaCl ₂), %, от массы вяжущего	Вид электри- ческого поля	Водо- твердое отно- шение, В/Т	Удель- ная поверх- ность ЦЗШВ, см ² /г	Продол- житель- ность мокро- го по- мола, минут	Напря- жение тока, В	Предел проч- ности при сжатии, МПа, в возрасте 28 суток
55 : 40 : 5 %	1 %	пер. ток	0,6	4220	-	-	28,5
55 : 38 : 7 %	1 %	пер. ток	0,6	4425	30	-	43,7
55 : 35 : 10 %	1 %	пер. ток	0,6	4820	30	30	50,6
55 : 35 : 10 %	1 %	пост. ток	0,6	4820	30	30	51,4
55 : 32 : 18 %	1 %	пер. ток	0,6	4905	30	40	49,6

Полученные экспериментальные результаты подтвердили гипотезу возможности получения высокопрочной комплексной цементозольношламовой вяжущей смеси с использованием КЭМА.

Заключение:

1. Из портландцемента с добавкой высококальциевой золы уноса и бокситового шлама при подобранном соотношении компонентов можно получить эффективную вяжущую смесь с улучшенной прочностной характеристикой.

2. Пропускание электрического тока в 1,7 раза повышает прочность вяжущего состава на сжатие по сравнению с пределом прочности обычного цементозольного вяжущего состава.

3. Для активации и улучшения прочностных характеристик цементозольной вяжущей смеси с добавкой бокситового шлама эффективным методом является комплексная электромеханическая активация вяжущего состава.

4. Разработанная методом комплексной электромеханической активации вяжущего состава композиционная цементозольношламовая вяжущая смесь позволяет экономить расход цемента и утилизировать минеральные отходы промышленности Казахстана в производстве строительных материалов, что улучшает местную экологическую ситуацию.

Литература

1. Жаканов А.Н., Еруланова А.Е. Альтернатива использования местных материалов и отходов промышленности при производстве строительных материалов. // Вестник ВКГТУ. – 2017. – № 2. – С. 81-88.

2. Light concrete on the base of industrial and agricultural waste / Issakulov B.R., Zhiv A.S., Zhiv Yu.A., Strelnikova A.S. / В сборнике: 2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, 2010 (Scopus).

3. Isakulov B.R. Method to produce wood concrete products with making base for plastering on their surface (Web of Science) / Международный инновационный патент на изобретение РФ от 27.05. 2014 г. – № RU2517308-C1.

4. Isakulov B.R. Wood concrete mix contains portland cement, rush cane stems, technical sulphur, chrome-containing sludge, pyrite stubs and water (Web of Science) / Международный инновационный патент на изобретение Российской Федерации от 20.12. 2014 г. – № RU2535578-C1.

5. Kairakbaev A.K., Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. Use of aluminum-containing technogenic wasted from nonferrous metallurgy in the production of clinker ceramic articles // Glass and Ceramics. – 2016. – V.73. – №7-8. – P. 266-269.

6. Жив А.С., Галебуй С., Исакулов Б.Р. Ресурсосберегающие технологии получения арболита на основе отходов промышленности и местных сырьевых ресурсов Азии и Африки // Механизация строительства. – 2013. – №3(825). – С. 14-17.

7. Абдрахимов В., Абдрахимова Е., Кайракбаев А. Использование отходов золоторудного месторождения, нефтехимии и энергетики в производстве керамических материалов – перспективное направление для «зеленой экономики». // Экология и промышленность России. – 2015. – №19 (5). – С. 37-41.

8. Исакулов Б.Р. Получение высокопрочных арболитобетонов на основе композиционных шлакощелочных и серосодержащих вяжущих: диссертация на соискание ученой степени доктора технических наук. – Иваново, 2016. – 368 с.

9. Джумабаев М.Д. Легкий арболитобетон на основе композиционных цементозольношламовых вяжущих и твердых органических отходов (на примере побочных продуктов сельского хозяйства Республики Казахстан): диссертация на соискание ученой степени кандидата технических наук. – Иваново, 2016. – 59 с.

10. Акулова М.В., Исакулов Б.Р., Джумабаев М.Д. Получение легкого арболитобетона на основе цементозольношламового вяжущего и органического

заполнителя из скорлупы грецкого ореха // Интернет-журнал «Науковедение». – ISSN 2223-5167. – Том 8. – № 4. – С. 1-8. Режим доступа: интернет: <http://naukovedenie.ru/Москва, 2016>.

11. Исакулов Б.Р., Жив А.С. Легкие бетоны на основе отходов промышленности и местных сырьевых ресурсов Казахстана и Средней Азии. Монография. – Актобе: МОН РК. АУ имени С. Байшева, 2011. – 344 с.

12. Акулова М.В. Исакулов Б.Р., Джумабаев М.Д. Комплексная электромеханическая активация золошламовых вяжущих для получения легких арболитобетонов // Научно-технический вестник Поволжья. – 2014. – №1. – С. 49-52.

13. Акчабаев А.А., Бисенов К.А., Удербает С.С. Активация вяжущего поляризацией как способ повышения прочности арболита // Доклады Министерства науки и высшего образования. – Алматы: НАН РК, 1999. – № 4. – С. 57-60.

14. Исакулов Б.Р., Жив А.С. Исследование золошламовых вяжущих на основе отходов топливно-энергетического комплекса Казахстана // Научный вестник ВГАСУ. Воронеж, 2012. – № 3(27). – С. 66-74

15. Акулова М.В., Исакулов Б.Р. Механохимическая активация и детоксикация промышленных отходов для получения вяжущих легких бетонов. // Вестник ВолГАСУ. Серия: строительство и архитектура. Часть 2. Строительные науки. – 2013. – №31 (50). – С. 75-80.

16. Получение цементозольношламового вяжущего состава, активированного методом комплексной электромеханической активации, для применения в составе легких арболитобетонов / М. В. Акулова, Б.Р. Исакулов, М.Д. Джумабаев и др. // Интернет-журнал «Науковедение». – 2016. – Том 8. – № 3. – С. 1-6.

References

1. Zhakanov A.N., Yerulanova A.E. Alternative to the use of local materials and industrial waste in the production of building materials. // Journal of EKSTU. – 2017. – No. 2. – P. 81-88.

2. Light concrete on the base of industrial and agricultural waste / Issakulov B. R., S. A. all zhiv, all zhiv Yu.A., Strelnikova A. S. / In the collection: 2nd International Conference on Sustainable Construction Materials and Technologies, 2010 (Scopus).

3. Isakulov B.R. Method to produce wood concrete products with making base for plastering on their surface (Web of Science) / International innovative patent for the invention of the Russian Federation dated 27.05.2014 - No. RU2517308-C1.

4. Isakulov B.R. Wood concrete mix contains portland cement, rush cane stems, technical sulphur, chrome-containing sludge, pyrite stubs and water (Web of Science) / International innovative patent for an invention of the Russian Federation dated 20.12. 2014 - No. RU2535578-C1.

5. Kairakbaev A.K., Abdrakhimova E.S., Abdrakhimov V.Z. Use of aluminum-containing technogenic wasted from nonferrous metallurgy in the production of ore clinker ceramic articles // Glass and Ceramics. – 2016. – V. 73. – №7-8. – P. 266-269.

6. Alive A.S., Gameboy S., Isakulov B.R. Resource-Saving technologies for arbolita on the basis of the waste industry and local raw material resources of Asia and Africa // Mechanization of construction. – 2013. – №3(825). – P. 14-17.

7. Abdrakhimov V., Abdrakhimova E., Kairakbayev A. The use of gold deposit waste, petrochemistry and energy in the production of ceramic materials is a promising direction for the "green economy". // Ecology and Industry of Russia. – 2015. – №19 (5). – P. 37-41.

8. Isakulov B.R. Obtaining high-strength arbolite concrete based on composite slag-alkaline and sulfur-containing binders: dissertation for the degree of Doctor of Technical Sciences. – Ivanovo, 2016. – 368 p.

9. Dzhumabaev M.D. Light arbolite concrete based on composite cement-ash-sludge binders and solid organic waste (on the example of by-products of agriculture of the Republic of Kazakhstan): dissertation for the degree of Candidate of Technical Sciences. – Ivanovo, 2016. – 59 p.
10. Akulova M.V., Isakulov B.R., Dzhumabaev M.D. Production of light arbolite concrete based on cement-ash-slurry binder and organic aggregate from walnut shell // Online journal "Science Studies". – ISSN 2223-5167. – Volume 8. – No.4. – P 1-8. Access mode: Internet: <http://naukovedenie.ru/Moscow>, 2016.
11. Isakulov B.R., Zhiv A.S. Lightweight concretes based on industrial waste and local raw materials of Kazakhstan and Central Asia. Monograph. – Aktobe: MES RK. AU named after S. Baishev, 2011 – 344 p.
12. Akulova M.V., Isakulov B.R., Dzhumabaev M.D. Complex electromechanical activation of ash-sludge binders for the production of light arbolite concrete // Scientific and Technical Bulletin of the Volga region. – 2014. – No.1. – P. 49-52.
13. Akchabaev A.A., Bisenov K.A., Uderbaev S.S. Activation of binder by polarization as a way to increase the strength of arbolite // Reports of the Ministry of Science and Higher Education. – Almaty: HAH PK, 1999. – No.4. – P. 57-60.
14. Isakulov B.R., Zhiv A.S. The study of ash-and-sludge binders based on waste of the fuel and energy complex of Kazakhstan // Scientific Bulletin of VGASU. Voronezh, 2012. – № 3(27). – P. 66-74.
15. Akulova M.V., Isakulov B.R. Mechanochemical activation and detoxification of industrial waste for the production of lightweight concrete binders. // Bulletin of VolGASU. Series: construction and architecture. Part 2. Building Sciences. – 2013. – №31 (50). – P. 75-80.
16. Obtaining a cement-ash-slurry binder activated by the method of complex electromechanical activation for use in light arbolite concrete / M.V. Akulova, B.R. Isakulov, M.D. Dzhumabaev, etc. // Online journal "Naukovedenie". – 2016. – Volume 8. – No.3. – P. 1-6.

ДЖУМАБАЕВ М.Д. – т.ғ.к., қауым. профессор (Ақтөбе қ., Баишев университеті)
МАХАМБЕТОВА У.К. – т.ғ.д., профессор (Ақтөбе қ., Баишев университеті)
ТУКАШЕВ Ж.Б. – т.ғ.к., қауым. профессор (Ақтөбе қ., Баишев университеті)
ЖИЕНҚОЖАЕВ М.С. – т.ғ.к., қауым. профессор (Ақтөбе қ., Баишев университеті)

ЭЛЕКТР ТОГЫНЫҢ БЕРІКТІККЕ ӘСЕРІ ТҮТҚЫР ҚҰРАМНЫҢ ҚАСИЕТТЕРІ

Аңдатпа

Мақалада цементтен, қоқыс күлінен және боксит шламынан композициялық тұтқыр құрамды алу мәселесі, жұмыста келтірілген технологиялық тізбектегі арболитобетондарды өндіруге арналған байланыстырғыштардың құрылымдық түзілу процестерін басқару нәтижесінде және электр тогының өтуінің композиттік тұтқыр материалдың беріктік қасиеттеріне әсері қарастырылады. тұтқыр қоспаны кешенді электромеханикалық активтендіру кезінде. Жоғары беріктік қасиеттері бар тиімді байланыстырғышты дамыту кешенді электромеханикалық активтендіру әдісімен жүргізілгені көрсетілген. Тұтқыр құрамның электромеханикалық активтенуін зерттеу бойынша эксперименттік жұмыстар жеңілдетілген тәсілмен «кешенді электромеханикалық активтендіру (КЭМА) принципін» имитациялай отырып, жиналған зертханалық қондырғыда жүргізілді. КЭМА әдісін қолданған кезде тұтқыр құрамдағы тастың беріктік шегі цемент : күл : шлам (55 : 35 : 10) сығымдау кезінде шлам мен

КЭМА қоспасынсыз кәдімгі цементті тұтқыр құрамның беріктік шегімен салыстырғанда 1,7 есе жоғары екендігі анықталды.

Түйінді сөздер: цемент, боксит иламы, унос күлі, химиялық қоспалар, композициялық тұтқыр құрам, кешенді электромеханикалық активация, беріктік қасиеттері.

DZHUMABAEV M.D. – c.t.s., assoc. professor (Aktobe, Baishev university)

MAKHAMBETOVA U.K. – d.t.s., professor (Aktobe, Baishev university)

TUKASHEV Zh.B. – c.t.s., assoc. professor (Aktobe, Baishev university)

ZHIENKOZHAEV M.S. – c.t.s., assoc. professor (Aktobe, Baishev university)

INFLUENCE OF ELECTRIC CURRENT ON STRENGTH PROPERTIES PROPERTIES OF THE BINDER

Abstract

The article deals with the issue of obtaining a composite binder from cement, fly ash and bauxite sludge as a result of controlling the processes of structure formation of binders for the production of arbolite concrete, in the technological sequence given in the work, and the effect of electric current transmission on the strength properties of composite binder with complex electromechanical activation of the binder mixture. It is shown that the development of an effective binder with high strength properties was carried out by the method of complex electromechanical activation. Experimental work on the study of electromechanical activation of the binder was carried out in an assembled laboratory installation, while simulating the "principle of complex electromechanical activation (KEMA)" in a simplified way. It was revealed that when using the KEMA method, the tensile strength of the cement : ash : sludge binder stone (55 : 35 : 10) under compression is 1.7 times higher than the tensile strength of a conventional cement-ash binder without the addition of sludge and KEMA.

Keywords: cement, bauxite sludge, fly ash, chemical additives, composite binder, complex electromechanical activation, strength properties.

УДК 620.9.621

ОРЫНБЕКОВ М.О. – профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

СУЛТАНГАЗЫ А.С. – магистр, преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ЖУМАДИЛ Ж.К. – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

УЛЬТРАЗВУКОВАЯ ТЕХНОЛОГИЯ И ПРИМЕНЕНИЕ ИХ НА ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОМ УСТРОЙСТВЕ

Аннотация

Основным вопросом на железной дороге является обеспечение безопасности тягово-подвижного состава, что обеспечивается повышением качества ремонта,

которое не в последнюю очередь, зависит от качества очистки различных деталей и механизмов. В представленной работе предлагается установка для ультразвуковой очистки деталей и расчет параметров.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, установки ультразвуковой очистки, кавитация, микроконтроллер, датчики температуры и схемы индикации, трансформатор, пьезоэлемент.

Возрастание объема перевозок, насыщение железных дорог новой техникой, требуют повышения эффективности работы локомотивно-вагонного хозяйства, и в частности его ремонтной службы.

Организация ремонта подвижного состава должна основываться на современных достижениях науки и техники, на оценке необходимого числа ремонтных позиций с таким расчетом, чтобы суммарные потери, связанные с простоем подвижных единиц или механизмов в очереди ожидания постановки на ремонт, эксплуатационными и капитальными затратами на деятельность были минимальными.

Отраслевое ремонтное производство, являющееся неотъемлемой частью обеспечения перевозочного процесса, оказывает существенное влияние на достижение необходимого уровня конкурентоспособности всего транспортного комплекса. В то же время, реализация стратегии развития производства и предприятий промышленного сектора требует применения современных рыночных механизмов управления, ориентированных, в первую очередь, на поддержание и увеличение уровня конкурентоспособности компаний, что предопределяет ориентацию на гибкие стратегии управления и развития ремонтных предприятий.

Отраслевое ремонтное производство в условиях ограниченного инвестирования должно успешно конкурировать с предприятиями промышленности и ремонтными базами собственников подвижного состава. Оно призвано в полной мере удовлетворять потребности в ремонте подвижного состава, а следовательно – важной научной и прикладной задачей является обеспечение технической и стратегической готовности к выполнению ремонтов не только подвижного состава старого поколения, но и нового, т.е. гибкое реагирование на потребности рынка перевозок.

В условиях повышенной неопределенности внешней среды, а также изменившейся емкости рынка возрастает роль отраслевого ремонтного производства в обеспечении успешного развития железнодорожного транспорта. В различных отраслях промышленности, в том числе и в системе железнодорожного транспорта можно с большим успехом применять *ультразвуковой метод очистки деталей* [1, 2]. Высокая скорость колебаний ускоряет химические и физические процессы, происходящие в растворителях, и тем самым значительно ускоряет процесс обезжиривания и очистки деталей.

На рисунке 1 показано состояние деталей и механизмов до и после их очистки с использованием ультразвука.

Ультразвуком можно очищать различные детали от таких загрязняющих веществ, как – масло, жир, шлам, смазочные и охлаждающие жидкости. Очищаемые детали могут быть изготовлены из металла, стекла, керамики, пластмассы и др. Ультразвуковая обработка может с успехом применяться также для полировки поверхностей. Любая точка в звукопроводящей среде при воздействии ультразвука попеременно подвергается сжатию, а затем разрежению. В точке сжатия давление в среде является положительным, а в точке разрежения давление в среде является отрицательным. При достаточно высокой амплитуде или «громкости» звука при переходе из зоны положительного в зону отрицательного давления возникает явление кавитации – «взрыв» вакуумных кавитационных пузырьков микронного размера в большом количестве, вызывающий ударную волну, скорость которой достигает 400 км/ч.



Рисунок 1 – Состояние деталей и механизмов до и после ультразвуковой очистки

Для очистки деталей могут быть применены генераторы типа УЗГ с магнитофрикционными преобразователями в сочетании с ультразвуковыми волнами [3]. *Ультразвуковой метод очистки* деталей и поверхностей основан на преобразовании высокочастотного тока в высокочастотные колебания жидкости. Большая частота колебаний ускоряет физические и химические процессы, происходящие в растворителях, и значительно сокращает процесс обезжиривания и очистки деталей. Качество и скорость очистки определяются акустической мощностью и частотой колебаний, температурой и составом рабочего раствора. Способ ультразвуковой очистки используют для очистки перед нанесением покрытий, перед сборкой, при расконсервации и в ряде других случаев, особенно при обезжиривании основных деталей, деталей сложного профиля, а также имеющих глубокие и глухие отверстия.

Этот физический способ используется для удаления загрязнений и с мелких деталей. Эффективность действия ультразвука при чистке мелких деталей основано на явлении акустической кавитации, т.е. образовании в жидкости микроскопических пузырьков воздуха (каверн), которые возникают в ней под воздействием ультразвуковых колебаний. Эти пузырьки, взрываясь, создают очень высокие местные давления и гидравлические удары такой силы, что срывают с поверхности металла приставшие пленки масел, жиров и других загрязнений. Ультразвук проникает в узкие щели, небольшие отверстия и поры детали.

Эффективность очистки деталей зависит от параметров звукового поля, определяемого источниками акустической энергии – частоты колебаний, интенсивности звука и от физико-химических свойств моющей жидкости – ее вязкости, упругости насыщенного пара, поверхностного натяжения и газосодержания. Выбор параметров звукового поля и жидкостей с определенными свойствами позволяет управлять явлениями, обуславливающими ультразвуковую очистку. На эффективность очистки влияют также внешние факторы, такие, как температура и гидростатическое давление в жидкости. На рисунке 2 показан простейший аппарат для ультразвуковой очистки представляющий собой емкость с подогревом.



Рисунок 2 – Камера для ультразвуковой очистки деталей

Более сложные системы ультразвуковой очистки включают одну или несколько емкостей для полоскания, дополнительные ванны очистки, осушители с горячим воздухом, систему автоматизации (рисунок 3).

Мелкие детали при обработке складывают в корзины, а крупные, например, блоки цилиндров, перемещают с помощью лебедок и талей.

Установки имеют погружные ультразвуковые преобразователи, которые устанавливаются на нижней или боковых частях емкостей. Погружные ультразвуковые преобразователи обеспечивают максимальную простоту установки и обслуживания. Они также могут использоваться для модернизации существующих на предприятии гальванических линий.

В данной работе рассматривается проектирование ультразвуковой установки по выбору и расчету микросхемы микроконтроллера, датчика температуры и схемы индикации перегрева. Для управления разрабатываемой установкой использован микроконтроллер серии ATMEGA-8. Интерфейс данного микроконтроллера содержит 28 выводов, что говорит о его не больших размерах. Микросхема микроконтроллера

содержит 6 входов 10-ти битного АЦП. Это позволяет не использовать внешнюю микросхему АЦП для преобразования тока излучателя.



Рисунок 3 – Промышленная линия по очистке крупногабаритных деталей

На рисунке 4 показана схема включения микроконтроллера и подключенных к нему датчика температуры и индикации перегрева.

В представленной схеме кнопки KN_1 , KN_2 , KN_3 и KN_4 предусмотрены для выбора режима работы преобразователя, организации ручной подстройки частоты и сброса схемы управления.

Сигнал с транзисторов VT_1 - VT_3 передается на разъем питания XP_2 , к которому подключены светодиоды $VD1$, $VD2$ и $VD3$. При включении устройства в сеть, загорается светодиод $VD1$. Запуск устройства и включение его режима поиска частоты резонанса, протекаемой в нем жидкости, сопровождается свечением диода $VD2$. А при выходе устройства на режим обеззараживания при условии его работы на предварительно определенной частоте резонанса, находящегося в установке рабочей жидкости загорается светодиод $VD3$.

Большое значение в процессе проектирования играет выбор и расчет схемы формирования импульсов управления установкой [4, 5]. Так как силовая часть установки представляет собой инвертор, построенный по полумостовой схеме, следовательно, на выходе формирователя импульсов необходимо получать два противофазных импульса [6, 7]. Причем для исключения возможности появления сквозных токов, в схеме инвертора, необходимо предусмотреть режим «мертвого времени», т.е. состояние, когда оба ключа инвертора заперты.

Выбранный нами микроконтроллер не имеет интегрированного ШИМ, следовательно, для получения импульсов целесообразно использовать отдельные микросхемы. Одной из таких микросхем является – **TL494** (DA_1). Данная микросхема

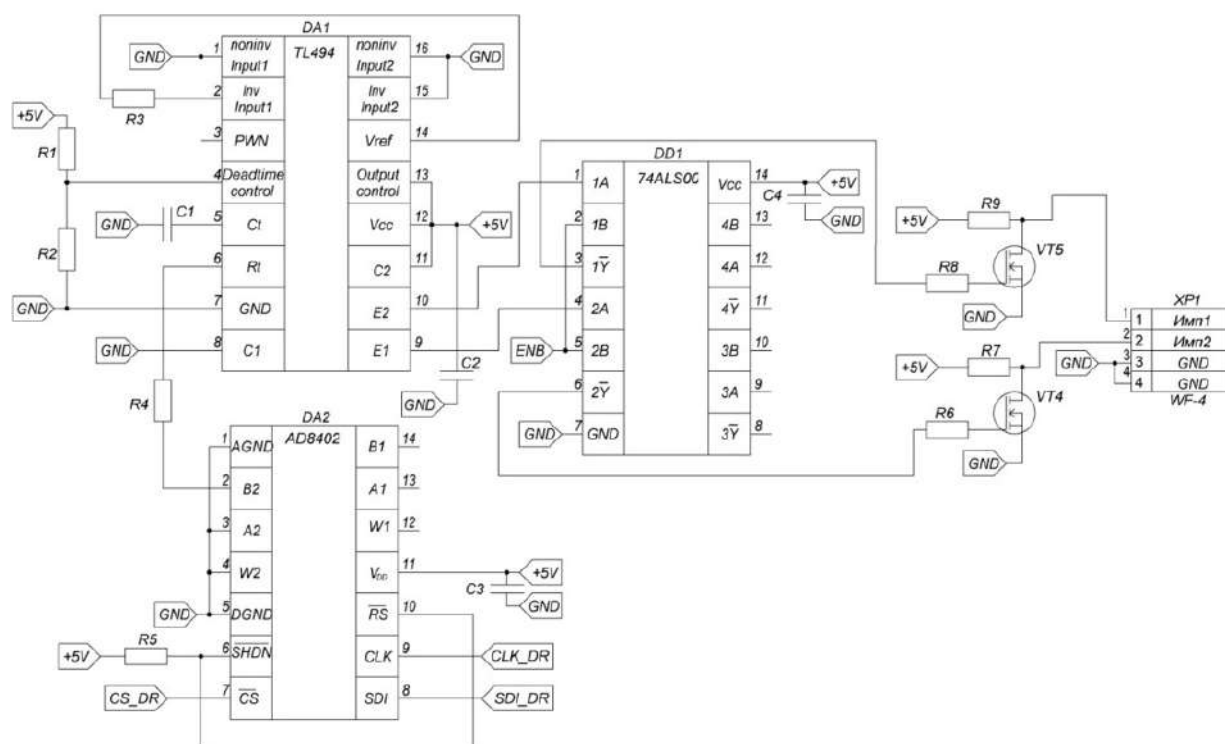


Рисунок 5 – Схема формирователя импульсов

ПИК-детектор (рисунок 6) построен на основе микросхемы операционного усилителя – **LM324 (DA₁)**. Так как сигнал с выхода ПИК-детектора поступает на АЦП микроконтроллера, следовательно, необходимо чтобы он был положительный. Также в системе не предусмотрено отрицательное питание (за исключением драйверов), поэтому микросхема операционного усилителя питается однополярным питанием равным 5В. Это говорит том, что на вход данного ОУ нельзя подавать отрицательный сигнал, а так как сигнал с датчика тока двуполярный, следовательно, перед подачей его на вход ПИК-детектора необходимо просуммировать его с положительным постоянным напряжением.

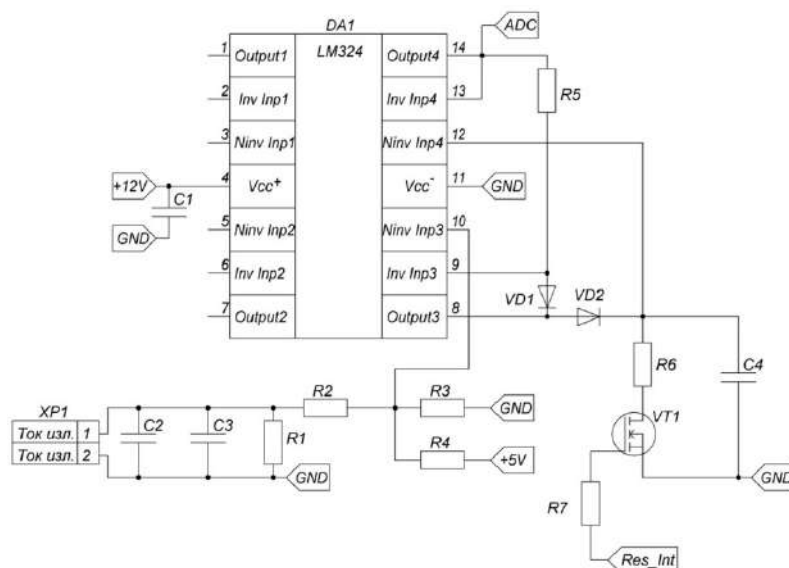


Рисунок 6 – Схема пикового детектора

Перед опросом контроллером детектора необходимо произвести сброс последнего. Это связано с тем, что если напряжение на входе детектора уменьшится и если его не сбросить, то он на это не среагирует. Сброс осуществляется с помощью R_6 , R_7 и VT_1 .

На рисунке 7 приведена зависимость частоты выходных сигналов микросхемы TL494 от значения времязадающих резисторов при различных значениях времязадающих конденсаторов. При формировании сигналов управления полумостовым инвертором необходимо учесть, что управление транзисторами должно быть развязанным.

Трансформатор необходим для получения сигнала обратной связи по току [5]. Сигнал с данного трансформатора поступает на схемы фильтра и пикового детектора системы управления. По данному сигналу обратной связи осуществляется автоподстройка частоты работы преобразователя, т.е. на резонансной частоте излучателя ток преобразователя будет максимальный.

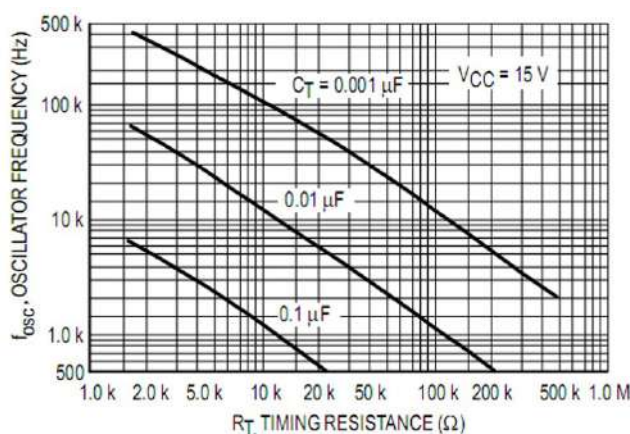


Рисунок 7 – Зависимость частоты выходных сигналов микросхемы TL494 от значения времязадающих резисторов

Для построения экспериментальной установки устройства ультразвуковой отчистки и проведения экспериментов нами была выбрана пьезокерамика с площадью 38 см^2 . Наиболее эффективное отчистка достигается при интенсивности ультразвукового излучения – порядка 5 Вт/см^2 . Исходя из этого, можно рассчитать необходимую выходную мощность схемы формирователя силовых импульсов.

В качестве материала пьезокерамики нами был выбран – ЦТС-23. Данная пьезокерамика является сравнительно недорогой и обеспечивает достаточно хороший коэффициент преобразования прикладываемой электрической мощности в механическую. Коэффициент преобразования составляет порядка 0,2. С использованием данной пьезокерамики был изготовлен излучатель с активной площадью 38 см^2 . На рисунке 8 показана конструкция устройства разрабатываемого устройства.

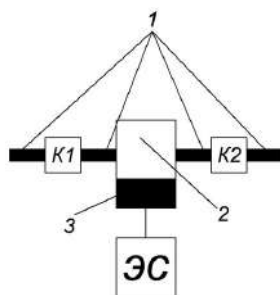


Рисунок 8 – Схема ванны ультразвуковой отчистки деталей

Цифрой (1) на схеме показаны подводящие шланги, по которым в прибор поступает чистая жидкость и вытекает из него после проведения отчистки. (К1) и (К2) – краны для регулировки подачи жидкости. (2) – область ультразвуковой ванны в которой происходит отчистка посредством пьезоэлемента (3). (ЭС) – блок электрической схемы, который включает в себя силовую часть и систему управления.

На основе данных расчетов нами был изготовлен экспериментальный макет устройства.

Литература

1. Хмелев В.Н., Попова О.В. Многофункциональные ультразвуковые аппараты и их применение в условиях малых производств, сельском и домашнем хозяйстве. Научная монография.
2. Агранат Б.А., Башкиров В.И., Китайгородский Ю.И., Хавский Н.Н. Ультразвуковая технология. – М.: Издательство «Металлургия», 1974. – 503 с.
3. Гершгал Д.А., Фридман В.М. Ультразвуковая технологическая аппаратура. – М.: «Энергия», 1976.
4. Официальный сайт компании NXP Semiconductors [Электронный ресурс]. Режим доступа: [url:// www.nxp.com](http://www.nxp.com) (дата обращения: 03.09.2011 г.).
5. Официальный сайт ЗАО «ЧИП и ДИП» [Электронный ресурс]. Режим доступа: [url://www.chip-dip.ru](http://www.chip-dip.ru) (дата обращения: 25.01.2013 г.).
6. Сидоров И.Н., Христинин А.А., Скорняков С.В. Малогабаритные магнитопроводы и сердечники: Справочник. – М.: «Радио и связь», 1989. – 384 с.
7. Торгаев С.Н., Орынбеков М.О., Торгаев И.Н. О некоторых вопросах применения передовых технологий для очистки оборудования и механизмов на железнодорожном транспорте. // Промышленный транспорт Казахстана. – 2019 г.
8. Куренков А.С., Соколов О.О. и др. Надежность вспомогательных электрических машин переменного тока. / Межвузовский сборник научных трудов «Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта». – М.: МИИТ, 2014. – 242 с.
9. Попов Ю.И., Соколов О.О. и др. Результаты анализа системы контроля состояния изоляции силового электрооборудования локомотивов. / Межвузовский сборник научных трудов «Современные проблемы совершенствования работы железнодорожного транспорта». – М.: МИИТ, 2014. – 242 с.
10. Вязников Н.Ф. Ермаков С.С. Металлокерамические материалы и изделия. – Л., 1967. – С. 119-128.
11. Раковский В.С., Саклинский В.В. Порошковая металлургия в машиностроении. – М.: «Машиностроение», 1973. – С. 85-112.

References

1. Khmelev V.N., Popova O.V. Multifunctional ultrasonic devices and their application in conditions of small industries, agriculture and household. Scientific monograph.
2. Agranat B.A., Bashkirov V.I., Kitaygorodsky Yu.I., Khavsky N.N. Ultrasonic technology. – M.: Publishing House "Metallurgy", 1974. – 503 p.
3. Gershgal D.A., Friedman V.M. Ultrasonic technological equipment. – M.: "Energy", 1976.
4. Official website of NXP Semiconductors [Electronic resource]. Access mode: [url:// www.nxp.com](http://www.nxp.com) (accessed: 03.09.2011).
5. The official website of CJSC "CHIP and DIP" [Electronic resource]. Access mode: [url://www.chip-dip.ru](http://www.chip-dip.ru) (accessed: 01.25.2013).

6. Sidorov I.N., Khristinin A.A., Skornyakov S.V. Small-sized magnetic cores and cores: Handbook. – M.: "Radio and communications", 1989. – 384 p.

7. Torgaev S.N., Orynbekov M.O., Torgaev I.N. On some issues of application of advanced technologies for cleaning equipment and mechanisms in railway transport. // Industrial transport of Kazakhstan. – 2019.

8. Kurenkov A.S., Sokolov O.O., etc. Reliability of auxiliary electric machines of alternating current. / Interuniversity collection of scientific papers "Modern problems of improving the work of railway transport". – M.: MIIT, 2014. – 242 p.

9. Popov Yu.I., Sokolov O.O., etc. The results of the analysis of the insulation condition monitoring system of power electrical equipment of locomotives. / Interuniversity collection of scientific papers "Modern problems of improving the work of railway transport". – M.: MIIT, 2014. – 242 p.

10. Vyaznikov N.F. Ermakov S.S. Metal-ceramic materials and products. – L., 1967. – pp. 119-128.

11. Rakovsky B.C., Saklinsky V.V. Powder metallurgy in mechanical engineering. – M.: "Mechanical engineering", 1973. – pp. 85-112.

ОРЫНБЕКОВ М.О. – профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

СҮЛТАНҒАЗЫ А.С. – магистр, оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ЖҰМАДІЛ Ж.Қ. – магистрант (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

УЛЬТРАДЫБЫСТЫҚ ТЕХНОЛОГИЯ ЖӘНЕ ОЛАРДЫ ТЕМІРЖОЛ ҚҰРЫЛҒЫСЫНДА ҚОЛДАНУ

Аңдатпа

Теміржолдағы негізгі мәселе-тарту және жылжымалы құрамның қауіпсіздігін қамтамасыз ету, бұл жөндеу сапасын жақсартумен қамтамасыз етіледі, бұл әр түрлі бөлшектер мен механизмдерді тазарту сапасына байланысты. Ұсынылған жұмыста бөлшектерді ультрадыбыстық тазарту және параметрлерді есептеу үшін орнату ұсынылады.

Түйінді сөздер: *теміржол көлігі, ультрадыбыстық тазарту қондырғылары, кавитация, микроконтроллер, температура датчиктері және индикация схемалары, трансформатор, пьезоэлемент.*

ORYNBEKOV M.O. – professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

SULTANGAZY A.S. – master's degree, lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ZHUMADIL Zh.K. – master's student (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ULTRASONIC TECHNOLOGY AND THEIR APPLICATION ON A RAILWAY DEVICE

Abstract

The main issue on the railway is ensuring the safety of traction and rolling stock, which is ensured by improving the quality of repairs, which, not least, depends on the quality of cleaning of various parts and mechanisms. In the presented work, an installation for ultrasonic cleaning of parts and calculation of parameters is proposed.

Keywords: railway transport, ultrasonic cleaning installations, cavitation, microcontroller, temperature sensors and display circuits, transformer, piezoelectric element.

УДК 628 (075)

ТОГАБАЕВ Е.Т. – к.т.н., профессор (г. Нур-Султан, Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева)

СМАГУЛОВА Э.М. – к.т.н., доцент (г. Нур-Султан, Евразийский Национальный университет им. Л.Н. Гумилева)

СМАГУЛОВА А.М. – к.т.н., доцент (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ВЫБОР ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ СХЕМ И СОСТАВА ОЧИСТНЫХ СООРУЖЕНИЙ

Аннотация

В настоящее время вопросы охраны окружающей среды, сохранения и эффективного использования водных ресурсов являются одним из основных важных проблем. Одним из путей решения данной проблемы является совершенствование технологических процессов очистки и обработки природных и сточных вод. К тому же, обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является проблемой, имеющей большое социальное и санитарно-гигиеническое значение и предупреждающей заражение населения заразными болезнями. Для улучшения качества потребляемой питьевой воды и ее рационального использования необходимо дальнейшее внедрение современных технологий, оборудования и материалов при строительстве объектов питьевого водоснабжения, подготовке и подаче питьевой воды.

В статье рассматриваются вопросы выбора технологических схем и состава очистных сооружений, установок для подготовки раствора реагентов, а также о водоочистных сооружениях, их конструкций и принципов работы.

Ключевые слова: экологическая обстановка, водные ресурсы, технологические процессы, очистные сооружения, качество воды.

Введение.

В настоящее время вопросы охраны окружающей среды, сохранения и эффективного использования водных ресурсов являются одним из основных важных проблем.

К одному из путей решения данной проблемы относятся работы по совершенствованию технологических процессов очистки и обработки природных и сточных вод. К тому же, обеспечение населения доброкачественной питьевой водой является проблемой, имеющей большое социальное и санитарно-гигиеническое значение и предупреждающей заражение населения заразными болезнями.

Первый Президент страны Н.А. Назарбаев в Послании народу Казахстана «Стратегия Казахстан-2050. Новый политический курс состоявшегося государства» среди глобальных вызовов отметил острый дефицит воды и указал, чтобы к 2050 году Казахстан

должен раз и навсегда решить проблему водообеспечения. В предыдущих Посланиях в числе долгосрочных задач подчеркивал о предупреждении болезней, создании систем очистки воды, уменьшении количества объектов, которые несут вред окружающей среде.

На сегодняшний день ухудшение экологической обстановки влияет на качество питьевой воды. Одна третья часть соотечественников пользуется водой низкого качества. Из-за дефицита средств местного и республиканского бюджета работы по улучшению качества питьевой воды ведутся на низком уровне.

Назовем факторы, влияющие на снижение качества и недостаточности потребляемой населением питьевой воды:

- загрязнение природных водных источников, особенно поверхностных вод сточными водами, сбрасываемыми промышленными предприятиями;
- износ сооружений и водопроводов, невозможность обеспечить очистку воды на должном уровне;
- вторичное загрязнение питьевой воды бактериями в связи с нарушением поверхности труб;
- недостаточность государственного финансирования строительства новых и восстановления существующих систем водоснабжения.

В связи со сложным положением в системе снабжения питьевой водой в республике 23 января 2002 года Правительством Казахстана была принята отраслевая программа «Питьевой воды» на 2002-2010 годы», направленная на выполнение Указа Президента Республики Казахстан от 16 ноября 1998 года №14153 О выполнении государственной программы «Здоровье населения». В связи с антропогенным загрязнением источников водоснабжения, ухудшением санитарно-эпидемиологического состояния, неудовлетворительным состоянием техники и технологии систем водоснабжения, задачи, поставленные программой являлись актуальными. Выполненная в республике в 2002-2010 годах отраслевая программа позволила остановить дальнейшее ухудшение состояния систем водоснабжения. 24 мая 2011 года постановлением Правительства утверждена новая отраслевая программа «Ақ бұлақ» на 2011-2020 годы. Основным направлением данной программы является обеспечение устойчивого снабжения населения качественной питьевой водой в необходимом количестве с доставкой воды в каждый дом.

Для реализации программы, предусматривающей улучшение качества потребляемой питьевой воды и ее рациональное использование необходимо дальнейшее внедрение современных технологий, оборудования и материалов при строительстве объектов питьевого водоснабжения, подготовке и подаче питьевой воды.

Определение состава водоочистных сооружений.

В проектировании водоочистных сооружений требования к качеству питьевой воды являются основными данными. Качество питьевой воды должно соответствовать требованиям Санитарных правил и норм КР-3.01.0367-97 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем водоснабжения. Контроль качества».

В основные показатели качества воды входят мутность, цветность, запахи и привкусы, РН, жесткость, щелочность, окисляемость, сухой остаток и концентрация различных химических веществ, общее количество бактерии, коли-титр, коли-индекс.

Мутность – количество взвешенных веществ в воде. По санитарным нормам мутность питьевой воды не должна превышать 1,5 мг/л.

Цветность воды – это влияние красящих веществ, водорослей, фульвокислот. Цветность питьевой воды не должна превышать 20 градусов по платино-кобальтовой шкале.

Запахи и привкусы питьевой воды не должны превышать 2 баллов по пятибальной шкале при температуре воды +20 °С.

Активная реакция, отражает уровень щелочности и кислотности воды и характеризуется концентрацией ионов водорода. По санитарным нормам РН питьевой воды колеблется от 6 до 9.

Жесткость воды обуславливается количеством растворенных соли кальция и магния. Предельное количество общей жесткости питьевой воды не должна превышать 7,0 мг-экв/л, в исключительных случаях разрешается до 10 мг-экв/л.

Причиной *щелочности воды* служат бикарбонаты, карбонаты, гидраты и соли других слабых кислот.

Окисляемость показывает количество растворимых в воде органических и некоторых быстроокисляемых неорганических веществ. Хотя санитарным нормам не предъявляют требования к данному показателю, высокая окисляемость воды указывает на загрязнение ее сточными водами.

Сухой остаток показывает общее количество растворимых солей в воде. Сухой остаток питьевой воды не должен превышать 1000 мг/л.

При рассмотрении различных химических веществ в воде концентрация железа не должна превышать 0,3 мг/л. Количество марганца не должно превышать 0,1 мг/л. Количество хлорида - 350 мг/л, сульфата – 500 мг/л. Количество меди не должно превышать 1,0 мг/л, олова – 5,0 мг/л, свинца – 0,03 мг/л, мышьяка – 0,05 мг/л, берилия – 0,0002 мг/л, селена – 0,001 мг/л, нитратов – 45,0 мг/л. А количество фтора в зависимости от районов колеблется в пределах 0,7 1,5 мг/л.

Общее количество бактерии в питьевой воде в 1 мл не должно превышать 50. *Коли-титр* – это см³ объем воды в котором содержится одна кишечная палочка. Коли-титр должен быть не менее 300. *Коли-индекс* – количество кишечных палочек в 1 л воды, в питьевой воде коли-индекс не должен превышать 3-х.

Состав водоочистных сооружений.

Состав водоочистных сооружений определяют по качеству природной воды и в зависимости от требований потребителей к качеству питьевой воды. В системах хозяйственно-питьевого водоснабжения водоочистные сооружения должны обеспечить качество питьевой воды согласно санитарным нормам.

В таких случаях в процесс очистки воды входят следующие операции:

1) для коагуляции взвешенных веществ в воде нужно обработать воду раствором реагентов (в большинстве сульфатом алюминия, хлористым железом и железным купоросом); а в процессе коагуляции при низком значении щелочности природной воды нужно повысить щелочность, добавляя в воду известь или соду;

2) смешение реагента с очищаемой водой проводится в смесителях в течение 1-2 минуты;

3) создать условия для появления хлопьев коагулянта, данный процесс проходит в камере хлопьеобразования в течение 6-30 минут (в зависимости от типа камеры);

4) осветлять воду путем отстаивания взвешенных веществ; процесс осветления воды происходит в вертикальных и горизонтальных отстойниках или в осветлителях со взвешенным осадком;

5) для окончательного осветления воды и удаления бактерий в фильтрах проводится процесс фильтрования;

6) для полного уничтожения бактерий в воде необходимо обеззараживание воды путем хлорирования или озонирования, для которого применяются специальные аппараты – хлораторы или озонаторы.

7) в фильтрованную воду добавить аммиак через аммонизаторы; он применяется при наличии в воде хлорфенольного запаха и привкуса, а запахи и привкусы, появляющиеся гидробиологическими факторами, можно устранить добавками порошкообразного активированного угля.

Водоочистная станция является взаимосвязанной системой сооружений.

Водоочистная станция рассчитана на круглосуточную работу.

В настоящее время в природных водах из-за развития производства наблюдается повышение антропогенных загрязнений. В данном случае необходимо усовершенствовать технологию очистки воды:

- необходимо не только задерживать примеси, влияющие на мутность и цветность питьевой воды, надо выполнить функции, служащие препятствием для сохранения фенолов, пестицидов, синтетически активных частиц, солей тяжелых металлов, азотных примесей, вирусов, влекущих болезнь;

- в процессе обработки воды при первичном хлорировании нельзя допускать появления едких хлороорганических примесей;

- необходимо управление процессом очистки в разных очистных сооружениях на каждой стадии изменения качества природной воды;

- согласно изменению качества воды в течение года нужно влиять на эффективное использование электроэнергии, сорбентов, химических реагентов.

Интенсивности процесса очистки воды с антропогенными примесями и повышения надежности современных технологий можно достичь следующими путями:

- первичное хлорирование воды заменить озонированием или уменьшить время смешения хлора с водой и порядка хлорирования;

- комплексное использование различных окислителей (озон, перманганат калия, перекись водорода, ультрафиолетовые лучи и т.д.) – применение высокоэффективных коагулянтов (оксихлорид алюминия) и флокулянтов;

- применение быстро действующих смесителей, гидравлических и механических камер;

- повысить результативность процесса отстаивания и осветления воды с применением тонкослойных модулей, рециркуляции взвешенных осадков, новых фильтрующих материалов.

- дополнительно к реагентной технологии использовать предварительное и окончательное озонирование, затем сорбционную очистку воды активированным углем.

Состав основных сооружений водоочистных станций можно выбрать в зависимости от ее производительности, количества взвешенных веществ и цветности природных вод (таблица 1).

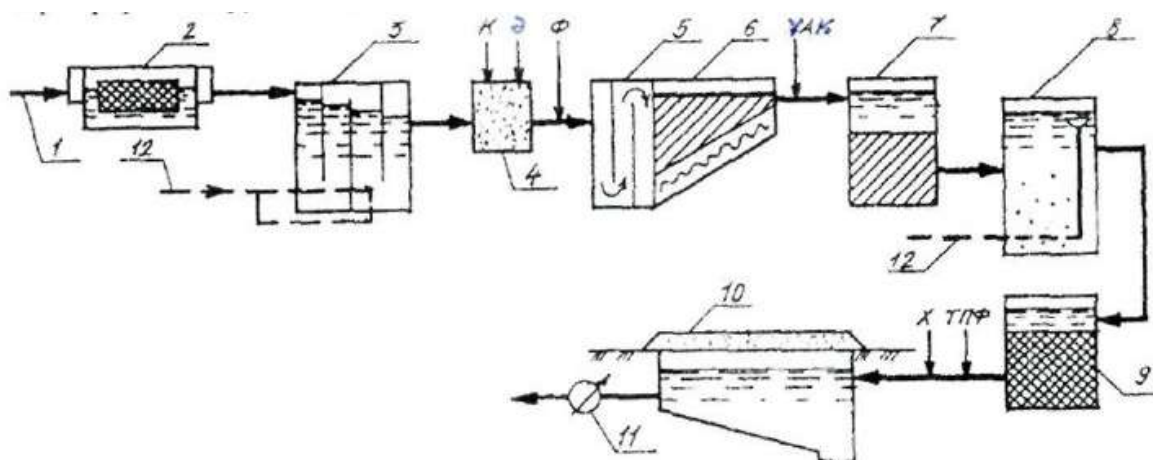
Таблица 1 – Предварительный выбор состава основных сооружений водоочистных станций

Основные сооружения	Условия применения		Производительность станции, м³/сутки
	Мутность, мг/л	Цветность, град.	
1. Применение коагулянтов и флокулянтов для обработки воды			
1. Скорые фильтры (одноступенчатое фильтрование)			
а) напорные	до 30	до 50	до 5000
б) открытые	до 20	до 50	до 50000
2. Вертикальные отстойники			
- скорые фильтры	до 1500	до 120	до 5000
3. Горизонтальные отстойники			
- скорые фильтры	до 1500	до 120	свыше 30000

4. Контактные префильтры - скорые фильтры (двухступенчатое фильтрование)	до 300	до 120	любая
5. Осветлители со взвешенным осадком - скорые фильтры	50-1500	до 120	свыше 5000
6. Две ступени отстойников - скорые фильтры	более 1500	до 120	любая
7. Контактные осветлители - скорые фильтры	до 120	до 120	любая
8. Горизонтальные отстойники и осветлители со взвешенным осадком - для частичного осветления воды	до 1500 осветляет до 8-15 г/л	до 120 обесцвечивает до 40 градусов	любая
9. Крупнозернистые фильтры - для частичного осветления воды	до 80 осветляет до 10 мг/л	до 120 обесцвечивает до 30 градусов	любая
10. Радиальные отстойники - для предварительного осветления высокомутных вод	свыше 1500 осветляет до 250 мг/л	до 120 обесцвечивает до 20 градусов	любая
11. Трубчатый отстойник и напорный фильтр - заводского изготовления	до 1000	до 120	до 800
2. Обработка воды без применения коагулянтов и флокулянтов			
12. Крупнозернистые фильтры - для частичного осветления воды	до 1500, осветляет от исходной на 30-50%	до 120, осветляет от исходной на 30-50%	любая
13. Радиальные отстойники для предварительного осветления воды	до 1500, осветляет от исходной на 30-50%	до 120, осветляет от исходной на 30-50%	любая
14. Медленный фильтр с механической или гидравлической регенерацией песка	до 1500, осветляет до 1,5 мг/л	до 50 до 20	любая

При очистке органически загрязненных сложного физическо-химического состава вод в технологии подготовки питьевой воды применяют окислительно-сорбционные

методы. В таких схемах на последней стадии очистки продукты озонолиза задерживаются в сорбционных фильтрах. В таких фильтрах толщина фильтрующего слоя 1,5-2,0 м, крупность зерен активированного угля – 1-2 мм, скорость фильтрования 7-10 м/час (рисунок 1).



1 - исходная вода; 2 - микрофильтр; 3 - контактный резервуар первичного озонирования; 4 - сместитель; 5 - камера хлопьеобразования; 6 - отстойник с тонкослойными элементами; 7 - фильтр с загрузкой из местных материалов; 8 - контактный резервуар вторичного озонирования; 9 - сорбционный фильтр; 10 - резервуар чистой воды; 11 - насосная станция 2-го подъема; 12 - ввод озono-воздушной смеси; К - коагулянт; Ф - флокулянт; И - известь; ПАУ - порошкообразный активированный уголь; Х - хлор; ТПФ - триполифосфат.

Рисунок 1 – Схема очистки и обеззараживания мутных цветных вод с антропогенными примесями

Составление высотной схемы водоочистной станции.

В схеме движения воды через очистные сооружения для уменьшения средств на строительство нужно целесообразно использовать рельеф земли. Тогда уменьшается заглубления некоторых зданий, в связи с тем уменьшается объем земельных работ и снижаются средства на строительство фундамента.

Для этого при проектировании очистных сооружений предварительно составляется высотная схема водоочистной станции. Высотная схема составляется после определения состава сооружений, затем после их расчета производят уточнение.

Составление высотной схемы начинается с резервуара чистой воды. Отметку уровня воды в данных резервуарах берем выше на 0,3-0,5 м от отметки земли. Затем для определения уровня воды в фильтре и других сооружениях добавляем значения потерь напора в трубах или сооружениях и далее по другим сооружениям. Потери напора показывают перепад уровня воды в сооружениях.

Нахождение отметки дна сооружений зависит от гидрогеологических условий, вида грунта, уровня подземных вод и вопросов отвода загрязненных вод, осадка от сооружений, а отметка дна резервуара чистой воды зависит от условий всасывания насосов 2-го подъема.

Для нахождения экономичного решения данных схем необходимо учитывать нижеследующие условия:

1) нужно создать условие для самотечного сброса осадков и воды при опорожнении всех сооружений, станции, при любом горизонте воды в водоемах предназначенных для их приема;

2) заложения всех сооружений на естественных основаниях на отметках выше максимального горизонта подземных вод;

3) при производстве земляных работ на строительной площадке объем выемки и насыпи должен быть примерно одинаковым.

Помимо этого, в высотной схеме нужно указать отметки пола и перекрытий здания, отметки осей промывных насосов, отметки расположения баков реагентного хозяйства и воздуходувок, а также насосов для перекачки растворов.

Величины перепадов уровней воды в сооружениях и соединительных коммуникациях должны определяться расчетами, для предварительного высотного расположения сооружений потери напора допускается принимать, м:

в сооружениях

- в сетчатых барабанных фильтрах (барабанных на сетках и микрофильтрах).....	0,4-0,6
- в гидроциклонах.....	0,8-1,0
- во входных (контактных) камерах.....	0,3-0,5
- в устройствах ввода реагентов.....	0,1-0,3
- в гидравлических смесителях.....	0,5-0,6
- в механических смесителях.....	0,1-0,2
- в гидравлических камерах хлопьеобразования.....	0,4-0,5
- в механических камерах хлопьеобразования.....	0,1-0,2
- в отстойниках.....	0,7-0,8
- в осветлителях со взвешенным осадком.....	0,7-0,8
- в скорых фильтрах.....	3,0-3,5
- в контактных осветлителях и префильтрах.....	2,0-2,5
- в медленных фильтрах.....	1,5-2,0
- в соединительных коммуникациях от сетчатых барабанных фильтров или входных камер к смесителям.....	0,2
- от смесителей к отстойникам, осветлителям со взвешенным осадком и контактными осветлителям.....	0,3-0,4
- от отстойников, осветлителей со взвешенным осадком или префильтров к фильтрам.....	0,5-0,6
- от фильтров или контактных осветлителей к резервуарам фильтрованной воды.....	0,5-1

Например, рассмотрение высотной схемы начнем с последнего сооружения, это резервуар чистой воды. В данном резервуаре отметка самого высокого уровня воды должна быть выше поверхности земли на 0,3...0,5 м.

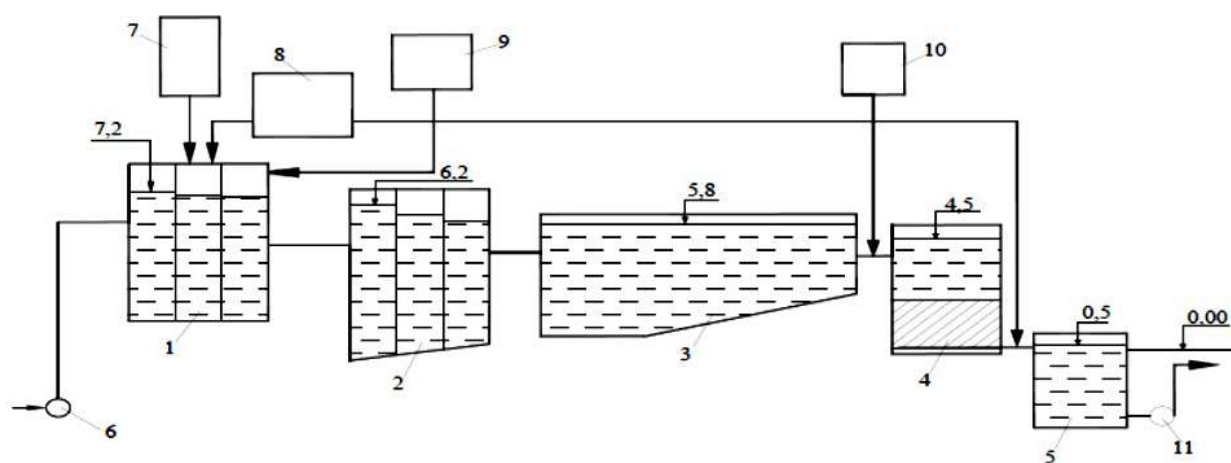
На данном примере (рисунок 2) отметку уровня воды в резервуаре 5 примем равным +0,5 м. Разницу уровня воды в резервуаре 5 и фильтре определяем из расчета потерь напора.

1) в скором фильтре.....3,2 м;

2) от фильтров до резервуара чистой воды.....0,8 м.

Тогда, отметка уровня воды в фильтре будет $0,5 + 3,2 + 0,8 = 4,5$ м.

В других сооружениях – в отстойнике 3, в камере хлопьеобразования 2 и смесителе 1 – отметка уровня воды определяется таким же образом.



1 - смеситель; 2 - камера появления; 3 - горизонтальный отстойник; 4 - скорый фильтр; 5 - резервуар чистой воды; 6 - насос первого подъема; 7 - установка подготовки извести; 8 - установка хлорирования; 9 - установка подготовки коагулянта; 10 - установка фторирования; 11 - насос второго подъема.

Рисунок 2 – Высотная схема водоочистой станции

Определение производительности водоочистой станции.

В состав расхода вод, поступающих на очистную станцию, входит расход ее потребителями и расход на собственные нужды станции. Расход воды потребителями называется полезной производительностью станции. Полезная производительность станции предназначенная для хозяйственно-противопожарных нужд определяется максимальным суточным водопотреблением с учетом пополнения запаса воды, необходимого для тушения пожара.

При снабжении предприятий производственной водой ее определяют по заданиям специалистов в соответствии с объемом необходимой воды на каждую выпускаемую продукцию.

Суточную производительность очистной станции можно определить по формуле

$$Q_{\text{сутки}}^{\text{полн}} = \alpha Q_{\text{п}} + Q_{\text{д}} \text{ м}^3/\text{сутки} \quad (1)$$

где α – коэффициент, учитывающий расход воды на собственные нужды станции;
 $Q_{\text{п}}$ – полезная производительность станции, $\text{м}^3/\text{сутки}$;

Q_d – дополнительный расход воды для тушения пожара, м³/сутки.

Необходимый расход воды на собственные нужды станции уходит в основном на промывку фильтров и вместе с осадком сбрасывается из сооружений зданий. Величина данного расхода зависит от качества воды природных источников, метода очистки и обработки воды, состава и вида технологических сооружений станции.

С учетом повторного использования промывных вод фильтров, данный расход нужно принять, равным 3-4% расходов воды, направляемой потребителям, а без повторного использования – 10-14%.

Расчет дополнительного расхода воды, необходимой для тушения пожара:

$$Q_d = \frac{3,6 \cdot 24 \cdot t_{\text{пож}} (mq_{\text{пож}} + m'q'_{\text{пож}})}{T_{\text{пож}}} \quad \text{м}^3/\text{сутки} \quad (2)$$

где $t_{\text{пож}}$ – продолжительность тушения пожара – 3 часа;

m – количество одновременных пожаров, в населенном пункте (принимается по СНиП);

m' – количество одновременных пожаров на промышленном предприятии;

$q_{\text{пож}}$ – необходимый расход воды для тушения одного пожара в населенном пункте, л/с;

$q'_{\text{пож}}$ – необходимый расход воды для тушения одного пожара промышленном предприятии, л/с;

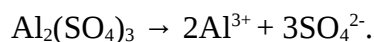
$T_{\text{пож}}$ – время восстановления пожарного запаса в зависимости от категории города, предприятия, час.

Установки для подготовки и дозирования растворов реагентов.

Среди коагулянтов чаще всего используются: сульфат алюминия $Al_2(SO_4)_3 \times 18H_2O$, сульфат железа $FeSO_4 \times 7H_2O$, хлорид железа $FeCl_3$ и оксихлорид алюминия $Al_2(OH)_5Cl \times 6H_2O$.

$Al_2(SO_4)_3$ готовится при помощи разведения серной кислоты с оксидом, гидроксидом серы, бокситами, коалинами.

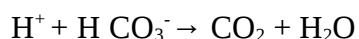
При добавлении сульфата алюминия в воду, предназначенную для очистки, начинается ее диссоциация



Затем избыток сульфата алюминия, благодаря процессу гидролиза образует гидроксид алюминия, который выпадает в осадке.

Когда хлопья гидроксида алюминия оседают вниз, они забирают вместе с собой и прилипшие взвешенные вещества.

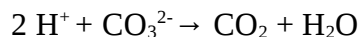
Катионы водорода препятствуют этому процессу. Снижение его влияния происходит из-за вступления в реакцию с бикарбонатами в воде, благодаря чему совершается связывание и нейтрализация водорода.



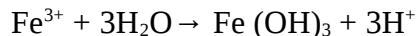
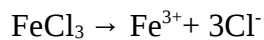
А если для проведения этой реакции у воды не хватает своей щелочности, то необходимо дополнительно подщелачивать воду. Для этого в воду добавляют известь $Ca(OH)_2$ или соду Na_2SO_3 . При добавлении извести, связывание ионов водорода происходит по следующей реакции



а при добавлении соды



Если использовать в качестве коагулянта хлорид железа, реакция образования гидроксида железа происходит следующим образом:



Необходимое количество коагулянта D_k определяется путем технологического анализа воды из природного источника или в соответствии с опытом применения очистных сооружений, работающих на такой воде.

При отсутствии данных анализа, для предварительных расчетов количество коагулянта принимается в соответствии с мутностью очищаемой воды, согласно данным, представленным в таблице 2.

Таблица 2 – Количество безводного коагулянта для обработки мутной воды

Мутность воды, мг/л	Количество безводного коагулянта для обработки мутной воды, мг/л.
до 100	25 – 35
от 100 до 200	30 – 40
от 200 до 400	35 – 45
от 200 до 600	45 – 50
от 600 до 800	50 – 60
от 800 до 1000	60 – 70
от 1000 до 1500	70 – 80

Для уменьшения цветности воды, количество коагулянта можно определить по следующей эмпирической формуле

$$D_k = 4 \sqrt{\zeta}, \text{ мг/л} \quad (3)$$

где ζ – цветность воды, град.

Из этих двух количеств принимаем большее. Определив количество коагулянта, и учитывая щелочность природной воды, можно определить объем извести, необходимой для увеличения щелочности воды

$$D_u = 28 \left(\frac{D_k}{e} - \zeta + 1 \right), \text{ мг/л} \quad (4)$$

а объем соды

$$D_c = 53 \left(\frac{D_k}{e} - \zeta + 1 \right), \text{ мг/л} \quad (5)$$

где 28 и 53 – эквивалентная масса извести и соды;

 D_k – доза коагулянта, мг/л;

ω – щелочность воды, мг-ЭКВ/л;

1 – резерв щелочности, мг-экв/л.

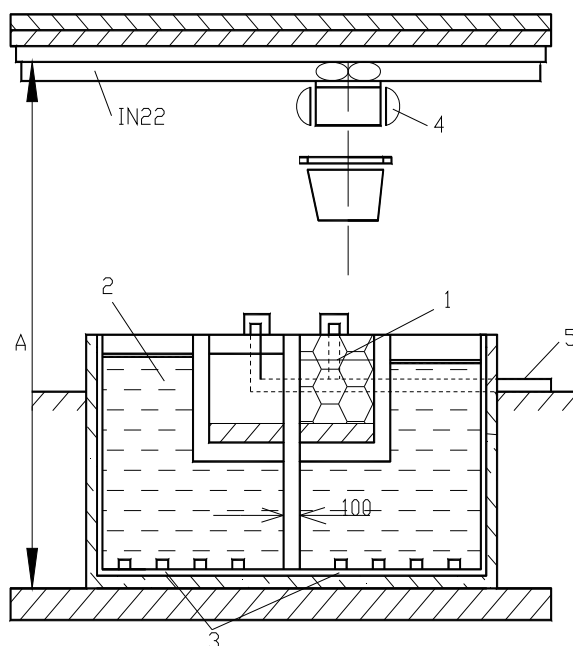
Если объемы, рассчитанные по этим формулам, получатся отрицательными, увеличивать щелочность нет необходимости.

Если в воде наряду со взвешенными веществами, цветность тоже высокая, принимается больший из двух объемов. Чтобы интенсифицировать процесс коагуляции, в качестве флокулянта рекомендуется использовать полиакриламид (ПАА) и активированную кремниевую кислоту (АК). Их количество зависит от физико-химических свойств обрабатываемой воды, режима работы сооружений и их типов.

Установки для подготовки раствора реагентов.

При очистке воды чаще всего используется кусковой реагент, его добавляют в воду в виде порошка (сухое дозирование) или в виде раствора в определенной концентрации (мокрое дозирование).

Сухое дозирование до настоящего времени не очень часто используется на наших станциях. В составе водоочистных сооружений есть специальные установки для подготовки и хранения растворов реагента с мокрым дозированием. К ним относятся растворные и расходные баки. В растворных баках реагенты перемешиваются с водой при помощи барботаж (сжатым воздухом), механической мешалки (рисунок 3).



1 - растворный бак; 2 - расходный бак; 3 - трубопровод для ввода сжатого воздуха; 4 - тельфер; 5 - трубопровод для подачи воды.

Рисунок 3 – Устройство для подготовки коагулянтов

Место введения воды располагается на достаточной высоте от поверхности земли, в связи с этим существует три варианта высотного расположения растворного и расходного баков.

В первом варианте растворный и расходный баки устанавливаются на верхних этажах очистных сооружений. Таким образом, растворы реагентов через дозирующие устройства самостоятельно поступают в очищаемую воду.

Во втором варианте растворные баки располагаются внизу, а расходные баки устанавливаются на верхних этажах. Растворы реагентов поднимаются на верхние баки при помощи насосов, устойчивых к кислотам. После дозировки раствор самостоятельно попадает в воду.

В третьем варианте, считающемся самым удобным, растворный бак и расходный бак устанавливаются на нижних этажах очистных сооружений. Растворы реагентов доставляются в водоочистные сооружения при помощи напорных дозирующих устройств.

Определение объема растворного и расходного баков для коагулянтов.

Объем растворного бака определяется по следующей формуле.

$$W_p = \frac{Q \cdot n \cdot D_k}{10000 \cdot b_p \cdot \gamma}, \text{ м}^3 \quad (6)$$

где Q – производительность станции, м³/час;

n – время использования подготовленного раствора коагулянта, час;

D_k – максимальный объем безводного коагулянта, г/м³;

b_p – концентрация раствора коагулянта в растворном баке, %, принимается в пределах 10 – 17%;

γ – плотность раствора коагулянта, т/м³, равна 1 т/м³.

Считая по безводному продукту концентрацию раствора коагулянта в растворном баке необходимо принимать: неочищенные гранулы – до 17%, очищенные гранулы – до 20%.

Время использования подготовленного раствора коагулянта нужно принимать следующим образом: а) на станциях производительностью до 10000 м³/сут при суточной работе принимается в пределах $n=12-24$ час, а в случае, когда станция работает неполные сутки, число n принимается равным работы станции в течение суток; б) если производительность станции равна 10000 м³/сут и более, то принимается в пределах $n = 10-12$ час.

Объем расходного бака определяется по следующей формуле:

$$W_b = \frac{W_p \cdot b_p}{b}, \text{ м}^3 \quad (7)$$

где b – концентрация раствора коагулянта в расходном баке, %; при пересчете на безводный продукт равен 4-10%.

В водоочистных станциях с производительностью до 1200м³/сут – растворные и расходные баки рационально устанавливать совмещенными, а в водоочистных станциях большой производительности их нужно устанавливать отдельно.

Количество расходных баков должно быть не менее двух. Количество растворных баков принимается в зависимости от вида коагулянта, способа их доставки и времени растворения.

Литература

1. СНиП РК 4.01-02-2009. Водоснабжение. Наружные сети и сооружения. – Астана, 2010. – 122 с.
2. Отраслевая программа «Ақ бұлақ» по водообеспечению. – Астана, 2011.
3. Сомов М.А., Журба М.Г. Водоснабжение. Т. 2. – М: АСВ, 2010. – 544 с.
4. Мусаева Г.С., Имангалиева А.К., Берсембаева С.К. Основы технологии очистки природных и сточных вод. Учебное пособие. – Алматы: КазАТК, 2019. – 110 с.
5. Кожин В.Ф. Очистка питьевой и технической воды. Примеры и расчеты. – М.: Стройиздат, 1971. – 303 с.
6. Николадзе Г.И. Технология очистки природных вод. – М.: Высшая школа, 1987. – 479 с.
7. Тогабаев Е.Т. Улучшение качества воды. – Алматы: КазГАСА, 1995. – 130 с.
8. Фрог В.Н., Левченко А.П. Водоподготовка. – М.: МГУ, 1996. – 680 с.
9. Смагин В.Н. Обработка воды методом электродиализа. – М.: Стройиздат, 1996. – 172 с.

References

1. SNiP RK 4.01-02-2009. Water supply. Outdoor networks and structures. – Astana, 2010. – 122 p.
2. The industry program "Ak Bulak" on water supply. – Astana, 2011.
3. Somov M.A., Zhurba M.G. Water supply. Vol. 2. – M: DIA, 2010. – 544 p.
4. Musayeva G.S., Imangalieva A.K., Beisembayeva S.K. Fundamentals of natural and wastewater treatment technology. Study guide. – Almaty: KazATK, 2019. – 110 p.
5. Kozhinov V.F. Purification of drinking and industrial water. Examples and calculations. – M.: Stroyizdat, 1971. – 303 p.
6. Nikoladze G.I. Technology of natural water purification. – M.: Higher School, 1987. – 479 p.
7. Togabaev E.T. Improvement of water quality. – Almaty: KazGASA, 1995. – 130 p.
8. Frog V.N., Levchenko A.P. Water treatment. – M.: MSU, 1996. – 680 p.
9. Smagin V.N. Water treatment by electrodialysis. – M.: Stroyizdat, 1996. – 172 p.

ТОҒАБАЕВ Е.Т. – т.ғ.к., профессор (Нұр-Сұлтан қ., Л.Н. Гумилев ат. Еуразия Ұлттық университеті)

СМАҒҰЛОВА Э.М. – т.ғ.к., доцент (Нұр-Сұлтан қ., Л.Н. Гумилев ат. Еуразия Ұлттық университеті)

СМАҒҰЛОВА А.М. – т.ғ.к., доцент (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ТЕХНОЛОГИЯЛЫҚ СЫЗБАЛАРДЫ ЖӘНЕ ТАЗАРТУ ҚҰРЫЛЫСТАРЫНЫҢ ҚҰРАМЫН ТАҢДАУ

Аңдатпа

Қазіргі уақытта қоршаған ортаны қорғау, су ресурстарын сақтау және тиімді пайдалану мәселелері негізгі маңызды проблемалардың бірі болып табылады. Бұл мәселені шешудің бір жолы-табиғи және ағынды суларды тазарту мен өңдеудің технологиялық процестерін жетілдіру. Сонымен қатар, халықты сапалы ауыз сумен қамтамасыз ету үлкен әлеуметтік және санитарлық-гигиеналық маңызы бар және халықты жұқпалы

аурулармен жұқтырудың алдын алатын проблема болып табылады. Тұтынылатын ауыз судың сапасын жақсарту және оны ұтымды пайдалану үшін ауыз сумен жабдықтау объектілерін салу, ауыз суды дайындау және беру кезінде қазіргі заманғы технологияларды, жабдықтар мен материалдарды одан әрі енгізу қажет.

Мақалада технологиялық схемалар мен тазарту қондырғыларының құрамын, реагент ерітіндісін дайындауға арналған қондырғыларды таңдау, сондай-ақ су тазарту қондырғылары, олардың құрылымдары және жұмыс принциптері қарастырылады.

Түйінді сөздер: экологиялық жағдай, су ресурстары, технологиялық процестер, тазарту құрылыстары, су сапасы.

TOGABAEV E.T. – c.t.s., professor (Nur-Sultan, L.N. Gumilyov Eurasian National university)

SMAGULOVA E.M. – c.t.s., assoc. professor (Nur-Sultan, L.N. Gumilyov Eurasian National university)

SMAGULOVA A.M. – c.t.s., assoc. professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

SELECTION OF TECHNOLOGICAL SCHEMES AND COMPOSITION OF TREATMENT FACILITIES

Abstract

Currently, the issues of environmental protection, conservation and efficient use of water resources are one of the main important problems. One of the ways to solve this problem is to improve the technological processes of purification and treatment of natural and wastewater. In addition, providing the population with good-quality drinking water is a problem of great social and sanitary importance and preventing the infection of the population with infectious diseases. To improve the quality of drinking water consumed and its rational use, it is necessary to further introduce modern technologies, equipment and materials in the construction of drinking water supply facilities, preparation and supply of drinking water.

The article discusses the selection of technological schemes and the composition of treatment facilities, installations for the preparation of reagent solutions, as well as water treatment facilities, their designs and principles of operation.

Keywords: ecological situation, water resources, technological processes, treatment facilities, water quality.

BBK 81.2

ALMAKHAN Z.Y. – teacher (Almaty, Almaty technical-economical college of way communication)

HOW KAZAKHSTAN'S TRANSPORT INDUSTRY IS DEVELOPING

Abstract

This article discusses the features and problems of developing of the transport sector in the Republic of Kazakhstan, which needs further reform. The entry of the Republic of Kazakhstan

into the club of the most developed countries of the world implies the advanced development of the transport complex of the Republic, since it provides stable satisfaction of the transport needs of the national economy and population. The transport and logistics system of Kazakhstan, on the one hand, depends on existing external factors, on the other – is still in the process of formation. External factors shape the demand for services in the transport and logistics sector, but the existing problems do not fully contribute to the growth of this industry. In the context of growing international cooperation, the transport and logistics sector requires further modernization and expansion of infrastructure capacity in the near future. There is a need to review domestic policies regarding incentives for existing transport and logistics system facilities, such as rail and road connections and logistics centers. In addition, the lack of financing for small and medium-sized businesses does not ensure the growth of the transport industry.

Keywords: transport, fare, passenger transportation, railway transport, transport infrastructure, air transport, transport industry.

Introduction.

Transport has always been, is and will continue to be an important branch of the country's economic and political life. The vast territory of Kazakhstan, the low population density, the remoteness of localities from each other, the growing processes of integration and globalization in the world make it one of the priority areas of development in the country.

Kazakhstan occupies the ninth largest territory in the world, and in such conditions, transport becomes the only way to overcome long distances between regions, this applies to both cargo transportation and the movement of people. It is also known that the country does not have access to the seas and oceans, except for the Caspian Sea, and as a result, the main share of all traffic is accounted for by land transport [1].

At the end of 2018, the transport industry provided the country with 8.3% of the total volume of gross domestic product produced. According to the operational data of the statistics Committee of the Ministry of national economy of the Republic of Kazakhstan, the country's GDP by production method amounted to about 58.8 trillion tenge at that time.

In General, 4.1 billion tons of cargowere transported across the country last year, while in 2008 the volume of such transportation was almost half as much.

The number of people who used the services of Kazakhstan carriers amounted to 23 billion people. But exactly 10 years ago, this figure was noticeably lower and reached only 11.3 billion people. Another important indicator of this industry is cargo turnover and passenger turnover.

Thus, cargo turnover refers to the volume of work of transport for the transportation of goods, which is expressed in ton-kilometers (km) and is defined as the sum of the products of the weight of each batch of cargo transported by the distance of its transportation.

In turn, the passenger turnover of transport is determined by summing the products of the number of passengers of each carriage by the distance of transportation in kilometers. The unit of measurement is the passenger-kilometer (PCM).

Cargo turnover in the Republic has grown over the past 10 years from 369.8 billion km by 61.2% to 596.1 billion km in 2018.

Passenger traffic for the same period in 2018 equated to 281.5 billion PCM, and in 2008 only to 127 billion PCM. Last year's figures increased by as much as 121% compared to the level of a decade ago.

When analyzing some indicators in the regional context, it is worth noting that the leaders in cargo transportation in the past year were Karaganda, East Kazakhstan and Kostanay regions. So, these three regions accounted for almost 43% of the total cargo transported....

Main part.

The current budget policy provides for partial subsidization of passenger transportation, and does not provide for state obligations to subsidize railway transport entities as suppliers of socially significant services (objects of low-functioning railway infrastructure).

Since 2005, the Republic of Kazakhstan has introduced the practice of state subsidies for passenger transportation. In the period from 2010 to 2015, the annual amount of allocated subsidies amounted to an average of 9 billion tenge. In addition, the losses of passenger transportation were partially covered by providing JSC "NC "KTZ" (National Company "Kazakhstan Temir Zholy") with a temporary reduction coefficient to the tariffs for MHS services (main railway network) in the amount of 0.01, as well as setting the tariff for locomotive traction services for passenger transportation below cost [2].

The lag in the pace of railway development from the current needs of the economy and population is due to the following problems: The economic policy that has allowed for many years cross-subsidizing passenger transport at the expense of freight, as well as other sectors of the economy (mining, construction and agro-industrial complex), due to the fall in railway tariffs relative to price increases, leads to the "washing out" of industry assets and deterioration of the quality of the state's transport infrastructure. Accumulated depreciation of the industry's fixed assets creates a risk of loss of technological stability of railway transport. The efficiency of railway transport, the existing range, availability and quality of services provided to users, and the level of innovation in the business do not fully meet the current market requirements. To ensure the development of the industry and the economy as a whole, improve the efficiency and quality of services, and attract investment in asset renewal, it is necessary to implement a set of measures to reform the economic model and institutional structure of the industry. Opening of borders and liberalization of national legislation in the field of transport regulation have led to broad access to the domestic market of transport services for foreign subjects of the transport process, expanded the use of international trade routes through the land territory, air and sea space of the Republic of Kazakhstan.

The transport sector is gradually becoming a stable source of replenishment of the national budget, which largely determines the socio-economic development of regions located at important and key points of the country, i.e., on the territory of which the main array of transport routes and cargo flows runs. The growth rate of the transport sector of the economy in January 2015 to January 2014 is 106.9%. Currently, the railway transport of the Republic of Kazakhstan is one of the most steadily developing sectors of the country's economy. Transportation of goods over long distances is carried out in Kazakhstan mainly by rail, which is characterized by high carrying capacity at a relatively low cost of transportation, large investments in the construction of Railways, which pay off only with significant attraction of transport flows. Railway transport currently performs 11.7% of the total volume of cargo transported and 57.7% of cargo turnover.

Effective state management of the transport sector solves a wide range of tasks. These include the following tasks. First, maintaining a unified state transport infrastructure while creating conditions for the active involvement of the private sector in the development of competitive sectors of the transport system. Second, creating favorable conditions for improving the competitiveness of Kazakhstan's transit routes. Third, active use of the transit potential of the Republic of Kazakhstan. Fourth, development of mechanisms for antitrust regulation of mergers of enterprises operating in a potentially competitive environment with enterprises of the natural monopoly sector, for example, within the framework of the Transport strategy of the Republic of Kazakhstan until 2016. Fifth, ensuring financial transparency of all types of economic activities of transport enterprises and the transport complex. Work will be carried out to improve the current legislation in order to adapt it to the current and future processes of restructuring in the transport sector, and to introduce new forms of economic relations.

The transport and communication complex of the Republic of Kazakhstan is a high - tech, competitive, compliant with international standards, safe for the participants of the transport process, organically integrated into the world transport system, transport and communication

complex, capable of harmoniously linking the interests of the economy, national security, geopolitics, business for the benefit of society and the state.

The Ministry of Transport and Communications of the Republic of Kazakhstan forms and implements an effective state policy of the Republic of Kazakhstan in the field of transport and communications in order to ensure the rapid development of the transport and communication complex and fully meet the needs of the economy and society in affordable and high-quality transport services.

In the Address to the people of Kazakhstan "Kazakhstan – 2030. Prosperity, security and improvement of the well-being of all Kazakhstanis" The Head of State set the task:

Kazakhstan should become a part of the global transport and communication system, which will require us to advance the development of the entire transport infrastructure of the country.

In solving this task, the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Kazakhstan is the authorized body that forms and ensures the implementation of the state policy in the field of transport.

The transport and communication complex of the Republic of Kazakhstan combines railway, automobile, water, aviation, as well as various other types of technological transport [3].

Railway industry. The length of the main railway network – 14,205. 4 kilometers, electrified railways – 4,143. 5 km, 29.6%). The deployed length of the main tracks is 19.1 thousand kilometers, station tracks-more than 6 thousand km. Of the total length, 10,547 km is equipped with auto-blocking, 8,816 km-dispatch centralization. The main railway network is served by 130 branches with more than 56 thousand people. In 2007, rail transport accounted for 57.4 % of the country's total freight turnover.

In the period from 2001 to 2006, the Government adopted and implemented two Programs for the restructuring of the industry. Within the framework of the programs, non-core assets were removed from the structure of JSC "NC "Kazakhstan Temir Zholy", repair and maintenance enterprises were brought into the competitive sphere, a market for freight car operators was created (40% of the freight car fleet is located in 190 private companies), as well as forwarding services (70 companies provide support for 75% of cargo transportation). The Law "On Railway Transport" was adopted and the regulatory framework for the functioning of the industry in market conditions was created, since 2005, subsidizing the losses of passenger carriers from the republican budget was started.

At the same time, there is a loss of rates for such bulk cargo like coal, iron ore, agricultural products (transportation of these goods are key to the structure of transportation is 50%). The losses of passenger carriers operating on socially significant routes (about 40%) are not fully subsidized from the republican budget, and the problem of updating the passenger car fleet has not been solved.

In this regard, in accordance with the instructions of the Government in 2007, the Ministry, together with the relevant state bodies, developed a Plan of comprehensive measures for the development of the railway industry until 2011. Main objectives of the Comprehensive Action Plan:

- creating favorable conditions for the development of competition and the regulatory framework.
- ensuring equal access to rail transport services.
- attracting private investment in infrastructure development.
- improving the tariff policy and regulatory framework.

In 2007, investments in the railway industry amounted to 138,626 million tenge, of which [4]:

- own funds – 86,337 million tenge (including 9.5 billion tenge for the construction of the Shar – Ust-Kamenogorsk railway line);
- borrowed funds – 42,859 million tenge;

- funds of the republican budget – 9,430 million tenge (subsidizing passenger transportation).

By the end of 2012, it is planned to improve 3,000 km of the mainline network, purchase 500 locomotives and 23,000 freight cars.

The main measures of the state were aimed at financial support for entrepreneurship, which is especially relevant in times of crisis. To increase the Kazakh content in contracts, it is necessary that the Ministry of Industry and Trade of the Republic of Kazakhstan monitors the dependence of regions on imported components in priority sectors, including the transport complex.

According to the results of the first half of 2009, the share of Kazakhstani content in the purchases of national companies belonging to the Samruk-Kazyna group reached 63%, and the 8 largest companies (KTZ, KazMunayGas, Kazatomprom, Samruk-Energy, KEGOC, Kazakhtelecom, Air Astana, Kazpost) account for 90% of all purchases of the holding. As of August 1, 2009, all NWF companies signed procurement contracts for 1.2 trillion tenge, including with domestic companies – for 993.6 billion tenge (83%), and payment under the contracts amounted to 411.9 billion tenge.

Thanks to this, the suppliers of national companies created 1,452 additional jobs.

FND "Samruk-Kazyna" practices not only one-time contracts, but also long-term cooperation with domestic producers for a period of 10 years. Thus, KTZ JSC signed a 10-year warranty agreement with KSP Steel LLP (for the production of rails with an annual purchase volume of at least 65 thousand tons starting from 2012 in the amount of about 150 billion tenge, as well as an agreement with Vostokmashzavod for the purchase of 10 sets of large car castings.

The macroeconomic situation in the country is gradually stabilizing, creating prerequisites for the post-crisis development of the transport complex and other sectors of the economy through the implementation of 30 major projects with a total cost of 324 billion tenge, including in the energy sector – 1 project, chemistry – 7, oil and gas industry – 4, metallurgy – 2, pharmaceuticals and tourism – 1 project, railway and telecommunications industries – 3 projects. In the case of their implementation, 45 thousand units will be created at the construction stage jobs, after putting the facilities into operation – more than 10 thousand [5].

To maximize the potential of local producers, plans have been adopted to increase the Kazakh content in the purchases of national companies. For their implementation, a program has been developed and approved to increase the share of the Kazakh component in the volume of inventory purchased for the needs of, for example, JSC "NC "KTZ" and its subsidiaries for 2009-2013, during which it is planned to increase the share of products of domestic enterprises in purchases from 70 to 95%. As part of the development of the program, together with the akimats of the regions, Almaty and Astana, a list of domestic producers in the number of 1123 enterprises was compiled.

In the context of the subjects of the transport complex, the highest share of Kazakhstan's content should reach in the road industry – 96% (the amount of funding – 238 billion tenge); in the water industry (including sea transport) economy – 88% (funding 101 billion tenge); in the railway industry – 79% (total investment of 23.2 billion) and the civil aviation industry is 36% (funding of 26.6 billion [6].

Within the framework of the program, special attention is paid to the development of railway engineering. It is planned to increase by 18 times the volume of products and materials of the upper structure of the track and bring this figure from 9.8 billion tenge in 2008 to 174 billion tenge in 2013. A map of the placement of orders and productive forces in all regions of the republic has been compiled [7].

Together with the "National Welfare Fund "Samruk-Kazyna", the government has placed orders in all regions of the country, so that the enterprises of each region can participate in the implementation of national projects.

The length of railways in Kazakhstan exceeds 14 thousand km. Fifteen junction points (11 – with Russia, 2 – with Uzbekistan, 1 – with Kyrgyzstan, 1 – with China) connect the railway system of Kazakhstan with neighboring states. As part of the Transport Strategy, 1.6 thousand km of new railway sections will be built in Kazakhstan by 2015 and 2.7 thousand km of existing railway sections will be electrified.

The construction of the Dostyk – Alashankou border railway crossing between Kazakhstan and China and the opening of the Serakhs – Mashhad railway crossing between Turkmenistan and Iran opened new transit corridors along the Great Silk Road route: from the Pacific ports of China – Lianyungang, Qingdao, Tianjin – to Kazakhstan, Kyrgyzstan, Uzbekistan, Turkmenistan, Iran, Turkey, to the ports of the Mediterranean and the Persian Gulf. Today, cargo is moving at full speed along this entire route, through Kazakhstan. Kazakhstan also has a network of highways with a length of more than 88 thousand km. Five international automobile routes with a total length of 17 thousand km pass through Kazakhstan. Today, all regional cities of Kazakhstan have a road connection with all district centers and settlements. The investment policy is aimed at the modernization of existing and construction of new roads of international and local significance. Due to the large geographical extent of Kazakhstan, air transport plays a significant role and often has no alternative. Kazakhstan has 22 major airports, 14 of which serve international transportation. The transit of cargo and passenger air transport between Europe and Asia is of great importance for the industry [8].

Factors that slow down the development of the transport and logistics system of Kazakhstan:

1) Insufficient level of lending to the transport industry.

In order to implement structural reforms and ensure economic growth, state programs provided for lending to basic industries and large-scale modernization of transport infrastructure.

The result of the modernization of infrastructure was a structural change in the economy. The share of the transport and logistics industry in the structure of the gross domestic product (hereinafter referred to as GDP) increased to 8.3% in 2018 from 7.9% in 2014. In the period from 2015 to 2017, the annual average GDP growth (in current prices) of the transport and logistics industry in monetary terms amounted to 11.5%, reaching a volume of more than 4.442 billion tenge.

The average annual growth in the volume of lending to the transport industry for the period from 2014 to 2018 amounted to 8.1% and in 2018 reached more than 593,275 million tenge. However, the ratio of the level of lending to the GDP of the transport and warehousing industry has been declining since 2015 and in 2018 decreased to 12.2%. (see Figure 6). The decrease in lending volumes since 2015, which is due to problems in the banking sector of Kazakhstan. As a result, small and medium-sized businesses are less involved in the stages of the transport and logistics chain.

2) Increase in prices for services of the transport and logistics system of Kazakhstan.

The geography of the transport and logistics system is characterized by large distances between cities, which inevitably affects the cost of services. Thus, in recent years, Kazakhstan has seen an increase in prices. Since 2014, the price for the transportation of goods by all modes of transport has been continuously increasing throughout the country. In 2018, the increase was 18.5%.

During the study period, large fluctuations in prices for these services are observed in the industrialized regions of Kazakhstan, which leads to an increase in the costs of enterprises for transport services.

On the one hand, an increase in prices against the background of an increase in demand is a pattern, especially for those regions where there is transport and logistics activity. However, on the other hand, in the long term, this may contribute to a reduction in demand. At the same time, the transport and logistics system of Kazakhstan is characterized by a weak development of the

logistics component, which may become a factor in the preference of other countries for other routes for transportation.

The number of warehouses in Kazakhstan increased to 65 in 2017, while in 2015 it was 50 units. The total warehouse area in Kazakhstan at the beginning of 2017, according to the estimates of the Eurasian Commission, was 13004.0 thousand square meters.

However, it should be borne in mind that prices for transport and logistics system services are formed mainly from external factors: the pricing policy of the UES players and changes in the legislation and requirements of the UES.

3) Reduction of the number of railway rolling stock.

In Kazakhstan, there is a reduction in the number of freight cars owned by the national carrier company by almost 10% in 2017 compared to 2014. At the same time, there is a tendency to reduce the number of all types of freight cars: the number of covered cars decreased by 11.16%, gondola cars by 1.58%, platform cars by 32.41%, tank cars by 9.31%, and other cars by 24.51%. Thus, the total number of freight cars in 2017 was 54,925 units.

This trend reduces the ability to transport goods of intra-republican social significance and negatively affects the ability of Kazakhstan to regulate and control the flow of goods coming from foreign markets. On the other hand, such a situation involves a national company in a competitive environment and in the long term can have a positive impact on the entire railway transport and logistics sector. The total number of cars of private companies for the same period increased by 5.81% and in 2017 amounted to 75,496 units.

At the same time, there is a decrease in the number of locomotives. The number of locomotives in 2017 decreased by 160 units compared to the indicator in 2014: diesel locomotives decreased by 133 units, electric locomotives by 28. (Statistics Committee of the Ministry of National Economy).

The number of automatic trains, an important component of railway maintenance, has slightly decreased. In 2017, the number of automotris was 291 units, compared to 315 units in 2014. At the same time, according to the Statistics Committee of the Ministry of National Economy, the operational length of public railways of the Republic of Kazakhstan (excluding railway lines of the Republic of Kazakhstan passing through the territory of other states and railway lines of other states passing through the territory of the regions of Kazakhstan) increased from 14,492 kilometers in 2014 to 15,765 kilometers. Against this background, the number of accidents on railway transport increased to 154 in 2017 [9].

Given the importance of the transport and logistics system for Kazakhstan as a country with a high transit potential, we recommend the following.

Develop a draft program for the development of the transport and logistics system, taking into account the specifics of international trade in Kazakhstan, including the Road Map. At the same time, it is necessary to analyze customs tariffs.

To study the political and economic risks associated with the involvement of the transport and logistics system of Kazakhstan in the global transport infrastructure.

Consider the possibility of creating a Direct Investment Fund to ensure the development of transport and logistics business with the participation of interested countries. A striking example of the use of funding for the transport and logistics system is the experience of European countries, where financing schemes are aimed at the integrated development of the entire system, including investments in innovative technologies.

To analyze the possibility of providing tax incentives for small and medium-sized enterprises involved in the planning of international logistics networks and processes. For example, the reduction of corporate tax rates for logistics companies-residents of the Republic of Kazakhstan, which have warehouses of category "A".

Evaluate the possibility of providing subsidies for companies using innovative technologies in the transport and logistics industry.

Assess the risks of the railway transport system and explore the possibility of separating infrastructure and transport to reduce the monopoly on the railway transport market. At the same time, it is necessary to consider the possibility of creating a vertically integrated company in terms of providing railway transportation services [10].

Transport and consumers of its services interact in the presence of two socio-economic institutions: the transport services market (mainly free economic relations in the presence of rules and standards) and the state (administrative) authorities with the right to implement and regulate tariff policies and investments in large projects. The practice of developed countries shows the non-antagonistic co-existence of these two forms, which are developing, complementing each other.

Conclusion.

In conclusion we can say that the formation of the National transport infrastructure will be implemented by different methods, the main of which will be political and direct financial support, provision of investments the state guarantees the implementation of state and regional programs of complex development of corridors based on sectoral development programs, which in turn will be developed based on a comprehensive forecast of development of the transport complex.

Currently, road transport in Kazakhstan is moving from one management system to another. Instead of centralized industry management, a new system of state regulation of motor transport is gradually being formed, which is adequate to market conditions. It is characterized by a combination of administrative and economic management levers, which are based on licensing and certification mechanisms.

Over the past 10-15 years, the monopoly of state-owned enterprises has been virtually eliminated in motor transport. Almost three-quarters of large and medium-sized road transport enterprises have been privatized. As a result of corporatization and privatization, this sector has largely been removed from direct subordination to the State.

References

1. <http://www.stat.gov.kz> (website of the Agency of the Republic of Kazakhstan on statistics).
2. Tityukhin N., Ovcharenko N. Model of Kazakhstan's transport and logistics system. // Loginfo. – №3. – 2015.
3. Abdimomynova A.Sh., Kim V.V. Analysis of the current state of the transport system of the Republic of Kazakhstan. // Science and the World. – 2015. – Vol. 1, No. 3 (19). – pp. 61-63.
4. Strategic Plan of the Ministry of Transport and Communications of the Republic of Kazakhstan for 2009-2011. Approved by the Decree of the Government of the Republic of Kazakhstan dated December 23, 2008. – No.1219.
5. Kasymbek Zh.M. State regulation of the development of the transport complex of the Republic of Kazakhstan, abstract, 2009.
6. Plan of comprehensive measures for further development and reform of the railway industry of the Republic of Kazakhstan for 2007-2010. Approved by the Order of the Minister of Transport and Communications of the Republic of Kazakhstan dated 10.09.2007. – No.197.
7. Investors' funds will become one of the criteria for determining the share of Kazakhstani content. // Panorama No. 32 of August 21, 2009. – From 3.
8. Mamin A. We rely on domestic production. / Kazakhstanskaya Pravda No. 96 of April 9, 2009. – p. 3.
9. Intykov T.S., Kabikenov S.Zh., Balabekova K.G. The state and ways of development of automobile transport of the Republic of Kazakhstan // International Journal of Applied and Fundamental Research. – 2014. – No. 8-1. – pp. 13-16.

10. Transport and communication of the Republic of Kazakhstan 2002-2005: statistical collection / ed. by E. Kunaev. – Almaty: Agency of the Republic of Kazakhstan on Statistics, 2006. – p. 62.

Литература

1. <http://www.stat.gov.kz> (веб-сайт Агентства Республики Казахстан по статистике).
2. Титюхин Н., Овчаренко Н. Модель транспортно-логистической системы Казахстана. // Логинфо. – № 3. – 2015.
3. Абдимомынова А.Ш., Ким В.В. Анализ современного состояния транспортной системы Республики Казахстан. // Наука и мир. – 2015. – Том 1, № 3 (19). – С. 61-63.
4. Стратегический план Министерства транспорта и коммуникаций Республики Казахстан на 2009-2011 годы. Утвержден Постановлением Правительства Республики Казахстан от 23 декабря 2008 года. – №1219.
5. Касымбек Ж.М. Государственное регулирование развития транспортного комплекса Республики Казахстан. – 2009.
6. План комплексных мер по дальнейшему развитию и реформированию железнодорожной отрасли Республики Казахстан на 2007-2010 годы. Утверждено Приказом Министра транспорта и коммуникаций Республики Казахстан от 10.09.2007. – №197.
7. Средства инвесторов станут одним из критериев определения доли казахстанского содержания. // Панорама № 32 от 21 августа 2009 года. – 3 с.
8. Мамин А. Мы полагаемся на отечественное производство. / Казахстанская правда № 96 от 9 апреля 2009 г. – 3 с.
9. Интыков Т.С., Кабикенов С.Ж., Балабекова К.Г. Состояние и пути развития автомобильного транспорта Республики Казахстан. // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2014. – № 8-1. – С. 13-16.
10. Транспорт и связь Республики Казахстан 2002-2005 гг.: статистический сборник. / под ред. Е.Кунаева. – Алматы: Агентство Республики Казахстан по статистике, 2006. – 62 с.

ӘЛМАХАН Ж.Е. – оқытушы (Алматы қ., Алматы қатынас жолдарының техникалық-экономикалық колледжі)

ҚАЗАҚСТАННЫҢ КӨЛІК САЛАСЫ ҚАЛАЙ ДАМУДА

Аңдатпа

Мақалада одан әрі реформалауды қажет ететін Қазақстан Республикасының көлік саласын дамытудың ерекшеліктері мен проблемалары қарастырылады. Қазақстан Республикасының әлемнің неғұрлым дамыған елдерінің клубына кіруі республиканың көлік кешенінің қарқынды дамуын болжайды, өйткені ол халық шаруашылығының және халықтың көліктік қажеттіліктерін тұрақты қанағаттандыруды қамтамасыз етеді. Қазақстанның көлік-логистика жүйесі, бір жағынан, қазіргі сыртқы факторларға байланысты, екінші жағынан-әлі де қалыптасу процесінде тұр. Сыртқы факторлар көлік-логистика секторында көрсетілетін қызметтерге сұранысты қалыптастырады, бірақ қазіргі проблемалар осы саланың өсуіне толық көлемде ықпал ете алмайды. Халықаралық ынтымақтастықтың өсіп келе жатқан жағдайында көлік-логистика секторы таяу уақытта инфрақұрылымдық әлеуетті одан әрі жаңғыртуды және кеңейтуді қажет етеді. Теміржол және автомобиль қатынасы және логистикалық

орталықтар сияқты көлік-логистика жүйесінің жұмыс істеп тұрған объектілерін ынталандыруға қатысты ішкі саясатты қайта қарау қажет. Бұдан басқа, шағын және орта бизнесті қаржыландырудың болмауы көлік саласының өсуін қамтамасыз етпейді.

Түйінді сөздер: көлік, тариф, жолаушылар тасымалы, теміржол көлігі, көлік инфрақұрылымы, әуе көлігі, көлік саласы.

АЛМАХАН Ж.Е. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский технико-экономический колледж путей сообщения)

КАК РАЗВИВАЕТСЯ ТРАНСПОРТНАЯ ОТРАСЛЬ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В данной статье рассматриваются особенности и проблемы развития транспортной отрасли Республики Казахстан, которая нуждается в дальнейшем реформировании. Вступление Республики Казахстан в клуб наиболее развитых стран мира предполагает бурное развитие транспортного комплекса Республики, поскольку обеспечивает устойчивое удовлетворение транспортных потребностей народного хозяйства и населения. Транспортно-логистическая система Казахстана, с одной стороны, зависит от существующих внешних факторов, с другой – все еще находится в процессе формирования. Внешние факторы формируют спрос на услуги в транспортно-логистическом секторе, но существующие проблемы не в полной мере способствуют росту этой отрасли. В условиях растущего международного сотрудничества транспортно-логистический сектор в ближайшее время нуждается в дальнейшей модернизации и расширении инфраструктурного потенциала. Необходимо пересмотреть внутреннюю политику в отношении стимулов для существующих объектов транспортно-логистической системы, таких как железнодорожное и автомобильное сообщение и логистические центры. Кроме того, отсутствие финансирования малого и среднего бизнеса не обеспечивает роста транспортной отрасли.

Ключевые слова: транспорт, тариф, пассажирские перевозки, железнодорожный транспорт, транспортная инфраструктура, воздушный транспорт, транспортная отрасль.

УДК 658.8

НУРАЛИНА А.К. – ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НУРГАЕВА А.О. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж КазАТК)

КУСАЙНОВА Б.А. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж КазАТК)

БАЙТУЛАКОВА А.Н. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский транспортный колледж КазАТК)

ПРОБЛЕМЫ ГРУЗОПЕРЕВОЗОК ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНЫМ ТРАНСПОРТОМ КАЗАХСТАНА

Аннотация

Мировой опыт и общие тенденции развития железнодорожного транспорта показывают, что для решения проблемы экономической эффективности железнодорожных перевозок, повышения конкурентоспособности отрасли по отношению к другим видам транспорта и, как следствие, достижения инвестиционной привлекательности предприятий отрасли необходимо разделить задачи эксплуатации сети железных дорог и перевозок грузов и пассажиров. При этом необходимость структурного реформирования железнодорожной отрасли Казахстана обусловлена не столько проблемами несовершенства бизнес-процессов и необходимостью сокращения издержек управления, повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок, вызванных оттоком традиционных клиентов, как это было в последние десятилетия XX в. в Европе, сколько острой потребностью в масштабных инвестициях, без которых отрасль становится тормозом развития экономики Казахстана.

Ключевые слова: железнодорожный транспорт, экономическая эффективность, инвестиционная привлекательность, подвижной состав, путевая техника, конструкция пути, технологии ремонта, грузооборот.

Введение.

Современные возможности железнодорожного транспорта обеспечивают своевременную и гарантированную доставку грузов и пассажиров практически в любую точку страны. За многие годы магистральная железнодорожная сеть республики активно развивалась, и сегодня ее инфраструктура представлена магистральными и станционными путями, пунктами электроснабжения, сигнализацией и связью. Однако в последнее время ощущается острая потребность в последовательной реабилитации сети.

В течение первой половины 90-х годов состояние железнодорожного транспорта было связано с общим кризисом экономики республики. Функционирование отрасли происходило в условиях разрыва экономических связей республики с регионами бывшего СССР, резкого спада производства промышленной и сельскохозяйственной продукции, многократного сокращения инвестиций в воспроизводство транспорта, ускоренного выбывания основных производственных фондов, падения платежеспособного спроса предприятий и населения на услуги транспорта.

Сегодня в железнодорожной отрасли Казахстана главным образом используются морально и технически устаревшие модели подвижного состава, путевой техники, конструкции пути, технологии ремонта и содержания основных производственных фондов, степень износа которых давно превысила все нормативы. Эксперты отмечают, что в ожидании исключения из инвентарного парка периодически простаивает до 3000 единиц вагонов. На протяжении последних трех лет в неисправном состоянии в среднем в сутки находилось более 27 000 вагонов.

При этом количество изношенных единиц грузового вагонного парка продолжает увеличиваться, особенно это касается парка цистерн и полувагонов. Большая часть грузового вагонного парка по действующим нормативам приближается к предельным срокам эксплуатации: от 20 до 32 лет.

Самый же неприятный факт даже не это, а то, что количество вагонов со сроком менее десяти лет составляют всего около 2% от общего числа грузовых вагонов. То есть, «подрастающая смена» явно не соответствует по своему количеству стремительно ветшающим ветеранам. Структура вагонного парка тоже не удовлетворяет потребностям перевозчиков. Самым большим дефицит являются полувагоны, цистерны и контейнеры, то есть именно те типы вагонов, которые больше всего нужны для перевозки тех грузов, что перевозят в Казахстане. При этом есть большой парк вагонов, которые не особо используются сегодня – рефрижераторы и неспециальные платформы.

Основная часть.

В рамках Программы развития железнодорожного транспорта Республики Казахстан до 2022 года было предусмотрено приобретение 1,5 тыс. локомотивов, более 76 тыс. грузовых и 1,7 тыс. пассажирских вагонов.

Программа предусматривает создание отечественной отрасли железнодорожного машиностроения – производство тепловозов, электровозов, грузовых и пассажирских вагонов, рельсов, шпал, технических средств сигнализации и связи, систем электроснабжения и др.

Ожидается, что это позволит повысить скорость грузовых поездов на 22%, пассажирских поездов – на 82%, производительность грузового вагона – на 30%, локомотива – на 15%, средний вес поезда – на 30%, производительность труда – на 25%.

Одобренная Правительством Республики Казахстан Программа развития железнодорожного транспорта предусматривает перевод на повышенные скорости движения пассажирских поездов сообщением общей протяженностью 7850 км, или более половины общей сети железных дорог страны. Безусловно, это будет возможно при организации на совместном предприятии выпуска своих скоростных пассажирских вагонов.

Вместе с тем реализация Программы развития железнодорожного транспорта сталкивается с системными сложностями. Из стран, имеющих железные дороги колеи 1520 мм, опыт использования вагонов скоростного движения имеет только Россия. Это эксплуатация на российских железных дорогах электропоезда «Сапсан» (Velaro RUS) производства компании Siemens AG, который 30 июля 2009 г. совершил первую демонстрационную поездку по маршруту Москва – Санкт-Петербург. Поезд двигался по маршруту со скоростью от 160 до 250 км/час. В последние годы в Казахстане предпринимается целый ряд мер по совершенствованию транспортной системы. Тем не менее, фактические темпы интеграции Казахстана в мировую транспортную систему пока невозможно признать удовлетворительными.

По данным «Анализа рынка железнодорожных грузовых перевозок в Казахстане», подготовленного BusinesStat в 2019 г грузооборот железнодорожного транспорта Казахстана составил 289 млрд тонно-км, превысив значение 2015 г на 23%. Основной причиной роста показателя стало увеличение объема перевезенных грузов [1].



Рисунок 1 – Грузооборот железнодорожного транспорта в Казахстане в 2015-2019 гг.

В 2015-2019 гг. масса грузов, перевезенных железнодорожным транспортом, увеличилась на 22%, и в 2019 г. составила 408 млн т. Стабильный рост показателя происходил благодаря развитию магистральной сети железнодорожных путей, привлечению новых транзитных грузопотоков, увеличению скорости поездов, осуществлению централизованного контроля за состоянием подвижного состава и другим факторам.

По прогнозам BusinesStat, в 2020 г грузооборот железнодорожного транспорта в стране сократился на 13% относительно 2019 г и составил 252 млрд тонно-км. Уменьшение массы перевезенных грузов и средней длины перевозки произошло из-за эпидемии коронавируса в мире: предприятия вынуждены были закрыться на неопределенное время с целью ограничения распространения инфекции, а население экономит в условиях неопределенности, в результате сокращается спрос на второстепенные товары, снижается экспорт и импорт.



За март 2021 года грузооборот Казахстана, по официальным данным АО «НК «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ») составил 16,4 млрд тонно-км нетто, т.е. в среднем за 10 месяцев 2021 года грузооборот может составить 164 млрд тонно-км [2].

В последующие годы рынок грузовых железнодорожных перевозок Казахстана будет постепенно восстанавливаться из-за снятия карантинных ограничений и реализации отложенного спроса на товары. Положительное влияние окажет выгодное географическое положение Казахстана и обширность его территории, благодаря чему обеспечивается возможность широкого участия казахстанского железнодорожного транспорта в международных перевозках. К 2024 г грузооборот страны приблизится к уровню 2019 г. – 287 млрд тонно-км.

Как мы знаем, основные поставки грузов идут в Казахстан через морские порты и по железной дороге. Но помимо нашей страны, этими путями пользуются Европа и США.

Проблемы у всех одни: постоянные задержки грузов, рост цен и нехватка контейнеров, увеличение стоимости морского фрахта, которая выросла в среднем от 500 процентов до 600 процентов. Всё это влияет на конечную стоимость товаров. Казахстанские перевозчики сталкиваются не только с внешними препятствиями, но и внутри страны. Есть проблемные вопросы на территории Казахстана, которые напрямую влияют на стоимость и сроки грузоперевозок. В первую очередь, это перегруженность алматинского железнодорожного узла, туда входят станции Алматы и прилегающие к городу станции. Поезда с товаром из-за долгого простоя «бросают». Все грузы, идущие из Юго-Восточной Азии через порты Дальнего Востока России в Казахстан и Центральную Азию, следуют по Транссибирской магистрали. Маршрут всего один. В России станция Находка-Восточная, далее на границе с Казахстаном от станции Локоть до станции Матай уже в Казахстане – в общей сложности это 7310 км. Вот это мы преодолеваем по железной дороге за 10-15 дней. Но от станции Матай до станции Жетысу расстояние всего лишь 399 километров. И вот уже здесь, в Казахстане, по этому участку пути товар может ехать от 3 до 20 дней. Из-за проблем с движением увеличивается оборот вагонов. Собственники платформ для контейнеров не хотят выделять свои вагоны на маршрут из-за простоев, либо увеличивают стоимость аренды вагонов. Алматинское отделение перевозок АО «НК «КТЖ» признаёт, что инфраструктура работает на пределе максимальных возможностей. За последние 25-30 лет существенных модернизаций на станциях и путях не производили, – рассказывает Рустем Бибалинов, руководитель транспортно-логистической компании «Триумф Логистикс» [3].

На сегодняшний день несоответствие состояния пути казахстанских железных дорог требованиям международных стандартов сдерживает процесс формирования международных транспортных коридоров, возможности использования транзитного потенциала страны. Поэтому одним из направлений совершенствования железнодорожного транспорта является реабилитация и модернизация верхнего строения пути для повышения скоростей движения, что позволит увеличить пропускную и провозную способность железных дорог.

На железных дорогах Казахстана уложены рельсы типов Р75, Р65, Р50, Р43. В связи с ростом перевозок значительно увеличилась мощность верхнего строения пути. Так, средний вес рельсов увеличился с 62,5 до 63,2 кг, на 1495,6 снизилась протяженность пути с рельсами Р50, на 205 км с нетиповыми Р43.

Согласно консолидированной финансовой отчётности за 2016 г., на конец года АО «НК «КТЖ» имела обязательства по приобретению рельсов «Актюбинского рельсобалочного завода» на сумму 165 млрд тенге. При этом на начало 2016 года таких обязательств не было. Также на конец 2016 года у АО «НК «КТЖ» были обязательства по приобретению электровозов у «Электровоз құрастыру зауыты» на сумму 119 млрд тенге.

Но больше всего «убил» рост обязательств по покупке локомотивов. На начало 2016 года у АО «НК «КТЖ» были обязательства по покупке тепловозов у «Локомотив құрастыру зауыты» на сумму 42 млрд тенге, а уже на конец года данные обязательства выросли до невероятной суммы в 715 млрд тенге (примерно \$2,3 млрд).

По этим обязательствам к АО «НК «Қазақстан темір жолы» возникают очень большие вопросы. Насколько реальны рыночные цены на эти тепловозы, электровозы и рельсы? Почему эти производственные компании убыточны и ничего не могут продать на экспорт? Откуда АО «НК «КТЖ» возьмёт почти 1 трлн тенге на эти закупки, если это не позволяют его денежные потоки и очень высокий уровень долгов?

Если все эти закупки будут сделаны и цены на них будут выше, чем на соответствующий импорт, то расплачиваться за это будем мы все (налогоплательщики). Во-первых, Правительство опять будет вынуждено тратить деньги налогоплательщиков на

поддержку АО «НК «КТЖ». Во-вторых, такие завышенные капитальные затраты скажутся на росте железнодорожных тарифов, что будет повышать инфляцию, а это, в конечном итоге, ударит по нашему карману и по росту экономики в целом.

Экономически оправдано более широкое внедрение бесстыкового пути на железобетонном основании с рельсовыми плетями длиной, равной протяженности блок-участка и перегона (1200 м и более), который по сравнению со звеньевым имеет ряд преимуществ: сокращаются расходы на ремонт и текущее содержание пути (на 25-30%), возрастает срок службы рельсов (на 15-20%) за счет снижения выхода рельсов и срок службы шпал (на 5-6%); повышение надежности пути способствует снижению затрат на ремонт ходовых частей подвижного состава. В настоящее время протяженность бесстыкового пути на казахстанских дорогах достигло 6200 км, или 33,3% от общей протяженности главных путей

По сути, все железнодорожные пути достались нам в наследство от КазССР. С тех пор на станциях и железнодорожных путях не производились ни модернизация, ни улучшения. Отсюда железнодорожные пути и станции не выдерживают нагрузку грузоперевозок. Да и передача железнодорожных платформ, в принципе, любого вида грузовых вагонов собственникам создает огромные трудности в обеспечении бесперебойной подачи вагонов под перевозку грузов и контейнеров.



«В прошлом году из-за пандемии и локдаунов по всему миру возник отложенный спрос на товары. И, как только страны начали отходить от строгих ограничительных мер, возобновилась деловая активность, соответственно, резко увеличилась нагрузка на транспортные узлы. «Начало этого периода пришлось на сентябрь 2020 года, дополнительно к этому легло ежегодное увеличение грузопотока перед рождественскими и новогодними праздниками», – говорит Р. Бибалинов [3].

При этом, поставка грузов по-прежнему идёт с учётом карантинных мер. На станциях проводят дезинфекцию, но несмотря на это периодически возникают вспышки коронавируса. Китай также вводит временные ограничительные меры на транзит, экспорт и импорт. В частности, китайцы периодически рассылают телеграммы, где указывают, что в ближайшие недели будут отправлять товары только европейским заказчикам.

Серьёзным недостатком транспортной инфраструктуры РК является, в первую очередь, наличие высокой доли однопутных участков в сети железных дорог, что существенно ограничивает скорость движения поездов, особенно при высокой степени интенсивности перевозок. По оценкам экспертов, при заполнении провозной способности однопутного участка свыше 50% резко ухудшаются его эксплуатационные показатели (особенно скорость движения) в связи с увеличением остановок по скрещению. Следует подчеркнуть, что по уровню реализуемых максимальных скоростей казахстанские железные дороги в 1,5-2 раза отстают от железных дорог технически развитых стран. Поэтому главным требованием мировых стандартов к техническому оснащению международных транспортных коридоров является наличие в их составе преимущественно двухпутных магистралей.



Строительство железной дороги на сегодня обходится приблизительно в 1 миллиард тенге за 1 километр, то есть строительство второго пути на участке Матай – Жетысу ориентировочно будет стоить 399 миллиардов тенге.

Кроме этого, наблюдается сильнейший износ магистральной сети и неудовлетворительное эксплуатационное состояние многих автомобильных дорог Казахстана. В частности, по официальным данным, износ железнодорожных путей в настоящее время достиг 70%, что связано, прежде всего, с неэффективностью действующей системы их восстановления и модернизации. Что касается автомобильных дорог, то, по информации Министерства транспорта и коммуникаций РК, протяженность автодорог республиканского значения в хорошем состоянии составляла в 2018 году только 7,2 тыс. км, т.е. 30,5%. Плохое качество дорожного покрытия является одной из причин высокого уровня дорожно-транспортных происшествий, повышенного расхода

горюче-смазочных материалов, низких скоростей при доставке грузов. Это отрицательно влияет на величину транспортной составляющей в стоимости товаров и услуг и конкурентоспособность транзитных маршрутов Казахстана.

К тому же сохраняется низкий уровень технологической оснащенности транспортных коридоров республики. В частности, на железных дорогах в настоящее время эксплуатируются системы со сроком службы, превышающим 50 лет. Износ оборудования при этом достигает 60 и более процентов. Такие системы по своему моральному и физическому состоянию не могут гарантировать необходимую безопасность движения, требуют значительных эксплуатационных расходов на поддержание их в рабочем состоянии.



Реальным резервом наращивания объемов транзитных перевозок является возможное переключение на казахстанскую сеть грузов, следующих в страны Центральной Азии из Украины, Беларуси, Закавказья и стран Европы. Кроме того, необходимо учесть намерения Казахстана, России и Беларуси создать на основе единого таможенного пространства, единое транспортное пространство, что также будет способствовать развитию транзитного потенциала РК.

Кроме проблем с инфраструктурой, есть и другие неудобства. Например, общий объем транзитных перевозок контейнеров увеличился на 36% за первую половину 2020 года и составил 637,2 тыс. контейнеров. Казахстанские поставщики постоянно борются за фитинговые платформы для контейнеров. Общий парк фитинговых платформ в Казахстане превышает 8,2 тыс. единиц, а парк собственных и привлеченных рефрижераторных контейнеров – 430 единиц. Увеличение транзита привел к необходимости расширения парка платформ. Рынок аренды фитинговых платформ в Казахстане крайне ограничен, поскольку большая часть парка управляется «Кедентранссервисом». При этом компания, как правило, не сдает в аренду платформы другим перевозчикам, а предоставляет услуги комплексного оперирования [4].

Помимо всего сказанного в сфере грузовых перевозок имеются такие проблемы, как неэффективное управление вагонным парком, а именно:

- рост себестоимости перевозок, первопричиной которого является снижение эффективности перевозок и увеличение порожнего пробега, простоев вагонов;

- большое количество вагонов приобретено только для компенсации низкой эффективности перевозок. Таким образом, большим количеством вагонов перевозится меньшее количество грузов;

- рост тарифов при дефиците грузовых вагонов.

Отделение инфраструктуры от процесса перевозок влечет за собой:

- увеличение себестоимости перевозок;

- отток грузов на автомобильный вид транспорта по причине дефицита пропускной способности и работы большого количества перевозчиков на инфраструктуре.

Согласно «Стратегии «Казахстан-2050» Новый политический курс состоявшегося государства» «...план капитальных вложений в первую очередь должен включать мероприятия по поддержанию пропускной способности сети, ее надежности и безопасности, а также обеспечению роста компании согласно новым приоритетам необходимой базой инфраструктуры и подвижного состава. При этом решения о новых инвестициях в расширение «узких» участков инфраструктуры должны приниматься с учетом фактической динамики роста контейнерного транзита в разрезе отдельных направлений как можно позже, с целью получения максимально свежей информации для обоснования вложений» [5].

С учетом значительной территории и сырьевой направленности экономики основной объем грузовых перевозок в Казахстане будет осуществляться железной дорогой. Для реализации стратегических задач, стоящих перед этим видом транспорта, нужно в качестве приоритетов определить следующее:

- модернизировать основные направления железных дорог, обеспечивающих международные транспортные и торговые связи, а также транзитные потоки грузов по маршруту Трансазиатской магистрали;

- завершить развитие станции Достык и усиление участка Достык – Актогай с доведением пропускной способности до 10 млн тонн грузов в год;

- приступить к организации мультимодульных терминалов в грузообразующих районах, тем самым начать применение контейнерных и пакетных перевозок, обеспечивающих технологическое единство различных видов транспорта;

- осуществить решительную реструктуризацию всех транспортно-коммуникационных монополий, очистив их от непрофильных предприятий.

По оценкам экспертов, на сегодняшний день лишь половина возможного объема грузопотоков проходит через страны сообщества. И, как считает старший аналитик Агентства по исследованию рентабельности инвестиций, кандидат экономических наук Гульнур Рахматулина, основной причиной является неспособность привлечь транзитные перевозки между двумя макрорегионами континента – Европейским союзом (ЕС) и странами Азиатско-Тихоокеанского региона (АТР), прежде всего Китаем.

Развитие транзитного потенциала Казахстана является важнейшим приоритетом экономической политики нашей страны. В частности, в Стратегии развития Казахстана «Казахстан-2030» подчеркивается: «Задача Казахстана заключается в обеспечении конкурентоспособности отечественного транспортно-коммуникационного комплекса на мировом рынке и увеличении торговых потоков через нашу территорию» [6].

В целях эффективного использования транзитного потенциала АО «НК «Казахстан темір жолы» осуществляются следующие мероприятия:

- проведение гибкой тарифной политики на перевозки грузов транзитом по территории Республики Казахстан, направленной на привлечение дополнительных объемов транзитных грузов, формирование конкурентоспособных тарифных условий в условиях острой конкуренции с альтернативными маршрутами и видами транспорта и привлечение дополнительных объемов транзитных грузов.

- особое значение придается развитию контейнерных перевозок по маршруту Китай – Европа – Китай, на котором, успешно работает совместное предприятие

железнодорожных администраций Казахстана, России и Беларуси – ОТЛК ЕРА. В 2020 году объём перевозок по этому маршруту в сравнении с прошлым годом вырос на 65% и составил 517,5 тыс. ДФЭ. АО «НК «КТЖ»» улучшает сервис и увеличивает скорость. В 2020 году маршрутная скорость пропуска контейнерных поездов в транзитном сообщении в направлении Китай – Европа выросла до 1152 км в сутки, которую планируется сохранить и в дальнейшем.

- компания продолжает работу по развитию Транскаспийского международного транспортного маршрута (ТМТМ) совместно с Азербайджанской, Грузинской, Украинской и Турецкой железнодорожными администрациями, и прилегающими портами по развитию перевозок в направлении Турции и стран Южной Европы. С апреля 2019 года запущена регулярная фидерная линия между портами Актау и Баку, за 2020 год в направлении данной фидерной линии было перевезено более 12 тыс. ДФЭ.

- проводится работа по минимизации административных барьеров.

В период с мая по декабрь 2020 года был отменен таможенный досмотр контейнерных транзитных поездов для сокращения времени обработки поездов. В 2021 году продолжается работа по пролонгации данной инициативы.

При ввозе иностранных контейнеров на территорию РК применяются нормы Конвенции о временном ввозе, без предъявления таможенного документа и установления гарантий.

Если посмотреть стратегию развития АО «НК «Қазақстан темір жолы» до 2025, то можно увидеть, что Правительство помимо оператора инфраструктуры хочет оставить в своей 100%-ной собственности всю локомотивную тягу в стране. Спрашивается, зачем?! Локомотивы не являются стратегическим активом, а монопольный контроль над доступом к магистральной инфраструктуре и так дает Правительству возможность полностью контролировать отрасль.

Также в своей стратегии АО «НК «Қазақстан темір жолы» хочет продолжать: управлять аэро- и морскими портами, и заниматься развитием автодорог и контрактной логистики. Единственно, что АО «НК «КТЖ» передает в частную конкурентную среду – это операторов грузовых и пассажирских вагонов. Оператор пассажирских вагонов в АО «НК «КТЖ» глубоко убыточен и без госсубсидий ему не выжить даже в частной среде. Оператор грузовых вагонов в АО «НК «КТЖ» и так уже действует в жесткой конкурентной борьбе с частными операторами и без поддержки государства он давно бы проиграл эту борьбу по всем фронтам.

Суммируя, можно сказать, что у АО «НК «Қазақстан темір жолы» очень серьезные проблемы, которые помимо самой компании оказывают негативное влияние на развитие всей экономики. При этом, текущая стратегия развития национальной компании не приведет к коренным преобразованиям и повышению эффективности железнодорожной отрасли [7, 8].

Выводы.

Таким образом, мировой опыт и общие тенденции развития железнодорожного транспорта показывают, что для решения проблемы экономической эффективности железнодорожных перевозок, повышения конкурентоспособности отрасли по отношению к другим видам транспорта и, как следствие, достижения инвестиционной привлекательности предприятий отрасли необходимо разделить задачи эксплуатации сети железных дорог (естественную монополию) и перевозок грузов и пассажиров – деятельность, где перевозчики могут конкурировать между собой, стараться сделать свои услуги более дешевыми и привлекательными, где должен развиваться рынок. При этом необходимость структурного реформирования железнодорожной отрасли РК обусловлена не столько проблемами несовершенства бизнес-процессов и необходимостью сокращения издержек управления, повышения конкурентоспособности железнодорожных перевозок, вызванных оттоком традиционных клиентов, как это было в последние десятилетия XX в.

в Европе, сколько острейшей потребностью в масштабных инвестициях, без которых отрасль становится тормозом развития экономики Казахстана.

Литература

1. [Анализ рынка железнодорожных грузовых перевозок в Казахстане в 2016-2020 гг., оценка влияния коронавируса и прогноз на 2021-2025 гг. \(businessstat.ru\).](#)
2. <https://ktzh-gp.kz/ru/index.php>
3. [Аналитический Интернет-портал \(ratel.kz\).](#)
4. <https://www.argusmedia.com/-/media/Files/white-papers/fsu/transport-containers.ashx>
5. [Strategiya_razvitiya_ktzh_do_2025_goda_kratkiy_obzor.pdf](#)
6. <https://www.zakon.kz/175917-problemy-transportnogo-kompleksa.html>
7. <https://kursiv.kz/news/kompanii/2017-06/kak-reshit-glubokie-problemy-zheleznodorozhnoy-otrasli>
8. <https://studbooks.net/2454464/tehnika/>

References

1. Analysis of the rail freight transportation market in Kazakhstan in 2016-2020, assessment of the impact of coronavirus and forecast for 2021-2025 (businessstat.ru).
2. <https://ktzh-gp.kz/ru/index.php>
3. Analytical Internet portal (ratel.kz).
4. <https://www.argusmedia.com/-/media/Files/white-papers/fsu/transport-containers.ashx>
5. [Strategiya_razvitiya_ktzh_do_2025_goda_kratkiy_obzor.pdf](#)
6. <https://www.zakon.kz/175917-problemy-transportnogo-kompleksa.html>
7. <https://kursiv.kz/news/kompanii/2017-06/kak-reshit-glubokie-problemy-zheleznodorozhnoy-otrasli>
8. <https://studbooks.net/2454464/tehnika/>

НУРАЛИНА А.К. – аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

НУРГАЕВА А.О. – оқытушы (Алматы қ., ҚазККА Алматы көлік колледжі)

ҚҰСАЙЫНОВА Б.А. – оқытушы (Алматы қ., ҚазККА Алматы көлік колледжі)

БАЙТУЛАКОВА А.Н. – оқытушы (Алматы қ., ҚазККА Алматы көлік колледжі)

ТЕМІРЖОЛ АРҚЫЛЫ ЖҮК ТАСЫМАЛДАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ ҚАЗАҚСТАН КӨЛІГІМЕН

Аңдатпа

Әлемдік тәжірибе және темір жол көлігін дамытудың жалпы үрдістері темір жол тасымалдарының экономикалық тиімділігі проблемасын шешу, көліктің басқа түрлеріне қатысты саланың бәсекеге қабілеттілігін арттыру және соның салдарынан сала кәсіпорындарының инвестициялық тартымдылығына қол жеткізу үшін темір жолдар желісін пайдалану және жүктер мен жолаушыларды тасымалдау міндеттерін бөлу қажет екенін көрсетеді. Бұл ретте Қазақстанның темір жол саласын құрылымдық реформалау қажеттілігі бизнес-процестердің жетілмегендігі проблемаларымен және басқару шығындарын қысқарту, XX ғ. соңғы онжылдықтарындағыдай Еуропада дәстүрлі клиенттердің кетуінен туындаған темір жол тасымалдарының бәсекеге қабілеттілігін

арттыру қажеттілігімен емес, оларсыз сала Қазақстан экономикасының дамуын тежейтін ауқымды инвестицияларға аса қажеттілікпен негізделген.

Түйінді сөздер: теміржол көлігі, экономикалық тиімділік, инвестициялық тартымдылық, жылжымалы құрам, жол техникасы, жол құрылысы, жөндеу технологиялары, жүк айналымы.

NURALINA A.K. – senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

NURGAYEVA A.O. – teacher (Almaty, Almaty transport college KazATC)

KUSAINOVA B.A. – teacher (Almaty, Almaty transport college KazATC)

BAITULAKOVA A.N. – teacher (Almaty, Almaty transport college KazATC)

PROBLEMS OF CARGO TRANSPORTATION BY RAIL TRANSPORT OF KAZAKHSTAN

Abstract

World experience and general trends in the development of railway transport show that in order to solve the problem of the economic efficiency of railway transportation, increase the competitiveness of the industry in relation to other modes of transport and, as a result, achieve the investment attractiveness of industry enterprises, it is necessary to separate the tasks of operating the railway network and the transportation of goods and passengers. At the same time, the need for structural reform of the railway industry in Kazakhstan is due not so much to the problems of imperfection of business processes and the need to reduce management costs, increase the competitiveness of rail transportation caused by the outflow of traditional customers, as it was in the last decades of the twentieth century. In Europe, there is an urgent need for large-scale investments, without which the industry becomes a brake on the development of the economy of Kazakhstan.

Keywords: railway transport, economic efficiency, investment attractiveness, rolling stock, track equipment, track construction, repair technologies, cargo turnover.

УДК 656.25

УМБЕТОВ У. – д.т.н., профессор (г. Туркестан, Международный казахско-турецкий университет им. Ходжи Ахмеда Ясави)

ШИНЫКУЛОВА А.Б. – докторант PhD (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МОДЕЛИ РАСПРЕДЕЛЕННОГО РАВНОВЕСНОГО УПРАВЛЕНИЯ В ИЕРАРХИЧЕСКИХ СИСТЕМАХ

Аннотация

Рассматривается класс задач оптимального управления, характерных для крупномасштабных производственных процессов, в частности химических производств. Они представляют практический интерес для создания автоматизированных систем управления (АСУ) в химической и смежных отраслях промышленности. Предлагаемый декомпозиционный подход к их решению предполагает создание распределенных систем управления с многоуровневой иерархической структурой. Данный подход послужил

основой для разработки теории санкционирования иерархических систем управления.

В сущности, любая задача планирования может быть интерпретирована или как задача распределения совокупного производства между отдельными производителями, или как распределение производственных ресурсов среди потребителей. При этом задачи распределения ресурсов возникают на различных уровнях иерархии в системах управления и отличаются лишь размерностью и числом подсистем – потребителей.

Ключевые слова: автоматизированная система управления, Модель Гейла, модель Неймана, декомпозиционный подход, многоуровневая иерархическая структура.

Введение.

Произведен научный анализ проблем в малоизученной сфере, какой является индустрия туризма. Рассматриваемые вопросы трактуются с позиций управления на основе современных методов математического моделирования и оптимизации процессов принятия решений. Используемые подходы ориентированы на построение автоматизированных систем управления, обеспечивающих эффективный и объективный анализ ситуаций, оперативную выработку обоснованных решений по управлению.

Учитывая общую модель иерархического управления [1], задачу распределения m видов ресурсов между n подсистемами можно сформулировать в виде:

Локальная задача $A_i(u_i)$ для i -ой подсистемы $i=1, \dots, n$ при $u = \{p, s\}$ состоит в нахождении такого x_i^* , что

$$f(x_i^*) \max_{x_i} f_i(x_i) \quad (1)$$

$$\sum_{j=1}^m p_j \times x_{ij} \leq s_i \quad (2)$$

Здесь соотношение (1), так называемое бюджетное ограничение, где $p_j, j=1, \dots, m$ – цены на j -й вид ресурса, s – средства, выделяемые i -ой подсистеме на приобретение всех видов ресурса. Ограничение (2) отражает технологические особенности использования ресурсов – технологическое ограничение.

Глобальная задача.

$$F(x^*(U)) \rightarrow \max_U \sum_{i=1}^n A_i$$

где $A = (a_1, a_2, \dots, a_m)$ – вектор ограниченных ресурсов.

В данном случае в качестве управляющих переменных u выступают векторы $p = (p_1, \dots, p_1, \dots, p_m)$ и $s = (s_1, \dots, s_1, \dots, s_n)$. Задача КО состоит в нахождении такой совокупности векторов $u = \{p, s\}$, при которой $x^* = \{x_i^*(u_i)\}$, найденные из решения задач $A_i(u_i)$, $i=1, \dots, n$, удовлетворяли условиям глобальной задачи.

Методика исследований.

Остановимся более подробно на свойствах важных для дальнейшего изложения локальных целевых функций $f_i(x_i)$, которые определяют поведение подсистем – потребителей в процессе распределения ресурсов. Функция $f_i(x_i)$ выражает частный случай отношения предпочтения i -го потребления на множестве возможных наборов ресурсов X . В общем случае отношение предпочтения записывается в виде $x \succ y$ для $x, y \in X$ и означает, что набор ресурсов x не менее предпочтителен набору y . Пару $(x \succ y)$ обычно называют полем предпочтения.

Таким образом вещественную $f(x)$, определенную на множестве X , будем называть функцией предпочтения, если для любых $x, y \in X$, $f(x) \geq f(y)$ тогда и только тогда, когда $x \succ y$.

Мы предполагаем, что для каждой i -ой подсистемы существует функция предпочтения $f_i(x_i)$, которая дает нам числовое порядковой структуры поле предпочтения. Функция предпочтения $f_i(x_i)$, существование которой мы предположили, может быть принята в качестве локальной целевой функции i - подсистемы. Отметим, что $f_i(x_i)$ может не иметь какой-либо четкой экономической интерпретации (прибыль, себестоимость), так как если задается $\phi(t)$ – строго возрастающей вещественной функцией, определенной на множестве $f(X)$ – области определения функции $f(x)$, то некоторая функция $\phi(x) = \phi(f(x))$ тоже может служить функцией предпочтения, а, следовательно, и целевой функцией.

Основные результаты исследований.

Сделаем также следующие предположения о локальных целевых функциях $f_i(x_i), i=1, \dots, n$ и множество допустимых решений:

1. У каждой из подсистем существует лишь одна локальная целевая функция $f_i(x_i), i=1, \dots, n$, неизменная во времени.

2. $f_i(x_i), i=1, \dots, n$ непрерывны и вогнуты в верх на R_+^m .

3. Если $x \geq y, x, y \in X$, то $f_{i1}(x) \geq f_i(y), i=1, \dots, n$.

4. Технологические множества $Q_i, i=1, \dots, n$ являются замкнутыми выпуклыми множествами в R^m , содержащий нулевой элемент.

Введем также в рассмотрение функцию $z(p, s)$, характеризующую взаимосвязь управляющих переменных данной задачи $u = \{p, s\}$ с множеством (если такое существует) наиболее предпочтительных элементов $x_i^i \in Q_i, i=1, \dots, n$ удовлетворяющих бюджетному ограничению (3). Такую функцию называют функцией спроса $z(p, s)$ и часто используют для описания свойств как отдельных подсистем, так и всей совокупности потребителей.

$$z(p, s) = \{x \div x_i^i = \text{Argmd} f_i(x_i(p, s)), \sum_{j=1}^m p_j x_j^i \leq s_i x_i^i \in Q, i=1, \dots, n\}$$

Для реальных задач $z(p, s)$ чаще всего являются однозначной функцией от p и s .

Теперь перейдем к описанию и исследованию моделей распределения ресурсов, использующих принцип децентрализации.

Модель. 1

Рассмотрим модель распределения ресурсов, для которой получим условие существования равновесия, покажем связь равновесия с оптимальностью.

Пусть y_i – вектор, характеризующий состояние i -ой подсистемы ($i=1, 2, \dots, n$), в частности это может быть вектор выпуска продукции i -ой подсистемы. Обозначим $f_i(y)$ функцию дохода i -подсистемы при производстве продукции в размере y_i .

Производительность i -подсистемы ограничена возможностями самой подсистемы (в общем виде это может быть записано так: $y_i \in G_i$), а также количеством ресурсов, получаемых от координирующего органа.

Обозначим вектор – функцией $h_i(y_i) = \{h_{i1}(y_i), h_{i2}(y_i), \dots, h_{im}(y_i)\}$ функцию потребления централизованных ресурсов. Функцию потребления предположим линейной:

$$h_{ij}(y_i) = \sum_{l=1}^{L_i} r_{ji}^l \times y_i^l, j=1, 2, \dots, n.$$

где r_{ji}^l – количество ресурса $j(j=1, 2, \dots, m)$, необходимое на производство единицы продукта $l(l=1, 2, \dots, L_i)$;

L_i – размерность вектора выпуска продукции y_i , i -ой подсистемы;

y_i^l – количество продукта l , выпускаемое подсистемой.

Пусть координирующий орган отпускает подсистемами ресурсы по ценам, которых обозначим вектором $p = (p_1, p_2, \dots, p_m)$, $p_j \geq 0 \forall j$. Тогда задача i -подсистемы или локальная задача, которую обозначим A_i может быть сформулирована следующим образом: найти такой допустимый план выпуска y_i , который максимизирует прибыль i -ой подсистемы. Формально это можно записать так:

$$f_i(y_i) - (p, h_i(y_i)) \rightarrow \max$$

где $(p, h_i(y_i))$ – скалярное произведение векторов.

$$(p, h_i(y_i)) = \sum_{j=1}^m p_j \times h_{ij}(y_i)$$

Решив задачу $A_i(p)$, i -ая подсистема определяет оптимальный для себя y_i , и сообщает в координирующий орган о потребности в централизованных ресурсах, которая определяется как

$$\bar{x}_i = h_i(\bar{y}_i)$$

где $\bar{y}_i$ – решение задачи $A_i(p)$.

Очевидно, что $\bar{x}_i$, зависит от p . У координирующего органа имеется ограничение по ресурсам (4).

$$\sum_{i=1}^n x_i \leq A$$

Как отмечено выше, задача координирующего органа состоит в такой корректировке плана, выработанного подсистемами при которой учитывались интересы системы в целом. В терминах модели 1 это означает следующее. При произвольном векторе цен p , планы, оптимальные для подсистемы $\bar{y}_1, \bar{y}_2, \dots, \bar{y}_n$, не могут быть реализованы из-за ограниченного качества ресурсов, имеющихся у координирующего органа. Другими

словами, при произвольном p значения $\bar{x}_i$, определенные при решении задач $A_i(p)$ не будут удовлетворять ограничению. Задача координирующего органа состоит в назначении такого вектора цен, при котором планы, оптимальные для подсистем при заданных ценах, могли быть реализованы при выполнении ограничения.

Такая формулировка задачи для координирующего органа тесно связана с поиском равновесного состояния системы.

Равновесным состоянием в данной модели будем называть совокупность вектора цен p^* , планов выпуска продукции $y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*$ и соответствующие им потребности в ресурсах $x_i^* = h_i(y_i^*)$ $i=1, 2, \dots, n$, которые определяются следующим образом y_i^* – решение задачи, $A_i(p^*)$ и x_i^* удовлетворяют ограничению. Причем, если для некоторой j -ой компоненты ограничение выполняется как строгое неравенство, то соответствующая компонента равновесного вектора цен p_j^* равна нулю. Следовательно, под равновесным понимается такое распределение централизованных ресурсов, которое позволяет подсистемам при данных ценах реализовать оптимальный для себя план выпуска продукции, причем это распределение удовлетворяет глобальному ограничению.

Равновесие и оптимальность модели 1.

Равновесное состояние системы в модели 1 непосредственно связано с планом производства продукции, максимизирующим суммарный доход системы. Действительно, пусть найдена совокупность векторов $p^*, y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*$, характеризующих равновесное состояние системы, тогда можно доказать, что равновесные планы производства продукции есть решение задачи A_0 , определяемой как:

$$\Phi_1(y_1, y_2, \dots, y_n) = \sum_{i=1}^n f_i(y_i) \rightarrow \max_y$$

$$y = (y_1, y_2, \dots, y_n) \in G_0 = \{y : \sum_{i=1}^n h_i(y_i) \leq A, y \in G = G_1 \times \dots \times G_n\}$$

Причем равновесный вектор цен p^* является множителем Лагранжа ограничения $\sum_{i=1}^n h_i(y_i) \leq A$ задачи A_0 .

В дальнейшем функцию $\Phi(y_1, y_2, \dots, y_n)$, максимум которой достигается в точке равновесия, будем называть равновесной целевой функцией (РЦФ).

Доказательство. Рассмотрим задачу $A_i(p^*)$. Так как y_i^* по определению равновесия есть решение этой задачи, то можем записать

$$f_i(y_i^*) - (p^*, h_i(y_i^*)) \geq f_i(y_i) - (p^*, h_i(y_i))$$

для любого типа $y_i \in G_i$.

Просуммировав эти неравенства по i и добавив в правую и левую части (p^*, A) , получим:

$$\sum_{i=1}^n f_i(y_i^i) - (p^*, \sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A) \geq \sum_{i=1}^n f_i(y_i) - (p^*, \sum_{i=1}^n h_i(y_i) - A) \quad (3)$$

для любого типа $y \in G$.

Так как по определению равновесия $y^*(y_1^*, y_2^*, \dots, y_n^*) \in G_0$, то можно записать

$$\sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A \leq 0$$

Умножив это неравенство на любой неотрицательный вектор $p^i \geq 0$, получим

$$(p, \sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A) \leq 0$$

Вместе с тем по определению равновесия должно выполняться равенство

$$(p, \sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A) = 0$$

(фактически это условие дополняющей не жесткости), тогда если к неравенству добавить одну часть, то его можно записать в виде

$$\begin{aligned} \sum_{i=1}^n f_i(y_i^i) - (p, \sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A) &\geq \sum_{i=1}^n f_i(y_i^i) - (p^*, \sum_{i=1}^n h_i(y_i^i) - A) \geq \\ &\geq \sum_{i=1}^n f_i(y_i) - (p^*, \sum_{i=1}^n h_i(y_i) - A) \end{aligned} \quad (4)$$

для любого $y \in G_0$.

Неравенство (4) показывает, что совокупность векторов $\{p^*, y^*\}$ образует седловую точку функции Лагранжа задачи A_0 , что в свою очередь является достаточным условием [2] того, что y^* есть решение задачи A_0 .

Показанная связь между равновесием и оптимальностью позволяет сделать следующие выводы. Если задача координирующего органа состоит в определении плана выпуска продукции, максимизирующего суммарный доход системы, то координирующий орган может сделать это децентрализованно. При этом оптимальные планы определяются подсистемами, а координирующий орган управляет ими путем изменения цен на централизованные ресурсы или непосредственно распределением централизованных ресурсов.

Модель Гейла. Модель Неймана. Производственные возможности каждого экономического объекта должны моделироваться своим технологическим множеством. Имеются основания считать, что во многих интересных с макроэкономической точки зрения ситуациях выполняются приводимые ниже условия а) - д).

Введем для технологического множества обозначение Z . По определению технологического множества запись $(u, v) \in Z$ эквивалентна утверждению о возможности осуществления процесса (u, v) :

- а) если $(0, v) \in Z$, то $v=0$;
- б) если $(u^1, v^1) \in Z$, $(u^2, v^2) \in Z$ и $(u, v) = (u^1+u^2, v^1+v^2)$, то $(u, v) \in Z$;
- в) если $(u, v) \in Z$ и число λ удовлетворяет неравенству $0 \leq \lambda \leq 1$, то $(\lambda u, \lambda v) \in Z$;
- г) для любого $i = 1, \dots, n$ существует процесс $(u^i, v^i) \in Z$, такой, что $v_i^i > 0$ (v_i^i – i -я компонента вектора выпусков v^i);
- д) Z является замкнутым множеством.

Свойство а) означает, что невозможно получить что-либо, ничего при этом не затратив.

Свойство б) следует рассматривать как свойство, уточняющее понятие возможного технологического процесса. Если допустимы технологии (u^1, v^1) и (u^2, v^2) , то, очевидно, принципиально известно, как, затратив набор продуктов (u^1+u^2) , получить набор (v^1+v^2) . Для этого достаточно использовать оба процесса одновременно. По-видимому, технологическое множество, обладающее свойством б), является скорее моделью достигнутого уровня технических знаний (возможностей техники), чем моделью реальных производственных возможностей. В частности, не учитываются ограничения на производственные мощности и объемы невоспроизводимых ресурсов. Благодаря свойству б), множество Z вообще не является ограниченным: наряду со способом $(u, v) \in Z$ оно содержит и все способы вида (ku, kv) , где $k=1, 2, \dots$. Ограничения на мощности, ресурсы и т.д., вообще говоря, необходимо учитывать специальным образом. В большинстве случаев этого можно добиться соответствующим расширением номенклатуры продуктов и формальным изменением структуры технологических способов, не вводя дополнительных ограничений.

Свойство в) является наиболее проблематичным. Оно означает «бесконечную делимость» технологических способов. Для технологических способов производства однородных продуктов (зерно, химические продукты и т.п.) предположение о бесконечной делимости может оказаться адекватным. Менее приемлемым оно выглядит, скажем, в судостроении. Чем крупнее объект моделирования и чем более агрегированным является продукт, особенно если агрегаты имеют стоимостное выражение, тем больше оснований считать свойство в) хорошим приближением к действительности.

Свойство г) означает, что каждый продукт может быть произведен, т.е. невоспроизводимые ресурсы даже в широком смысле продуктами не являются.

Свойство д) совершенно не меняет существа результатов, но зато несколько упрощает формальные рассуждения. Если бы множество Z не обладало этим свойством, то некоторые утверждения стали бы более громоздкими. Пришлось бы говорить не о точках, а о последовательностях с теми или иными свойствами.

Технологическое множество Z , обладающее указанными свойствами, в экономико-математической литературе носит название *технологического множества Гейла*, или *модели Гейла*. Формально свойства б) и в) эквивалентны утверждению, что *технологическое множество Z является выпуклым конусом с вершиной в нуле*¹². В этом смысле говорят о линейности модели Гейла.

Из свойства б) и г) следует свойство Гейла: найдется процесс $(u^0, v^0) \in Z$, такой, что $v^0 > 0$, т.е. среди возможных имеется технологический способ, позволяющий производить все продукты.

Модель Гейла является одной из самых общих линейных производственно-экономических моделей.

Рассмотрим важный частный случай модели Гейла – модель Неймана.

Пусть Z – модель Гейла. Тогда если технологический процесс (u, v) является возможным, т.е. принадлежит множеству Z , и число $\lambda > 0$, то технологический процесс $(u^1, v^1) = \lambda (u, v) = (\lambda u, \lambda v)$ также принадлежит множеству Z .

Процессы (u, v) и (u^1, v^1) «почти» одинаковы. Во всяком случае, они имеют одинаковые пропорции затрат и результатов. Терминологически эти процессы тоже «почти» не различаются: говорят, что процесс (u^1, v^1) является процессом (u, v) , функционирующим с интенсивностью λ . Технологические процессы (u, v) и (u^1, v^1) в дальнейшем будем называть *различными* только в том случае, если не существует числа $\lambda > 0$, для которого $(u^1, v^1) = (\lambda u, \lambda v)$. Процесс (u, v) будем называть *составным*, если существуют процессы $(u^1, v^1), (u^2, v^2) \in Z$, такие, что $(u, v) = (u^1, v^1) + (u^2, v^2)$, при этом процессы (u^1, v^1) и (u^2, v^2) *различны*.

Процесс, не являющийся составным, называется *базисным*. Очевидно, что если базисный процесс (u, v) представлен в виде суммы каких-то процессов, то эти процессы сами являются базисными, более того, каждое из слагаемых отличается от процесса (u, v) только интенсивностью использования.

Луч, проходящий из нуля в направлении базисного процесса, называется *базисным лучом*.

Моделью Неймана называется модель Гейла, число различных базисных лучей которой конечно. В этом случае конус модели является многогранным, причем базисные лучи служат его образующими (одномерными ребрами).

Пусть m – число различных базисных лучей модели Неймана.

Обозначим соответствующие им процессы через (a^j, b^j) , $j=1, \dots, m$:

$$(a^j, b^j) = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}, b_{1j}, b_{2j}, \dots, b_{nj}).$$

Все остальные технологические процессы могут быть представлены в виде неотрицательных линейных комбинаций выделенных процессов, т.е. технологический конус Z модели Неймана имеет вид

$$Z = \left\{ (u, v) : (u, v) = \sum_{j=1}^m x_j (a^j, b^j), x_j \geq 0, j=1, \dots, m \right\}.$$

Если через A обозначить матрицу, составленную из коэффициентов a_{ij} : $A = (a_{ij})_{m \times n}$, и через B – матрицу из коэффициентов b_{ij} : $B = (b_{ij})_{m \times n}$, то множество Z можно записать как

$$Z = \{ (u, v), u = Ax, v = Bx, x \geq 0 \}.$$

Матрица A называется матрицей затрат, матрица B – матрицей выпуска.

На практике работа с моделью Неймана сводится к выделению конечного числа реально существующих технологических процессов и изучению их конической оболочки. Некоторые из выделенных процессов могут оказаться небазисными, что не изменяет существа дела. При этом свойство а) выполняется для всех имеющих практическое значение случаев; свойства б), в) и д) получаем по построению, а выполнения свойства г) можно добиться, правильно выбрав описание технологических способов.

Частным случаем модели Неймана является модель межотраслевого баланса (модель Леонтьева).

Модель межотраслевого баланса, как нетрудно видеть, это модель Неймана, у которой число базисных способов равно числу продуктов ($m=n$), а сами базисные способы имеют вид

$$(a^j, b^j) = (a_{1j}, a_{2j}, \dots, a_{nj}, \underbrace{0, \dots, 0, 1}_j, 0, \dots, 0) \quad j=1, \dots, n$$

или, что-то же самое, матрицы A и B являются квадратными, причем матрица B совпадает с единичной матрицей: $B=E$. Конус модели МОБ задается как:

$$Z = \{(u, v); u = Ax, v = Ex, x \geq 0\}.$$

Рассмотренная модель Гейла позволяет исследовать проблему темпов роста, являющейся обобщением проблемы продуктивности.

Литература

1. Артамонов А.Г., Володин В.М., Авдеев В.Г. Математическое моделирование и оптимизация плазмохимических процессов. – М.: Химия, 1989. – 224 с.
2. Умбетов У.У. Исследование равновесных моделей иерархического управления при распределении ресурсов. – Шымкент, 2001. – 354 с.
3. Котов И.В. Моделирование народнохозяйственных процессов. – Ленинград, 1990.
4. Аганбегян А.Г., Гранберг А.Г. Экономико-математический анализ межотраслевого баланса СССР. – М., 1968.
5. Косеев В.В. Межотраслевые модели. Моделирование народнохозяйственных процессов./ Под ред. В.С. Даяна. – М., 1973.
6. Никайдо Х. Выпуклые структуры и математическая экономика. – М., 1972.
7. Столерю Л. Равновесие и экономический рост. – М., 1974.
8. Умбетов У., Шиникулова А.Б., Морокина Г.С. Алгоритм решения при ограниченных необходимых ресурсах для иерархического управления в туризме. // Научный вестник КазАТУ им. С.Сейфуллина. – 2021. – № 1(108). – С. 193-204.
9. Умбетов У., Шиникулова А.Б. Математическая задача планирования деятельности предприятий индустрии туризма. // Материалы XV Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы современных наук – 2019», Польша. – №11. – С. 48-54.

References

1. Artamonov A.G., Volodin V.M., Avdeev V.G. Mathematical modeling and optimization of plasma chemical processes. – M.: Chemistry, 1989. – 224 p.
2. Umbetov U.U. Study of equilibrium models of hierarchical management in resource allocation. – Shymkent, 2001. – 354 p.
3. Kotov I.V. Modeling of national economic processes. – Leningrad, 1990.
4. Aganbegyan A.G., Granberg A.G. Economic and mathematical analysis of the intersectoral balance of the USSR. – M., 1968.
5. Koseev V.V. Intersectoral models. Modeling of national economic processes. / Edited by V.S. Dayan. – M., 1973.
6. Nikaido H. Convex structures and Mathematical Economics. – M., 1972.
7. Stoleryu L. Equilibrium and economic growth. – M., 1974.
8. Umbetov U., Shinikulova A.B., Morokina G.S. Solution algorithm with limited necessary resources for hierarchical management in tourism. // Scientific Bulletin of KazATU named after S.Seifullin. – 2021. – № 1(108). – pp. 193-204.
9. Umbetov U., Shinikulova A.B. Mathematical problem of planning the activities of tourism industry enterprises. // Proceedings of the XV International Scientific and Practical Conference "Actual problems of modern sciences – 2019", Poland. – No. 11. – pp. 48-54.

ҮМБЕТОВ У. – т.ғ.д., профессор (Түркістан қ., Қожа Ахмет Ясауи ат. Халықаралық қазақ-түрік университеті)

ШИНЬКУЛОВА А.Б. – PhD докторанты (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ИЕРАРХИЯЛЫҚ ЖҮЙЕЛЕРДЕГІ БӨЛІНГЕН ТЕПЕ-ТЕҢДІКТІ БАСҚАРУ ҮЛГІЛЕРІ

Аңдатпа

Ауқымды өндірістік процестерге, атап айтқанда, химиялық өндіріске тән оңтайлы басқару есептерінің класы қарастырылады. Олар химия және онымен байланысты салаларда автоматтандырылған басқару жүйелерін (АБЖ) құру үшін практикалық қызығушылық тудырады. Оларды шешуге ұсынылған декомпозициялық тәсіл көп деңгейлі иерархиялық құрылымы бар бөлінген басқару жүйелерін құруды қамтиды. Бұл тәсіл басқарудың иерархиялық жүйелерін авторизациялау теориясының дамуына негіз болды.

Негізінде кез келген жоспарлау мәселесін не жалпы өнімді жеке өндірушілер арасында бөлу мәселесі ретінде, не өндірістік ресурстарды тұтынушылар арасында бөлу ретінде түсіндіруге болады. Бұл жағдайда ресурстарды бөлу мәселелері басқару жүйелеріндегі иерархияның әртүрлі деңгейлерінде туындайды және ішкі жүйелердің – тұтынушылардың өлшемі мен саны бойынша ғана ерекшеленеді.

Түйін сөздер: автоматтандырылған басқару жүйесі, Гейл моделі, Нейман моделі, декомпозициялық тәсіл, көп деңгейлі иерархиялық құрылым.

UMBETOV U. – d.t.s., professor (Turkestan, International Kazakh-Turkish university named after Khoja Ahmed Yasawi)

SHYNYKULOVA A.B. – PhD student (Almaty, Kazakh university ways of communications)

MODELS OF DISTRIBUTED EQUILIBRIUM CONTROLS IN HIERARCHICAL SYSTEMS

Abstract

A class of optimal control problems typical for large-scale production processes, in particular, chemical production, is considered. They are of practical interest for the creation of automated control systems (ACS) in the chemical and related industries. The proposed decomposition approach to their solution involves the creation of distributed control systems with a multilevel hierarchical structure. This approach served as the basis for the development of the theory of authorization of hierarchical control systems.

In essence, any planning problem can be interpreted either as the problem of distributing total production among individual producers, or as distributing production resources among consumers. In this case, the problems of resource allocation arise at various levels of the hierarchy in control systems and differ only in the dimension and the number of subsystems - consumers.

Keywords: automated control system, Gale model, Neumann model, decomposition approach, multilevel hierarchical structure.

BBK 81.2

AKHMETKAZY K.K. – teacher (Almaty, Almaty technical-economical college of way communication)

THE DEVELOPMENT OF COMPETITION IN THE ELECTRICITY MARKET

Abstract

The paper addresses the problem of development of competitive electricity markets in relationships that were formed by the enactment of the law "On electric power industry", according to which it is prohibited to combine the activities of the transfer and sale and purchase of electricity. The author considers types of violations of antitrust laws in the retail and wholesale electricity market, and draws conclusions on the further development of competition in the electricity market.

Since the state energy company (hereinafter RAO UES) has been established in 1992, there were active discussions about how to develop the Russian electric power industry. Various schemes of corporatization, privatization, consolidation with high-yielding types of industries (e.g., aluminum production), expansion of the production chain by including the production of equipment for the power industry were proposed as the main reform ideas. Most of these projects were rejected due to infringement of the interests of "RAO UES" private shareholders, or contradictions to the public interest.

Keywords: *electricity, sectoral legislation, the development of competitive market structure, non-metered electricity consumption, wellbalanced policy.*

Introduction.

Nowadays, the development of the industry is mostly associated with the improvement of competition in the markets. So, the Law "On Electric Power Industry" stipulates the measures of state regulation shall be applied if there is: – shortage of electricity within the boundaries of any territory; – technologically isolated regional electric power systems. In case the energy systems fail to meet these conditions, measures for the development of competitive relations are applied. Electricity markets are constantly monitored by the antitrust authorities as the demand for electricity is inelastic, that may be the cause of establishing and maintaining economically unjustified high tariffs for electricity or arranging conditions to limit an admission to networks.

Research methodology.

The problem of the development of competitive relations in the retail electricity market in order to improve the efficiency of the Russian electric power industry is considered. It is shown that the retail model formed today the market does not provide a sufficient level of development of competition in energy sales activities. The distinctive features of the organization of the retail electricity market in Russia are investigated. An assessment of the degree of development of competitive relations in energy sales activities and its impact on price dynamics is carried out for electric energy for end users. The factors hindering the development of competition in the retail electricity market are identified. Are given proposals to increase the level of competition [1].

Key research findings.

In order to further develop competitive relations in the retail electricity markets, which are a necessary element of increasing the efficiency of the electric power industry, it is necessary to solve the key problems that hinder the development of competition in energy sales [2].

In addition, it is necessary to simplify as much as possible a mechanism for the transition of consumers between the last resort supplier and independent energy sales companies, as well as to provide conditions for the development of direct contractual relations between consumers and producers of electric energy in retail markets, in particular, on the basis of long-term contracts for the supply of electricity with various options for tariff menus.

Electricity market in a competitive environment Electricity market features a constant production and consumption process that can cause vertical restraints limiting access to the grid for customers beyond the agreements with suppliers. This problem is particularly relevant in the case where the power of the wholesale electricity supplier is not enough to cover current needs. In this case there is a situation when the electricity seller has a possibility of price discrimination on the residual demand [3].

The structure of modern energy market is in the process of transformation for the time being. Thus, according to the Law on features of electric energy functioning from April 1, 2006 legal entities and individual entrepreneurs are prohibited to overlap activities of electric power transmission and dispatching management in electric industry with the activities of production as well as sale and purchase of electricity. This Law having entered into force the following markets were established on the basis of the electricity generation industry: 1) market of electricity transmission services; 2) wholesale electricity market; 3) retail electricity market. From the perspective of competitive relations development, the activities of wholesale and retail electricity market are the most promising.

The power industry has historically developed as a natural monopoly industry. The purpose held in the early 2000s. reforming the industry was the introduction of competition in those segments of electric power industry, in which it is possible and expedient (in particular, in the production and sale of electricity) while developing quasi-competitive mechanisms in the regulated segment (transmission of electricity), and ensuring non-discriminatory access for market participants to the power grid infrastructure.

Development of the retail electricity market has more competitive opportunities for relationships development than the wholesale market, as barriers to this market entry are smaller. So, nowadays independent power companies appear in some regions. They sell electricity bought on the wholesale market in the retail market, along with guaranteed suppliers [4].

The liberalization of the electric power industry took place with an eye to the successful experience of reforming Western countries and was carried out according to the energy market model with deregulated wholesale and retail trade in electrical energy. As a result of the structural transformations of the Russian electric power industry in the field of electricity production, a wholesale electricity and capacity market (hereinafter – the WECM) was formed, and in the field of electricity sales – retail electricity markets.

Energy at the level of subjects. Such changes were ultimately supposed to ensure a reliable energy supply to consumers, as well as contribute to reduction of electricity tariffs for end users, mainly due to the development of competition between electricity producers (in the wholesale market) and electricity suppliers (in retail markets) [5].

Economic restraints of competition development are caused by the following costs the consumer incurs through transition from one guaranteed supplier to another: – recovery of losses suffered by the guaranteed supplier. In this relation it is economically inexpedient to renegotiate the supply of electricity in the retail markets during the calendar year with another supplier; – establishment of a new automated system for commercial accounting of electricity needed to enter the wholesale electricity market. Retail electricity market defects having an indirect impact on the competitive environment of the market include: – late payment by some electricity consumers in general, and an increase of utilities debt in some regions in particular: – high level of losses due to noncontractual or non-metered electricity consumption, large technological (according to the company "McKinsey" – 9-11% compared with 7% in Europe) and commercial losses (according to the company "McKinsey" – 4% compared to 0.4% in Europe); – the need

for major investments to modernize the industry's assets in order to increase competitiveness, in particular – on the development of an automated system for control and accounting of electricity that is required to enter the wholesale electricity market; – Lack of markets' information "transparency" that can arrange unequal conditions for buyers of electricity. These limitations can be partially remedied only in the long term, for the time being markets must be constantly monitored in terms of the compliance with the antitrust laws. In particular, the Russian FAS: – investigates cases of the antimonopoly legislation violation; – monitors electricity prices; – checks the information transparency of the wholesale and retail market entrants in terms of the conditions for admission to electricity; – controls economic concentration in the markets of production, transmission and sales of electricity to meet the requirements of the law "On Electricity" [6].

The final transition to a competitive model of the electricity market took place on 01.01.2011.

To date, the formal functioning model formed as a result of structural transformations creates conditions for the development of competitive relations and allows consumers to choose an electricity supplier, but in practice it does not provide the necessary the level of development of competition in energy sales. As a result of the reform of the electric power industry, formed at the level of the constituent entities of the Russian Federation (with the exception of regions in which, for technical reasons, the development of competition is currently impossible), which is due to the legacy of the pre-reform structure of the Russian electricity industry – from the sales divisions of unpacked regional vertically integrated energy companies in 2006, the first guaranteeing electricity suppliers.

The current legal model of competition in the retail electricity market energy (capacity) is based on the separation of functions of guaranteeing suppliers of electrical energy and independent energy sales organizations. Guaranteeing providers perform a social function, acting as backbone actors who are responsible for ensuring power supply of any consumers (buyers) of electrical energy who have applied to them, located at the border of their area of activity. This means that guaranteed suppliers are not free to choose consumer of electrical energy. Independent energy sales organizations are called upon to act as the basis for the formation of a competitive retail electricity (capacity) market, which in the struggle for the consumer (buyer) of electricity, they offer the market the best terms of delivery. In Western countries, the competitive model of the retail market provides for restrictions to combine activities for the sale and transmission of electrical energy. However, if in a number of Western countries thresholds are set for grid companies, upon reaching which it is necessary to legally and functionally separate the transmission of electricity from sales and generation of electricity (for example, in Finland, Great Britain), then a strict prohibition has been established that does not allow combining transmission and the sale of electrical energy (except for a short period of time from the moment of deprivation of the status of the last resort supplier of one power supply company and its assignment to another, during which the network the company takes over the energy supply responsibilities [7].

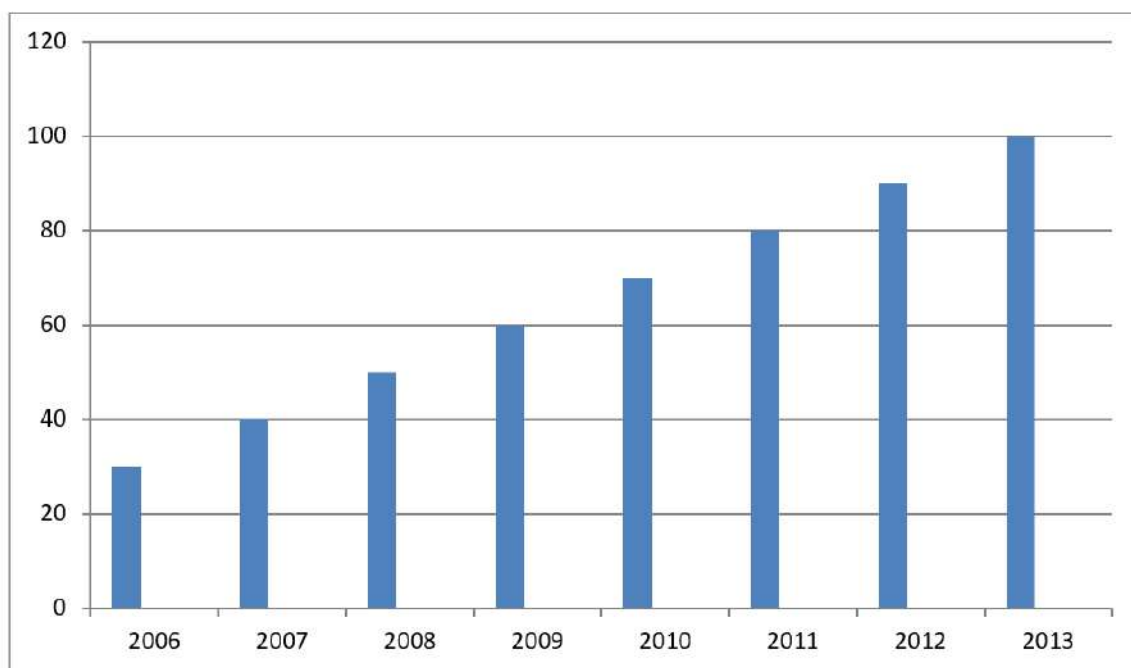
By aggregating the experience of Western countries, a competitive retail market model is provided to consumers (buyers) of electric energy the possibility of choosing a model of interaction with other participants in the retail market. In particular, the consumer (buyer) of electrical energy has the right to decide whether it is more expedient for him to build direct relationships only with the supplier of electrical energy, acting as an intermediary between him and the electric grid company (by concluding an energy supply agreement), or to interact as with the supplier of electrical energy (by concluding an agreement for the supply of electrical energy) and with the grid company (by concluding an agreement for the transmission of electrical energy). Choice by the consumer (buyer) of electric energy of the model of interaction with participants' market determines the procedure and procedure for concluding an agreement for the supply and transmission of electrical energy.

The concept of the deregulated model provided for the development of competition directly between independent energy sales companies, assigning guaranteeing suppliers the role of insurance market agents who provide energy supply to consumers who have lost electricity supplier. However, in practice, competition in energy sales activities is extremely limited and is observed between guaranteeing suppliers and independent energy sales companies (when delivering to certain categories of consumers, not to the population). The guaranteed suppliers themselves do not compete with each other, since the areas of responsibility of the guaranteed suppliers do not overlap [8].

The dynamics of the price of electricity for end users. The development of competition did not provide for the abandonment of state regulation of prices for electric energy for consumers (with the exception of the population and categories of consumers equated to it).

In general, we may say that the position of antitrust regulation features a well balanced policy, focused on arranging conditions to reduce losses of consumers, with industry-specific being taken into account. For example, the electric energy industry is the only sphere of the real economy, where, taking into account the ability of producers to discriminate on the residual demand, the boundaries of dominance are established – 20% instead of 50% (in some cases 35%) are established in the Law "On Protection of Competition" [9].

This is the first ever Electricity Market Report produced by the International Energy Agency (IEA). Designed to complement other reports in the Market Report Series on energy efficiency, renewables, coal, natural gas and oil, this report focuses on developments in the world's electricity markets amid the Covid-19 pandemic. It includes an assessment of 2020 trends and 2021 forecasts for electricity demand, supply, capacity and emissions – both globally and by country. Starting in 2021, the IEA will publish a new edition of the report on a half-yearly basis with the latest updates on key developments in global electricity markets.



Dynamics of the price of electricity supplied to various categories of consumers in the retail market electric energy for 2006-2013

Global electricity demand in 2020 is projected to fall by around 2%. This is the biggest annual decline since the mid-20th century and far larger than what followed the global financial crisis, which resulted in a drop in electricity demand of 0.6% in 2009. The contraction this year

is a result of the Covid-19 pandemic and its impact on economic activity – the assumed 4.4% decline in global GDP in 2020 is significantly larger than the 0.1% reduction in 2009 – and the measures taken to prevent the further spread of the virus.

China will be the only major economy to see higher electricity demand in 2020. However, projected demand growth of around 2% in the People's Republic of China (hereafter, "China"), which represents about 28% of global electricity consumption, is still significantly below its average since 2015 of 6.5%. After implementing strict health measures early in the year and experiencing subsequent drops in electricity demand in the first quarter, China has seen year-on-year demand growth every month since then. Although demand recovered in many economies during the Northern Hemisphere's summer and autumn, major consumers including the United States, India, Europe, Japan, Korea and Southeast Asia are all set to experience declines for the year as a whole.

Renewable electricity generation is projected to grow by almost 7% in 2020, squeezing conventional generation. Long-term contracts, priority access to the grid and sustained installation of new plants are all underpinning strong growth in renewable electricity production. The decline in electricity demand combined with a rise in renewable supply has accelerated the squeeze on coal, gas and nuclear power. Coal-fired generation is estimated to fall by around 5% in 2020, the largest decrease on record, bringing it back to levels last seen in 2012. Nuclear power generation is set to decline by around 4% in 2020, affected both by the pandemic and lower capacity availability, especially in the first half of the year. China was the main exception to this: its nuclear output increased by about 6% thanks to new capacity coming into service. Gas-fired electricity generation is projected to fall by 2%, its decline cushioned by lower natural gas prices enabling it to take market share away from coal, particularly in the United States and Europe. Overall, electricity generation-related CO₂ emissions are expected to fall by 5% in 2020, a much bigger decline than the forecast decline in global electricity demand [10].

Wholesale electricity prices have plummeted in 2020. Falling demand, lower fuel prices and the increase in renewable generation units with zero marginal costs have dragged down prices. The IEA's wholesale electricity market price index, which tracks price movements in major advanced economies, shows an average price decline of 28% in 2020, after having already fallen by 12% in 2019.

Following the shock of 2020, we expect a modest rebound in 2021. With the recovery of the global economy in 2021, global electricity demand is expected to grow by around 3%. This rebound is rather low compared with 2010, the year following the global financial crisis, when electricity demand grew by 7.2%. The increase in demand is expected to be driven by emerging and developing economies, particularly China and India.

The growth of renewables should remain the lead story in 2021, but coal is expected to bounce back. Electricity output from renewables, particularly wind and solar PV, is expected to continue to set new records in 2021, expanding their market share to 29% from 28% in 2020. Nuclear power is also set for growth of 2.5% owing to a rebound in France and Japan and new plants coming online in China and the United Arab Emirates. In advanced economies, the growth of renewables and nuclear will continue to shrink the space remaining for fossil fuel generation. Natural gas is likely to be impacted more than coal as a result of an assumed rise in natural gas prices. In emerging and developing economies, demand growth is projected to outpace increases in renewables and nuclear, leaving some room for coal and gas generation to expand. The expected net result globally is that coal-fired generation increases by around 3%, while gas-fired plants increase output by roughly 1%. This would lead to a rise in CO₂ emissions from the power sector of around 2% in 2021.

Conclusion.

In conclusion we can say that the current level of competition allows market participants to commit violations of antitrust laws, with the means of market monitoring and administrative proceedings on the facts of violation being insufficient to work out this issue. So, investigation,

prosecution and upholding decisions made by the courts require a significant amount of resources. Therefore, it is necessary to solve the issue by establishing an institutional framework that allows arranging the conditions of market entry for new entrants and limiting cases with abuse of dominant position in the markets. This requires the development of new and improvement of existing regulations in the electricity sector. Some progress in this area has already been achieved, so the FAS developed performance standards of network organizations in the technological connection sphere¹⁴ aimed at complying with consumer rights and legislation on electrical energy that will allow avoiding violations committed by natural monopolies by the implementation of technological connection to electric grids.

References

1. "Analysis of the activities of network organizations upon placement of model contracts at the official websites" ["Analiz deyatel' nosti setevykh organizatsii po razmeshcheniyu na ofitsial'nykh saitakh informatsii o tipovykh dogovorakh"], available at: http://www.fas.gov.ru/analysys/tek/a_26865.shtml.
2. Economy in transition. Essays on economic policy in post-communist Russia. Economic growth in 2000-2007 [Ekonomika perekhodnogo perioda. Ocherkie konomicheskoi politiki postkommunisticheskoi Rossii. Ekonomicheskii rost 2000-2007], DeloANKh, Moscow, 2008, 1328 p.
3. "Federal law on 26.03.2003 No. 36-FZ "On peculiarities of electric power during the transition period and on amendments to some legislative acts of the Russian Federation and repeal of certain legislative acts of the Russian Federation in connection with the adoption of the federal law "On electrical energy industry" ["Federal'nyi zakon ot 26.03.2003 No. 36-FZ "Ob osobennostyakh funktsionirovaniya elektroenergetiki v perekhodnyi period i o vnesenii izmenenii v nekotorye zakonodatel'nyeakty Rossiiskoi Federatsiii priznaniu trativshimi silu nekotorykh zakonodatel'nykhaktovRossiiskoiFederatsii v svyazi s prinyatiem federal'nogozakona "Ob elektroenergetike"], available at: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=102978>.
4. "Federal law on 26.03.2003 № 35-FZ "On electrical energy industry" ["Federal'nyizakonot 26.03.2003 No. 35-FZ "Ob elektroenergetike"], available at: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc;base=LAW;n=83142>.
5. "Press release of the FAS Russia on August 26, 2009" ["Press-reliz FAS Rossiiot 26 avgusta 2009 goda"], available at: http://www.fas.gov.ru/news/n_26130.shtml.
6. "Press release of the FAS Russia on November 24, 2008" ["Press-reliz FAS Rossiiot 24 noyabrya 2009 goda"], available at: http://www.fas.gov.ru/news/n_21226.shtml.
7. "Press release of the FAS Russia on October 1, 2009" ["Press-reliz FAS Rossiiot 1 oktyabrya 2009 goda"], available at: http://www.fas.gov.ru/news/n_26754.shtml.
8. Criteria for economically efficient electricity wholesale markets – Criteria for economically efficient wholesale markets.
9. Alvey Trevor; Goodwin Doug; Ma Xingwang; Streiffert Dan; Sun David (1998). "A security-constrained bid-clearing system for the New Zealand wholesale electricity market". IEEE Transactions on Power Systems. 13 (2): 340–346. doi:10.1109/59.667349.
10. "Independent Market Operator (IMO)". 2017-07-22. Archived from the original on 2009-10-22. Retrieved 2009-09-15.

Литература

1. «Анализ деятельности сетевых организаций при размещении типовых договоров на официальных сайтах» [«Анализ деятельности сетевых организаций по размещению на официальных сайтах информации о типовых договорах»], доступный по адресу: http://www.fas.gov.ru/analysys/tek/a_26865.shtml

2. Экономика переходного периода. Очерки экономической политики в посткоммунистической России. Экономический рост в 2000-2007 гг. [Экономика переходного периода. Очерки экономической политики посткоммунистической России. Экономический рост 2000-2007], Дело, Москва, 2008, 1328 с.

3. Федеральный закон от 26.03.2003 № 36-ФЗ «Об особенностях электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации и об отмене отдельных законодательных актов Российской Федерации в связи с принятием Федерального Закона «Об электроэнергетике» [Федеральный закон от 26.03.2003 № 36-ФЗ «Об особенностях функционирования электроэнергетики в переходный период и о внесении изменений в некоторые законодательные акты Российской Федерации», признающий утратившими силу некоторые законодательные акты Российской Федерации в связи с принятием Федерального Закона «Об электроэнергетике»], доступно по адресу: <http://www.consultant.ru/online/база/?req=документ; база= ЗАКОН; n=102978>.

4. Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике» [Федеральный закон от 26.03.2003 № 35-ФЗ «Об электроэнергетике»], доступен по адресу: <http://www.consultant.ru/online/base/?req=doc ;основание=ЗАКОН; n=83142>.

5. «Пресс-релиз ФАС России от 26 августа 2009 года» [«Пресс-релиз ФАС России от 26 августа 2009 года»], доступный по адресу: http://www.fas.gov.ru/news/n_26130.shtml.

6. «Пресс-релиз ФАС России от 24 ноября 2008 года» [«Пресс-релиз ФАС России от 24 ноября 2009 года»], доступный по адресу: http://www.fas.gov.ru/news/n_21226.shtml.

7. «Пресс-релиз ФАС России от 1 октября 2009 года» [«Пресс-релиз ФАС России от 1 октября 2009 года»], доступный по адресу: http://www.fas.gov.ru/news/n_26754.shtml.

8. Критерии экономически эффективных оптовых рынков электроэнергии – Критерии экономически эффективных оптовых рынков.

9. Элви Тревор; Гудвин Дуг; Ма Син ван; Стрейфферт Дэн; Сан Дэвид (1998). «Система очистки заявок с ограничениями по безопасности для оптового рынка электроэнергии Новой Зеландии». Транзакции IEEE по энергетическим системам. 13 (2): 340-346. doi: 10.1109/59.667349.

10. «Независимый оператор рынка (ИМО)». 2017-07-22. Архивировано с оригинала 2009-10-22. Извлечено 2009-09-15.

АХМЕТҚАЗЫ Қ.Қ. – оқытушы (Алматы қ., Алматы қатынас жолдарының техникалық-экономикалық колледжі)

ЭЛЕКТР ЭНЕРГИЯСЫ НАРЫҒЫНДА БӘСЕКЕЛЕСТІКТІ ДАМУ

Аңдатпа

«Электр энергетикасы туралы» заңның қабылдануы нәтижесінде қалыптасқан электр энергетикасы нарықтарындағы бәсекелестік қатынастарды дамыту проблемасы талқыланады, оған сәйкес электр энергиясын беру және сатып алу қызметін біріктіруге тыйым салынады. Автор электр энергиясының бөлшек және көтерме сауда нарығындағы монополияға қарсы заңнаманы бұзу түрлерін зерттеп, электр энергетикасы нарығындағы бәсекелестік ортаны одан әрі дамыту туралы қорытынды жасайды.

Мемлекеттік энергетикалық компания (бұдан әрі – РАО ЕЭС) 1992 жылы құрылғаннан бері Ресейдің электр энергетикасын қалай дамыту туралы белсенді пікір таластар болды. Негізгі реформалау идеялары ретінде акционерлеудің, жекешелеудің, салалардың өнімділігі жоғары типтері мен консолидациялаудың

(мысалы, алюминий өндірісі), электр энергетикасы үшін жабдықтар өндірісін қосу арқылы өндіріс тізбегін кеңейтудің әр түрлі схемалары ұсынылды. Бұл жобалардың көпшілігі «РАО ЕЭС» жеке акционерлерінің мүдделерінің бұзылуынан емесе қоғамдық мүдделерге қайшы келуіне байланысты қабылданбады.

Түйінді сөздер: электр энергетикасы, салалық заңнама, бәсекеге қабілетті нарық құрылымын дамыту, электр энергиясын өлшенбейтін тұтыну, теңгерімді саясат.

АХМЕТКАЗЫ К.К. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский технико-экономический колледж путей сообщения)

РАЗВИТИЕ КОНКУРЕНЦИИ НА РЫНКЕ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Аннотация

В статье рассматривается проблема развития конкурентных отношений на рынках электроэнергетики, которые образовались в результате введения в действие закона «Об электроэнергетике», согласно которому запрещается совмещать деятельность по передаче и купле продаже электроэнергии. Автором рассматриваются виды нарушений антимонопольного законодательства на розничном и оптовом рынке электроэнергетики и делаются выводы о дальнейшем развитии конкурентной среды на рынках электроэнергетики.

С момента создания Государственной энергетической компании (далее РАО ЕЭС) в 1992 г. велись активные дискуссии о том, как развивать российскую электроэнергетику. В качестве основных идей реформирования были предложены различные схемы акционирования, приватизации, объединения с высокодоходными видами производств (например, производство алюминия), расширение производственной цепочки за счет включения производства оборудования для электроэнергетики. Большинство этих проектов было отклонено из-за ущемления интересов частных акционеров «РАО ЕЭС» или противоречия интересам общества.

Ключевые слова: электроэнергетика, отраслевое законодательство, развитие конкурентной рыночной структуры, потребление электроэнергии, сбалансированная политика.

УДК 621.39.075

СУЛТАНГАЗИНОВ С.К. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ЕСЕНАЛИЕВА Д.А. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский технико-экономический колледж путей сообщения)

БЕЙСЕНБЕКОВ А.Б. – инженер (г. Алматы, АО «НК «Казақстан темір жолы», Алматинская дистанция сигнализации и связи ШЧ-33)

ОМИРГАЗИНОВ А.А. – преподаватель (г. Алматы, Алматинский технико-экономический колледж путей сообщения)

СИСТЕМА ИНТЕРВАЛЬНОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ ДВИЖЕНИЯ ПОЕЗДОВ (СИРДП-Е)

Аннотация

Система интервального регулирования движения поездов с применением цифрового радиоканала стандарта TETRA (СИРДП-Е) производство компании Bombardier (Швеция) обладает функциональными возможностями ETCS уровня 3 и полностью адаптирована к эксплуатационным требованиям «пространства 1520». Эта система направлена на улучшение эффективности работы железнодорожного транспорта за счет повышения пропускной способности линий, сокращения эксплуатационных расходов и энергопотребления, при обеспечении требований уровня безопасности движения поездов.

Ключевые слова: система интервального регулирования движения поездов, устройства сигнализации, централизации и блокировки, поездной диспетчер, электрическая централизация стрелок и сигналов, автоматическая локомотивная сигнализация непрерывного действия, синхронный транспортный модуль.

Введение.

Система интервального регулирования движения поездов (СИРДП-Е) состоит из стационарного и бортового оборудования, и предлагает принципиально новый подход к управлению движением поездов с использованием беспроводных технологий обмена данными между стационарным и бортовым оборудованием, а также спутниковой навигации для определения местоположения поездов. Применение такой радиоблокировки на перегонах позволит практически полностью отказаться от прокладки дорогостоящих кабелей устройств сигнализации, централизации и блокировки (СЦБ) и связи (проводов извещения, схемы смены направления, линейных и др.), установки светофоров и оборудования рельсовых цепей. Это позволит сэкономить значительные средства на инвестициях в транспортную инфраструктуру.

Основная часть.

Система обеспечивает непрерывную связь между поездами, следующими по перегону, и центром управления, обеспечивая передачу данных о допустимых параметрах движения, текущих координатах и контроле безопасного следования поездов в соответствии с текущей поездной ситуацией. Общая структура СИРДП-Е приведена на рисунке 1.



Рисунок 1 – Общая структура СИРДП-Е

Устройства системы интервального регулирования движением поездов на базе радиоканала обеспечивают:

- передачу в бортовую систему безопасности (БСБ) информацию о профиле пути и допустимой скорости движения поездов;
- контроль положения поезда на перегоне;
- расчет безопасных интервалов попутного следования поездов;
- передачу в БСБ сигналов от стационарных устройств;
- на основе информации, получаемой от БСБ о местонахождении поезда, целостности его состава и информации, находящейся в постоянной базе данных участка (электронной карте), передавать в БСБ информацию о допустимой скорости движения, включая временные и постоянные ограничения скорости и другую информацию, необходимую для организации безопасного движения по перегонам, станциям и отдельным пунктам;
- передачу БСБ команды поездному диспетчеру ДСП (ДНЦ) о разрешении проследования входного (выходного, маршрутного) светофора с запрещающим показанием;
- передачу БСБ команды ДСП (ДНЦ) на принудительную остановку локомотива и ее отмену;
- авторизованный доступ к программному обеспечению, аппаратным средствам, органам управления и каналам связи.

Бортовые системы безопасности входят в состав системы интервального регулирования поездов и предназначены для обеспечения безопасного движения поезда по графику, отвечающего требованиям для работы на участках с интенсивным движением поездов и высоким заполнением пропускной способности. БСБ представляет собой комплекс обеспечения безопасности движения в реальном масштабе времени и должна обеспечивать безопасное интервальное ведение поезда по перегонам и станциям, с учетом всех видов ограничений скорости и задания допустимой скорости движения с точностью до 1 км/час.

Как показали испытания системы на участках Узень – Болашак и Жетыген – Хоргос, 2 поезда могут следовать друг за другом с интервалом 1700 метров со скоростью 70 км/час. Основная задача бортового оборудования – осуществлять интервальное регулирование, контролировать фактическую и допустимую скорости движения, а также информировать машиниста о параметрах движения посредством бортового дисплея. Допустимая скорость движения и другие данные, необходимые для осуществления интервального регулирования, поступают в бортовое оборудование от системы спутниковой навигации и наземного оборудования: системы счета осей, рельсовых цепей и радиоканала, а также посредством команд, поступающих от машиниста.

Радиосвязь и передача данных на участках Узень – Болашак и Жетыген – Хоргос осуществляется стандартом TETRA. Стандарт на цифровую систему транкинговой связи TETRA разработан Европейским институтом телекоммуникационных стандартов (ETSI) как единая европейская технология для специальных систем подвижной связи с расширенным набором услуг.

TETRA – это полностью цифровая радиосистема. Отличается высоким качеством передачи речи и более экономичным использованием радиочастот. Стандарт обеспечивает высокую гибкость в построении профессиональных подвижных систем связи.

Пуск СИРДП-Е в Казахстане открывает новую эру в истории развития систем управления движением железных дорог и дает импульс к их дальнейшему развитию. На рисунке 2 отображена структура и функций бортового оборудования СИРДП-Е.

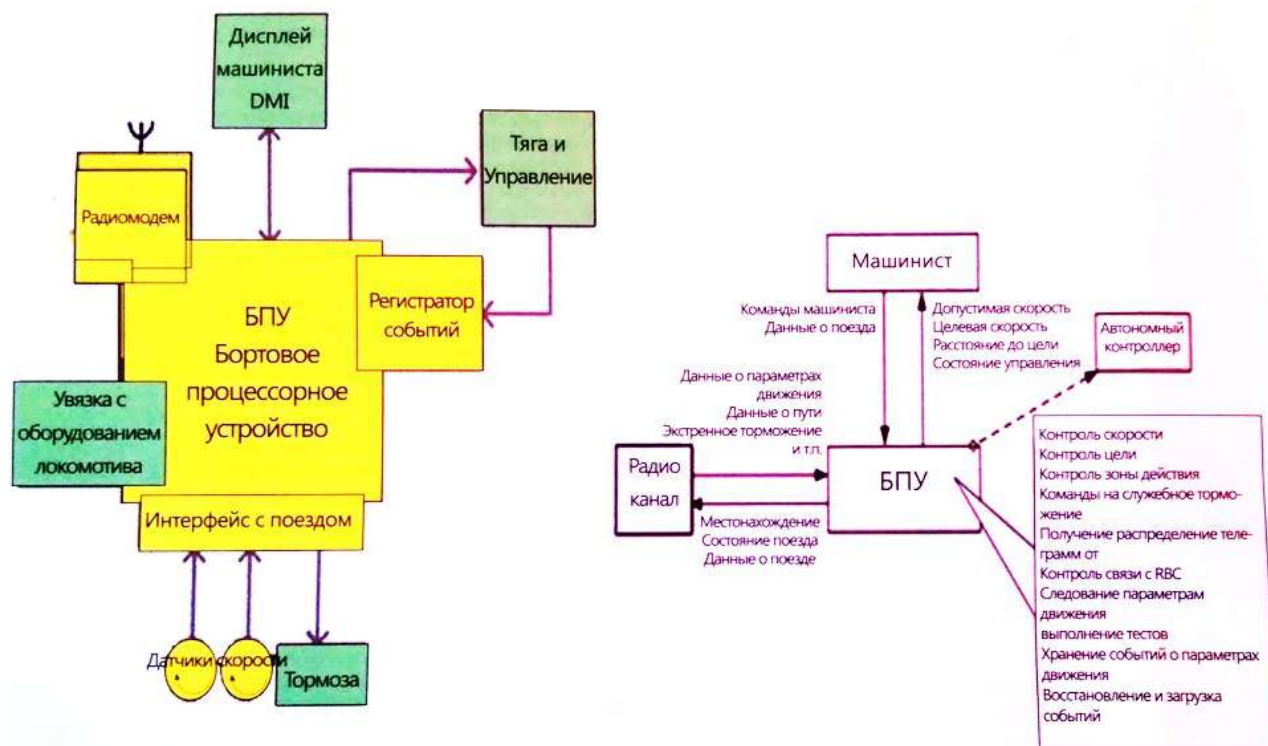


Рисунок 2 – Структура и функций бортового оборудования СИРДП-Е

АО «НК «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ») с начала 2000-х годов интенсивно сотрудничают с ведущими мировыми компаниями – изготовителями железнодорожной техники, стремясь модернизировать инфраструктуру и обновить парк подвижного состава, чтобы уменьшить расходы на эксплуатацию и техническое обслуживание и вывести железнодорожную сеть на качественно более высокий уровень. Кроме того, сеть АО «НК «КТЖ» активно расширяется: строятся новые линии, которые в будущем станут частью международных коридоров, соединяющих Казахстан с Китаем, Россией, Туркменистаном и Ираном. Это позволит существенно усилить транзитный и экспортный потенциал Казахстана как страны, через которую проходят грузопотоки между Востоком и Западом по северному маршруту (с выходом в Россию и далее в Европу), а в будущем – и по южному – через Туркменистан, Иран и Турцию.

В рамках этой политики Казахстан стимулирует локализацию производства железнодорожной техники, поставляемой зарубежными компаниями, и развивает собственную транспортную промышленность. На территории страны собираются тепловозы семейства Evolution (совместно с General Electric), пассажирские и грузовые электровозы (совместно с Alstom и «Трансмашхолдингом») и пассажирские вагоны (совместно с Talgo). На новом заводе мощностью 430 тыс. т рельсовой продукции в год, расположенном вблизи г. Актобе, выпускают термоупрочненные рельсы длиной 120 м для высокоскоростных линий и линий с повышенной грузонапряженностью, а совместное предприятие с участием Alstom в 2014 г. приступило к сборке малообслуживаемых стрелочных электроприводов Р80. На сеть АО «НК «КТЖ» уже передано 1200 таких приводов – пока в основном производства итальянского предприятия Alstom (всего на

сети 15300 стрелок, из них 12 тыс. включены в электрическую централизацию стрелок и сигналов (ЭЦ)).

Большое внимание АО «НК «КТЖ» уделяют внедрению современных систем управления движением поездов на базе радиоканала – в первую очередь в сотрудничестве с компанией Bombardier. В декабре 2012 г. на линии Узень – Болашак длиной 153 км, примыкающей к границе с Туркменистаном, впервые в мире была введена в опытную эксплуатацию система интервального регулирования движения поездов на основе радиоканала СИРДП-Е, выполняющая функции европейской системы управления поездами (ETCS) уровня 3, включая контроль полносоставности поезда бортовыми средствами и разграничение поездов подвижными блок-участками, была построена на основе системы INTERFLO 550 компании Bombardier, адаптированной к условиям «пространства 1520» российскими и шведскими специалистами.

После тщательной проверки и отладки системы, включая пересмотр традиционных подходов к эксплуатации устройств СЦБ и взаимодействие с сетью радиосвязи TETRA, используемой для обмена информацией между бортовыми устройствами безопасности и центром радиоблокировки, весной 2014 г. эта система была введена в постоянную эксплуатацию.

СИРДП-Е на линии Жетыген – Алтынколь.

Следующим проектом внедрения СИРДП-Е стала новая линия Жетыген – Алтынколь, которая проходит от границы с Китаем к узловой станции Жетыген, расположенной на магистрали Алматы – Нур-Султан. Этот комплексный проект предусматривал наряду с оборудованием линии аппаратурой систем микропроцессорной централизации (МПЦ) Ebilock-950 и СИРДП-Е строительство диспетчерской централизации. Однопутная линия Жетыген – Алтынколь длиной 298 км со смешанным грузовым и пассажирским движением включает пять станций и 10 разъездов, а также 36 переездов (рисунок 2). В зону действия МПЦ входят 410 стрелок и 417 светофоров.

Чтобы обеспечить перевалку грузов (в первую очередь, контейнеров) между вагонами с разной шириной колеи, точно также на пограничную станцию Китая заходят пути колеи 1520 мм.

Станция Алтынколь активно развивается и расширяется, поскольку рядом с ней строится так называемый сухой порт, где предусмотрена погрузка на железнодорожный подвижной состав разнообразных грузов, включая сыпучие.

На станции Жетыген к новой линии примыкают участки, оборудованные автоблокировкой и автоматической локомотивной сигнализацией непрерывного действия (АЛСН).

Внедрение СИРДП-Е на линии Жетыген – Алтынколь осуществлялось в два этапа. На первом этапе линия была оборудована МПЦ с интегрированной полуавтоматической блокировкой (ПАБ) со светодиодными светофорами на станциях. Для контроля свободности пути на станциях установлены системы счета осей компании Bombardier. На втором этапе поверх МПЦ с ПАБ была наложена радиоблокировка с подвижными блок-участками.

Такой подход имеет ряд преимуществ: появляется возможность приступить к эксплуатации линии, не дожидаясь оснащения всех локомотивов бортовыми системами безопасности (БСБ) СИРДП-Е (рисунок 3). Кроме того, ПАБ выполняет функции резервной системы на случай выхода из строя системы радиосвязи.

Важным новшеством проекта Жетыген – Алтынколь стало использование на локомотивах, разработанного Bombardier специализированного модуля передачи синхронного транспортного модуля (STM), способного принимать коды АЛСН частотой 25, 50 и 75 Гц. Благодаря этому локомотивы могут курсировать как по участкам с радиоблокировкой, так и по участкам с автоблокировкой. Переход из одной системы в другую осуществляется в автоматическом режиме. От машиниста требуется только

подтвердить переход нажатием на экранную клавишу дисплея БСБ на пульте. БСБ получает информацию о переходе при проследовании локомотивом групп пассивных приемопередатчиков, расположенных в начале и конце зоны действия СИРДП-Е.

На линии реализована концепция так называемых мультистанций, при которой центральные процессоры МПЦ размещены только на станциях Жетыген и Алтынколь, а все промежуточные станции и разъезды оборудованы только объектными контроллерами и системами счета осей.

Управление движением поездов на участке осуществляется из единого центра диспетчерского управления (ЕЦДУ) в Алматы, где размещено оборудование ДЦ-Е компании «Бомбардье Транспортейшн (Сигнал)». При этом на АРМ ДНЦ выводится информация о точном местоположении поезда в пределах перегона с привязкой к километровым пикетам. На станциях Жетыген и Алтынколь, а также на промежуточных станциях имеются полноценные АРМ ДСП.

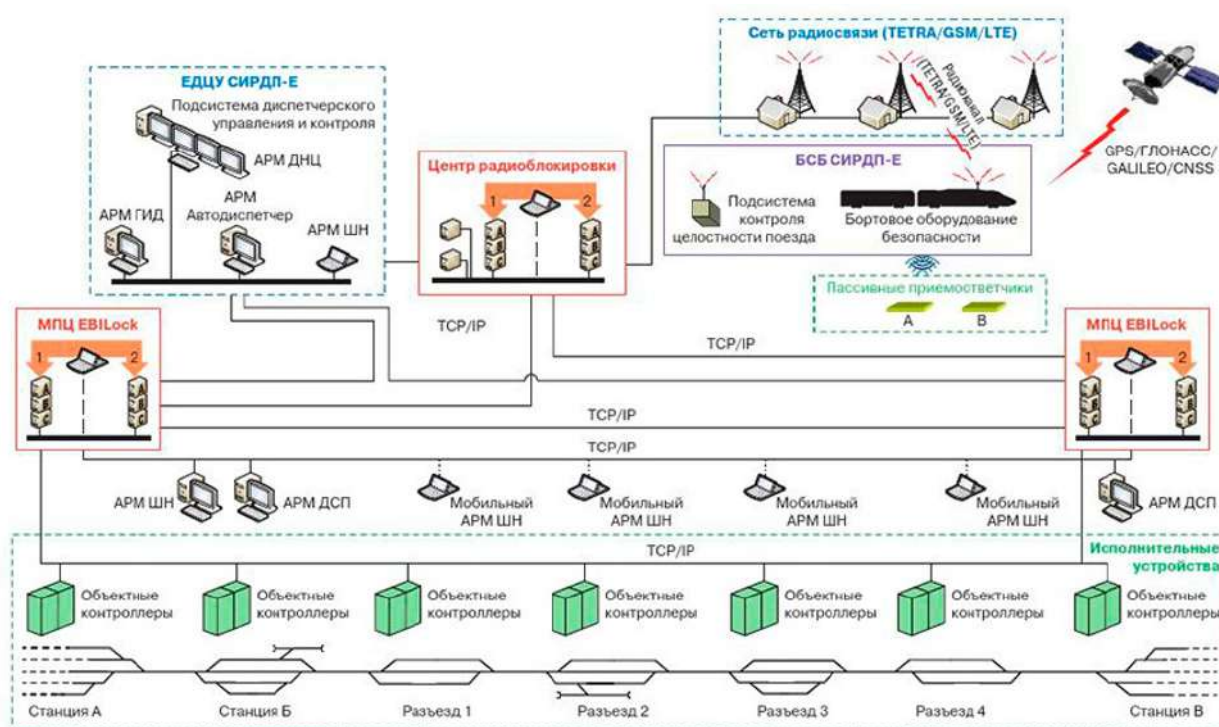


Рисунок 3 – Структура системы СИРДП-Е

Наиболее важной задачей в ходе опытной эксплуатации СИРДП-Е в Казахстане стала отработка взаимодействия системы с сетью радиосвязи TETRA. На начальном этапе в работе этой сети возникали вопросы с качеством обслуживания (QOS), что влияло на время доставки телеграмм, которыми обмениваются БСБ и центр радиоблокировки. В дальнейшем благодаря сотрудничеству Bombardier и компании-поставщика оборудования TETRA эти проблемы были решены. Вместе с тем представители АО «НК «КТЖ» считают, что в будущем целесообразно заключать не два отдельных контракта на оснащение линии устройствами СЦБ и сетью TETRA, а один, чтобы поставщик системы радиоблокировки самостоятельно выбирал поставщика бортового и стационарного оборудования TETRA.

Вопреки опасениям в ходе эксплуатации были лишь единичные случаи проявлений вандализма по отношению к путевым приемоответчикам. В целом приемоответчики работают очень надежно, как и системы счета осей.

В настоящее время радиоблокировка с подвижными блок-участками внедряется еще на трех новых линиях: Бейнеу – Шалкар (длиной 471 км), Саксаульская – Жезказган (517 км) и Аркалык – Шубарколь (214 км). АО «НК «КТЖ» считают эту систему очень перспективной, особенно с учетом ее низких эксплуатационных расходов и возможности наращивания пропускной способности без дополнительных затрат на инфраструктуру.

Система СИРДП использует принцип подвижных блок-участков для повышения пропускной способности линий. Интервал попутного следования между поездами регулируется исходя из фактической скорости каждого из них и скорости друг относительно друга. В отличие от традиционной системы автоблокировки принцип подвижных блок-участков предусматривает регулирование в расчете на координату хвоста впередиидущего поезда с учетом минимально необходимого защитного участка.

При переходе к такой технологии, ключевую роль играет входящая в состав СИРДП система контроля целостности поезда (СКЦП), позволяющая осуществлять непрерывный контроль и передачу информации о целостности тормозной магистрали поезда в процессе его движения и на стоянках.

Для передачи информации о параметрах движения на подвижные единицы используется радиоканал. Система позволяет использовать радиоканалы различных стандартов, поддерживающих цифровую передачу данных. Определение местоположения подвижных единиц осуществляется при помощи бортовых устройств одометрии, входящих в состав бортовой системы безопасности (БСБ).

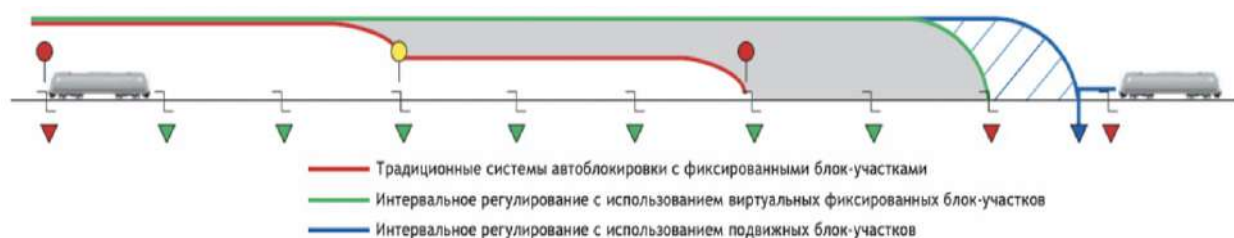


Рисунок 4 – Кривые скорости при торможении и минимальное безопасное расстояние между поездами

Система интервального регулирования движения поездов на перегонах.

Комплексная многоуровневая система управления и обеспечения безопасности движения поездов.

По сравнению с традиционными системами управления движением поездов на перегонах и станциях СИРДП реализует ряд новых функций:

- возможность безусловной остановки поезда по команде диспетчера;
- введение временных ограничений скорости командой диспетчера;
- контроль выезда за пределы станции в маневровом режиме;
- автоматическое введение временных ограничений скорости в случае отказа автоматической пожарной сигнализации (АПС), и остановка поезда при включении заградительных светофоров;
- непрерывный контроль за движением поезда и его фактическим местоположением в режиме реального времени.

Успешное развертывание на железных дорогах «пространства 1520».

Система СИРДП меняет устоявшийся подход к эффективному управлению движением поездов и позволяет повышать пропускную способность линий только за счет увеличения парка локомотивов, оборудованных БСБ. Она была внедрена в Казахстане и

уже несколько лет успешно применяется в стране, позволяя осваивать непрерывно растущий грузопоток без новых инвестиций в инфраструктуру.

В 2019 году компания «1520 Сигнал» за 2 года кропотливой и слаженной работы, реализовала масштабный инновационный проект в Монголии – запроектировала, построила и успешно сдала в эксплуатацию 1111 км, системы интервального регулирования движения поездов на базе цифрового радиоканала на участке Хойт – Улан-Батор – Замын-Ууд. Впервые в мировой практике система интервального регулирования движения поездов по радиоканалу СИРДП с подвижными блок-участками была внедрена поверх существующих систем релейной централизации.

Данная система построена на принципах подвижных блок-участков, где интервал попутного следования поездов остается неизменным и может сокращаться до 90 секунд, а фактическое расстояние между поездами динамически изменяется в зависимости от скорости движения, на основе расчета кривых торможения бортовыми средствами безопасности с учётом характеристик поездов. Данная комплексная система имеет встроенную диагностику и полностью исключает опасные влияния человеческого фактора на параметры движения поезда. Применение данной системы повысило эффективность работы железнодорожного транспорта за счет значительного увеличения пропускной способности линий, сокращения эксплуатационных расходов и энергопотребления, а также уменьшения износа пути и подвижного состава.

Литература

1. Хромушкин К.Д., Ковалев И.П. Руководство по эксплуатации. Микропроцессорная централизация «Ebilock-950». – М., 2011.
2. Каменов А.И., Фурсов С.И. Микропроцессорная централизация Ebilock-950. Порядок действий в нестандартных ситуациях. – М., 2010.
3. Казаков А.А., Казаков Е.А. Системы интервального регулирования движения поездов. – М.: «Транспорт», 1968.
4. Аналитический отраслевой журнал «ТРАНС-ЭКСПРЕСС ҚАЗАҚСТАН». – 2014. – № 5 (60).
5. Бесекерский В.А., Попов Е.П. Теория систем автоматического управления. – СПб: Издательство «Профессия», 2004.
6. Кондратьева Л.А. Системы регулирования движения на железнодорожном транспорте. – М., 2003.
7. Кудрявцев В.А. Управление движением на железнодорожном транспорте. – М., 2003.
8. Масленко В.В. Автоматизированный электропривод. – М.: «Энергоатомиздат», 1986. – 410 с.
9. Чиликин М.Г., Сандлер А.С. Теория автоматизированного электропривода. – М.: «Энергоиздат», 1981. – 576 с.

References

1. Khromushkin K.D., Kovalev I.P. Operation manual. Microprocessor centralization "Ebilock-950". – M., 2011.
2. Kamenev A.I., Fursov S.I. Microprocessor centralization of Ebilock-950. Procedure of actions in non-standard situations. – M., 2010.
3. Kazakov A.A., Kazakov E.A. Systems of interval regulation of train traffic. – M.: "Transport", 1968.
4. Analytical branch journal "TRANS-EXPRESS KAZAKHSTAN". – 2014. – № 5 (60).
5. Besekersky V.A., Popov E.P. Theory of automatic control systems. – St. Petersburg: Publishing House "Profession", 2004.

6. Kondratieva L.A. Systems of traffic regulation on railway transport. – M., 2003.
7. Kudryavtsev V.A. Traffic management on railway transport. – M., 2003.
8. Maslenko V.V. Automated electric drive. – M.: "Energoatomizdat", 1986. – 410 p.
9. Chilikin M.G., Sandler A.S. Theory of automated electric drive. – M.: "Energoizdat", 1981. – 576 p.

СҮЛТАНҒАЗИНОВ С.К. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ЕСЕНАЛИЕВА Д.А. – оқытушы (Алматы қ., Алматы қатынас жолдарының техникалық-экономикалық колледжі)

БЕЙСЕНБЕКОВ А.Б. – инженер (Алматы қ., «Қазақстан темір жолы» ҰК» АҚ, Алматы сигнализация және байланыс дистанциясы ШЧ-33)

ӨМІРҒАЗЫНОВ А.А. – оқытушы (Алматы қ., Алматы қатынас жолдарының техникалық-экономикалық колледжі)

ПОЕЗДАР ҚОЗҒАЛЫСЫН АРАЛЫҚ РЕТТЕУ ЖҮЙЕСІ (СИРДП-Е)

Аңдатпа

Bombardier (Швеция) компаниясының өндірісі 3-деңгейдегі ETCS функционалдық мүмкіндіктеріне ие және «1520 кеңістігі» пайдалану талаптарына толық бейімделген. Бұл жүйе поездар қозғалысы қауіпсіздігі деңгейінің талаптарын қамтамасыз ете отырып, желілердің өткізу қабілетін арттыру, пайдалану шығыстары мен энергия тұтынуды қысқарту есебінен теміржол көлігі жұмысының тиімділігін жақсартуға бағытталған.

Түйінді сөздер: поездар қозғалысын аралық реттеу жүйесі, сигнал беру, орталықтандыру және блоктау құрылғылары, поезд диспетчері, бағыттамалар мен сигналдардың электрлік орталықтандыруы, үздіксіз жұмыс істейтін автоматты локомотив сигнализациясы, синхронды көлік модулі.

SULTANGAZINOV S.K. – d.t.s., professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

YESENALIEVA D.A. – teacher (Almaty, Almaty technical-economical college of way communication)

BEISENBEKOV A.B. – engineer (Almaty, JSC "NC "Kazakhstan temir zholy", Almaty distance of signaling and communication SHCH-33)

OMIRGAZYNOV A.A. – teacher (Almaty, Almaty technical-economical college of way communication)

THE SYSTEM OF INTERVAL REGULATION OF TRAIN TRAFFIC (SIRDP-E)

Abstract

The system of interval control of train traffic using a digital radio channel of the TETRA standard (SIRDP-E) manufactured by Bombardier (Sweden) has the functionality of ETCS level 3 and is fully adapted to the operational requirements of the "space 1520". This system is aimed at improving the efficiency of railway transport by increasing the capacity of lines, reducing operating costs and energy consumption, while meeting the requirements of the level of train safety.

Keywords: *the system of interval regulation of train movement, signaling devices, centralization and blocking, train dispatcher, electric centralization of arrows and signals, automatic locomotive signaling of continuous operation, synchronous transport module.*

УДК 331.452

КУРМАНОВА Ш.К. – к.т.н., ассистент профессора (г. Алматы, Satbayev University)

ПРОБЛЕМЫ И ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ТРУДА ДЛЯ РАБОТНИКОВ ЖЕЛЕЗНОДОРОЖНОГО ТРАНСПОРТА

Аннотация

В статье рассмотрены вопросы состояния охраны труда на железнодорожном транспорте, а также возможные пути их решения. Дана оценка состояния охраны труда на железнодорожном транспорте, приведены причины и источники производственного травматизма. Роль качественного обучения в организации безопасного производства работ, при постоянно обновляющейся технологии, технических средствах, машин, механизмов.

Ключевые слова: *охрана труда, система управления охраной труда, техника безопасности, инструкция, травма, железнодорожный транспорт, условия труда, травматизм.*

На современном этапе создание безопасных условий труда, направленных на сохранение жизни и здоровья работников в Республике Казахстан уделяется постоянное внимание.

Безопасность труда – состояние защищенности работников, обеспеченное комплексом мероприятий, исключающих воздействие вредных и (или) опасных производственных факторов на работников в процессе трудовой деятельности [1].

В 2020 году внесены изменения и дополнения в 8 нормативных правовых актов по вопросам обеспечения промышленной безопасности на опасных производственных объектах;

- на 1 января 2021 года 2796 предприятий страны внедрили стандарты по безопасности и охране труда (OHSAS 18001, MOT-CYOT);

- на предприятиях республики внедряется вертикальный контроль от заказчика до подрядчика по обеспечению безопасных условий труда в рамках договорных отношений. На сегодня на 10 предприятиях республики внедрена вертикальная модель контроля.

В настоящее время 84 предприятия республики внедрили проект «Народный контроль».

- 17 июня 2019 года в Женеве Министерством труда и социальной защиты населения РК заключен Меморандум с Международной ассоциацией социального обеспечения о продвижении Концепции «Нулевого травматизма – Vision Zero».

Меморандум предусматривает 7 золотых правил и направлен на объединение усилий сторон по вопросам передовой практики и реализации профилактических мер, позволяющих снизить производственный травматизм, сократить количество рабочих мест с вредными условиями труда [2].

Работая в области железнодорожного транспорта, люди подвергаются угрозе травматизма. Производственная безопасность как жизненная позиция работников

железнодорожного транспорта гарантируется необходимыми познаниями об угрозах человеку в транспорте опасностях и вредных факторах, соблюдением установленных правил взаимодействия человека с техникой и с производственной средой. Каждому специалисту, в сфере его должностных обязанностей, необходимо уметь идентифицировать угрозы, для чего же следует знать их сущность и возможные источники появления.

Частыми причинами травматизма являются:

- отсутствие или проведенный в недостаточном объеме инструктаж работающего о правилах безопасности труда;
- нарушение технологического процесса;
- неисправность приспособлений, инструмента и оборудование или его несоответствие условиям выполняемых работ;
- отсутствие ограждений, предупреждающих или запрещающих надписей;
- несоответствие выполняемой работе или небрежное использование спецодежды;
- недостаточное освещение [3].

Как показывает жизнь, в любой деятельности человека, особенно в производственной, не исключается вероятность наступления травмы, заболевания, инвалидности, ущерба здоровью и даже смерти человека. Предприятия и организации несут большие финансовые затраты и моральные потери при возникновении профессиональных заболеваний, а также в случаях производственного травматизма работников. Производственная безопасность обеспечивается знаниями о угрозах человеку на транспорте опасностях и вредных факторах. Рабочему необходимо знать влияние этих факторов на организм человека, средства защиты, уметь предвидеть и предупреждать опасности. Каждый работник должен хорошо представлять, что абсолютно безопасных производств не существует. В обеспечении безопасности жизни и здоровья работников в процессе их трудовой деятельности значительная роль принадлежит нормативным и правовым документам по охране. На железных дорогах безопасность производственной среды обеспечиваются комплексом правовых документов обязательного характера. Сведение к минимуму возможности травмирования и профзаболевания зависит от соблюдения человеком норм и правил, регламентированных этими документами. О содержании таких документов необходимо иметь достаточную осведомленность, уметь ими грамотно пользоваться.

Анализ происшествий, связанных как с производственным травматизмом, так и с нарушениями безопасности движения, показывает, что основной их причиной являются ошибочные действия человека. В системе «человек – техническая система – производственная среда» человек является самым «слабым звеном», определяя надежность и безопасность функционирования системы в целом. За нарушение требований нормативных документов, а особенно в случаях, приведших к авариям с большим материальным ущербом и человеческими жертвами, законодательством предусмотрены соответствующие серьезные наказания, вплоть до уголовной ответственности. Однако, как свидетельствует статистика, приведенные меры по обеспечению безопасности остаются малоэффективными. Поэтому важной задачей в оценке роли человеческого фактора является не только поиск и наказание виновных, но и глубокий анализ причин их ошибочных действий для эффективного управления человеческими ресурсами и совершенствования технологических процессов на железнодорожном транспорте с целью уменьшения влияния человеческого фактора, что, в конечном итоге, позволит снизить риски экономического ущерба, существенно повлияв как на частоту травмирования работников, так и на безопасность перевозочного процесса в целом.

Стратегия определяет задачи, стоящие перед АО «НК «Қазақстан темір жолы» (АО «НК «КТЖ»), с учетом реализации целей гарантированной безопасности и надежности перевозочного процесса:

- снижение вероятности возникновения нарушений безопасности движения, предупреждение гибели и травматизма людей;
- повышение безопасности и надежности работы технических средств, являющихся объектами инфраструктуры и подвижного состава;
- снижение ущерба имуществу субъектов деятельности в сфере железнодорожного транспорта и других потерь.

Одно из первых мест по степени опасности и вредности по воздействию на организм человека занимают железнодорожные профессии. Производство работ на предприятиях железных дорог имеет свои особенности и осуществляется в сложных условиях, представляющих реальную угрозу для здоровья.

Условия труда на железнодорожном транспорте достаточно специфичны. Примерно у 70% работников условия труда связаны с какими-либо движущимися объектами, т.е. связаны с опасностью получения травм, с дефицитом времени на принятие адекватных решений, с постоянной мобилизованностью внимания, с требованием быстрой и четкой ориентации в окружающей обстановке, с соблюдением строгой дисциплины. Высокая электронасыщенность технологий на промышленных предприятиях железнодорожного транспорта, электроподвижной состав, контактная сеть, трансформаторы, распределители, оборудование с электроприводом для погрузочно-разгрузочных, путеремонтных и строительных работ являются причиной высокого электротравматизма [3].

Современный железнодорожный транспорт наряду с успехами в науке, технике и производстве принес с собой рост производственного травматизма и производственно-обусловленные заболевания. Научно-технический прогресс значительно изменил условия труда. С одной стороны – облегчил труд, а с другой – произошел значительный рост числа и уровня рисков и снижения непосредственных физических возможностей человека противостоять этим рискам. Увеличилась цена ошибки человека. Постоянное общение с опасной техникой и технологией притупило у человека чувство опасности, т.е. произошла адаптация человека к рискам. Человек адаптировался и к нарушениям правил безопасности труда, так как далеко не каждое нарушение заканчивается несчастным случаем. К тому же работать с нарушением правил техники безопасности, как правило, быстро и удобно [5].

Для понятия основных причин возникновения травматизма на производстве был взят обзор травматизма (наиболее часто встречающихся причин) и проведен анализ произошедших несчастных случаев на АО «НК «КТЖ» за июль - декабрь 2019 г. Результаты данного анализа сведены в таблицу 1.

Таблица 1 – Анализ травматизма в АО «НК «КТЖ» за июль - декабрь 2019 г

месяц	Структурное подразделение	Травма	Причина
июль	НЖС-2 ЭЧ Костанай	Термический ожог 2-х пальцев электромонтера.	Грубая неосторожность пострадавшего электромонтера-нарушение подпункта 1 пункта 2 статьи 181 Трудового кодекса РК; пункта 62,63 Инструкции по ТБ ЦЭ-4816/206-04. Вина работодателя и работника 50%.

август	ВЖДО СК Павлодар	Ожог головы и ягодиц.	Грубая неосторожность пострадавшего охранника (не отключена контактная сеть) и нет записи ЭУ-82. Вина работодателя и работника 50%.
сентябрь	НЖС-7 ПЧ Алматы	Касательным ударом проходящего поезда сбит монтер пути. Смертельный исход.	Грубая неосторожность руководителя работ, нарушение Правил безопасности и ОТ.
октябрь	НОДПП Павлодар	Групповой несчастный случай Закрытый перелом плеча; перелом правой ключицы.	ДТП случилось из-за неудовлетворительного состояния автотранспорта.
ноябрь	НЖС-2 Вокзал Аркалык	Травма глаза слесаря-сантехника.	Действовал по собственной инициативе и не связанное с интересом работодателя.
декабрь	АО «Пассажирские перевозки»	Ухудшение здоровья проводника.	Артериальное давление.

Как видно из полученных данных, основными причинами травматизма на данном производстве явились личная неосторожность и неудовлетворительная организация работ. Много травматических случаев происходит по состоянию здоровья (инсульт, инфаркт).

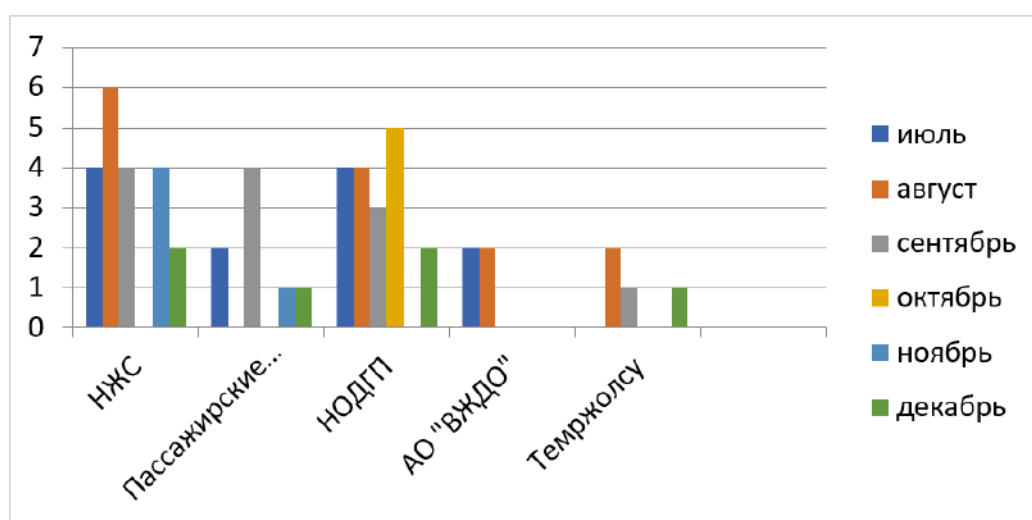


Рисунок 1 – Анализ травматизма по структурным подразделениям АО «НК «КТЖ»

Как видно из рисунка 1, в основном травмы происходят в структурном подразделении НЖС «Магистральные сети». Результаты показали, что наиболее травмируемыми на АО «НК «Қазақстан темір жолы» являются работники, чья профессиональная деятельность связана с работой на железнодорожном полотне, в зоне повышенной опасности – вблизи подвижного состава (монтеры и бригадиры пути, электромонтеры, электромеханики контактной сети).

По анализу можно сказать, что долю всех опасных происшествий на производстве, несчастных случаев, профессиональных заболеваний можно было бы предотвратить, при качественном обучении работников и создании условий труда, и овладении профессиональной компетентностью, соответствующей сложности и опасности выполняемой ими работы. Основными мерами организации безопасных условий труда еще до начала трудовой деятельности являются: проведение инструктажей, обучение безопасным приемам выполнения работ. Все работники, в том числе руководители организаций, а также работодатели – индивидуальные предприниматели, обязаны проходить обучение по охране труда и проверку знаний требований охраны труда [1].

Важнейшую роль в организации безопасного производства работ играет качественное обучение, так как постоянно обновляются технологии, технические средства, машины, механизмы. При устройстве на работу в короткий срок работнику приходится изучать и узнавать большой объем информации по безопасности и овладеть необходимыми знаниями. Приходится работать с нарушениями требований безопасности, без создания здоровых и безопасных условий труда как для себя, так и для окружающих его коллег по работе.

Основным резервом повышения безопасности производственной деятельности является формирование единого, системного подхода по учету и управлению человеческим фактором на всех этапах взаимодействия работника и работодателя. Это позволит значительно снизить риски наступления нежелательных событий в области безопасности труда и безопасности движения, обеспечив положительный социально-экономический эффект.

Руководители подразделений не уделяют достаточно времени на практику и обучение и проведение качественного инструктажа. «Лица, принятые на работу, проходят организуемое работодателем обучение с последующим проведением проверки знаний по вопросам безопасности и охраны труда. Работники, не прошедшие обучение и проверку знаний по вопросам безопасности и охраны труда, к работе не допускаются» п.4. Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда. Приказ Министерства здравоохранения от 25.12.2015 №1019 [6]. Необходимо изменить подход к проведению инструктажей и обучению работников безопасным методам и изменить форму изложения: уделить основное внимание опасным факторам с показом видеоматериала, подготовкой стендов, схем с моделированием ситуаций. Руководители должны быть заинтересованы в качественном обучении и поэтому должны принять участие в подготовке и обучении работников.

Одним из эффективных путей повышения безопасности труда является внедрение культуры безопасности труда, неотъемлемой частью которой является вовлечение всех работников в организацию и обеспечение безопасных условий труда.

Для снижения производственного травматизма необходимо:

- актуализировать технологическую документацию и обеспечить своевременное информирование работников, чтобы не допускать использование устаревших нормативов;
- в соответствии с риском и ориентированным подходом проводить дополнительные внеплановые целевые проверки, внутренние и комплексные аудиты в АО «НК «КТЖ», в

которых наблюдается динамика роста по показателям травматизма, либо ухудшается ситуация в промышленной, пожарной и экологической безопасности.

Для осуществления эффективной оценки рисков непосредственно руководителями работ требуется организация дополнительного обучения, повышения квалификации в области охраны труда. Руководитель должен раскрыть цепочку правильных действий работника в той или иной ситуации, а также указать на последствия, проявление которых возможно в случае неправильных действий работника, отметить какому риску он подвергает себя и своих коллег по работе [7-9].

Литература

1. Трудовой Кодекс Республики Казахстан от 23 ноября 2015 года.
2. Портал Министерства труда и социальной защиты населения РК.
3. Ключкова Е.А. Охрана труда на железнодорожном транспорте. Учебник. – М.: «Маршрут», 2004.
4. Катин В.Д., Кофанов М.Н., Тищенко В.П. Производственная безопасность на транспорте. – Хабаровск, 2014.
5. Колесников Д.А., Домнин С. В. Охрана труда на железнодорожном транспорте / Материалы Всероссийской научно-практической конференции «Инновационное развитие транспортного комплекса в условиях цифровой экономики», 2019.
6. Об утверждении Правил и сроков проведения обучения, инструктирования и проверок знаний по вопросам безопасности и охраны труда работников, руководителей и лиц, ответственных за обеспечение безопасности и охраны труда. Приказ Министерства здравоохранения от 25.12.2015 г. №1019.
7. Чумляков К.С., Чумлякова Д.В. Экологизация и безопасность в планах развития международных транспортных коридоров // Вестник Томского государственного университета. Экономика. – 2016. – №. 3 (35). – С. 240-251.
8. Острейковский В.А., Погореловский М.А. Этапы развития теории техногенного риска при оценке безопасности сложных динамических систем // Вестник кибернетики. – 2015. – №. 4. – С. 87-92.
9. Марюхненко В.С., Комогорцев М.Г., Трускова Т.В. Пути предотвращения критических состояний на транспорте // Современные технологии. Системный анализ. Моделирование. – 2007. – №. 14. – С. 96-102.

References

1. The Labor Code of the Republic of Kazakhstan dated November 23, 2015.
2. Portal of the Ministry of Labor and Social Protection of the Population of the Republic of Kazakhstan.
3. Klochko E.A. Labor protection in railway transport. Textbook. – M.: "Route", 2004.
4. Katin V.D., Kofanov M.N., Tishchenko V.P. Industrial safety in transport. – Khabarovsk, 2014.
5. Kolesnikov D.A., Domnin S.V. Labor protection in railway transport / Materials of the All-Russian scientific and practical conference "Innovative development of the transport complex in the digital economy", 2019.
6. On approval of the Rules and Deadlines for conducting training, instruction and knowledge checks on safety and labor protection of employees, managers and persons responsible for ensuring safety and labor protection. Order of the Ministry of Health of 25.12.2015 No.1019.
7. Chumlyakov K.S., Chumlyakova D.V. Ecologization and safety in the development plans of international transport corridors // Bulletin of Tomsk State University. Economy. – 2016. – No.3 (35). – pp. 240-251.

8. Ostreikovsky V.A., Pogorelovsky M.A. Stages of development of the theory of technogenic risk in assessing the safety of complex dynamic systems // Bulletin of Cybernetics. – 2015. – No.4. – pp. 87-92.

9. Maryukhnenko V.S., Komogortsev M.G., Truskova T.V. Ways to prevent critical conditions in transport // Modern technologies. System analysis. Modeling. – 2007. – No.14. – pp. 96-102.

КУРМАНОВА Ш.К. – т.ғ.к., профессор ассистенті (Алматы қ., Satbayev University)

ТЕМІРЖОЛ КӨЛІГІ ҚЫЗМЕТКЕРЛЕРІ ҮШІН ЕҢБЕКТІ ҚОРҒАУ МӘСЕЛЕЛЕРІ МЕН ТАЛАПТАРЫ

Аңдатпа

Мақалада теміржол көлігіндегі еңбекті қорғау жағдайы, сондай-ақ оларды шешудің мүмкін жолдары қарастырылған. Теміржол көлігіндегі еңбекті қорғау жағдайына баға берілді, өндірістік жарақаттанудың себептері мен көздері келтірілді. Үнемі жаңартылып отыратын технологиялар, техникалық құралдар, машиналар, механизмдер кезінде қауіпсіз жұмыс өндірісін ұйымдастырудағы сапалы оқытудың рөлі.

Түйінді сөздер: *еңбекті қорғау, еңбекті қорғауды басқару жүйесі, қауіпсіздік техникасы, Нұсқаулық, жарақат, теміржол көлігі, еңбек жағдайлары, жарақаттану.*

KURMANOVA Sh.K. – c.t.s., assistant professor (Almaty, Satbayev University)

PROBLEMS AND REQUIREMENTS OF LABOR PROTECTION FOR RAILWAY TRANSPORT WORKERS

Abstract

The article discusses the issues of the state of labor protection in railway transport, as well as possible ways to solve them. The assessment of the state of labor protection in railway transport is given, the causes and sources of industrial injuries are given. The role of quality training in the organization of safe work, with constantly updated technology, technical means, machines, mechanisms.

Keywords: *labor protection, labor protection management system, safety, instruction, injury, railway transport, working conditions, injury.*

ӘОЖ 004.657

КАМАЛОВА Г.А. – ф.-м.ғ.к., доцент (Орал қ. Жәңгір хан ат. Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті)

ГУМАРОВА А.А. – магистрант (Орал қ. Жәңгір хан ат. Батыс Қазақстан аграрлық-техникалық университеті)

ТҮТКІШБАЕВА М.Н. – магистрант (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КӨП ӨЛШЕМДІ ДЕРЕКТЕР ЖӘНЕ OLAP ТЕКШЕЛЕРДІ ҚАЛЫПТАСТЫРУ

Аңдатпа

Бұл мақалада зерттеу аймағы ретінде көп өлшемді деректер базасының құрылымы, қалыптастыру кезеңдері және реляциялық деректерді OLAP жүйесі арқылы көп өлшемді мәліметтерге түрлендіру мәселелері қарастырылды. Мақсаты жаңа деректер текшелерін құру кезінде пайдаланушылардың жұмысын автоматтандыру үшін жоғары деңгейін қамтамасыз ету. Сонымен қатар талдаудың интеллектуалды әдістері саласындағы теориялық базаны зерттеп және шешім қабылдауды қолдаудың ақпараттық технологияларымен байланысты бағдарламалар мен жобаларды іске асыруға тікелей қатысуға мүмкіндік беретін түрлі практикалық әдістер меңгерілді. Жүргізілген зерттеулер барысында мынадай міндеттер шешілді: талдау кезінде деректерді сақтау технологиясын зерттеу, деректер базасы ретінде дерек қорынан алынатын реляциялық модельдер, Analysis Manager талдау менеджерінің аналитикалық мүмкіндіктерін игеру, есеп берудің мамандандырылған құралдары. Нәтижесінде көп өлшемді деректерді қалыптастыру және OLAP текшелерімен жұмыс атқару технологиясы ұсынылды.

Түйін сөздер: OLAP талдау, көп өлшемді текше, реляциялық деректер базасы, OLAP машина, деректерді өңдеу.

Кіріспе.

Реляциялық немесе реляциялық емес мәліметтер базасы, мәтіндік файл, электрондық кесте және т.б. деректер көзі ретінде әрекет етеді. Жүйе пайдаланушының өз командалары бойынша жұмыс істеу процесінде деректердің жаңа бөлшектерін алу үшін немесе деректерді алғаннан кейін одан әрі off-line режимінде жұмыс істеу үшін деректер көзімен үнемі байланысты болуы мүмкін. Деректер көзі кез-келген сыртқы ақпараттық жүйе бола алады: бэк- кеңсе жүйесі, бөлім дерекқоры, деректер қоймасы.

Текшені қалыптастыру кезінде бастапқы дерекқорға сұраныс және тегіс көз өрістерінің көп өлшемді текше өрістеріне қалай өзгеретіні сипатталады (өлшемдер мен фактілер).

Текшені толтыру кезінде OLAP -машина дереккөзден мәліметтер жиынтығын алады және оларды текшеге жүктейді, екі өлшемді деректерді иерархиялық, көп өлшемді сақтау құрылымына ауыстырады, арнайы индекстер жасайды және агрегаттарды есептейді. Бұл жағдайда көп өлшемді текшені дискіде сақтауға немесе жүйенің орындалуына байланысты жедел жадта жылдам жасауға болады.

Есептерді қалыптастыру кезінде визуалды компоненттер – пайдаланушының дисплей және басқару құралдары көп өлшемді текшенің өрістеріне теңшеледі, бұл өрістер өзгертіледі, олардың пішімі және басқа дисплей параметрлері, кестенің немесе диаграмма осьтерінің өрістерінің орналасуы анықталады.

Есеп беру кезінде OLAP машинасы пайдаланушы командаларын алады, есептеулер жүргізеді және иерархиялық деректер жиынтығын қайтарады. Бұл ретте OLAP-машина реляциялық деректер көзіне (ROLAP-режим) немесе offline режимінде дискіде сақталған текше деректерін (MOLAP-режим) қолдана отырып, қажет болған жағдайда жаңа сұраныстар жасай отырып, деректер көзімен online режимінде жұмыс істей алады.

Деректер қоймасын құру.

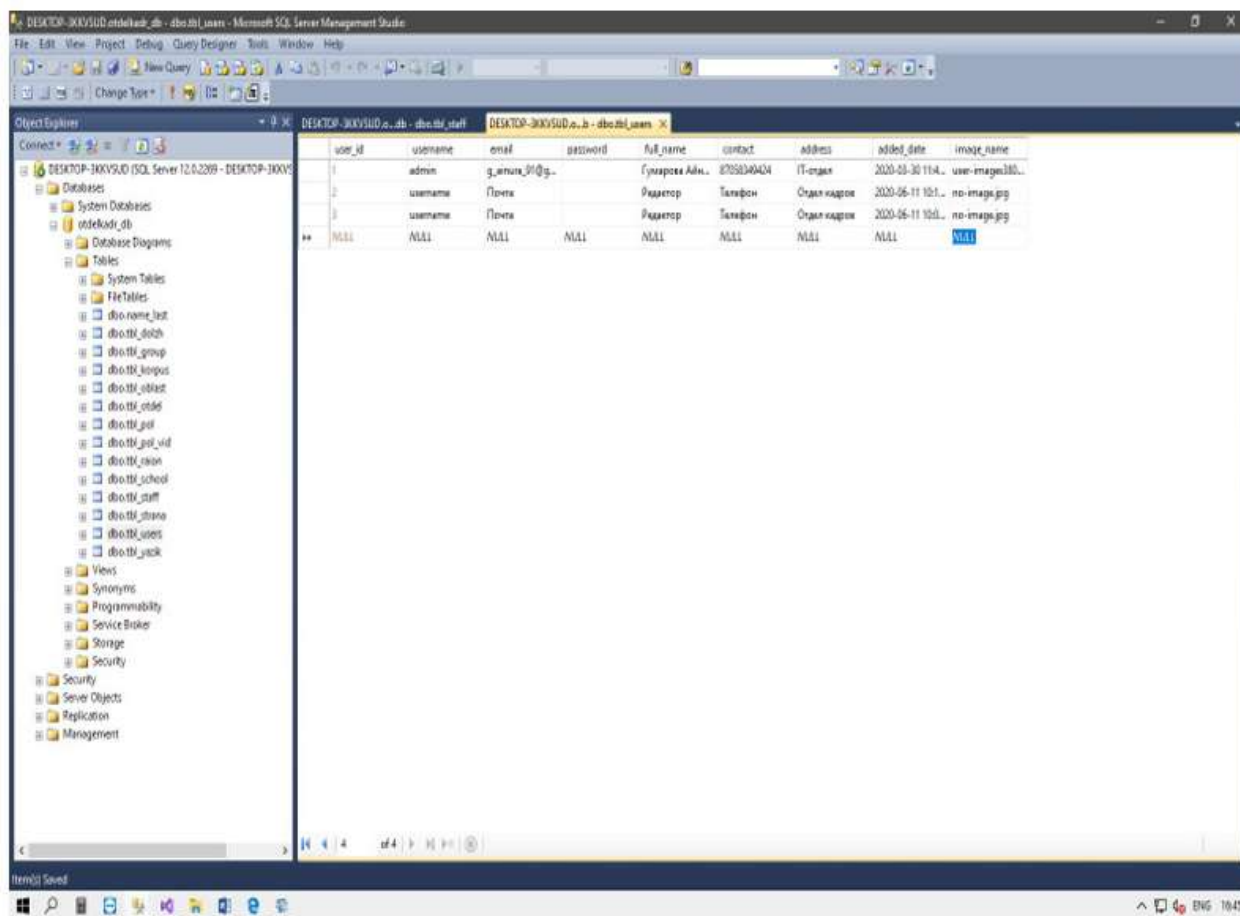
Зерттеу мақаласының қарастыратын мәселелердің бірі Microsoft SQL Server көмегімен көп өлшемді мәліметтер базасын және OLAP текшелерін құру болып табылады.

OLAP текшелерін құруды талқыламас бұрын, әдетте, оларды құруға арналған бастапқы деректер пайдаланушылар жұмыс істейтін жедел дерекқорда емес, мамандандырылған деректер қоймасында сақталуы қажет. Осы мақала деректер

қоймаларын толтыру және оларды жедел деректер базасының мазмұнымен синхрондау мәселелеріне арналады.

Деректер қоймасының әдеттегі құрылымы дәстүрлі реляциялық ДҚБЖ құрылымынан айтарлықтай ерекшеленеді. Бұл құрылым сұраныстарды орындау жылдамдығын арттыру мақсатында оқшауланбайды, сондықтан ол деректердің көптігіне мүмкіндік береді. Деректер қоймасы жиынтығы одан әрі талданатын объектілер немесе оқиғалар туралы мәліметтері бар фактілер кестесі және өзгермейтін немесе сирек өзгертін деректері бар бірнеше өлшеу кестелерін қамтиды.

Мысал үшін біз Otdelkadr_db дерекқорын Microsoft SQL Server 2014 платформасынан қолданамыз.



Сурет 1 – Otdelkadr_db деректер базасының негізінде құрылған Otdelkadr_db деректер қоймасының құрылымы

Алайда, қойманы жобалау және тиісті құрылымның мәліметтер қорын құру деректер қоймасын құрудың алғашқы қадамы болып табылады. Бұдан әрі осы қойманың кестелері ағымдағы жедел деректер қорының жағдайына сәйкес толтырылуы керек.

Көп өлшемді мәліметтер базасын құру және деректер көздерін сипаттау.

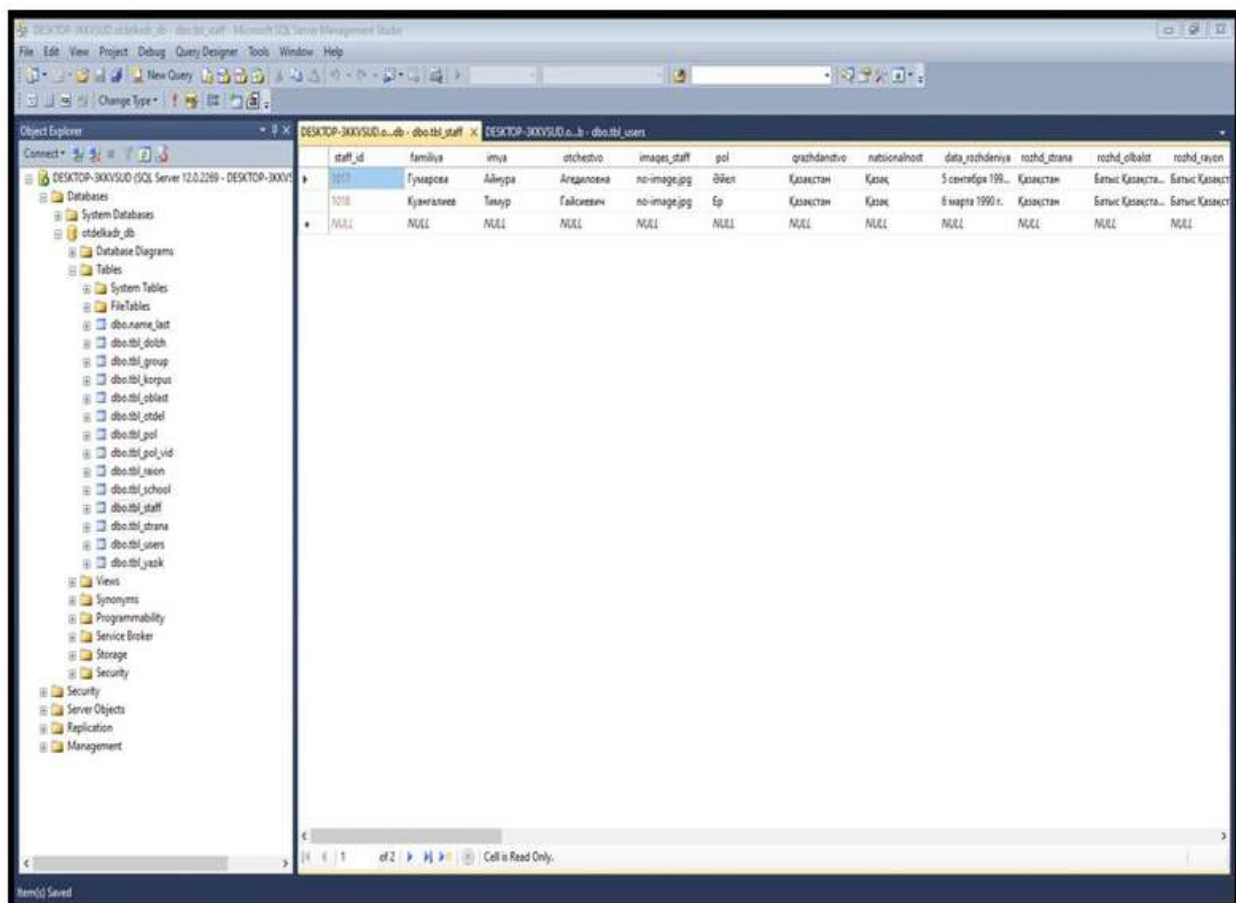
Осыған дейін жасалынған және толтырылған Otdelkadr_db деректер қоймасы негізінде көп өлшемді OLAP текшесін құруды қарастырамыз. Бұл қоймада Name_Last tbl_dolz, tbl_group, tbl_korpus, tbl_oblast, tbl_otdel фактілер кестесі және өлшеу кестелері бар. Текшені құру барысында деректерді талдаудың кейбір арнайы түрлерін шығаруға мүмкіндік беретін деректер қоймасын бірнеше рет өзгертуіміз қажет болады.

Бұл мәселені орындау үшін Microsoft SQL Server аналитикалық қызметтерін орнату қажет (олар Microsoft SQL Server Enterprise Edition, Standard Edition, Developer Edition және Personal Edition пакетіне кіреді) және әдетте көп өлшемді мәліметтер базасы жасалатын талдау менеджері утилитасы қолданылды.

Алдымен Register Server тармағын таңдау арқылы OLAP серверін талдау менеджеріне тіркеу қажет (ол жергілікті компьютерде де, жергілікті желідегі басқа компьютерде де болуы мүмкін). Ол талдау менеджерінің негізгі терезесінің сол жағындағы талдау Servers элементінің контекстік мәзірінен таңдалады. Содан кейін тиісті элементтің контекстік мәзірінің Connect тармағын таңдау арқылы OLAP серверіне қосылу қамтамасыз етіледі.

OLAP текшелері көп өлшемді мәліметтер базасында сақталғандықтан, New Database пунктін таңдау арқылы элементтің контекстік мәзірінен OLAP серверіне сәйкес келетін және мәліметтер базасының атауын және оның сипаттамасын енгізе отырып, мынандай деректер қоры тағайындалды.

OLAP текшелерін жасамас бұрын, олар үшін бастапқы деректер көздерін сипаттау қажет. Бұл үшін дереккөз otdekadr_db қоймасы болып табылады. Деректер көзін сипаттау үшін мәтін мәндік мәзірден New Data Source таңдалынды және деректер сілтемесінің стандартты тілқатысу тақтасының өрістері толтырылды: деректер провайдері ретінде SQL Server үшін OLE DB Provider көрсетілді және Otdelkadr_db дерекқоры таңдалды (сурет 2).



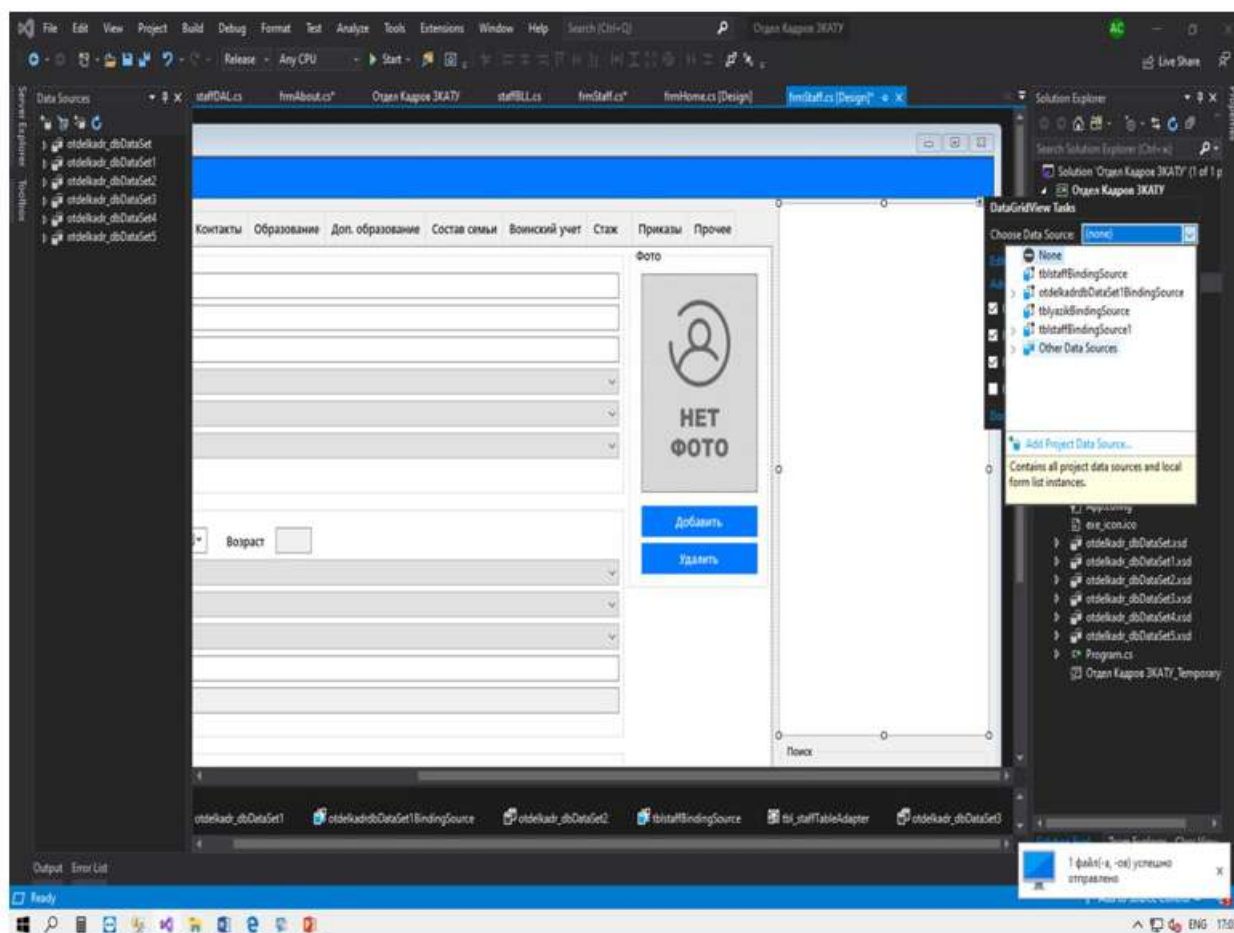
Сурет 2 – Деректер көзін құру

Серверлік бөлікті құру және деректер базасымен өзара байланысты қамтамасыз ету.

150

Қазіргі уақытта қарапайым мәліметтер базасы қолданылмайтын кез-келген веб-жобаны елестету қиын. Бағдарламалық жасақтаманы әзірлеудің заманауи ортасын қолдана отырып, мәліметтер базасымен байланыстырып, оның нәтижелерін жинақтап, қолданушыға ыңғайлы бағдарламаны жасай алу мүмкіндігі бар.

MS Visual Studio 2012 бағдарламалық жасақтамасы MySQL серверімен өзара әрекеттесудің кең мүмкіндіктерін ұсынады. Оның қарапайымдылығы мен анықтығының арқасында дерекқорға оңай қосылуға және деректерді алуға болады. 3-суретте көрсетілгендей деректер базасымен өзара әрекеттесу арқылы керекті мәліметтерді жүктеу Connected Services батырмасын басу арқылы жүзеге асады. «DataGridView» компонентін қосу арқылы «Тапсырмалар» аймағын ашып, «ChooseDataSource» тізімінен «otdelkadrbDataSet1BindingSource» деректер көзі таңдалынды.



Сурет 3 – MS Visual Studio бағдарламалық жасақтамасы MySQL серверімен өзара байланысы

Осылайша, Microsoft Visual Studio құралы арқылы керекті мәліметтерді деректер қорынан ала отырып, белгілі бір мекеменің ақпараттық жүйесін жасақтауға болады.

Қорытындылай келе қазіргі таңда кез-келген ақпараттық жүйенің негізін мәліметтер базасы құрайды. Көпөлшемді деректер базасының көмегімен мекеменің ақпараттық жүйесін жасау үшін белгілі бір ДҚБЖ таңдау ақпараттық жүйенің функционалдығына және жобалық шешімдерге айтарлықтай әсер етеді. Деректер базасының қолданылу аймағы өте үлкен және әзірлеуші қай ДҚБЖ-ны пайдалану жағынан таңдау жасайды. Әр түрлі деректер көздеріне қолдау көрсету қажет болған жағдайда мәселе күрделене түседі, және осы деректер көздерінің әрқайсысы деректерді бірге сақтай және өңдей алады.

Сонымен қатар, әртүрлі бағдарламалау тілдерінде белгілі бір ДҚБЖ-мен жұмыс істеу үшін әртүрлі қолдау бар. Яғни, ДҚБЖ-нің көпшілігінде деректерді өңдеудің және әртүрлі бағдарламалау тілдерінде ақпаратты өңдеу әдістерінің сәйкессіздігі әлі де бар.

Әдебиеттер

1. Федоров А., Елманова Н. Microsoft OLAP-технологиясына кіріспе. – М.: «Диалог-МИФИ», 2002. – 268 б.
2. Архипенков С., Максименко О., Голубев Д. Деректер қоймалары. Тұжырымдамасын енгізуге дейін. – М.: «Диалог-МИФИ», 2002. – 528 б.
3. <http://www.olap.ru/basic/44.asp>
4. Деректер қоры: Оқулық. / Эльмар Делер, неміс тілінен аударма. – Нұр-Сұлтан: «Фолиант», 2019. – 184 б.
5. <https://intuit.ru/studies/courses/1168/314/info>
6. Барсегян А.А., Куприянов М.С., Степаненко В.В. және т.б. Деректерді талдаудың әдістері мен модельдері: OLAP және Data Mining (CD-ROM). – Санкт-Петербург: БХВ, 2017. – 336 б.
7. Бергер А.Б. Microsoft SQL Server 2005 талдау қызметтері. OLAP және көп өлшемді деректерді талдау. – М.: БХВ-Петербург, 2018. – 147 б.
8. Туманов В.Е. Бизнес-талдау жүйелері үшін деректер қоймаларын жобалау: Оқу құралы. – М.: Интернет-ақпараттық технологиялар университеті: Бином. Білім зертханасы, 2010. – 615 б.
9. Кузнецов С., Артемьев В. Деректер қоймаларын құру үшін жетекші ДҚБЖ қолдану мүмкіндіктеріне шолу (DataWarehouse). <http://www.citforum.ru/database/kbd98/glava15.shtml>
10. Стружкин Н.П., Годин В.В. Деректер базасын. Жобалау. Оқулық. – М.: «Юрайт», 2016. – 478 б.
11. Шнайдер Р. Microsoft SQL Server 6.5. Жоғары өнімді мәліметтер базасын жобалау. – М.: «ЛОРИ», 2017. – 361 б.

References

1. Fedorov A., Elmanova N. Introduction to Microsoft OLAP technologies. – M.: «Dialog-MEPhI», 2002. – 268 p.
2. Arkhipenkov S., Maksimenko O., Golubev D. Data warehouses. From concept to implementation. – M.: «Dialog-MEPhI», 2002. – 528 p.
3. <http://www.olap.ru/basic/44.asp>
4. Derektter kory: Okulyk / Elmar Deler, nemis tilinen audarma. – Nur-Sultan: «Foliant», 2019. – 184 p.
5. <https://intuit.ru/studies/courses/1168/314/info>
6. Barseghyan A.A., Kupriyanov M.S., Stepanenko V.V. et al. Data analysis methods and models: OLAP and Data Mining (CD-ROM). – St. Petersburg: BHV, 2017. – 336 p.
7. Berger A.B. Microsoft SQL Server 2005 Analysis Services. OLAP and multidimensional data analysis. – M.: BHV-Petersburg, 2018. – 147 p.
8. Tumanov V.E. Designing data warehouses for business analytics systems: textbook. – M.: Internet University of Information Technologies: Binom. Laboratory of Knowledge, 2010. – 615 p.
9. Kuznetsov S., Artemyev V. Overview of the possibilities of using leading DBMS for building data warehouses (Datawarehouse). <http://www.citforum.ru/database/kbd98/glava15.shtml>
10. Struzhkin N.P., Godin V.V. Databases. Designing. Textbook. – M.: «Yurayt», 2016. – 478 p.

11. Schneider R. Microsoft SQL Server 6.5. Designing high-performance databases. – М.: «LORI», 2017. – 361 p.

КАМАЛОВА Г.А. – к.ф.-м.н., доцент (г. Уральск, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана)

ГУМАРОВА А.А. – магистрант (г. Уральск, Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир Хана)

ТУТКИШБАЕВА М.Н. – магистрант (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

МНОГОМЕРНЫЕ ДАННЫЕ И ФОРМИРОВАНИЕ OLAP КУБОВ

Аннотация

В этой статье были рассмотрены структура многомерной базы данных, этапы формирования и проблемы преобразования реляционных данных в многомерные данные с помощью системы OLAP в качестве области исследования. Цель состоит в том, чтобы обеспечить высокий уровень автоматизации работы пользователей при создании новых кубов данных. Также изучены теоретические основы в области интеллектуальных методов анализа и освоены различные практические методы, позволяющие непосредственно участвовать в реализации программ и проектов, связанных с информационными технологиями поддержки принятия решений. В ходе проведенных исследований были решены следующие задачи: изучение технологии хранения данных при анализе, реляционные модели, получаемые из базы данных в качестве базы данных, освоение аналитических возможностей аналитического менеджера Analysis Manager, специализированные средства отчетности. В результате была предложена технология формирования многомерных данных и работы с OLAP-кубами.

Ключевые слова: OLAP анализ, мульти-тест, реляционная база данных, OLAP машина, обработка данных.

KAMALOVA G.A. – Ph.D., assoc. professor (Uralsk, West Kazakhstan agrarian and technical university named after Zhangir Khan)

GUMAROVA A.A. – master's student (Uralsk, West Kazakhstan agrarian and technical university named after Zhangir Khan)

TUTKISHBAEVA M.N. – master's student (Almaty, Kazakh university ways of communications)

MULTIDIMENSIONAL DATA AND THE FORMATION OF OLAP CUBES

Abstract

In this article, the structure of a multidimensional database, the stages of formation and the problems of converting relational data into multidimensional data using the OLAP system

were considered as an area of research. The goal is to provide a high level of user automation when creating new data cubes. We also studied the theoretical foundations in the field of intelligent analysis methods and mastered various practical methods that allow us to directly participate in the implementation of programs and projects related to information technologies for decision support. In the course of the conducted research, the following tasks were solved: the study of data storage technology in analysis, relational models obtained from the database as a database, the development of analytical capabilities of the analytical manager Analysis Manager, specialized reporting tools. As a result, a technology for generating multidimensional data and working with OLAP cubes was proposed.

Keywords: OLAP analysis, multi-test, relational database, OLAP machine, data processing.

УДК 336

АБЛЕНОВ Д.О. – к.э.н., профессор (г. Алматы, Казахский автомобильно-дорожный институт им. Л. Б. Гончарова)

САРЖАНОВ Т.С. – д.т.н., профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АБЛЕНОВА А.Д. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

УГЛУБЛЕННЫЙ АНАЛИЗ ФИНАНСОВОГО СОСТОЯНИЯ КОМПАНИИ

Аннотация

После проверок правильности отражения совершенных хозяйственных операций на счетах и бухгалтерских регистрах аудиторю следует провести углубленный анализ финансового состояния и результатов деятельности компании. Это позволит ему более детально уяснить степень полноты и уровни достоверности соответствующих показателей, отраженных в финансовой отчетности аудируемого хозяйствующего субъекта.

Ключевые слова: коэффициент ликвидности, рентабельность активов, оборачиваемость.

При анализе пассивов предприятия особое внимание уделяется составу и структуре кредиторской задолженности, оценивается перспектива погашения долгов, наличие в их составе сомнительных и безнадежных. Составляется таблица, характеризующая состав и структуру кредиторской задолженности. Рассчитывается удельный вес кредиторской задолженности в стоимости пассивов предприятия, динамика этого показателя на начало и конец года. По составленной таблице анализируется структура кредиторской задолженности и ее изменение. Данная оценка важна с точки зрения изучения величины и качества кредиторской задолженности, большой уровень которой и особенно наличие сомнительной ее части приводит к замедлению оборачиваемости оборотных средств и отрицательно сказывается на финансовом состоянии предприятия.

При росте мобильности имущества и текущих активов предприятия, необходимо особое внимание уделить анализу кредиторской задолженности, доля которой в общей сумме обязательств предприятия является одним из важных показателей, характеризующих финансовую устойчивость предприятия. На финансовое положение предприятия влияет не само наличие кредиторской задолженности, а ее размер, движение и причины возникновения. Наличие кредиторской задолженности представляет собой объективный процесс в хозяйственной деятельности при системе безналичных расчетов, так же, как и появление кредиторской задолженности. Кредиторская задолженность не

всегда образуется в результате нарушения порядка расчетов и не всегда ухудшает финансовое положение.

После общего ознакомления с составом и структурой кредиторской задолженности необходимо дать оценку ее с точки зрения реальной стоимости. Это связано с тем, что не вся кредиторская задолженность может быть возвращена. Обобщенным показателем возврата задолженности является оборачиваемость. Важным является изучение показателей качества и ликвидности кредиторской задолженности.

Под качеством понимается вероятность получения этой задолженности в полной сумме, которая зависит от срока образования задолженности. Чем больше срок кредиторской задолженности, тем ниже вероятность его получения. При анализе для характеристики кредиторской задолженности целесообразно сгруппировать ее по срокам возникновения, составив аналитическую таблицу 1.

Таблица 1 – Группировка кредиторской задолженности по срокам ее возникновения

Виды кредиторской задолженности	Сроки возникновения							Итого
	До 1 мес.	1-3 мес.	3-6 мес.	6-9 мес.	9-12 мес.	1-1,5 года	Свыше 1,5 лет	
Расчеты с кредиторами за товары, работы и услуги	10000	15252	17800	15400	12200	125400	15600	211652
Авансы, полученные от поставщиков и подрядчиков	12500	13300	17800	19246	25300	88400	25800	202346
ИТОГО	22500	28552	35600	34646	37500	213800	41400	413998

В зависимости от конкретных условий могут быть приняты и другие интервалы сроков возникновения задолженности. Наличие такой информации за длительный период позволяет выявить общие тенденции расчетной дисциплины.

Показатель ликвидности кредиторской задолженности характеризует скорость, с которой она будет превращена в денежные средства (наличность). Таким образом, показателем качества и ликвидности кредиторской задолженности может быть ее оборачиваемость.

Коэффициент оборачиваемости рассчитывается следующей формулой:

$K_{окз} = \text{Выручка от реализации ПРУ} / \text{Среднеарифметическая сумма кредиторской задолженности за отчетный период}$

Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности показывает, сколько раз задолженность образуется и поступает предприятию за изучаемый период.

Кроме того, оборачиваемость кредиторской задолженности рассчитывается в днях. Этот показатель отражает среднее количество дней, необходимое для ее возврата; рассчитывается как отношение количества дней в периоде к коэффициенту оборачиваемости:

$$Ок-Р/З \quad \text{или} \quad Ок=З*Д/Р,$$

где Z – сумма задолженности на конец периода;

D – длительность периода;

P – выручка от реализации продукции (работ, услуг).

Критерий оборачиваемости кредиторской задолженности сравнивается как в отчетном периоде (на начало и конец), так и за несколько лет.

Коэффициент текущей ликвидности определяется как отношение стоимости находящихся в наличии у предприятия оборотных средств в виде производственных ТМЗ, готовой продукции, денежных средств, дебиторских задолженностей и прочих оборотных активов (сумма итогов разделов II и III актива баланса) к наиболее срочным обязательствам предприятия в виде краткосрочных кредитов банков, краткосрочных займов и различных кредиторских задолженностей, и прочих краткосрочных пассивов.

Достаточная степень обеспечения считается, если значение коэффициента находится в пределах между 1 и 2. Как видно из таблицы, предприятие не отвечает этим требованиям. Это свидетельствует о нерациональном вложении компанией своих средств и неэффективном их использовании. При анализе коэффициента необходимо обращать внимание и на его динамику. Так, изменения его значений в 20X5 году составили 0,08 со знаком минус, а в 20X6 году 0,5 что является негативным фактором общей хозяйственной деятельности АО «ОБДА».

Коэффициент быстрой (критической) ликвидности характеризует обеспеченность предприятия оборотными средствами для ведения хозяйственной деятельности и своевременного погашения своих текущих обязательств.

Коэффициент ликвидности характеризует способность заемщика оперативно высвободить из хозяйственного оборота денежные средства для погашения долга. Чем выше значение коэффициента, тем надежнее заемщик. Рекомендуемое значение данного показателя – не ниже 1. Как мы видим, предприятие также не отвечает рекомендуемым требованиям. Но необходимо учитывать характер дебиторской задолженности. Дебиторская задолженность носит краткосрочный характер, а значит положение АО «ОБДА» не является критическим.

Коэффициент абсолютной ликвидности определяется отношением наиболее ликвидных средств (денежными средствами на счетах в банке и в кассе, а также в виде ценных бумаг) к краткосрочным обязательствам.

Данный показатель является жестким критерием платежеспособности, показывающим, какая часть краткосрочных обязательств может быть погашена немедленно. Рекомендуемый критерий по данному коэффициенту не ниже 0,2.

По этому показателю деятельность предприятия также нельзя отнести к эффективной, следовательно, предприятие нельзя отнести к платежеспособным.

Чистый оборотный капитал как разность между оборотными активами предприятия и его краткосрочными обязательствами необходим для поддержания финансовой устойчивости предприятия, поскольку превышение оборотных средств над краткосрочными обязательствами означает, что предприятие не только может погасить свои краткосрочные обязательства, но и имеет резервы для расширения деятельности. Оптимальная сумма чистого оборотного капитала зависит от особенностей деятельности компании, в частности от ее масштабов, объемов реализации, скорости оборачиваемости материальных ТМЗ и дебиторской задолженности. Недостаток чистого оборотного капитала (в случае с АО «ОБДА» на протяжении всего анализируемого периода он является отрицательным) свидетельствует о неспособности предприятия своевременно погасить краткосрочные обязательства.

Таблица 2 – Анализ качества управления активами

	ед. изм.	20X4 г.	20X5 г.	20X5г. к 20X4г.		20X6 г.	20X6 г. к 20X5 г.	
				изм-е	%		изм-е	%
Объем продаж	т.тг.	81344,4	93499,3	12154,9	114,94%	27171,8	-66327,5	29,06%
Себестоимость продукции	т.тг.	61207,7	70353,7	9146,0	114,94%	25851,3	-44502,4	36,74%
Товарно- материальные запасы								
на начало года	т.тг.	3980,0	4056,9	76,9	101,93%	9078,6	5021,7	223,78%
на конец года	т.тг.	4056,9	9078,6	5021,7	223,78%	686,7	-8391,9	7,56%
среднее для расчета	т.тг.	4018,5	6567,8	2549,3	163,44%	4882,7	-1685,1	74,34%
Коэффициент оборачиваемости ТМЗ		15,2	10,7	-4,5	70,33%	5,3	5,4	49,43%
Средняя продолжительность оборота ТМЗ	дни	24,0	34,1	10,1	142,19%	68,9	34,9	202,32%
Дебиторская задолженность								
на начало года	т.тг.	78654,2	88349,2	9695,0	112,33%	69638,5	-18710,7	78,82%
на конец года	т.тг.	88349,2	69638,5	-18710,7	78,82%	39861,4	-29777,1	57,24%
среднее для расчета	т.тг.	83501,7	78993,9	-4507,8	94,60%	54750,0	-24243,9	69,31%
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности		1,04602	1,18363	0,13761	113,16%	0,49629	0,68734	41,93%
Средний период инкассации дебиторской задолженности	дни	348,9	308,4	-40,6	88,37%	735,5	427,1	238,50%
Денежные операционные расходы	т.тг.	13360,0	24803,9			10613,0		
Кредиторская задолженность поставщикам + начисленные расходы	т.тг.							
на начало года	т.тг.	92658,3	113600,4	20942,1	122,60%	997062,5	883462,1	877,69%
на конец года	т.тг.	113600,4	997062,5	883462,1	877,69%	69931,4	-927131,1	7,01%
среднее для расчета	т.тг.	103129,4	555331,5	452202,1	538,48%	533497,0	-21834,5	96,07%
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности		0,507	0,109	-0,399	21,39%	0,03477	0,074	32,04%
Средний период погашения кредиторской задолженности	дни	719,4	3363,1	2643,8	467,51%	10497,4	7134,2	312,13%
Основные средства по остаточной стоимости								
на начало года	т.тг.	14008,2	17004,5	2996,3	121,39%	15958,6	-1045,9	93,85%
на конец года	т.тг.	17004,5	15958,6	-1045,9	93,85%	11774,4	-4184,2	73,78%

среднее для расчета	т.тг.	15506,4	16481,6	975,2	106,29%	13866,5	-2615,1	84,13%
Коэффициент оборачиваемости фиксированных активов		5,6	5,7	0,1	100,71%	2,0	3,7	34,54%
Активы всего								
на начало года	т.тг.	95684,2	117069,1	21384,9	122,35%	97191,0	-19878,1	83,02%
на конец года	т.тг.	117069,1	97191,0	-19878,1	83,02%	53856,9	-43334,1	55,41%
среднее для расчета	т.тг.	106376,7	107130,1	753,4	100,71%	75524,0	-31606,1	70,50%
Коэффициент оборачиваемости суммарных активов		0,8	0,9	0,1	106,29%	0,4	0,5	41,22%

Рост реальной стоимости активов положительно характеризует работу предприятия, свидетельствуя о его дальнейшем развитии. Но эта тенденция наблюдается только в 20X6 году, как в отношении изменения по годам, так и по периодам на начало и на конец года.

Из таблицы видно, что объем реализации продукции в 20X4 году составил 81344,4 тыс. тенге в стоимостном выражении, в 20X5 увеличился на 12154,9 тыс. тенге, но уже в 20X6 снизился на 66327,5 тыс. тенге. Это было вызвано общим макроэкономическим подъемом экономики в РК в 20X4 году, а в 20X6 году с общим снижением платежеспособности потребителей в связи с ведением в стране «плавающего курса» тенге.

Изменения в уровне товарно-материальных запасов (ТМЗ) на предприятии носят резкий характер. Так, например, в 20X4 году на начало года в стоимостном выражении их уровень составлял 3980,0 тыс. тенге, на конец года 4056,9 тыс. тенге, а 20X6 году на начало года уровень ТМЗ составлял 9078,6 тыс. тенге, на конец года уменьшился до 686,7 тыс. тенге. Это изменение связано с интенсификацией производства и реализацией части наиболее ликвидных товарно-материальных запасов для покрытия текущих операционных расходов предприятия.

Поскольку производственные запасы учитываются по стоимости их заготовления (приобретения), то для расчета коэффициента оборачиваемости ТМЗ использовалась не выручка от реализации, а себестоимость реализованной продукции. Для оценки скорости оборота ТМЗ использовалась формула:

$$\text{Оборачиваемость ТМЗ} = \frac{\text{себестоимость реализованной продукции}}{\text{средняя величина ТМЗ}}$$

Так, значение коэффициента оборачиваемости ТМЗ составили 15,2, 10,7, 5,3 для 20X4, 20X5, 20X6 года соответственно. Это говорит об общей тенденции увеличения срока оборачиваемости ТМЗ в днях на предприятии и является негативным моментом, так как чем выше оборачиваемость ТМЗ в производстве, тем быстрее осуществляется производственный цикл и выше объем прибыли получаемой предприятием. Снижение оборачиваемости связано с проблемами реализации продукции. Это можно отнести к объективным причинам, и плохой работе действующей службы сбыта на предприятии.

Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности показывает, сколько раз задолженность образуется и поступает предприятию за изучаемый период. Кроме того, оборачиваемость дебиторской задолженности рассчитывается в днях. Этот показатель отражает среднее количество дней, необходимое для ее возврата; рассчитывается как отношение количества дней в периоде к коэффициенту оборачиваемости

Коэффициент показывает среднее число дней, требуемое для взыскания задолженности. Чем меньше это число, тем быстрее дебиторская задолженность обращается в денежные средства, а, следовательно, повышается ликвидность оборотных

средств предприятия. Высокое значение коэффициента может свидетельствовать о трудностях с взысканием средств по счетам дебиторов.

Коэффициент оборачиваемости фиксированных активов рассчитывается как отношение выручки от реализации продукции и среднеарифметического значения основных фондов по остаточной стоимости за отчетный и базисный период. Он позволяет увидеть зависимость объема выпуска и реализации продукции от изношенности основных средств предприятия. Так за анализируемый период эти коэффициенты составили 5,6; 5,7; 2,0; Уменьшение этого коэффициента в 20X5 году связано либо с увеличением изношенности основных фондов предприятия, либо с уменьшением выпуска продукции. Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности представляет собой среднее количество дней, которое требуется компании для оплаты ее счетов. Чем меньше дней, тем больше внутренних средств используется для финансирования потребностей компании в оборотном капитале. И наоборот, чем больше дней, тем в большей степени для финансирования бизнеса используется кредиторская задолженность. Лучше всего, когда эти две крайности сочетаются.

Желательно взыскивать задолженность по счетам дебиторов до того, как нужно выплачивать долги кредиторам. Большое количество дней может говорить о недостаточном количестве денежных средств для удовлетворения текущих потребностей из-за сокращения объема продаж, увеличения затрат или роста потребности в оборотном капитале. Уменьшение этого коэффициента за рассматриваемый период, как указывают, данные вышеприведенной таблицы свидетельствует, об улучшениях в деятельности предприятия. Коэффициент оборачиваемости суммарных активов характеризует эффективность использования компанией всех имеющихся в распоряжении ресурсов, независимо от источников их привлечения. Данный коэффициент показывает сколько раз за год совершается полный цикл производства и обращения, приносящий соответствующий эффект в виде прибыли. Этот коэффициент также сильно варьируется в зависимости от отрасли.

Таблица 3 – Анализ конкурентоспособности предприятия

	Ед. изм.	20X4 г.	20X5 г.	20X5 г. к 20X4 г.		20X6 г.	20X6 г. к 20X5 г.	
				изм-е	%		изм-е	%
Текущие обязательства	т.тг.	114107,3	102293,8	-11813,5	89,65%	69334,5	-32959,3	67,78%
Обязательства всего	т.тг.	114107,3	102293,8	-11813,5	89,65%	69334,5	-32959,3	67,78%
Активы всего	т.тг.	117069,1	97191,0	-19878,1	83,02%	53856,9	-43334,1	55,41%
Коэффициент общей задолженности (об-ва всего/ активы всего)		0,9747	1,0525	0,07780	107,98%	1,2874	0,2	122,32 %
Чистая прибыль	т.тг.	-6127,9	-7043,6	-915,7	114,94%	-9387,0	-2343,4	133,27 %
Прибыль до выплаты налогов и процентов	т.тг.	-6127,9	-7043,6	-915,7	114,94%	-9387,0	-2343,4	133,27 %
Коэффициент покрытия постоянных затрат		0,59909	0,64	0,045	107,60%	0,68	0,038	105,91 %

Амортизация	т.тг.	3754,6	5736,9	1982,3	152,80%	4895,8	-841,1	85,34%
Коэффициент покрытия денежных потоков		1,44	0,89	-0,56	61,32%	1,04	0,12	114,06 %

Сумма обязательств к активам или коэффициент общей задолженности демонстрирует, какая доля активов финансируется за счет заемных средств, независимо от источника.

Коэффициент покрытия процентов или коэффициент защищенности кредиторов характеризует степень защищенности кредиторов от невыплаты процентов за предоставленный кредит и демонстрирует: сколько раз в течение отчетного периода компания заработала средства для выплаты процентов по займам. Этот показатель также позволяет определить допустимый уровень снижения прибыли, используемой для выплаты процентов. Так как АО «ОБДА» за анализируемый период займы не осуществлялись, то этот коэффициент будет иметь нулевое значение.

Коэффициент покрытия постоянных затрат показывает какая доля постоянных затрат покрывается за счет выручки от реализации продукции.

Коэффициент покрытия денежных потоков рассчитывается как отношение прибытия денежных средств за счет операционной, инвестиционной и финансовой деятельности предприятия и характеризует эффективность деятельности предприятия, то есть, прибыльна ли его деятельность за исследуемый период или нет.

Экономическая рентабельность активов показывает, сколько денежных единиц потребовалось предприятию для получения одной денежной единицы выручки от реализации продукции. Этот показатель является одним из наиболее важных индикаторов конкурентоспособности предприятия в целом.

Чистая рентабельность активов показывает, сколько денежных единиц потребовалось предприятию для получения одной денежной единицы чистой прибыли.

Чистая рентабельность продаж демонстрирует долю операционной прибыли в объеме продаж.

Чистая рентабельность собственного капитала рассчитывается, как отношение чистой прибыли предприятия к величине собственного капитала и характеризует, сколько денежных единиц собственного капитала потребовалось предприятию для получения одной денежной единицы чистой прибыли.

Доходность постоянного капитала выражает степень эффективности задействования его в операционной деятельности предприятия и рассчитывается как отношение объема продаж к величине постоянного капитала.

Следующим этапом анализа финансового положения исследуемого предприятия будет анализ состояния кредиторской задолженности за исследуемый период.

Из данных таблиц видно, что сумма кредиторской задолженности за весь исследуемый период постоянно неуклонно снижается. Наиболее резкое снижение произошло в 20X6 году, так если в 20X4 году оно составляло 102293,8 тыс. тенге, то в 20X6 г. этот показатель был равен всего 69334,5 тыс. тенге, т.е. произошло снижение более чем на сорок процентов. На протяжении всего периода наблюдается преобладание кредиторской задолженности сроком до 1 месяца.

Таблица 4 – Анализ состояния кредиторской задолженности на 1.01.20X6 г.

Кредиторская задолженность	Сумма (тыс.тг.)	В том числе по срокам образования		
		до 1 мес.	1-3 мес.	от 3 и до 6 мес.

Всего	102293,80	85114,10	10711,00	6468,70
в том числе:				
а) поставщикам	76985,40	76985,40		
б) по заработной плате	10711,00		10711,00	
в) по налогам и другим обязательным платежам в бюджет	232,40	232,40		
г) по дивидендам к выплате				
д) прочим кредиторам	14365,00	7896,30		6468,70
Просроченная задолженность				

Таблица 5 – Анализ состояния кредиторской задолженности на 1.01.20X7 г.

Кредиторская задолженность	Сумма (тыс.тг.)	В том числе по срокам образования		
		до 1 мес.	1-3 мес.	от 3 и до 6 мес.
Всего	69334,50	41539,10	29032,60	-1237,20
в том числе:				
а) поставщикам	25698,60		25698,60	
б) по заработной плате	39175,10	39175,10		
в) по налогам и другим обязательным платежам в бюджет	-1237,20			-1237,20
д) прочим кредиторам	5698,00	2364,00	3334,00	

В социальном плане положительным является тот факт, что на протяжении всего анализируемого периода наблюдается очень небольшой уровень задолженности перед налоговыми органами, что говорит об аккуратности предприятия в выплате налогов государству. А в 20X6 году можно увидеть то, что не АО «ОБДА», а, наоборот, государство было должно предприятию 1237,2 тыс. тенге. Это произошло вследствие того, что в этот период продукция, производимая АО «ОБДА», была экспортирована деловому партнеру предприятия в Российской Федерации, а так как экспорт товаров по налоговому законодательству РК облагается по нулевой ставке, то произошел возврат ранее уплаченной суммы налога на добавленную стоимость.

Также снизилась доля задолженности поставщикам в общей структуре кредиторской задолженности. Негативным является то, что в 20X4 году можно заметить кредиторскую задолженность предприятия по заработной плате сроком от 1 до 3 месяцев, что произошло вследствие нехватки денежных средств у предприятия в этот период времени, вследствие отвлечения средств на финансовые инвестиции. Поскольку за весь исследуемый период предприятие терпело убытки, то дивиденды не начислялись и вполне естественно, что кредиторская задолженность предприятия на протяжении всего периода имела нулевое значение. Положительным является и то, что у АО «ОБДА» за весь анализируемый период не было просроченной кредиторской задолженности, что может свидетельствовать

о хорошей деловой репутации и обязательности предприятия по отношению к кредиторам.

Далее проведем анализ состояния товарно-материальных запасов ТМЗ на предприятии за исследуемый период.

Для более конкретных выводов о деятельности предприятия сведем основные показатели деятельности, а также платежеспособности и кредитоспособности предприятия к аналитическому заключению.

Таблица 6 – Анализ оборачиваемости активов и обязательств

Наименование коэффициента	Значение на конец анализируемого периода	Рекомендуемое значение
Коэффициент покрытия	0,3	Чем больше, тем лучше
Коэффициент критической ликвидности	0,3	1-2
Коэффициент абсолютной ликвидности	0,1	Не ниже 0,2
Чистый оборотный капитал	-49700,7	Должен быть положительным
Коэффициент оборачиваемости ТМЗ	5,3	Чем меньше, тем лучше
Коэффициент оборачиваемости дебиторской задолженности	0,5	Чем меньше, тем лучше
Коэффициент оборачиваемости кредиторской задолженности	0,1	Чем меньше, тем лучше
Коэффициент оборачиваемости фиксированных активов	2,0	Чем меньше, тем лучше
Коэффициент оборачиваемости суммарных активов	0,4	Чем меньше, тем лучше
Коэффициент общей задолженности (об-ва всего/активы всего)	1,3	Меньше 1
Коэффициент долгосрочной задолженности (долгосрочные об-ва / активы всего)	0,0	1-2
Коэффициент покрытия процентов по кредитам	0	1-3
Коэффициент покрытия постоянных затрат	0,7	1-2
Коэффициент покрытия денежных потоков	1,1	1 и более
Чистая рентабельность активов	-0,8	1 и более
Чистая рентабельность собственного капитала	0,6	Чем меньше тем лучше

Чистая рентабельность продаж	-0,4	0,5 и более
------------------------------	------	-------------

В результате проведенного анализа финансово-хозяйственной деятельности АО «ОБДА» можно сформулировать следующие выводы и предложения по улучшению его финансового положения:

1. По абсолютному большинству исчисленных коэффициентов финансовое состояние компании не отвечает установленным требованиям. Предприятие не имеет достаточной финансовой устойчивости, кредитоспособности и платежеспособности.

2. На протяжении всего исследуемого периода предприятие не получало прибыли, в основном это произошло за счет создания резерва по сомнительным долгам.

3. Для предотвращения банкротства АО «ОБДА» необходимо уменьшить или временно прекратить выплаты доходов участникам общества при условии, что удастся их убедить в реальности программы финансового оздоровления и повышения доходов в будущем.

4. Эффективным методом обновления материально-технической базы предприятия является лизинг, который не требует полной единовременной оплаты арендуемого имущества и служит одним из видов инвестирования. Использование ускоренной амортизации по лизинговым операциям позволяет оперативно обновлять оборудование и вести техническое перевооружение производства.

5. Привлечение кредитов под прибыльные проекты, используя небанковские ресурсы, способные принести предприятию высокий доход, что является важным резервом финансового оздоровления предприятия.

6. Диверсификация производства по основным направлениям хозяйственной деятельности, когда вынужденные потери по одним направлениям покрываются прибылью от других.

7. Уменьшить дефицит собственного капитала можно за счет ускорения его оборачиваемости путем сокращения сроков строительства, производственно-коммерческого цикла, сверхнормативных остатков ТМЗ, незавершенного производства и т.д.

8. Сокращение расходов на содержание объектов жилищно-коммунального хозяйства путем передачи их в муниципальную собственность также способствует приливу капитала в основную деятельность.

9. С целью сокращения расходов и повышения эффективности основного производства в отдельных случаях целесообразно отказаться от некоторых видов деятельности, обслуживающих основное производство (строительство, ремонт, транспорт и т.п.) и перейти к услугам спец. организаций.

10. Если предприятие получает прибыль и является при этом неплатежеспособным, нужно проанализировать использование прибыли. При наличии значительных отчислений в фонд потребления эту часть прибыли в условиях неплатежеспособности предприятия можно рассматривать как потенциальный резерв пополнения собственных оборотных средств предприятия.

11. Большую помощь в выявлении резервов улучшения финансового состояния предприятия может оказать маркетинговый анализ по изучению спроса и предложения, рынков сбыта и формирования на этой основе оптимального ассортимента и структуры производства продукции.

12. Одним из наиболее радикальных направлений финансового оздоровления предприятия является поиск внутренних резервов по увеличению прибыльности производства, достижению безубыточной работы за счет более полного использования производственных мощностей, повышения качества и конкурентоспособности продукции,

снижения ее себестоимости, сокращения непроизводительных расходов и потерь, рационального использования материальных, трудовых и финансовых ресурсов.

Литература

1. Стратегия «Казахстан – 2050»: Новый политический курс, состоявшегося государства. Послание Президента РК – Лидера нации Н.А. Назарбаева. – Алматы: «Юрист», 2019. – 48 с.
2. Конституция Республики Казахстан. – Алматы: «Адилет Пресс», 2020. – 40 с.
3. Гражданский кодекс Республики Казахстан. – Алматы: «БОРКИ», 2019. – 236 с.
4. Кодекс Республики Казахстан об административных правонарушениях. – Алматы: «Юрист», 2019. – 128 с.
5. Бюджетный кодекс Республики Казахстан. – Алматы: «Юрист», 2019. – 136 с.
6. Кодекс Республики Казахстан «О налогах и других обязательных платежах в бюджет». – Налоговый Кодекс от 10. 12. 2013 г. № 99-IV. (С изм. и доп. по состоянию на 01.01.2020 г.) – Алматы: «БИКО», 2020. – 512 с.
7. Уголовный кодекс Республики Казахстан. – Алматы: «Жеты Жаргы», 2020. – 271 с.
8. О бухгалтерском учете и финансовой отчетности: Закон Республики Казахстан. – Алматы: «Жеты Жаргы», 2019. – 44 с.
9. Об аудиторской деятельности: Закон Республики Казахстан от 20 ноября 1998 г. (С изм. и доп. по состоянию на 01.01.2020 г.). – Алматы: «Юрист», 2019. – 14 с.
10. Международные стандарты финансовой отчетности. Сборник нормативных правовых актов. – Алматы: «БИКО», 2019. – 512 с.
11. Сборник Международных стандартов аудита и контроля качества. Пер. с англ. – Алматы: ПАО «Палата аудиторов РК», 2017. – 985 с.

References

1. Strategy "Kazakhstan – 2050": A new political course, an established state. Message of the President of the Republic of Kazakhstan - Leader of the Nation N.A. Nazarbayev. – Almaty: "Lawyer", 2019. – 48 p.
2. The Constitution of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: "Adilet Press", 2020. – 40 p.
3. The Civil Code of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: "BORKI", 2019. – 236 p.
4. The Code of the Republic of Kazakhstan on Administrative Offences. – Almaty: "Lawyer", 2019. – 128 p.
5. Budget Code of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: "Lawyer", 2019. – 136 p.
6. The Code of the Republic of Kazakhstan "On taxes and other mandatory payments to the budget". – Tax Code No. 99-IV dated 10.12. 2013. (With amendments and add. as of 01.01.2020). – Almaty: "BIKO", 2020. – 512 p.
7. The Criminal Code of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: "Zhety Jargy", 2020. – 271 p.
8. On accounting and financial reporting: The Law of the Republic of Kazakhstan. – Almaty: "Zhety Jargy", 2019. – 44 p.
9. On auditing activities: The Law of the Republic of Kazakhstan dated November 20, 1998 (With amendments and additions. as of 01.01.2020). – Almaty: "Lawyer", 2019. – 14 p.
10. International Financial Reporting Standards. Collection of regulatory legal acts. – Almaty: "BIKO", 2019. – 512 p.
11. Collection of International Standards of auditing and quality control. Trans. from English. – Almaty: PJSC "Chamber of Auditors of the Republic of Kazakhstan", 2017. – 985 p.

АБЛЕНОВ Д.О. – э.ғ.к., профессор (Алматы қ., Л.Б. Гончаров ат. Қазақ автомобиль-жол институты)

САРЖАНОВ Т.С. – т.ғ.д., профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

АБЛЕНОВА А.Д. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КОМПАНИЯНЫҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ЖАҒДАЙЫН ТЕРЕҢ ТАЛДАУ

Аңдатпа

Шоттар мен бухгалтерлік регистрлерде жасалған шаруашылық операциялардың дұрыс көрсетілуін тексергеннен кейін Аудитор компанияның қаржылық жағдайы мен қызметінің нәтижелеріне терең талдау жүргізуі керек. Бұл оған аудиттелетін шаруашылық жүргізуші субъектінің қаржылық есептілігінде көрсетілген тиісті көрсеткіштердің толықтығы мен сенімділік деңгейін неғұрлым егжей-тегжейлі түсінуге мүмкіндік береді.

Түйінді сөздер: өтімділік коэффициенті, активтердің рентабельділігі, айналымдылық.

ABLENOV D.O. – c.e.s., professor (Almaty, L.B. Goncharov Kazakh automobile and road institute)

SARZHANOV T.S. – d.t.s., professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

ABLENOVA A.D. – master's degree, senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

IN-DEPTH ANALYSIS OF THE COMPANY'S FINANCIAL CONDITION

Abstract

After checking the correctness of the reflection of the completed business transactions on the accounts and accounting registers, the auditor should conduct an in-depth analysis of the financial condition and results of the company's activities. This will allow him to understand in more detail the degree of completeness and levels of reliability of the relevant indicators reflected in the financial statements of the audited entity.

Keywords: liquidity ratio, return on assets, turnover.

УДК 336

БАЙМУХАНБЕТОВ А.Б. – старший преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ БАНКА ВТОРОГО УРОВНЯ И АСПЕКТЫ ФОРМИРОВАНИЯ СОБСТВЕННОГО КАПИТАЛА БАНКА

Аннотация

В работе рассматриваются понятия собственного капитала, процесса формирования и использования, структура, оценка достаточности банковского капитала, а также анализ собственных средств коммерческого банка, т.е. анализ фондов и прибыли банка, даны некоторые коэффициенты, с помощью которых проводится данный анализ.

Собственный капитал банка выступает важнейшим источником финансирования его деятельности на начальных этапах развития и средством гарантии финансовой устойчивости при наступлении кризисных ситуаций, что обуславливает необходимость его тщательного изучения.

Значение и роль банковского капитала отражены в его функциях, к классификации которых не выработан единый подход в банковской теории. В статье рассмотрены виды собственного капитала банков: уставный, балансовый, регулятивный, экономический (рыночный).

Ключевые слова: лицензия, уставный фонд, балансовый, регулятивный, экономический (рыночный), коэффициент достаточности капитала, норма коэффициента ликвидности, валюта обмен, инвестирование, межбанковское кредитование, создание резервных фондов, капитал банка, ликвидность капитала банка, вклады клиентов банка.

Заявление о выдаче разрешения на открытие банка должно быть рассмотрено Национальным Банком в течение трех месяцев со дня дополнительной информации или документа, запрошенного Национальным Банком, но не более шести месяцев со дня приема заявления. Решение о выдаче разрешения на открытие банка принимается Правлением Национального Банка Республики Казахстан по представлению Департамента банковского надзора Национального Банка. Разрешение на открытие банка имеет юридическую силу до принятия Национальным Банком решения о выдаче банку лицензии на проведение банковской операции.

До получения лицензии на проведение банковских операций юридическое лицо, зарегистрированное в качестве банка, вправе открыть временный текущий корреспондентский счет в уполномоченном банке для оплаты объявленного уставного капитала. Юридическое лицо, зарегистрированное в качестве банка, вправе также производить расходы, связанные с обеспечением выполнения им организационно-технических мероприятий, в том числе подготовкой помещения и оборудования, наймом персонала соответствующей квалификации.

Государственная регистрация банка осуществляет Министерство юстиции на основании разрешения Национального Банка на открытие банка и данных, подтверждающих согласование его учредительных документов с Национальным Банком.

Учредители обязаны обратиться в Министерство юстиции для государственной регистрации банка в течение одного месяца со дня получения разрешения Национального Банка на открытие банка.

Государственная регистрация включает в себя проверку соответствия учредительных документов законом Республики Казахстан, выдачу банкам свидетельства о государственной регистрации с присвоением регистрационного номера, занесение сведений в единый государственный регистр.

Сбор за государственную регистрацию взимается в размере двадцатикратного месячного расчетного показателя, действующего на день уплаты сбора.

Уставный фонд банка служит обеспечением его обязательств, является основным источником проведения банковских операций и формируется за счет продажи акций либо взносов учредителей. Увеличение уставного фонда банка может быть образована за счет выпуска дополнительных акций, в том числе за счет капитализации прибыли банка и обмена облигаций банка на его акции за счет увеличения номинальной стоимости акций.

По способу формирования уставного фонда банки второго уровня Казахстана подразделяются на: акционерные, частные, коммерческие, совместные, дочерние, государственные, и межгосударственные. Наибольшая доля приходится на акционерные банки (60%) из общего числа.

Коэффициент достаточности капитала определяется отношением собственного капитала банка и рисков активов, где минимальный коэффициент достаточности капитала определен на уровне 8%. Учредители и акционеры банка обязаны оплачивать приобретаемые акции исключительно деньгами.

Максимальный размер риска на одного заемщика рассчитывается как отношение размера риска (совокупная задолженность по ссудам одного заемщика плюс сумма за балансовых обязательств, выданных в отношении этого заемщика) к собственному капиталу банка. Норма коэффициента ликвидности, определяющаяся отношением ликвидных активов и обязательств, должна быть не менее 0,3.

Несоблюдение экономических нормативов характерно для мелких банков. Крупными же банками необходимые нормативы соблюдаются, что дает положительный эффект на развитие банковской структуры и повышения доверия к ней. Согласование кандидатур, подлежащих назначению на должности руководящих работников банков и их филиалов, и организаций, осуществляющих отдельные виды банковских операции, производится Квалификационной комиссией Национального Банка в соответствии с Инструкцией о порядке и условиях согласования руководящих работников банков второго уровня и организаций, осуществляющих отдельные виды банковских операций.

Кредитное товарищество является наиболее близким к банкам финансовым институтом, поскольку осуществляет привлечение денег, кредитование и платежи, переводы денег, но только в отношении ограниченного круга лиц – своих участников.

Национальный оператор почты также вправе осуществлять в совокупности операции по привлечению вкладов, предоставлению кредитов в денежной форме, переводы денег, но при этом имеет существенные ограничения по объему выполняемых операции. Банки же в этом смысле не ограничены, они вправе оказывать банковские услуги любым лицам.

Вместе с тем, современные банки, разумеется, не ограничиваются совершением только указанных выше операций. Помимо прочего, современные банки представляют собой довольно влиятельные институты не только в сфере денежного оборота, но и в сфере оборота ценных бумаг. Банки являются также ведущими игроками на валютном рынке.

Многие современные банки проявляют себя уже не только в качестве банка – заимоателя, банка – платежного агента, но и как финансового консультанта и финансового советника своих клиентов.

По своей природе банк представляет собой организацию, где идут потоки денежных средств: приходы и расходы. В процессе деятельности банк поддерживает баланс так, чтобы он был в равновесии. Если какое-то из направлений дает сбой, то это может привести к серьезным проблемам.

Если взять классику, то вкладчики несут деньги в банк, банк их выдает в виде кредитов, а затем получая обратно кредитные средства, отдает с процентами вкладчикам. При этом и самому себе оставляет долю. На самом деле сейчас ни один банк так не работает.

Помимо кредитов и вкладов проводится огромное количество иных операций: валюта обмен, инвестирование, межбанковское кредитование, создание резервных фондов и проч. И на всякий непредвиденный случай у банка всегда должны быть свободные средства, чтобы закрывать возникающие финансовые дыры. Для этого при создании нового банка есть требование к капиталу. Он будет являться финансовой основой и гарантом исполнения обязательств.

Что такое капитал банка?

Это собственные деньги, которые составляют основу работы банка. При наличии капитала, доверие клиентов растет, поскольку в непредвиденных ситуациях у банка есть ресурсы для исполнения взятых обязательств. Капитал также поддерживает финансовую устойчивость организации. Он должен быть достаточно велик, чтобы обеспечить уверенность кредиторов в способности банка удовлетворить потребности в кредитах в любой экономической ситуации в стране.

Согласно Постановлению Правления Агентства Республики Казахстан по регулированию и надзору финансового рынка и финансовых организаций от 30 сентября 2005 года №358 «Об утверждении Инструкции о нормативных значениях и методике расчетов пруденциальных нормативов для банков второго уровня» (зарегистрированное в Реестре государственной регистрации нормативных правовых актов под №3924), минимальный размер уставного и собственного капиталов для вновь создаваемого банка установлены в размере 10 000 000 000 (десяти миллиардов) тенге. Кроме того, минимальный размер собственного капитала банка устанавливается в следующем порядке: для жилищного строительного сберегательного банка и банка, единственным акционером которого является Национальный (Центральный) банк другого государства, в размере 4 000 000 000 (четырёх миллиардов) тенге, для других банков в размере 10 000 000 000 (десяти миллиардов) тенге.

Зачем банку капитал?

В процессе работы банк подвергается различным рискам, которые могут нести потери для банка. Риск есть как для собственного капитала, так и для привлеченного. Изначально банк покрывает ущерб из резервных фондов, собственных средств. Если ситуация совсем плохая, то в ход идут привлеченные средства и страдают кредиторы. Капитал является механизмом защиты для сохранения привлеченных средств. В идеальном случае, банк не должен пользоваться своим капиталом для покрытия убытков/ущерба. Если это происходит, то это сигнал о плохом положении дел.

Кроме защитной функции, капитал обеспечивает финансовую основу работы банка в соответствии с поставленными задачами. С помощью капитала можно регулировать заинтересованность клиентов или инвесторов в успешном сотрудничестве, а также соответствие законам и регулированию со стороны НБ.

Таким образом, капитал банка – это его финансовый фундамент для развития бизнеса. Капитал поддерживает финансовую устойчивость банка и является гарантом исполнения обязательств. Это делает банк привлекательным в глазах клиентов и инвесторов.

Капитал банка вносится на корсчет, открытый в НБ и отражается в бухгалтерском балансе и финансовой отчетности.

Что такое ликвидность капитала банка?

Сама ликвидность означает возможность быстро и без потерь переводить одни средства в другие. Ликвидность капитала банка подразумевает возможность быстро выполнять обязательства перед клиентами и контрагентами банка.

Если уставный капитал банка оплачивается деньгами, то совокупный капитал включает в себя не только денежные активы, но и иные ценности и имущество, ценные бумаги, фонды и пр. Все эти активы в нужный момент должны быстро трансформироваться в деньги для покрытия расходов и нужд.

К факторам ликвидности банка относят:

- Деловая репутация и менеджмент банка;
- Соответствие активов и пассивов по срокам;
- Качество привлеченных активов;
- Качество выданных активов.

Ликвидность капитала тесно связана ликвидностью баланса. Для поддержания ликвидности банк должен постоянно обеспечивать достаточный объем денег на

корсчетах, иметь наличность в кассах, пополнять быстрореализуемые активы. Для этого проводится постоянный мониторинг и расчет текущей и долгосрочной ликвидности, составляется ее прогноз, анализируется состояние банка в негативные периоды, рассчитываются потребности в ликвидных активах, их избыток или недостаток.

Таким образом, ликвидность является важным показателем для банка. Она отвечает на вопрос: сможет ли банк отвечать по взятым обязательствам. В оценку ликвидности входят несколько показателей, по которым можно оценить текущее положение дел:

- Платежные документы, не оплаченные в срок из-за отсутствия денег на корсчетах. Остатки находятся на вне балансовых счетах 90903, 90904. Наличие платежей на этих счетах сигнализирует, что у банка проблемы с проведением операций. Если остатки растут, то банк стал неплатежеспособным и неликвидным.

- Уровень деловой активности, показывающий соотношение оборотов по корсчетам к активам. Он оценивает общий уровень активности банка и устойчивую работу. Если показатель снижается, то это говорит о том, что объем операций снижает и банк, возможно, сворачивает свою деятельность. У активных банков этот показатель равен 1.

- Чистая ликвидная позиция. Она показывает степень привлечения межбанковских займов. Если показатель меньше 1, то это говорит о проблемах. Банк использует кредиты для покрытия разрывов в балансе, что указывает на неплатежеспособность.

- Текущий баланс активов и пассивов. Если он равен 1, то дефицита ликвидности у банка нет, и капитал банка будет самым ликвидным, но, если снижается, то есть риск.

Собственные средства коммерческих банков.

Банковские ресурсы образуются в результате проведения банками пассивных операций и отражаются в пассиве баланса банка. К банковским ресурсам относятся собственные средства банков, заемные и привлеченные средства, совокупность которых используется для осуществления банком активных операций, т.е. размещения мобилизованных ресурсов с целью получения дохода. Пассивные и активные операции тесно взаимосвязаны: структура и характер пассивов во многом определяют возможности банка в проведении активных операций, одновременно изменение политики банка в области кредитования может существенно влиять на характер ресурсов.

Основным источником формирования банковских ресурсов являются вклады клиентов банка. Однако, чтобы привлечь чужие капиталы, необходимо показать наличие соответствующего собственного капитала с тем, чтобы кредиторы были уверены, что в критический момент они могут на него рассчитывать.

К собственным средствам банков относятся уставный фонд, резервный фонд, другие фонды, образуемые за счет прибыли банка, а также нераспределенная в течение года прибыль.

Уставный фонд (капитал) банка – это отправная точка в организации банковского дела. В зависимости от формы организации банка по-разному происходит образование уставного капитала. Если банк создается как АО, то уставный фонд формируется в сумме номинальной стоимости акций, распространяемых либо путем открытой подписки на них (в случае организации банка как открытого акционерного общества), либо в порядке распределения всех акций между учредителями в соответствии с размером их доли в уставном фонде (закрытого акционерного общества).

Если банк создан как общество с ограниченной ответственностью, он имеет уставный фонд, разделенный на доли, размер которых определяется учредительными документами, при этом участники банка несут ответственность по его обязательствам в пределах своей доли.

Независимо от организационно-правовой формы банка его уставный фонд формируется полностью за счет вкладов участников – юридических и физических лиц и служит обеспечением их обязательств. Он может создаваться только за счет собственных средств участников банка. Формирование уставного фонда за счет привлеченных средств

не допускается. При создании банка уставный фонд может формироваться только за счет денежных средств и материальных активов.

Средства республиканского бюджета и государственных внебюджетных фондов, свободные денежные средства и иные объекты собственности, находящиеся в ведении органов государственной власти, не могут быть использованы для формирования уставного капитала банка, за исключением случаев, предусмотренных законами.

Для формирования уставного капитала банка могут быть использованы средства областных бюджетов Республики Казахстан и местных бюджетов, а также свободные денежные средства и иные объекты собственности, находящиеся в ведении органов государственной власти Республики Казахстан и органов местного самоуправления, однако, для этого необходимо принять соответствующий законодательный акт Республики Казахстан, либо решение органом местного самоуправления. В соответствии с формой организации происходит и увеличение уставных фондов банков. Коммерческие банки, созданные как АО, для увеличения уставного капитала могут выпускать дополнительное количество акции и распространять их между юридическими лицами и гражданами. Для привлечения дополнительных средств таким банкам предоставлено право выпускать свои долговые обязательства – облигации. Банки, организованные по типу обществ с ограниченной ответственностью, могут увеличивать размер своего уставного капитала либо путем привлечения дополнительных участников с внесением ими своей доли в уставный капитал банка, либо путем увеличения доли каждого из прежних участников банка.

Пропорционально вкладу в уставный капитал банка каждый его акционер (участник) ежегодно получает часть банковской прибыли в виде дивидендов.

Размер, очередность и порядок начисления дивидендов определяются видом и условиями выпуска акций (обыкновенные или привилегированные акции, с корректировкой уровня дохода в зависимости от размера прибыли и т.п.).

Начисление дивидендов от участия в акционерном (паевом) банке отражается бухгалтерской проводкой:

Д-т сч. №70501 «Использование прибыли отчетного года»;

К-т сч. №60320 «Расчеты с участниками банка по дивидендам» по лицевым счетам акционеров (участников) банка.

При оплате начисленных дивидендов:

Д-т сч. №60320 «Расчеты с участниками банка по дивидендам» по лицевым счетам акционеров (участников) банка;

К-т сч. №30102 «Корреспондентские счета кредитных организаций в Банке Казахстана» – при выплате дивидендов в безналичном порядке или счет №20202 «Касса кредитных организаций» – при выплате наличными.

В случае недостаточности прибыли, поступающей в распоряжение банка, начисление дивидендов по привилегированным акциям производится за счет резервного фонда (балансовый счет №10 Д-т сч. №70501, 10701 «Резервный фонд»;

К-т сч. №60320 «Расчеты с участниками банка по дивидендам» по лицевым счетам акционеров (участников) банка.

При начислении дивидендов акционерам, чьи расчетные счета открыты в данном банке, денежные средства акционеров могут зачисляться непосредственно на их расчетные счета:

Д-т сч. №70501 «Использование прибыли отчетного года»;

К-т – расчетный счет акционера.

В этом случае зачисление средств акционера банка на счет №60320 не производится.

Резервные фонды коммерческих банков предназначены для возмещения убытков от активных операций, служат источником выплаты процентов по облигациям банков и дивидендов по привилегированным акциям в случае недостаточности полученной

прибыли. Формируется резервный фонд за счет ежегодных отчислений от прибыли. Отчисления в резервный фонд должны составлять не менее 5% чистой прибыли. Для акционерных банков величина резервного фонда должна составлять не менее 15% от фактически оплаченного уставного капитала.

Наряду с резервным фондом в коммерческих банках создаются Фонды для производственного и социального развития самого банка за счет отчислений от прибыли (фонды специального назначения балансовый счет №10702; фонды накопления – балансовый счет №10703 и другие фонды – балансовый счет №10704). Порядок их образования и расходования регулируется банковскими положениями о коммерческом расчете.

Важнейшая функция собственных средств банка – Служить обеспечением обязательств банка перед его вкладчиками. Они могут рассматриваться как величина, в пределах которой банк гарантирует ответственность по своим обязательствам. В банковской практике собственные средства считаются резервом ресурсов, позволяющим банку сохранять платежеспособность, несмотря на появление убытков вследствие потери ресурсов, поскольку собственные средства не подлежат обязательному возврату акционерам. Размер имеющихся у банка собственных средств определяет масштабы его деятельности. Экономические нормативы, установленные НБ РК, в основном исходят из размера собственных средств банка. Собственные средства служат для банка источником развития его материальной базы. За счет них он приобретает здания, необходимые ему машины, оборудование, вычислительную технику и т.п. Непосредственным источником финансирования указанных затрат служит образуемый за счет прибыли фонд накопления.

В банковской практике различают собственный капитал-нетто и брутто. Собственный капитал-брутто – это сумма всех фондов банка и нераспределенной прибыли по балансу. Собственный капитал-нетто – это капитал-брутто, уменьшенный на затраты капитального характера над собственными источниками, допущенные и потенциальные убытки, выкупленные собственные акции и дебиторскую задолженность длительностью свыше 30 дней. Таким образом, капитал-нетто характеризует собой величину фактически имеющихся собственных средств банка.

Каждым коммерческим банком величина собственных средств определяется самостоятельно и зависит от многих факторов.

Во-первых, в соответствии с Законом о НБ РК размер собственных средств определяет предельный размер активных операций банка. Поэтому банки, ориентированные на определенный круг клиентов (например, отраслевые банки, банки межотраслевых объединений и финансово-промышленных групп и т.п.), должны иметь собственные средства в таком размере, чтобы быть в состоянии удовлетворять все обоснованные потребности своих постоянных клиентов в заемных средствах, не нарушая установленных нормативов.

Во-вторых, размер собственных средств, необходимых банку, зависит от специфики его клиентов. Так, преобладание среди клиентов банка крупных кредитоемких предприятий требует от него большего размера собственных средств при том же общем объеме активных операций по сравнению с банком, ориентирующимся на обслуживание большего числа мелких заемщиков, поскольку в первом случае у банка будут велики риски на одного заемщика, которые, как известно, ограничиваются.

В-третьих, размер собственных средств коммерческого банка находится в зависимости от характера его активных операций. Ориентация банка на преимущественное проведение операций, связанных с большим риском, требует относительно большего размера собственных средств. Это относится, в частности, к инновационным банкам. И наоборот, преобладание в кредитном портфеле банка ссуд с минимальным риском допускает относительное снижение собственных средств банка.

Установленные НБ РК нормативные соотношения капитала банка и его активов с различной степенью риска дают банкам некоторые ориентиры для определения размеров собственного капитала в зависимости от характера активных операций.

Решая вопрос об объеме собственных средств, банки учитывают, что сами по себе эти средства не определяют размер получаемой прибыли. Они лишь позволяют банку выбирать те или иные виды операций, ориентироваться на обслуживание определенного круга клиентов и т.д.

В-четвертых, размер необходимых банку собственных средств зависит от степени развития рынка кредитных ресурсов и проводимой НБ РК кредитной политики. Либерализация кредитной политики НБ РК при развитом рынке облегчает доступ коммерческого банка к кредитным ресурсам и снижает уровень необходимых банку собственных средств. Ужесточение кредитной политики в сочетании с недостаточно развитым финансовым рынком обуславливает необходимость постоянного наращивания собственных средств.

Могут использоваться два метода увеличения размера собственных средств банка: накопление прибыли или увеличение количества выпущенных акций (числа пайщиков банка). Накопление прибыли происходит в форме ускоренного создания резервного и других фондов банка и их последующей капитализации. Может иметь место и прямая капитализация части прибыли по окончании года. Этот метод является наиболее дешевым, он не требует дополнительных затрат, связанных с размещением акций или привлечением новых пайщиков. Но накопление прибыли означает уменьшение дивидендов, выплачиваемых акционерам в текущем году, что может поколебать позиции банка на рынке.

Отечественные коммерческие банки, стремясь утвердиться на формирующемся рынке, озабочены в большей степени проблемой текущих дивидендов, чем долгосрочной перспективой роста прибыли. Поэтому увеличивать размер собственных средств они предпочитают за счет выпуска новых акций или привлечения новых пайщиков.

Понятие и структура собственного капитала банка.

Под собственными средствами банка следует понимать различные фонды, создаваемые банком для обеспечения его финансовой устойчивости, коммерческой и хозяйственной деятельности, а также полученную прибыль по результатам деятельности текущего и прошлых лет.

Структура собственных средств банка неоднородна по качественному составу и изменяется на протяжении года в зависимости от ряда факторов и в частности от качества активов, использования собственной прибыли, политики банка по обеспечению устойчивости его капитальной базы.

В условиях нарастания кризисных явлений в экономике и ухудшения платежеспособности клиентов такое распределение прибыли не способствовало наращиванию собственных средств банка и обеспечению его устойчивости.

Важным элементом структуры собственных средств банка являются резервы на возможные потери по ссудам и под обесценение ценных бумаг и другие активы банка. Уставный фонд (капитал) создает экономическую основу существования и является обязательным условием образования банка как юридического лица. Его величина регламентируется законодательными актами Центральных Банков и, более того, является предметом соглашения Европейского экономического сообщества (ЕЭС), которое в 1989 г. регламентировало его минимальную величину в сумме 5 млн. ЭКЮ.

Резервный капитал (фонд) создается из чистой прибыли (после налогообложения) в размере не ниже 15% оплаченной суммы уставного капитала и предназначен для поглощения непредвиденных убытков в деятельности банка и обеспечения стабильности его функционирования. Этот фонд создается всеми банками в обязательном порядке в

соответствии с законами «Об акционерных обществах» и «О банках и банковской деятельности».

Вторая группа фондов формируется как результат распределения чистой прибыли, оставшейся в распоряжении банка (фонды специального назначения), а также отражает процесс использования чистой прибыли на определенные цели.

Третья группа фондов, объединенная названием «добавочный капитал», состоит из:

- средств, полученных от продажи акций их первым держателям по цене выше номинальной стоимости, – «эмиссионный доход». Данные средства увеличивают первоначальный капитал банка и его стабильную часть;

- прироста стоимости имущества, образуемого при переоценке основных фондов. Наличие и величина этого фонда являются отражением уровня инфляции в стране и, следовательно, не выступают качественной характеристикой его деятельности. По своей экономической сущности и характеру использования средств данной фонд можно рассматривать, как резерв на обесценение фиксированных активов (основных фондов);

- стоимости безвозмездно полученного имущества. Объем среды этого фонда показывает источник прироста материальных активов банка, а правила использования (на покрытие возможных убытков) позволяют отнести его к группе резервных фондов.

Четвертая группа фондов создается с целью покрытия рисков по отдельным банковским операциям и обеспечения таким образом устойчивости банков путем поглощения убытков за счет накопленных резервов. К ним относятся: резервы на возможные потери по ссудам, ценным бумагам и прочим активам банка. Величина этих резервов свидетельствует, с одной стороны, о качественной структуре активов банка, а с другой – о запасе прочности банка, особенно в части резервных доходов, созданных из чистой прибыли (например, резервы на возможные потери по ссудам первой группы).

Средства фондов второй, частично третьей и четвертой групп соответственно их целевому назначению очень подвижны, так как они используются для обеспечения текущих расходов или капитальных вложений банка, связанных с развитием собственной технической базы (например выплата премий, пособий, приобретение оборудования, покрытие расходов, осуществляемых сверх установленных лимитов, отнесение их на операционные затраты, оказание благотворительной помощи и т.д.), т.е. использование средств этих фондов связано с уменьшением имущества банка.

Поэтому средства таких фондов либо аналогичных им не могут остаться в банке и использоваться им на другие цели, т.е. выступать в качестве капитала банка.

Таким образом, теория банковского дела различает понятия собственных средств и собственного капитала банка. Понятие «собственные средства банка» – наиболее общее, включает все пассивы, образованные в процессе деятельности банка: уставный, резервный и другие фонды все резервы, созданные банком, а также нераспределенную прибыль прошлых лет и прибыль текущего года. Собственный капитал банка – это величина, определяемая расчетным путем. Она включает те статьи собственных средств (и даже привлеченных средств), которые по комическому смыслу могут выполнять функции капитала банка.

Энные элементы собственных средств, т.е. основополагающие фонды созданные в соответствии с законодательством, и резервы, образованные за счет внутренних источников на цели поддержания деятельности банка, входят в капитал банка, если они отвечают следующим принципам:

- стабильности;
- субординации по отношению к правам кредиторов;
- отсутствия фиксированных начислений доходов.

Под собственным капиталом банка следует понимать специально создаваемые фонды и резервы, предназначенные для обеспечения его экономической стабильности, поглощения возможных убытков и находящиеся в использовании банка в течение всего

периода его функционирования. Капитал банка включает уставный, резервный капитал, другие фонды, не имеющие срока использования, учредительскую прибыль фиксированный результат), нераспределенную прибыль текущего и прошлых лет, оставленную в распоряжении банка и подтвержденную аудиторами, резервы на покрытие различных рисков и выполняет ряд важных функций в деятельности банка.

Функции, выполняемые банковским капиталом, неоднозначно определяются как в отечественной, так и западной литературе. Выделяются основные функции: защитная, оперативная и регулирующая. Так как значительная доля активов банков финансируется вкладчиками, главной днней весьма ограниченного по сумме собственного капитала является ограждение интересов вкладчиков. Кроме того, капитал банка уменьшить риск акционеров банка. Защитная функция означает возможность выплаты компенсации вкладчикам в случае ликвидации банка, а также ранение платежеспособности путем создания резерва на активы, позволяющего банку функционировать, несмотря на угрозу появления убытков. При этом, однако, предполагается, что большая часть убытков прикрывается не за счет капитала, а текущих доходов банка. В отличие от большинства предприятий сохранение платежеспособности коммерческого банка обеспечивается лишь частью собственного капитала. Как правило, банк считается платежеспособным, пока остается нетронутым акционерный капитал, т.е. пока стоимость активов не меньше суммы обязательств (за вычетом необеспеченных), выпущенных банком, и его акционерного капитала.

Капитал играет роль своеобразной защитной «подушки» и позволяет банку продолжать операции в случае возникновения крупных непредвиденных потерь или расходов. Для финансирования подобных затрат существуют различные резервные фонды, включаемые в собственный капитал, а при массовых неплатежах клиентов по ссудам для покрытия убытков, возможно, требуется использовать часть акционерного капитала.

Оперативная функция банковского капитала имеет второстепенное значение по сравнению с защитной она включает ассигнование собственных средств на приобретение земли, зданий, оборудования, а также создание финансового резерва на случай непредвиденных убытков. Этот источник финансовых ресурсов незаменим на начальных этапах деятельности банка, когда учредители осуществляют ряд первоочередных расходов. На последующих этапах развития банка роль собственного капитала не менее важна, часть этих средств вкладывается в долгосрочные активы, в создание различных резервов. Хотя основным источником покрытия затрат на расширение операций служит накапливаемая прибыль, банки часто прибегают к новым выпускам акций или долгосрочных займов при проведении мероприятий структурного характера – открытии филиалов, слияниях.

Выполнение регулирующей функции капитала связано исключительно с особой заинтересованностью общества в успешном функционировании банков. С помощью показателя капитала банка государственные органы осуществляют оценку и контроль за деятельностью банков) обычно правила, относящиеся к собственному капиталу банка, включают требования к его минимальному размеру, ограничения по активам и условия покупки активов другого банка. Экономические нормативы, установленные центральным банком, в основном исходят из размера собственного капитала банка. В рамках рассматриваемой классификации функций к регулирующей функции относят и использование капитала с целью ограничения ссудных и инвестиционных операций (в той мере, в какой ссуды и инвестиции банка ограничены имеющимся собственным капиталом).

Другие источники, признавая, что главной целью банковского капитала является снижение риска, делают акценты на следующих функциях:

- капитал служит буфером, способным поглотить убытки и сохранить платежеспособность;

- капитал обеспечивает доступ к рынкам финансовых ресурсов и защищает банки от проблем ликвидности;

- капитал сдерживает рост и ограничивает риск.

Все эти функции капитала способствуют снижению риска. Подобный подход обладает большей практичностью и приспособлен для целей управления коммерческим банком.

Роль капитала как буфера против убытков по ссудам наглядно проявляется, если его рассматривать в контексте движения денежных средств. Если клиенты банка перестают выполнять свои обязательства по ссудам, мгновенно уменьшается приток денежных средств по процентам (там и основным выплатам. Отток средств не изменяется. Банк является платежеспособным, пока сумма притока превышает отток. И здесь капитал служит буфером, поскольку он уменьшает вынужденные оттоки.).

Банк может отсрочить дивиденды по акциям, не будучи в состоянии платить. Выплаты процентов по банковской задолженности, напротив, являются обязательными. Банки с достаточным капиталом выпускают новые обязательства или акции, чтобы заменить потерянные притоки денежных средств новыми и выиграть время, пока не решатся проблемы с активами. Таким образом, чем больше банковский капитал, тем больше активов может оказаться неуплаченными, прежде чем банк станет неплатежеспособным, и тем меньше будет риск банка.

Адекватный банковский капитал уменьшает операционные проблемы, обеспечивая свободный доступ к финансовым рынкам. Капитал дает банку возможность делать займы у традиционных источников по обычным ставкам. Большой собственный капитал обеспечивает стабильную репутацию банка, уверенность в нем вкладчиков.

Капитал сдерживает рост и уменьшает риск ограничением новых активов, которые банк может приобрести через финансирование с помощью задолженности. Эта функция тесно связана с устанавливаемым государственными органами нормативом капитала к активам. Так, если банки решают увеличить размер ссуд или приобрести другие активы, они должны поддерживать рост с помощью дополнительного финансирования акционерного капитала. Это предупреждает спекулятивный рост активов, так как банки всегда должны оставаться в пределах своих возможностей успешного управления активами.

Названные функции банковского капитала показывают, что собственный капитал – основа коммерческой деятельности банка. Он обеспечивает его самостоятельность и гарантирует его финансовую устойчивость, являясь источником.

Достаточность капитала.

Она отражает общую картину надежности банка до тех пор, пока расчетные значения достаточности укладываются в норматив, установленный НБ (ЦБ). Норматив достаточности рассчитывается, как соотношение собственного капитала к общему объему активов, скорректированных с учетом риска. Он характеризует способность банка покрывать финансовые убытки за счет собственных средств без ущерба для клиентов. На текущий день норматив достаточности (НД) собственного капитала составляет 8%.

Согласно требованиям ЦБ, банк должен соблюдать три обязательных норматива, касательно достаточности (НД):

- НД совокупного капитала 8%
- НД базового капитала 4,5%
- НД основного капитала 6%.

При значениях меньше 2% ЦБ отзывает лицензию у банка.

Расчет НД капитала рассчитывается, как соотношение капитала к общему объему активов с учетом рисков:

$$\text{НД} = (\text{К}/\text{А}) * 100\%$$

Например, капитал банка составляет 10 млрд.т. Активы в целом составляют 100 млрд.т. Произведя расчет, видим, что НД составляет 10%, что укладывается в норматив. Пример примитивный, поскольку на практике будет гораздо сложная методика. Согласно ей, нужно рассчитывать целый перечень активов, корректировать их на уровень риска и пр. Подробную методику с пояснениями можно найти в инструкциях ЦБ (№110-И).

Нормативные акты Национального банка Республики Казахстан по вопросам регулирования размера уставного капитала, достаточности собственных средств банков, нормативов их ликвидности и других обязательных нормативов (Постановление Правления Национального Банка РК от 23.05.1997 «О правилах о пруденциальных нормативов»).

Литература

1. Закон РК «О Национальном банке Республики Казахстан» от 30.03.1995 г. №2155 (с изменениями и дополнениями).
2. Закон РК «О банках и банковской деятельности в Республике Казахстан» от 31.08.1995 г. №2444 (с изменениями и дополнениями).
3. Закон РК «О Валютном регулировании и валютном контроле» от 13.06.2005 г.
4. Закон РК «О рынке ценных бумаг».
5. Постановление Правления Национального Банка РК от 23.05.1997 г. «О правилах о пруденциальных нормативов» (с изменениями и дополнениями, внесенными постановлениями Правления Национального Банка РК).
6. Постановление Правления Национального Банка Республики Казахстан от 02.06.2001 г. №190 «О минимальных размерах уставного и собственного капиталов банков второго уровня».
7. Постановление Правления Национального Банка Республики Казахстан от 03.09.2000 г. №416 «Об установлении минимального значения коэффициента текущей ликвидности для банков второго уровня».
8. Постановление Правления Национального Банка РК от 27.05.2006 г. №38 «Об утверждении Правил о минимальных резервных требованиях».

References

1. The Law of the Republic of Kazakhstan "On the National Bank of the Republic of Kazakhstan" dated 30.03.1995 No.2155 (with amendments and additions).
2. The Law of the Republic of Kazakhstan "On Banks and banking activities in the Republic of Kazakhstan" dated 31.08.1995 No.2444 (with amendments and additions).
3. The Law of the Republic of Kazakhstan "On Currency Regulation and Currency Control" dated 13.06.2005.
4. The Law of the Republic of Kazakhstan "On the Securities Market".
5. Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated 23.05.1997 "On Rules on Prudential standards" (with amendments and additions made by resolutions of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan).
6. Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated 02.06.2001 No.190 "On the minimum amounts of authorized and equity capital of second-tier banks".
7. Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated 03.09.2000 No.416 "On establishing the minimum value of the current liquidity ratio for second-tier banks".

8. Resolution of the Board of the National Bank of the Republic of Kazakhstan dated 27.05.2006 No.38 "On approval of the Rules on Minimum Reserve requirements".

БАЙМУХАНБЕТОВ А.Б. – аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ЕКІНШІ ДЕНГЕЙДЕГІ БАНКТІ ТІРКЕУ ТӘРТІБІ ЖӘНЕ БАНКТІҢ МЕНШІКТІ КАПИТАЛЫН ҚАЛЫПТАСТЫРУ АСПЕКТІЛЕРІ

Аңдатпа

Жұмыста меншікті капитал ұғымдары, қалыптастыру және пайдалану процесі, құрылымы, банк капиталының жеткіліктілігін бағалау, сондай-ақ коммерциялық банктің меншікті қаражатын талдау, яғни банктің қорлары мен пайдасын талдау қарастырылады, осы талдау жүргізілетін кейбір коэффициенттер беріледі.

Банктің меншікті капиталы дамудың бастапқы кезеңдерінде оның қызметін қаржыландырудың маңызды көзі және дағдарыстық жағдайлар туындаған кезде қаржылық тұрақтылыққа кепілдік беру құралы болып табылады, бұл оны мұқият зерттеуді қажет етеді.

Банк капиталының мәні мен рөлі оның функцияларында көрінеді, оларды жіктеуге банк теориясында бірыңғай тәсіл әзірленбеген. Мақалада банктердің меншікті капиталының түрлері қарастырылған: жарғылық, баланстық, реттеуші, экономикалық (нарықтық).

***Түйінді сөздер:** лицензия, жарғылық қор, баланстық, реттеуші, экономикалық (нарықтық), капиталдың жеткіліктілік коэффициенті, өтімділік коэффициентінің нормасы, валюта айырбастау, инвестициялау, банкаралық кредит беру, резервтік қорлар құру, банк капиталы, банк капиталының өтімділігі, банк клиенттерінің салымдары.*

BAIMUKHANBETOV A.B. – senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

THE PROCEDURE FOR REGISTERING A SECOND-TIER BANK AND ASPECTS OF THE FORMATION OF THE BANK'S OWN CAPITAL

Abstract

The paper discusses the concepts of equity, the process of formation and use, structure, assessment of bank capital adequacy, as well as the analysis of own funds of a commercial bank, i.e. the analysis of funds and profits of the bank, some coefficients are given by which this analysis is carried out.

The bank's own capital is the most important source of financing for its activities at the initial stages of development and a means of guaranteeing financial stability in the event of crisis situations, which necessitates its careful study.

The importance and role of bank capital are reflected in its functions, the classification of which has not developed a unified approach in banking theory. The article considers the types of equity capital of banks: authorized, balance sheet, regulatory, economic (market).

Keywords: *license, authorized capital, balance sheet, regulatory, economic (market), capital adequacy ratio, liquidity ratio rate, currency exchange, investment, interbank lending, creation of reserve funds, bank capital, bank capital liquidity, bank customer deposits.*

УДК 656.2

ИСКАКОВА П.А. – аға оқытушы, магистр (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ҚАЗАҚСТАН РЕСПУБЛИКАСЫНДА ШАҒЫН КӘСІПкерлікті МЕМЛЕКЕТ ТАРАПЫНАН ҚОЛДАУ

Аңдатпа

Қазақстанда шағын кәсіпкерлікті қолдау жүйесі қалыптасты және әлде де қызмет етуде. Дегенмен Қазақстанда шағын кәсіпкерлік қызметін қолдау бойынша қызмет ету саласы біркелкі дамып жатқан жоқ. Әлемдік тәжірибе көрсететіндей, оның табысты дамуы мемлекеттік қолдауға, осы қызметтерді қажет ететін кәсіпкерлерге, жеке кәсіпкерлікті дамытуды көздеген тұлғалар тең дәрежеде тәуелді.

Шағын бизнес ірі бизнеске қарағанда нарыққа тез бейімді, өзгермелі жағдайларға байланысты икемді, жаңадан жұмыс істеп тұрған өндіріс секторларында жұмыс істеуге қабілетті.

Түйінді сөздер: *кәсіпкерлік, бизнес, кәсіпорын, кіріс.*

Қазақстанда шағын кәсіпкерлікті қолдау жүйесі қалыптасты және әлде де қызмет етуде. Бұл мәселемен Индустрия және сауда министрлігі, Экономика және бюджеттік жоспарлау министрлігі, Қаржы министрлігі, Табиғи монополияларды реттеу агенттігі, Статистика жөніндегі агенттігі және атқарушы биліктің басқа да органдары мемлекеттік деңгейде айналысады. Шағын кәсіпкерлікті қолдаудың мемлекеттік және өңірлік қорлары құрылған. Дегенмен, Қазақстанда шағын кәсіпкерлік қызметін қолдау бойынша қызмет ету саласы біркелкі дамып жатқан жоқ. Әлемдік тәжірибе көрсететіндей, оның табысты дамуы мемлекеттік қолдауға, осы қызметтерді қажет ететін кәсіпкерлерге, жеке кәсіпкерлікті дамытуды көздеген тұлғалар тең дәрежеде тәуелді. «Қазақстан-2050» стратегиясында ұлттық экономиканың жетекші күші саналатын кәсіпкерлікті жан-жақты қолдауға баса мән берілді. Бизнесінің тынысын тарылтып тұрған әкімшілік кедергілер тағы да азайтылады, кәсіпорындардың өсіп-өркендеуіне жасанды бөгет жасайтын мемлекеттік қызметтерді жазалау механизмі қатаңдатылады. Осындай қамқорлықтың арқасында шағын және орта бизнестің экономикадағы үлесі 2030 жылға қарай аз дегенде екі есе өсуі тиіс [1].

Шағын кәсіпкерлікті қолдаудың негізгі мақсаты – олардың әлеуметтік – экономикалық қызметін тиімді атқаруына мүмкіндіктер жасап, өмір сүру мерзімінің неғұрлым ұзаруына ықпал ету.

Шағын кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдау жүйесінің құрылымы 3 деңгейде қалыптасады:

- республикалық;
- аймақтық;
- жергілікті.

Біздің мемлекетімізде, кәсіпкерліктің, шағын бизнестің рөлі күннен-күнге арта түсуде. Біздің экономикамызда кәсіпкерліктің мынадай міндеттерін шешу жүктелген:

- аймақтағы шикізат түрлерін қолдана отырып, аса маңызды капитал салымын үлкейтпей-ақ қызмет, тұтыну тауар өндірісін кеңейту;
- аса ірі кәсіпорындардан босап қалған жұмысшыларға жаңадан жұмыс орнын құру;
- ғылыми-техникалық прогрессті жылдамдату.

Кәсіпкерлік өз қызметінде дамуын баяулайтын көптеген жағдайлармен кездеседі. Қазақстан экономикасының қазіргі кезеңіндегі қандай маңыздылығын ескере отырып, басшылық құрылымы кәсіпкерлікті қолдамауға бара алмайды.

Кәсіпкерлік келесідей кепілдіктер алды:

- кәсіпкердің шаруашылық қызметіне мемлекеттік органның қызметтік тұлғалары дәлелсіз істеріне кірісу құқықтары жоқ.

• Қазақстан Республикасының заңында басқа жағы қарастырылмаса, онда мемлекеттік тексеріс органдармен кәсіпкерлердің қаржы-шаруашылық қызметін жылына бір реттен көп тексерілмейді.

Заң Қазақстандағы өндірістің, кәсіпкерліктің дамуына ыңғайлы жағдай құрумен қатар, ХХІ ғасырда технологиялық дамудың негізін құрайды [2].

Шағын кәсіпкерлікті қолдаудың мемлекеттік негізгі бағыттарына мыналар жатады:

- шағын кәсіпкерлік субъектілеріне мамандандырылған кадр жүйесін дайындау, қайта дайындауды жоғарылатуды ұйымдастыру;

• шағын кәсіпкерлік субъектілеріне мемлекеттік қаржы, статистикалық, материалды-техникалық және ақпарат құралдары, сонымен қатар ғылыми-техникалық, технология қолдануда жеңілдіктер жасау;

• шағын кәсіпкерлік субъектілерін мемлекеттік тіркеуді, қызметтерін лицензиялау, өнімдерін куәліктендіруді жеңіл түрде орнату;

- салық жүйесін, кеден салымдарына жеңілдік салу;
- мемлекеттік ресурстарды пайдалану үшін жағдайлар жасау;
- мемлекеттік тіркеудің және таратудың оңайлатылған тәртібін белгілеу;
- салық салудың оңтайлы режимін белгілеу және т. б.
- шағын кәсіпкерлік субъектілерін инвестиция, шетел инвестицияларын тарту жүйесін құра отырып оны дамыту, қолдау;

• шағын кәсіпкерлік субъектілердің сыртқы экономикалық қызметін қолдау, сонымен қатар оның сауда, ғылыми-техникалық, өндірістік және басқа да шетел әріптестерімен байланысын қолдау;

• қаржы көздерін анықтай отырып, шағын кәсіпкерлік субъектілерінің арнайы бағдарламасын құру.

Шағын кәсіпкерлікті қолдаудың мемлекеттік және өңірлік қорлары құрылған. Дегенмен, Қазақстанда шағын кәсіпкерлік қызметін қолдау бойынша қызмет ету саласы біркелкі дамып жатқан жоқ. Әлемдік тәжірибе көрсететіндей, оның табысты дамуы мемлекеттік қолдауға, осы қызметтерді қажет ететін кәсіпкерлерге, жеке кәсіпкерлікті дамытуды көздеген тұлғалар тең дәрежеде тәуелді. «Шағын кәсіпкерлік» туралы ҚР Заңына сәйкес, жеке кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдау – жеке кәсіпкерлікті ынталандыру, Қазақстан Республикасында кәсіпкерлік бастаманы жүзеге асыру үшін құқықтық, әлеуметтік және экономикалық жағдайлар жасау бойынша мемлекеттік шаралар кешені, ал жеке кәсіпкерлік инфрақұрылымы – шағын кәсіпкерлік қызмет етудің және дамуының жалпы жағдайларын қамтамасыз ететін ұйымдар кешені [3].

Шағын және орта бизнесті дамыту мемлекеттен ішкі қолайлы жағдайлар туғызуды талап етеді. Мәселен, Шығыс және Орталық Еуропа елдерінде шағын және орта кәсіпорындарға тиесілі ІЖӨ үлесінің айтарлықтай өсуіне мақсатты бюджеттік субсидиялар мен салық салудағы айтарлықтай жеңілдіктер арқылы қол жеткізілді. Біздің елімізде де шағын және орта кәсіпкерлікті дамыту мемлекеттік саясаттың басым бағыттарының бірі болып табылады. Ел басшылығы ол істі табысты жүзеге асырудың мемлекеттің одан әрі экономикалық және саяси дамуын айқындайтынын жақсы түсінеді.

Қазақстан Республикасында шағын және орта кәсіпкерлікті қолдау қажеттілігінің маңызы мынаған сайып келеді: Еуропаның дамыған елдерінде шағын және орта кәсіпкерліктің өнімі ішкі жалпы өнімнің 40-60 пайызын құрайды, ал бізде бұл көрсеткіш 15,7 пайызға тең. Қазір Қазақстанда 455 мың жеке кәсіпкер, 169 мың фермерлік шаруашылық, 189671 шағын кәсіпорын тіркелген. Тіркеуден өткен 189671 шағын кәсіпорынның жұмыс істеп тұрғаны – 120356. Қазіргі таңда шын мәнісінде белсенділік танытып отырған кәсіпорын саны – 55865. Осыған қарап-ақ елімізде кәсіпкерлік субъектілерінің олардың Қазақстан экономикасына қосар үлесі әлі де мардымсыздау екенін мойындауға тура келеді.

Кәсіпкерлікті қолдаудың мәні Қазақстан Республикасының «Жеке кәсіпкерлік туралы» Заңында айқындалған. Аталмыш Заңға сәйкес, жеке кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдау – бұл жеке кәсіпкерліктің дамуын ынталандыру, Қазақстан Республикасында кәсіпкерлік бастаманың жүзеге асуы үшін қолайлы құқықтық, экономикалық және әлеуметтік жағдайларды қалыптастыру бойынша мемлекеттік шаралар кешені.

Шағын кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдаудың негізгі бағыттары:

- а) шағын кәсіпкерлікті реттеу жөніндегі заңдарды жетілдіру;
- ә) жеке кәсіпкерлікті құру мен дамыту орталықтарын, кәсіпкерлік инкубаторлар, технологиялық парктер, индустриалдық аймақтар және шағын кәсіпкерлік инфрақұрылымының басқа да объектілерін құру;
- б) бюджеттік қаражаттар есебінен шағын кәсіпкерлік субъектілерін оқу-әдістемелік, ғылыми-әдістемелік және ақпараттық қамтамасыз ету.
- в) шағын кәсіпкерлікті мемлекеттік қолдау мемлекеттік органдар қарамағында шағын кәсіпкерлікті дамыту бойынша мәселелерді зерттеу және шағын ұсыныстарды әзірлеу бойынша ғылыми-зерттеу институттарын құру жолдармен жүргізілетінін анықтайды;
- г) шағын кәсіпкерлікті қолдаудың және дамытудың қаржылық институттарын құру;
- ғ) кәсіпкерлік-инкубатор және индустриялық аймақтардың қызметін ұйымдастыру;
- д) Қазақстан Республикасының заңдарына сәйкес жер учаскелерін, құрылыстарды сату [4].

Шағын кәсіпкерлікті дамытудың қызмет ұйымының комиссиясына Қазақстан Республикасының Үкіметі және жергілікті атқарушы органдары кіреді. Кәсіпкерлікті қолдаудың және дамытудың бес мемлекеттік бағдарламалары жасалды. Оларды іске асыру республикада кәсіпкерлік секторды қалыптастыруға және дамытуға оң әсер еткенін көрсетті. Тауарлар мен қызметтер көрсетудің бәсекелі нарығы құрылды және шағын кәсіпкерлікті қолдаудың және дамытудың институционалдық шаралары айқындалды.

Қазақстан Республикасы Үкіметінің 2021-2024 жылдарға арналған бағдарламасы шағын бизнесті мемлекеттік қолдаудың нысандары мен әдістерін жетілдіру жөнінде одан әрі белсенді жұмыс жүргізуді көздейді. Шағын кәсіпкерлік саласын дамытуда бизнестің тиімділігіне кедергілерді жою үшін атқарушы органдар қабылдайтын шешімдердің әсерін бағалау және осы процесске кәсіпкерлермен олардың қоғамдық ұйымдарын тарту жолымен қамтамасыз ету болжанған болатын [5].

Кәсіпкерлердің қоғамдық бірлестіктерінің мемлекеттік органдарының экономикалық және әлеуметтік саяси саласында шешімдерді әзірлеуіне барынша қатысу үшін Үкіметтің 2021-2024 жылдарға арналған бағдарламасына сәйкес шағын кәсіпкерлікті қолдау мен дамыту мәселелері жөніндегі сарапшы кеңестердің қызметі жандандыруды көздеген болатын. Осындай кеңестер жұмысының негізінде нормативтік құқықтық актілерді әзірлеу мен ұсынымдар дайындау мемлекеттің экономикалық саясатты барынша тиімді жүргізуіне мүмкіндік береді.

Бағдарламаның мақсаты – неғұрлым көп қосылған құны бар жоғары жаңа технологиялық өндірістерді құруға бағдарланған шағын кәсіпкерлікті дамыту есебінен

орташа топты қалыптастыруға бағытталған институционалдық жағдайларды жетілдіру болып табылады.

Алға қойылған мақсатқа жету үшін мынадай міндеттерді шешу қажет:

- шағын кәсіпкерлікке салық әкімшілігін жүргізу жүйесін жетілдіру;
- шағын кәсіпкерліктің несие ресурстарына қол жетімділігін жеңілдету;
- шағын кәсіпкерлікті қолдаудың мемлекеттік және мемлекеттік емес институттардың тиімділігін арттыру;
- кәсіпкерлікті мемлекеттік реттеуді оңтайландыру;
- шағын кәсіпкерлікті қолдаудың бірыңғай білім беру және кәсіпкерлікті тиімді ақпараттық-әдістемелік қолдау жүйесін құру;
- кәсіпкерлік мәселелері бойынша нормативтік-құқықтық базаны жетілдіру.

Бағдарламаның негізгі бағыттары мен оң іске асыру тетіктері:

1. шағын кәсіпкерлікке салық-әкімшілігін жүргізу жүйесін жетілдіру;
2. шағын кәсіпкерлікті қаржы-несиелік және инвестициялық қолдау жүйесін дамыту;
3. шағын кәсіпкерліктің инфрақұрылымын дамыту;
4. шағын кәсіпкерлікті оқыту, ақпараттық, ғылыми-әдістемелік қамтамасыз ету және насихаттау;
5. кәсіпкерлік мәселелері бойынша нормативтік - құқықтық базаны жүйелеу және жетілдіру [6].

Нарықтық реформалар жылдарында кәсіпкерлік сектор қоғамда елеулі орынға ие болды. Басты стратегиялық мақсатқа: кәсіпкерлікпен айналысу мүмкіндігі республика азаматтарының конституциялық құқықтарының шынайы және ажырамас бөлігіне айналуына қол жеткізілді, ол үшін мемлекет қажетті жағдайларды жасады.

Шағын кәсіпкерлікті реттеудің нормативтік - құқықтық негізі құрылды.

Қазақстан Республикасы Салық кодексінің жекелеген бөлімінде салық жүктемесін айтарлықтай төмендететін және салық салу жүйесін, соның ішінде шағын бизнес субъектілеріне, шаруа фермер қожалықтарына, заңды тұлғалар-ауыл шаруашылығы өнімдерін өндірушілерге қатысты оңайлататын арнайы салық режимдері көзделді. Шағын бизнес субъектілері үшін арнайы салық режимі бір жолға талаптардың, патенттердің және оңайлатылған декларацияның негізінде айқындалады.

Мемлекеттік бағдарлама көзделген іс-шаралар жоспарын іске асару үшін жыл сайын республикалық бюджеттен 159,12 млн.тенге көлемінде қаражат бөлініп жатыр.

Бағдарламаны іске асыру кезеңінде кәсіпкерлікті қолдаудың ақпараттық желісімен 400 мыңға дейін шағын кәсіпкерлік субъектілері қамтылуы тиіс. Бағдарламада көзделген шараларды нақтылы іске асыру нәтижесінде: шағын кәсіпкерлік субъектілерінің саны 550 мыңға дейін ұлғайту қарастырылған болатын [7].

Кәсіпкерлер жиі кездесетін нарықтық инфрақұрылым объектісі – бұл бизнес - инкубаторлар. Қазақстанда бизнес - инкубаторлар жүйесін құру бастапқы қадамда тұр. Қазіргі кезде республикада 50-ге жуық бизнес-инкубаторлар жұмыс жасауда. Олар жергілікті атқару органдарының инициативасы бойынша шағын кәсіпкерлікті дамыту және қолдаудың аймақтық бағдарламасы шегінде құрылған болатын.

Бүгінгі күні Қазақстанда қызмет ететін бизнес-инкубаторлардың көбі Қазақстандық бизнес - инкубаторлар және инновациялық орталықтар ассоциациясына (КАБИЦ) кіреді.

Мониторингтік зерттеулер нәтижелері бизнес-инкубаторлардың жартысынан астамы халықаралық тәжірибеде жасалған инфрақұрылымның бұл нысанын құрудың концепциясына сай келмейтінін көрсетті: олар тек офистік және өндірістік орындарды берумен шектеліп қана қояды, немесе мәселелердің азғантай спектрі бойынша қызмет көрсетеді. Бұл зерттеулер бойынша 31,35% – бизнес - инкубаторлар қызметін мүлде пайдаланбаған.

Қалғандары келесідей бөлінген:

- құқықтық қызметтер – 31%;
- аудиторлық және бухгалтерлік қызметтер – 25,2%;
- оқыту – 20,4%;
- несиелік алу бойынша қызметтер – 16%;
- лизингтік қызметтер – 7,4%.

Инфрақұрылымның келесі объектісі – консалтингтік фирмалар. Қазіргі кезде консалтингтік компаниялар шағын кәсіпкерлік субъектілеріне келесідей қызметтер көрсетеді:

- құқықтық қамтамасыз ету;
- аудит және бухгалтерия;
- маркетингтік зерттеулер;
- бизнес - жоспар;
- салық заңдылығы;
- кедендік қызметтер және т.б.

Қолданыстағы салық жүйесінің осы кезеңде экономикалық реттеуіш ретінде шағын кәсіпкерлік субъектілері санының артуын ынталандыра отырып, жұмыс орындары санының, өндірілетін жұмыстар мен көрсетілетін қызметтер көлемінің ұлғаюын қамтамасыз етуі өте маңызды.

Екінші деңгейдегі банктердің шағын кәсіпкерлік субъектілеріне кредиттер беру рәсімдерін және онымен байланысты шығыстарды:

- шағын бизнес субъектілері үшін кредиттерге қызметтер көрсету төлемдерін азайту жөніндегі тетіктерді әзірлеу және енгізу;
- шағын бизнес кәсіпорындарын оларды жеңілдетілген нысан бойынша жобаның техника-экономикалық негіздемесімен ауыстыра отырып, несиелік берілетін іс-шара бойынша бизнес-жоспарларды міндетті түрде ұсырудан босату;
- қарыз алушы шағын бизнес кәсіпорындарының қаржы жағдайын бағалау өлшемдерін, сондай-ақ несиелерді қамтамасыз ету түрлеріне қойылатын талаптарды жеңілдету жолымен оңтайландыру қажет болады [8].

Бағдарламаны іске асыру шеңберінде кәсіпкерлердің қызметті игеруге немесе кеңейтуге байланысты шығындарын жүйелі түрде сүйемелдеу және олардың уәждері мен мақсаттарын есепке алу жолымен қысқарту үшін жағдайлар жасалады. Осы міндетті орындау әкімдердің шағын кәсіпкерлік инфрақұрылымын жергілікті жерлерде дамытуға жауапкершілігін және шағын кәсіпкерлік жөніндегі республикалық ақпараттық-көрме орталығы мен оның филиалдық желісі, кәсіпкерлердің жұмыс істеп тұрған қауымдастықтары, бизнес орталықтар, бизнес-инкубаторлар мен технопарктер, оқу және ақпараттық - талдау орталықтары қызметінің тиімділігін арттыру есебінен мүмкін болады деп күтілген.

Кәсіпкерлердің қоғамдық бірлестіктер нысанындағы қауымдастықтарды құруы кеңінен таралуда.

Шағын кәсіпкерлікті дамыту үшін ірі кәсіпорындармен шағын бизнестің ықпалдасуы үлкен маңызға ие болады. Сондықтан мемлекет тарапынан шағын және ірі шаруашылық құрылымдардың ынтымақтастығын ұйымдастыру мен қолдау жөнінде іс-шаралар жүргізілуде. Бұл қолдау:

- шағын бизнесті демеушілікті ынталандыру;
- шағын бизнестің ірі бизнеспен өзара іс-қимылын франчайзинг қағидаттарымен қамтамасыз ету;
- жинақтаушы бұйымдар өндірісіне және қызметтер көрсетуге ірі кәсіпорындардың тапсырыстарының негізгі үлесін отандық шағын кәсіпорындар арасында орналастыру (кемінде 70-90 %);

- шағын кәсіпкерліктің мұнай-газ және тау-кен-металлургия, соның ішінде шетел қатысатын компаниялармен байланыстарды нығайту; тиімді жұмыс істеу және ірі компаниялармен тапсырыстар алу үшін

- шағын кәсіпкерліктің кәсіби деңгейін жетілдіру;

- жоғары технологияларды қолданатын өндірістік процесстерге (мұнай-газ кешені, машина жасау, радиоэлектроника, аспап жасау және басқа салалар) шағын кәсіпкерліктің қатысуын қамтамасыз ету. Қажетті тауарларды шығару мен сервистік қызметтер көрсетуді қоса алғанда, мұнай-газ саласының тіршілік әрекерінің қамтамасыз ету бойынша инфрақұрылымының даму жөніндегі мәселенің маңыздылығын ескере отырып, қосылған құны жоғары тауарлар шығару, сондай-ақ жүйе қалыптастыратын кәсіпорындарға тауарлар жеткізу және қызметтер көрсету мақсатында отандық кәсіпкерлерді тарту жөнінде іс-шаралар әзірленеді;

- шағын кәсіпорындарды ірі кәсіпорындардың тиісті бөлімшелері жұмысының орныққан жабдықтау-өткізуші, маркетинг схемаларына қосуды қамтамасыз ету жолымен жүзеге асырылады.

Шағын бизнес субъектілеріне беру мақсатында тоқтап тұрған кәсіпорындарды бөлшектеу және қайта құрылымдау жөніндегі жұмысты жалғастырылды.

Кәсіпкерлерді ақпаратпен қамтамасыз ету шағын бизнес мәселелері жөніндегі кешені ақпаратты қамтитын кәсіпкерлікті қолданудың бірыңғай ақпараттық желісінің жұмыс істеуі арқылы жүзеге асырылады.

Шағын кәсіпкерлікті дамыту жөніндегі мемлекеттік саясатты тиімді іске асыруға бұқараның қоғамдық санасында азаматтардың күнделікті материалдық қажеттіліктерді қанағаттандыру көзі ғана емес, сондай-ақ лайықты өмір сүруді қамтамасыз ететін кәсіпкерлік бастамасына оңды көзқарас қалыптастыру үшін насихат жұмысын ұйымдастыру ықпал ететін болады. Осыған байланысты бұқаралық апарат құралдарын тарта оырып, ақпараттық-танымдық сипатқа ие семинарлар, конференциялар, «дөңгелек үстелдер» өткізуді жоспарлануда.

Бұдан басқа, осы бағыттың аясында әйелдер мен жастар кәсіпкерлігін дамытуды насихаттау жүргізіледі. Кәсіпкерлердің осы тобына кәсіпкерлік негіздерін үйретуге баса назар аударылады. Кәсіпкерлік қызметпен дербес айналасу үшін күш-жігері және ниеті бар азаматтарды қолдауды республикалық және жергілікті бюджеттердің қаражатынан қаржыландырылатын бизнес-инкубаторлардың шеңберінде жүзеге асыру болжанған.

Соңғы он жыл ішінде қалыптасқан кәсіпкерлік ортада болған өзгерісер оның нормативтік-құқықтық базасын және мемлекеттік реттеудің негіздерін жетілдіру қажеттігін бірінші орынға қойып отыр.

Осы мақсатта кәсіпкерлік мәселелерін реттейтін қолданыстағы нормативтік-құқықтық актілерде орын алған қайшылықтарды жою және экономика дамуының қазіргі таңдағы жай-күйінің талаптарына сәйкес келтіру мәніне тексеру жүргізіледі [9].

Қызметтің түрлерін лицензиялау және басқа рұқсат беру жүйесі оңтайландырылады, сондай-ақ оларды беру рәсімдері мен тәртібі жетілдірілді.

Шағын кәсіпкерлік субъектілеріне бұл ресурстарды экономикалық қызмет саласына қатыстыру үшін жер учаскелерін беру тәртібі оңайлатылды.

Бүгінгі күні өнеркәсіп өндірісі көлемінің 85%-ы жеке секторда өндіріледі. Елдің ЖІӨ - дегі шағын және орта бизнестің үлесі шамамен 25% құрайды, экономиканың жеке секторында еңбекпен қамтылған халықтың 60%-дан астамы еңбек етеді.

Бүгінде біздің елімізде кәсіпкерлікті дамытудың перспективасы айқындалды. Қазіргі уақытта, Мемлекет басшысының халыққа жолдауы негізінде шағын және орта кәсіпкерлікті 2021-2024 жылға дейін дамыту жөніндегі жеделдетілген шаралардың жана ауқымды бағдарламасы әзірленуде. Бизнес құру жолындағы бюрократиялық кедергілер азайтылды. Тек соңғы жылдары ғана лицензияланатын қызметтердің 350-ге жуық түрлері

қысқартылды. Кейбір лицензияларды беру өңірлік деңгейге көшіріліп, процедуралар айтарлықтай қарапайымдандырылды.

Кәсіпкерлік ортаны одан әрі нығайту мәселесіне Қазақстан халқына арналған таяудағы Жолдаудада айрықша көңіл бөлінген. Бүгінде біздің елімізде кәсіпкерлікті дамытудың қарқыны айқындалды.

Шағын кәсіпкерліктің бүгінгі таңда нарықтық жағдайда алатын орны ерекше. Бұған шет ел тәжірибесі дәлел бола алады. Шағын кәсіпкерліктің жұмыссыздықты азайту, елде орта топты қалыптастыру, жеке тұлғалық қасиеттерді дамыту сияқты экономикалық, әлеуметтік функцияларды атқаруы оның Қазақстан Республикасы экономикасында да маңызды сипат алып отыруын көрсетеді.

Қазіргі уақытта Қазақстан Республикасында кәсіпкерлік көптеген түрде дамуда. Бір сөзбен айтқанда, кәсіпкерлік экономиканың жаңа сала түрлерін қамтуда. Оның оңтайлы даму мына себептерге байланысты – ол, жеке меншік, экономикалық іс-әрекеттің еркіндігі.

Әдебиеттер

1. Жеке кәсіпкерлік туралы 2006 ж. 31 қаңтарындағы №124-III Қазақстан Республикасының Заңы (2008.05.07. берілген өзгерістер мен толықтырулар).

2. Бизнесті ұйымдастыру. 1 бөлім. Оқу құралы. / Жалпы ред. басқ. А.М. Балкибаева. – Алматы: «Бастау», 2020. – 320 б.

3. Бизнесті ұйымдастыру. 2 бөлім. Оқу құралы. / Жалпы ред. басқ. А.М. Балкибаева. – Алматы: «Бастау», 2020. – 392 б.

4. Шағын бизнестегі менеджмент: кәсіп бастау және венчурді дамыту: Оқулық / Г.Жастин Лонгенекер, Ж.Уилиям Петти, Хой Франк Палич Лесли Е. – Алматы: «Ұлттық аударма бюросы», 2020. – 704 б.

5. Елшібаев Р.Қ. Шағын және орта бизнесті ұйымдастыру: Оқу құралы. / Р.Қ. Елшібаев, Ф.М. Кулембаева. – Алматы: «Экономика», 2016. – 171 б.

6. Кәсіпкерлік стратегиялар: Оқу құралы. / К.Р. Касенов, Ә.К. Агзам, А.Ж. Аманқосов. – Алматы: Қазақ университеті, 2018. – 242 б.

7. Кәсіпорын қызметін жоспарлау: Оқу құралы. / А.А. Нұрғалиева. – Алматы: «Экономика», 2019. – 132 б.

8. Елшібаев З.Қ. Кәсіпкерлік. Оқу құралы. – Алматы: «Экономика», 2015. – 232 б.

9. Экономикалық қауіпсіздік: Оқулық / А.С. Сейдахметов, М.Б. Тышқанбаева. – 2-ші басылым. – Алматы: «Фортуна Полиграф», 2019. – 314 б.

References

1. Law of the Republic of Kazakhstan dated January 31, 2006 No. 124-III on individual entrepreneurship (amendments and additions to the law of the Republic of Kazakhstan dated 07.05.2008).

2. Business organization. Part 1. Training manual. / General Ed. others. "I Don't Know," He Said. – Almaty: "Bastau", 2020. – 320 p.

3. Business organization. Part 2. Training manual. / General Ed. others. "I Don't Know," He Said. – Almaty: "Bastau", 2020. – 392 p.

4. Management in small business: starting a business and venture development: textbook / G. Justin Longenecker, J. Wiliyam Petty, Hoy Frank Palich Leslie E. – Almaty: "National Translation Bureau", 2020. – 704 p.

5. Yelshibaev R. K. Organization of small and medium-sized businesses: a textbook. "I Don't Know," He Said. – Almaty: "Economy", 2016. – 171 p.

6. Entrepreneurial strategies: a textbook. The Purpose Of The Event Is To Promote The Development Of The Kazakh Language. – Almaty: Kazakh University, 2018. – 242 p.

7. Enterprise activity planning: a textbook. "I Don't Know," He Said. – Almaty: "Economy", 2019. – 132 p.
8. Yelshibaev Z.K. Entrepreneurship. Training manual. – Almaty: "Economy", 2015. – 232 p.
9. Economic Security: textbook / A.S. Seidakhmetov, M.B. Tyshkanbayeva. – 2nd edition. – Almaty: "Fortuna polygraph", 2019. – 314 p.

ИСКАКОВА П.А. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ПОДДЕРЖКА МАЛОГО ПРЕДПРИНИМАТЕЛЬСТВА В РЕСПУБЛИКЕ КАЗАХСТАН СО СТОРОНЫ ГОСУДАРСТВА

Аннотация

В Казахстане сложилась и функционирует система поддержки малого предпринимательства. Тем не менее сфера деятельности по поддержке малого предпринимательства в Казахстане развивается неравномерно. Как показывает мировой опыт, его успешное развитие в равной степени зависит от государственной поддержки, предпринимателей, нуждающихся в этих услугах, лиц, нацеленных на развитие частного предпринимательства.

Малый бизнес быстрее адаптируется к рынку, чем крупный, гибок в связи с меняющимися условиями, способен работать в новых действующих секторах производства.

Ключевые слова: предпринимательство, бизнес, предприятие, доход.

ISKAKOVA P.A. – master's degree, senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

SMALL BUSINESSES IN THE REPUBLIC OF KAZAKHSTAN STATE SUPPORT

Abstract

A system of support for small businesses has been formed and is still functioning in Kazakhstan. However, the sphere of support for small businesses in Kazakhstan is not developing evenly. As world experience shows, its successful development depends equally on state support, entrepreneurs in need of these services, and individuals who intend to develop private entrepreneurship.

Small businesses are more market-oriented than large businesses, more flexible due to changing conditions, and more capable of operating in newly established manufacturing sectors.

Keywords: entrepreneurship, business, enterprise, income.

УДК 336(035.3)

ОМАРОВА Б.А. – к.э.н., PhD, профессор (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

БАЯХМЕТОВА Ляз.Т. – к.э.н., ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

АХМУРОВА А.Н. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

ТУЯКБАЕВ А.М. – магистр, ст. преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

РОЛЬ ФИНАНСОВОЙ ГРАМОТНОСТИ В ОБЕСПЕЧЕНИИ ФИНАНСОВОГО БЛАГОПОЛУЧИЯ НАСЕЛЕНИЯ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ФИНАНСОВОЙ СИСТЕМЫ СТРАНЫ

Аннотация

Сегодня весь мир признает, что финансовая грамотность является одной из важнейших навыков в обеспечении процветания как самого населения, так и экономики страны. В то же время, несмотря на данное, результаты большинства научных исследований свидетельствуют о наличии значительной части финансово неграмотного населения и необходимости незамедлительного принятия эффективных мер по данному направлению.

Анализ зарубежной и отечественной литературы позволил выявить различные точки зрения и утверждения относительно подходов к определению финансовой грамотности. В большинстве случаев, из приводимых определений становится очевидным, что финансовая грамотность представляет собой сочетание знаний, осведомленности, навыков, умения, отношения и поведения, необходимых для принятия финансовых решений и в конечном итоге достижения личного финансового благополучия.

Ключевые слова: *финансовый кризис, экономический рост, финансовая грамотность, финансовые концепции, глобализация, информационные технологии.*

Введение.

Сегодня весь мир признает, что финансовая грамотность является одной из важнейших навыков в обеспечении процветания как самого населения, так и экономики страны. В то же время, несмотря на данное, результаты большинства научных исследований свидетельствуют о наличии значительной части финансово неграмотного населения и необходимости незамедлительного принятия эффективных мер по данному направлению.

Анализ зарубежной и отечественной литературы позволил выявить различные точки зрения и утверждения относительно подходов к определению финансовой грамотности. В большинстве случаев, из приводимых определений становится очевидным, что финансовая грамотность представляет собой сочетание знаний, осведомленности, навыков, умения, отношения и поведения, необходимых для принятия финансовых решений и в конечном итоге достижения личного финансового благополучия.

Важным аспектом, связанным с финансовой грамотностью, является выявление влияния финансовой грамотности на финансовый результат индивидуумов. В данном контексте, необходимо отметить наличие множества эмпирических исследований, доказывающих как о положительном эффекте финансовой грамотности на финансовое благосостояние индивидуумов, так и об отрицательном при ее отсутствии.

Характер финансовой неграмотности и ее проявления могут быть различными, но они находят свое отражение в повседневном финансовом выборе, который делают практически большинство домашних хозяйств. Как показывают эмпирические исследования без понимания и знаний основ экономики, финансовых услуг и продуктов, и

структуры их рисков и доходности, финансово неграмотные индивидуумы с большей вероятностью примут неверные инвестиционные и финансовые решения, которые ухудшат их финансовое положение.

В масштабе страны низкая финансовая грамотность населения сдерживает развитие финансовых рынков, способствует развитию бедности, снижает доверие к финансовым институтам, а также дестимулирует темпы экономического роста страны.

Наглядным подтверждением важности финансовой грамотности населения явился глобальный финансовый кризис, который показал, что финансово неграмотные домашние хозяйства, не зная, как распределить свои активы или снизить риск, сделали плохой инвестиционный выбор, который привел к тому, что они потеряли не только все свои сбережения, но и в большинстве случаев свои дома.

Становится очевидным, что преимущества финансовой грамотности населения для экономики заключаются в обеспечении устойчивости и эффективности финансовой системы, эффективном распределении ресурсов, повышении эффективности мер в борьбе с бедностью, а также обеспечению более высокого уровня долгосрочного экономического роста и снижения потенциального риска циклической волатильности в экономике.

Резюмируя результаты анализа зарубежных и отечественных исследований можно сделать вывод о том, что оценка различных аспектов финансовой грамотности и того, как они влияют на жизнь домашних хозяйств, играет ключевую роль как на индивидуальном уровне, так и на уровне общества в целом.

От финансовой неграмотности к дестабилизации финансовой системы страны.

Если рассматривать публикации финансовых экспертов, то мы можем увидеть, что многочисленные определения финансовой стабильности имеют общее представление о том, что финансовая стабильность связана с отсутствием общесистемных эпизодов, в которых финансовая система не функционирует (кризисы). Речь также идет об устойчивости финансовых систем к стрессам.

Всемирный Банк характеризует финансовую систему как «стабильная», если она способна эффективно распределять ресурсы, оценивать и управлять финансовыми рисками, поддерживать уровень занятости на уровне, соответствующем естественному курсу экономики, и устранять относительные колебания цен на реальные или финансовые активы, которые могут повлиять на монетарную стабильность или уровень занятости.

По мнению Всемирного банка, (2016) финансовая система находится в диапазоне стабильности, когда она рассеивает финансовые дисбалансы, которые возникают эндогенно или в результате значительных неблагоприятных и непредвиденных событий. Стабильная финансовая система способна поглощать «шоки» в первую очередь с помощью саморегулирующихся механизмов, предотвращая неблагоприятные явления, оказывающие разрушительное воздействие на реальную экономику или на другие финансовые системы. При этом, Всемирный Банк подчеркивает, что финансовая стабильность имеет первостепенное значение для экономического роста, поскольку большинство операций в реальной экономике осуществляются через финансовую систему.

В основных публикациях, Европейский центральный банк (2012) фокусируется на трех основных условиях, связанных с финансовой стабильностью.

1. Финансовая система должна быть способна к эффективному и плавному переводу средств от вкладчиков к инвесторам.

2. Финансовые риски должны оцениваться достаточно точно и находиться под управлением.

3. Финансовая система должна быть в таком состоянии, чтобы она могла комфортно поглощать финансовые и экономические шоки и кризисы.

В действительности, ценность финансовой стабильности познается в период финансовой нестабильности. Очевидно, что в данный период финансовые учреждения

сокращают финансирование потенциально прибыльных проектов, стоимость активов существенно отклоняется от их справедливой стоимости, увеличивается уровень просроченных платежей. Более того, как показывает история, нестабильность финансовой системы может привести к оттоку средств из банков (явление «bank runs»), гиперинфляции или краху фондовых рынков. В указанных условиях доверие к финансово-экономической системе, как со стороны населения, так и со стороны потенциальных инвесторов, может пошатнуться.

Если рассмотрим значительную часть исследований и публикаций научного круга и финансовых экспертов, то можем определить множество признаков и факторов, которые могут свидетельствовать о наблюдающемся снижении стабильности финансовой системы или привести к дестабилизации финансовой системы [1-13].

Например, Hawkesby С. (2000) выделяет следующие факторы, приводящие к нестабильности финансового сектора страны: банкротство одного или нескольких системно-значимых банков, серьезный и затяжной сбой в платежных системах, быстрая либерализация финансового сектора, слабая макроэкономическая и монетарная политика, неподходящий режим обменного курса, недостатки в микропруденциальном регулировании и надзоре и т.д.

С точки зрения Schinasi (2005) [14], финансовая система может быть подвержена дестабилизации, если одна или несколько из нижеуказанных ключевых функций достигнуты частично или поддерживаются не в полной мере:

1) финансовая система способствует эффективному и равномерному межвременному распределению ресурсов от вкладчиков к инвесторам и распределению экономических ресурсов в целом;

2) прогнозные финансовые риски оцениваются достаточно точно и относительно хорошо управляются;

3) финансовая система находится в таком состоянии, когда может достаточно комфортно, даже если не равномерно, поглощать финансовые экономические шоки.

Наряду с вышеприведенными факторами, в последнее время научный и деловой круг выражают мнение о том, что финансовая грамотность является одним из немаловажных детерминантов, который может привести к дестабилизации финансового сектора страны.

Например, рассматривая причины возникновения финансового кризиса, OECD (2009) отмечает о наличии множества факторов, которые в сочетании с рискованным и ненадлежащим поведением различных участников финансового рынка, в конечном итоге, способствовали реализации финансового кризиса. Среди указанных факторов, важную роль сыграли недостатки в понимании домашними хозяйствами финансовых вопросов и, в особенности, касающихся кредитов и инвестиций. В результате, домашние хозяйства принимали (иногда не осознавая) участие в поддержке большего финансового риска, чем они могли принять.

Buch (2018) обращает внимание на то, что все составляющие финансовых кризисов, в том числе таких как «balance sheet effect», «runs», «network effects» могут быть связаны с недостаточными финансовыми знаниями. В частности, автор полагает, что финансовая нестабильность может возрасти посредством принятия неинформированными инвесторами чрезмерных рисков. Такое поведение инвестора может стать системным, если существует общее воздействие на один и тот же фактор риска или если риски группируются в конкретных учреждениях или сегментах рынка.

В то же время, автор также предположил, что даже если все участники финансовых рынков будут финансово грамотными, они могут игнорировать внешние факторы системного риска, т.е. влияние их собственных решений на функционирование и стабильность финансовой системы. Соответственно, участники финансового рынка могут

иметь полное представление о концепции финансов, но они могут ошибаться в прогнозировании развития рынка в будущем.

Подводя итоги своих исследований, Voeri и Guiso (2007) выделили три основные причины возникновения ипотечного кризиса в мире, одно из которых – низкий уровень финансовой грамотности домашних хозяйств США. Как отмечают авторы, некачественная информация, недостаточный финансовый опыт и «близорукость» потребителей и инвесторов, повлияли на усиление ипотечного кризиса.

Данный вывод также поддерживается старшим консультантом и советником по вопросам политики в области рыночных рисков и рисков, связанных с деятельностью Комиссии по ценным бумагам и биржам США Dinwoodie (2011) [15]. Как отмечает Dinwoodie, финансовая неграмотность миллионов домашних хозяйств, связанная с отсутствием навыков, знаний, суждений и опыта в оценке рисков; принятием ответственных решений по осуществлению покупок и заимствования; планирования, сбережения и соответствующим образом бюджетирования; защитой от различного рода мошенничества; злоупотребления, сыграла ключевую роль в возникновении финансовых кризисов, к примеру, коллапса рынка жилья.

С точки зрения Dinwoodie финансовая неграмотность домашних хозяйств в период «жилищного бума» была выражена в следующем:

- 1) игнорирование основ экономических принципов и принципов личных финансов;
- 2) вера в постоянный рост стоимости на недвижимость. По данному направлению одним из показателей финансовой неграмотности домашних хозяйств была вера в то, что стоимость на жилье будет постоянно расти. Данный фактор сподвиг большинство домашних хозяйств согласиться с условиями ипотеки, которые были выше тех условий, которые некоторые домашние хозяйства, ввиду неудовлетворительного финансового положения, могли себе позволить. Аналогичным образом большинство заемщиков, получивших ипотеку по регулируемой процентной ставке, зная, что по истечении завершения периода действия низких процентных ставок не смогут осуществлять более высокие платежи по кредитам, также имели веру в то, что рост стоимости на жилье позволит им произвести рефинансирование своих кредитов.

В проведенном исследовании Dinwoodie определил, что наступивший кризис рынка жилья также выявил другую категорию заемщиков, которые приобретали недвижимость (как правило, в количестве от 2 и более) как разумный объект инвестиции на основе сложившегося убеждения в том, что стоимость на жилье будет постоянно расти. Имелась также иная категория заемщиков, которая, воспользовавшись сложившейся тенденцией роста стоимости на жилье, намеревалась осуществить сделки по перепродаже жилья вскоре после его приобретения. Однако большинство заемщиков данной категории не смогли продать жилье при выравнивании стоимости на нее и снижения покупательского спроса на недвижимость [15].

Таким образом, Dinwoodie приходит к выводу, что заблуждения домашних хозяйств относительно постоянного роста стоимости на жилье были бы менее распространены, если бы большинство людей имели лучшее понимание принципов экономики. Более того, Dinwoodie [15] убежден, что люди, имеющие базовые знания по экономике и в целом знакомые с концепциями рыночных циклов и «пузырей», скорее всего будут скептически относиться к заявлениям о том, что стоимость на какой-нибудь объект будет гарантированно расти постоянно.

- 3) важность в понимании ипотечных контрактов. Большинство заемщиков не осознавали полностью или не оценили важность знаний и понимания условий ипотеки.

4) отсутствие экономической интуиции. Большинство людей не обладали фундаментальными экономическими инстинктами и интуицией, чтобы задаться вопросом, смогут ли они реально приобрести дома, которые ранее находились за пределами доступности/возможности в их приобретении. В то же время, такие заемщики, по мнению

автора, пренебрегали такими утверждениями как «нет такого понятия, как свободные деньги» и «слишком хорошо, чтобы быть правдой». Более того, автор дополняет, что, судя по всему, заемщики также не обращали внимания и на другие красные флаги, к примеру, такие, как некоторые заявления, сделанные им ипотечными брокерами, которые у финансово грамотного потребителя, скорее всего, вызвали бы вопросы.

5) отсутствие понимания в продуктах ипотечного кредитования. В период «жилищного бума» финансовыми организациями было разработано множество новых ипотечных продуктов (ипотечные кредиты с регулируемой процентной ставкой, ипотечные кредиты с выплатой только процентов, ипотечные кредиты с различными опциями платежа), содержащие особо сложные финансовые условия и характеристики. К примеру, для того, чтобы учесть индивидуальные, специфичные для заемщика обстоятельства ипотечного займа, финансовые организации, обычно создавали ипотечные кредиты под уникальные и конкретные особенности заемщика. В результате «изолированной» природы ипотеки и широкой ее распространенности в период «жилищного бума» большинство заемщиков не понимали свои обязательства по ипотечным кредитам. К примеру, многие заемщики не в полной мере сформировали понимание об основной структуре ипотечных кредитов с регулируемой процентной ставкой, а именно факт того, что процентные ставки возрастут после двух или трех лет их низкого уровня. Из тех заемщиков, которые признали, что данный вид ипотечного кредита содержит возможность корректировки процентных ставок, не имели понимания о том, когда и как процентные ставки будут меняться. В результате данная категория заемщиков перенесла так называемые «шоки платежей», связанные с удивлением и неподготовленностью к осуществлению высоких платежей в период корректировок ставок.

6) другие недостатки (распознавание конфликта интересов, приобретение и сравнение и т.д.).

7) заемщики, не имеющие понимания в основах приобретения жилья или не имеющие необходимые знания в ипотечных продуктах, условиях и концепции финансов, ограничены возможностями в приобретении жилья на лучших или наиболее подходящих условиях ипотеки. Специфичные для ипотеки условия и особенности затрудняют в проведении заемщиками сравнения условий ипотечных кредитов, предлагаемых различными финансовыми организациями, поскольку поставщики финансовых услуг редко предлагают ипотечные кредиты на тех же условиях, что и другие кредиторы.

8) финансово неграмотные заемщики реже всего распознают и оценивают различные и часто конкурирующие интересы сторон в процессе приобретения жилья. Например, многие заемщики ошибочно предполагали, что ипотечный брокер будет следить за тем, чтобы заемщики получали наилучшие или наиболее подходящие, в контексте условий, ипотечные кредиты. Большинство заемщиков не были осведомлены о том, что в действительности ипотечные брокеры стимулировали заемщиков в получении ипотечного кредита вне зависимости от того, приемлемы ли условия кредита для заемщиков. Аналогичным образом большинство заемщиков полагались на советы других людей, поскольку они не имели четкого представления о процессе покупки жилья, ипотеке, об их условиях и концепции. Данное также приводило к зависимости заемщиков от советов брокеров и кредиторов для разъяснения условий ипотечного кредита.

Если мы рассмотрим значительную часть зарубежных и отечественных публикаций за последние десятилетия, то мы можем увидеть, что на мировых финансовых рынках по причине принятия населением неинформированных решений, наблюдались следующие случаи «bank runs», которые повышали вероятность дестабилизации финансовой системы стран.

1. 13 мая 2019 года через WhatsApp была распространена информация, советуемая клиентам филиала «Metro Bank» в Соединенном Королевстве осуществить снятие средств со счетов и депозитных ячеек в связи с тем, что банк пытается присвоить в собственность

имущество клиентов. Несмотря на заявления руководства банка о стабильном финансовом положении банка и ложности распространяемой информации, а также привлечении 350 млн. фунтов стерлингов в акционерный капитал банка, более 100 клиентов банка все же изъяли средства из банка, что в конечном итоге привело к падению стоимости акции на 9% (Chapman, 2019).

2. В октябре 2009 года DSB Bank (Нидерланды) был подвержен массовому изъятию вкладчиками средств ориентировочно на 4,3 млрд. евро после интервью Pieter Lakeman, предоставленного национальному телеканалу. В результате того, что банк не имел возможности для восстановления деятельности после наступления непредвиденного события, суд Нидерландов признал банк банкротом (Dutch News.nl, 2009).

3. В сентябре 2008 года был объявлен банкротом банк Washington Mutual Inc. (США), который стал крупнейшим обанкротившимся банком в истории США. Одной из причин, приведших банк к банкротству, явились панические действия вкладчиков по снятию средств (около 16,7 млрд. долл. США) после признания в это же время банкротством Lehman Brothers (Kimberly, 2018).

4. В апреле 2014 года после девальвационного шока, произошедшего в середине февраля, ряд финансовых институтов Казахстана подверглись информационной атаке, посредством направления людям SMS сообщений о скором банкротстве данных организаций, что привело к изъятию вкладчиками 250 млрд. тенге (1,4 млрд. долл. США) из 10-ти крупнейших банков Казахстана. В результате произошедшего события Национальный Банк страны по обращению акционеров банков и стабилизации ситуации на финансовом рынке был вынужден оказать поддержку трем банкам, у которых был наибольший отток вкладов на суммы свыше 200 млрд. тенге (Видянова, 2014).

В действительности примеров массового вывода своих депозитов и сбережений из банков в истории не мало. Становится очевидным, что данные примеры явились следствием недостаточной работы правительств стран в области финансовой грамотности, в том числе освещения и повышения осведомленности потребителей финансовых услуг о системе страхования депозитов клиентов.

Если рассмотреть кардинальные меры правительств стран по спасению и обеспечению стабильности своих банковских систем в результате последствий глобального финансового кризиса, которые отчасти были усугублены отсутствием/недостаточным уровнем финансовой грамотности населения, то можем увидеть следующее.

1. Во Франции правительство приняло решение по вливанию в шесть ведущих банков страны 10,5 млрд. евро.

2. В Германии государство предоставило гарантии всем частным счетам, а также 400 млрд. евро среднесрочного банковского кредитования для стимулирования роста кредитного рынка. Дополнительно, правительство Германии предоставило еще 100 млрд. евро в качестве «нового» капитала для рекапитализации банков и финансирования выпуска долговых обязательств банков.

3. Три крупнейших банка Ирландии – «Kaupthing», «Glitnir» и «Landsbanki» были национализированы. Кроме того, Правительство Ирландии ввело экстренные законы, дающие правительству широкие полномочия над банками.

4. ING, один из крупнейших голландских банков, имеющий 85 млн. клиентов по всему миру и более миллиона вкладчиков в Великобритании получил от Правительства страны вливание капитала в размере 10 млрд. евро в обмен на привилегированные акции.

5. Глобальный финансовый кризис привел к необходимости вливания правительством США 700 млрд. долл. США в банковский сектор посредством проведения процедуры «bail-out» (т.е. оказание государственной финансовой помощи банкам, которые в противном случае были бы на грани банкротства). Кроме того, был увеличен

лимит федеральной гарантии по банковским вкладам со 100 тыс. долл. США до 250 тыс. долл. США до конца 2009 г. (Balakrishnan, 2008).

6. В Казахстане с первой волной финансового кризиса и проблем в строительном секторе, начавшихся осенью 2007 года, из государственного бюджета страны было выделено 550 млрд. тенге (4,6 млрд. долл. США), из которых застройщикам представлено 184,7 млрд. тенге (1,5 млрд. долл. США), малому и среднему бизнесу – 155 млрд. тенге (1,3 млрд. долл. США), агропромышленному комплексу – 135 млрд. тенге (1,1 млрд. долл. США).

В условиях усугубляющегося финансового кризиса в ноябре 2007 года Правительством Казахстана был принят План первоочередных действий по обеспечению стабильности социально-экономического развития Республики Казахстан, который предусматривал финансирование из средств Национального фонда пяти направлений: 1) стабилизация финансового сектора (4 млрд. долл. США); 2) развитие жилищного сектора (3 млрд. долл. США); 3) поддержка малого и среднего бизнеса; 4) развитие агропромышленного сектора (1 млрд. долл. США); 5) реализация инновационных, промышленных и инфраструктурных проектов (1 млрд. долл. США).

Дополнительно, в рамках принятых мер, государство осуществило вливание средств в четыре системообразующих банков Казахстана путем приобретения 25% голосующих акций и финансирования в форме депозитов на общую сумму 341 млрд. тенге (около 2,3 млрд. долл. США).

Выводы.

Анализ зарубежной и отечественной литературы позволил выявить различные точки зрения и утверждения относительно подходов к определению финансовой грамотности. В большинстве случаев, из приводимых определений становится очевидным, что финансовая грамотность представляет собой сочетание знаний, осведомленности, навыков, умения, отношения и поведения, необходимых для принятия финансовых решений и в конечном итоге достижения личного финансового благополучия.

Подводя итоги рассмотрения различных исследований в области финансовой грамотности, можно сформулировать следующие ключевые выводы.

1. На современном этапе развития финансовых услуг и глобализации финансовых рынков требуется достаточное внимание правительств стран к вопросу продвижения финансовой грамотности и принятия эффективных мер по улучшению ситуации в данной области.

2. Глобальный финансовый кризис 2008 года наглядно продемонстрировал важность финансовой грамотности, выявив три тесно взаимосвязанные реальности: а) стабильность финансовой системы неразрывно связана с качеством принимаемых решений на индивидуальном уровне; б) цена финансовой неграмотности довольно высока; в) недостаточные финансовые суждения и спекуляции на микроуровне могут иметь разрушительные общесистемные последствия для всей мировой экономики.

3. Впереди перед правительствами стран стоят много вызовов, включая финансовые технологии, продвигаемые в финансовые рынки, демографические изменения, необходимость вовлечения уязвимых слоев населения к финансовым рынкам. Все эти вызовы могут и должны быть решены, в том числе через продвижения правительствами стран эффективных и действенных политик по повышению финансовой грамотности населения.

Литература

1. PISA (April, 2012). Financial literacy assessment Framework. Получено из [oecd.org: https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962580.pdf](https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962580.pdf)

2. Schmeiser M., & Seligman J. (29 May, 2013). Using the Right Yardstick: Assessing Financial Literacy Measures by Way of Financial Well-Being. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/joca.12010>
3. Mason C., Wilson R. (2000, November). Conceptualizing financial literacy. Retrieved from dspace.lboro.ac.uk: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/2016/3/2000-7.pdf>
4. Vitt L. (2000). Personal finance and the rush to competence: Financial Literacy Education in the U.S. Получено из isfs.org: <https://www.isfs.org/documents-pdfs/rep-finliteracy.pdf>
5. Hung A., Parker A., Yoong J. (2009, September). Defining and Measuring Financial Literacy. RAND Labor and, p. 12. Retrieved from rand.org: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/working_papers/2009/RAND_WR708.pdf
6. Huston S. J. (2010). Measuring Financial Literacy. The Journal of Consumer Affairs. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-6606.2010.01170.x>
7. Zait A., Bertae P. (2014). Financial Literacy – Conceptual Definition and Proposed Approach for a Measurement Instrument. Journal of Accounting and Management, 37-42. Получено из <http://journals.univ-danubius.ro/index.php/jam/article/view/2712/2349>
8. Remund D. (2010). Financial Literacy Explicated: The Case for a Clearer Definition in an Increasingly Complex Economy. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-6606.2010.01>
9. Klapper L., El-Zoghbi M., Hess J. (2016). Achieving the Sustainable Development Goals: The Role of Financial Inclusion. CGAP.
10. Adams T. (22 October 2018 г.). Why Financial Inclusion Matters. Получено из centerforfinancialinclusion.org: <https://content.centerforfinancialinclusion.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/10/Why-Financial-Inclusion-Matters.pdf>
11. The World Bank (2017). The Global Findex Database: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Получено из openknowledge.worldbank.org: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29510/211259ov.pdf>
12. OECD (June 2013 г.). The role of financial education in financial inclusion: OECD/INFE evidence, policies and illustrative case studies. Получено из microfinancegateway.org: <https://www.microfinancegateway.org/sites/default/files/mfg-en-paper-the-role-of-financial-education-in-financial-inclusion-oecdinfe-evidence-policies-and-illustrative-case-studies-jun-2013.pdf>
13. Grohmann A., Klühs T., Menkhoff L. (26 April 2018 г.). Does Financial Literacy Improve Financial Inclusion? Cross Country Evidence. Получено из rationality-and-competition.de: https://rationality-and-competition.de/wp-content/uploads/discussion_paper/95.pdf
14. Schinasi G.J. (2005). Safeguarding financial stability : theory and practice. Получено из www.imf.org: <https://www.imf.org/External/Pubs/NFT/2005/SFS/eng/sfs.pdf>
15. Dinwoodie J. (2011). Ignorance is Not Bliss: Financial Illiteracy, the Mortgage Market Collapse, and the Global Economic Crisis. University of Miami Business Law Review, стр. 181-219.
16. Видянова А. (17 Апрель 2014 г.). Нацбанк помог банкам, которые подверглись sms-атаке. Получено из kapital.kz: <https://kapital.kz/finance/29070/nacbank-pomog-bankam-kotorye-podverglis-sms-atake.html>
17. Алшанов Р. (2008). Мировой экономический кризис: последствия для Казахстана. Алматы: КИСИ при Президенте РК. Получено из kisi.kz: <http://kisi.kz/uploads/1/files/WIjzy8HT.pdf>

References

1. PISA (April, 2012). Financial literacy assessment Framework. Получено из oecd.org: <https://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/46962580.pdf>
2. Schmeiser M., & Seligman J. (29 May, 2013). Using the Right Yardstick: Assessing Financial Literacy Measures by Way of Financial Well-Being. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/pdf/10.1111/joca.12010>
3. Mason C., Wilson R. (2000, November). Conceptualizing financial literacy. Retrieved from dspace.lboro.ac.uk: <https://dspace.lboro.ac.uk/dspace-jspui/bitstream/2134/2016/3/2000-7.pdf>
4. Vitt L. (2000). Personal finance and the rush to competence: Financial Literacy Education in the U.S. Получено из isfs.org: <https://www.isfs.org/documents-pdfs/rep-finliteracy.pdf>
5. Hung A., Parker A., Yoong J. (2009, September). Defining and Measuring Financial Literacy. RAND Labor and, p. 12. Retrieved from rand.org: https://www.rand.org/content/dam/rand/pubs/working_papers/2009/RAND_WR708.pdf
6. Huston S. J. (2010). Measuring Financial Literacy. The Journal of Consumer Affairs. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-6606.2010.01170.x>
7. Zait A., Bertae P. (2014). Financial Literacy – Conceptual Definition and Proposed Approach for a Measurement Instrument. Journal of Accounting and Management, 37-42. Получено из <http://journals.univ-danubius.ro/index.php/jam/article/view/2712/2349>
8. Remund D. (2010). Financial Literacy Explicated: The Case for a Clearer Definition in an Increasingly Complex Economy. Получено из onlinelibrary.wiley.com: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.1111/j.1745-6606.2010.01>
9. Klapper L., El-Zoghbi M., Hess J. (2016). Achieving the Sustainable Development Goals: The Role of Financial Inclusion. CGAP.
10. Adams T. (22 October 2018 г.). Why Financial Inclusion Matters. Получено из centerforfinancialinclusion.org: <https://content.centerforfinancialinclusion.org/wp-content/uploads/sites/2/2018/10/Why-Financial-Inclusion-Matters.pdf>
11. The World Bank (2017). The Global Findex Database: Measuring Financial Inclusion and the Fintech Revolution. Получено из openknowledge.worldbank.org: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/29510/211259ov.pdf>
12. OECD (June 2013 г.). The role of financial education in financial inclusion: OECD/INFE evidence, policies and illustrative case studies. Получено из microfinancegateway.org: <https://www.microfinancegateway.org/sites/default/files/mfg-en-paper-the-role-of-financial-education-in-financial-inclusion-oecdinfe-evidence-policies-and-illustrative-case-studies-jun-2013.pdf>
13. Grohmann A., Klühs T., Menkhoff L. (26 April 2018 г.). Does Financial Literacy Improve Financial Inclusion? Cross Country Evidence. Получено из rationality-and-competition.de: https://rationality-and-competition.de/wp-content/uploads/discussion_paper/95.pdf
14. Schinasi G.J. (2005). Safeguarding financial stability : theory and practice. Получено из www.imf.org: <https://www.imf.org/External/Pubs/NFT/2005/SFS/eng/sfs.pdf>
15. Dinwoodie J. (2011). Ignorance is Not Bliss: Financial Illiteracy, the Mortgage Market Collapse, and the Global Economic Crisis. University of Miami Business Law Review, стр. 181-219.
16. Vidyanova A. (April 17, 2014). The National Bank helped banks that were subjected to an SMS attack. Obtained from kapital.kz: <https://kapital.kz/finance/29070/nacbank-pomog-bankam-kotorye-podverglis-sms-atake.html>

17. Alshanov R. (2008). The global economic crisis: consequences for Kazakhstan. Almaty: KISI under the President of the Republic of Kazakhstan. Obtained from [kisi.kz: http://kisi.kz/uploads/1/files/WIjzy8HT.pdf](http://kisi.kz/uploads/1/files/WIjzy8HT.pdf)

ОМАРОВА Б.А. – э.ғ.к., PhD, профессор (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

БАЯХМЕТОВА Ләз.Т. – э.ғ.к., аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

АХМУРОВА А.Н. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ТУЯКБАЕВ А.М. – магистр, аға оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

ХАЛЫҚТЫҢ ҚАРЖЫЛЫҚ ӘЛ-АУҚАТЫН ЖӘНЕ ЕЛДІҢ ҚАРЖЫ ЖҮЙЕСІНІҢ ТИІМДІЛІГІН ҚАМТАМАСЫЗ ЕТУДЕГІ ҚАРЖЫЛЫҚ САУАТТЫЛЫҚТЫҢ РӨЛІ

Аңдатпа

Бүгінгі таңда бүкіл әлем қаржылық сауаттылық халықтың да, ел экономикасының да өркендеуін қамтамасыз етудегі маңызды дағдылардың бірі екенін мойындайды. Сонымен бірге, бұған қарамастан, көптеген ғылыми зерттеулердің нәтижелері қаржылық сауатсыз халықтың едәуір бөлігінің бар екенін және осы бағыт бойынша тиімді шараларды дереу қабылдау қажеттілігін көрсетеді.

Шетелдік және отандық әдебиеттерді талдау қаржылық сауаттылықты анықтау тәсілдеріне қатысты әртүрлі көзқарастар мен тұжырымдарды анықтауға мүмкіндік берді. Көптеген жағдайларда, келтірілген анықтамалардан қаржылық сауаттылық қаржылық шешім қабылдауға және сайып келгенде жеке қаржылық әл-ауқатқа қол жеткізуге қажетті білімнің, хабардарлықтың, дағдылардың, шеберліктің, қарым-қатынастың және мінез-құлықтың жиынтығы екендігі айқын болады.

***Түйінді сөздер:** қаржылық дағдарыс, экономикалық өсу, қаржылық сауаттылық, қаржылық тұжырымдамалар, жаһандану, ақпараттық технологиялар.*

OMAROVA B.A. – c.e.s., PhD, professor (Almaty, Kazakh university ways of communications)

BAYAKHMETOVA Lyaz.T. – c.e.s., senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

AKHMUROVA A.N. – master, senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

TUYAKBAEV A.M. – master, senior lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

THE ROLE OF FINANCIAL LITERACY IN ENSURING THE FINANCIAL WELL-BEING OF THE POPULATION AND THE EFFECTIVENESS OF THE COUNTRY'S FINANCIAL SYSTEM

Abstract

Today, the whole world recognizes that financial literacy is one of the most important skills in ensuring the prosperity of both the population and the economy of the country. At the same time, despite this, the results of most scientific studies indicate the presence of a significant part of the financially illiterate population and the need for immediate effective measures in this area.

The analysis of foreign and domestic literature revealed various points of view and statements regarding approaches to the definition of financial literacy. In most cases, it becomes obvious from the definitions given that financial literacy is a combination of knowledge, awareness, skills, abilities, attitudes and behavior necessary for making financial decisions and ultimately achieving personal financial well-being.

Keywords: financial crisis, economic growth, financial literacy, financial concepts, globalization, information technologies.

УДК 656.25

БОКАШОВА Г.А. – преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

КАСАНОВА Ж.Ж. – преподаватель (г. Алматы, Казахский университет путей сообщения)

НЕГАТИВНОЕ ВЛИЯНИЕ COVID-19 НА ЭКОНОМИКУ КАЗАХСТАНА

Аннотация

В 2020 году экономика Казахстана впервые с конца 90-х годов может сократиться на 3%, после чего последует умеренное восстановление на 2,5% в 2021 году. Несмотря на незначительный рост ВВП в размере 2,3% в первом квартале текущего года, экономическая активность существенно замедлилась в последующие месяцы в результате падения цен на сырьевые товары, сокращения объема торговли и влияния мер по предотвращению распространения COVID-19. Потребительский спрос увеличился лишь на 1,2%, что является следствием растущей обеспокоенности, снижения потребительской уверенности населения из-за пандемии коронавируса и введенного карантина. Рост инвестиций также замедляется и во многом будет поддержан прямыми иностранными инвестициями в нефтегазовый сектор и капиталовложениями в жилищное строительство. В результате сбоя поставок и девальвации валюты, инфляция поднялась выше верхней границы целевого диапазона Национального Банка. Первые меры по недопущению ввоза вируса в Казахстане стали предпринимать в начале 2020 года. С 6 января был усилен санитарно-эпидемиологический контроль на границе с Китаем. У приезжающих начали проверять температуру, и госпитализировать в случае выявления признаков ОРВИ. Позже работа санитарно-карантинных пунктов была усилена на всех границах государства.

Ключевые слова: теоретическая модель развития экономики, свойство экономики, повышение уровня и качества жизни населения.

Введение.

Кризис, по всей вероятности, скажется на росте уровня бедности, а также повлияет на увеличение неравенства в Казахстане. По предварительным оценкам, уровень бедности может увеличиться в 2020 году с прогнозируемых 8,3% до 12,7% – это означает, что дополнительно 800 тысяч людей окажутся за чертой бедности. Ожидается, что шок для

рынка труда в Казахстане, в результате как самой пандемии, так и мер по ее сдерживанию, будет иметь суровые последствия для занятости, особенно в отраслях, использующих труд работников низкой квалификации.

Также приводятся доводы о том, что пандемия COVID-19 оказывает отрицательное влияние на развитие человеческого капитала в Казахстане. Неравный доступ к качественному образованию, особенно в период карантина, может негативно сказаться на развитии человеческого капитала для уязвимых слоев населения. Закрытие школ на карантин может вылиться в потери в обучении в размере свыше трети учебного года, и такое воздействие может означать снижение рейтинга в Международной программе по оценке образовательных достижений учащихся (PISA). Поскольку большинство учащихся в стране в настоящее время демонстрируют результаты по функциональной грамотности вблизи порогового значения, а также учитывая, что некоторые из них пострадают от воздействия пандемии больше других, доля учащихся с уровнем функциональной грамотности ниже порогового значения, судя по оценкам, вырастет на 3 процентных пункта (с 64 до 67%).

Методика исследований.

Согласно прогнозу, в 2021 году рост экономики будет небольшим, примерно 3,2 процента, т.е. ниже до пандемийных темпов роста 2017-2019 годов. Ожидается, что темпы роста будут увеличиваться в течение оставшихся кварталов этого года, чему будет способствовать частное потребление и снижение инфляции, которое поможет облегчить бюджетные ограничения потребителей.

Меры государственной поддержки инвестиций в жилую недвижимость частично компенсируют низкий уровень инвестиций, не относящихся к недвижимости, и поддерживают рост экономики в этом году. Тем не менее, предполагается, что для роста сохраняется риск дальнейшего ухудшения ситуации. Связанные с COVID-19 ограничения по очной форме образования, вероятно, приведут к потерям в учебных достижениях, что может снизить ожидаемые будущие заработки, особенно для учащихся из менее благополучных социально-экономических групп населения. Связанные с COVID-19 ограничения по очной форме образования, вероятно, приведут к потерям в учебных достижениях, что может снизить ожидаемые будущие заработки, особенно для учащихся из менее благополучных социально-экономических групп населения. С распространением второй волны COVID-19, с ужесточением ограничений растет озабоченность по поводу экономического и социального влияния нового вируса. Согласно недавнему докладу КРМГ, весьма вероятно, что пандемия коронавируса приведет к одному из самых глубоких кризисов в Казахстане со времен Второй мировой войны и распада СССР. Масштабы текущего глобального экономического кризиса, вызванного им, все еще трудно полностью оценить.

Кризис и последовавший за ним локдаун привели к резкому сокращению бизнесов в различных отраслях, рынков сбыта, перерывам в цепочках поставок, отмене рейсов, ограничениям на свободное передвижение граждан. Спрос на нефть снизился, мировые цены на нее рухнули.

Все эти неблагоприятные макроэкономические факторы указывают на то, что страну ждет кризис и длительный период восстановления различных отраслей промышленности. В совокупности эти показатели, по прогнозам, приведут к значительному снижению ВВП Казахстана в 2020 году (-2,5% по сравнению с ростом ВВП в 2019 году, составившему 4,5%) и обострению экономического кризиса в республике.

Основные результаты исследований.

Результаты анализа данных на уровне предприятий указывают на незначительный вклад предприятий в модернизацию (инновации, управление), низкую эффективность распределения ресурсов, ограниченную динамику входа-выхода с рынка. Властям необходимо рассмотреть вопрос о координации мер политики для усиления роста

производительности путем обеспечения конкуренции на товарном рынке, сокращения барьеров для входа компаний в отрасли, где преобладают субъекты государственного сектора, повышения эффективности инвестиционной политики и стимулирования инвестиций и увеличения инновационного потенциала предприятий.

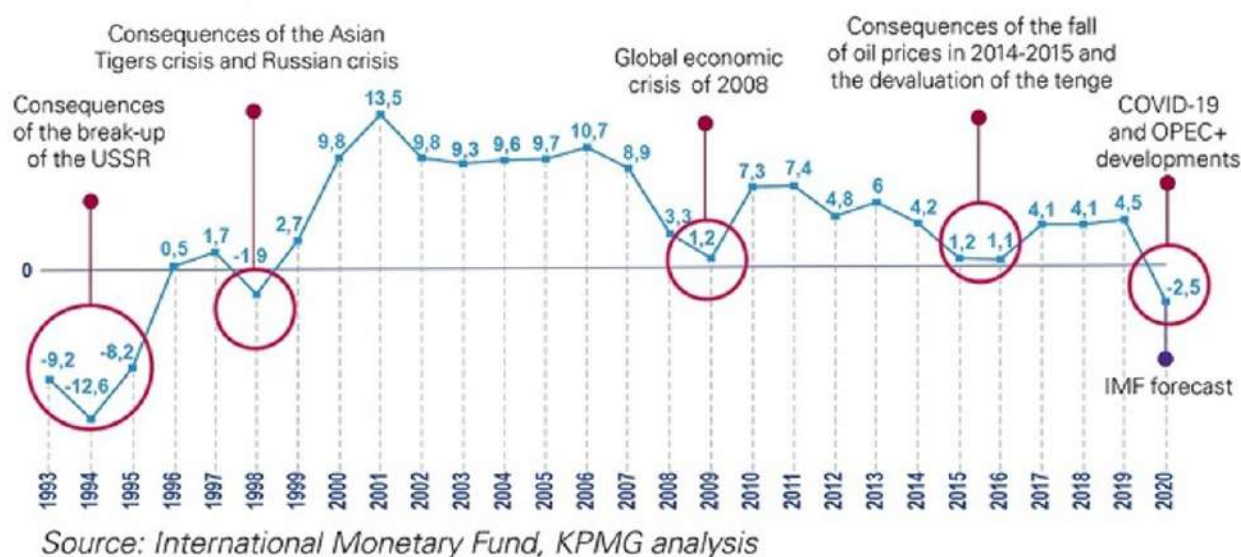
Экономика Казахстана начала восстанавливаться во второй половине 2020 года, хотя реальный ВВП все еще ниже, чем до кризиса COVID-19. После сильнейшего за последние двадцать лет спада, рост реального ВВП Казахстана восстановился в третьем квартале 2020 года и продолжился в первом квартале 2021 года. В первом квартале 2021 года реальный ВВП немного вырос, на 1,9 процента с поправкой на сезонность, по отношению к четвертому кварталу прошлого года. Мировое экономическое положение в целом улучшилось, в результате чего стоимость казахстанского экспорта повысилась примерно на 5,8 процента в первом квартале 2021 года по сравнению с четвертым кварталом 2020 года с поправкой на сезонность. В первом квартале 2021 года Китай показал более высокие, чем ожидалось, темпы восстановления экономики, в то время как в странах еврозоны произошел очередной спад из-за новой волны COVID-19. Кроме того, на фоне ослабления квоты ОПЕК+ на добычу нефти и поступательного восстановления мирового спроса, производство нефти в Казахстане увеличилось на 6 процентов в первом квартале 2021 года по сравнению с рекордно низким объемом в третьем квартале прошлого года. Краткосрочные экономические показатели тоже говорят о некотором улучшении во внутренней экономической деятельности, в том числе в секторе услуг. Спад в отраслях розничной торговли и грузовых перевозок постепенно уменьшился. Строительная отрасль показывает стабильный рост, в том числе благодаря мерам политики, разрешающим частично использовать пенсионные накопления, и государственной программе по поддержке инвестиций в жилую недвижимость. Несмотря на улучшение экономической активности, реальный ВВП в первом квартале 2021 года был на 1,5 процента ниже, чем в первом квартале прошлого года. Согласно нашему прогнозу, в 2021 году экономика вырастет примерно на 3,2 процента. Ожидается, что темпы роста будут увеличиваться в течение оставшихся кварталов этого года, чему будет способствовать частное потребление и снижение инфляции, которое поможет облегчить бюджетные ограничения потребителей. Меры государственной поддержки инвестиций в жилую недвижимость частично компенсируют низкий уровень инвестиций, не относящихся к недвижимости, и поддерживают рост экономики в этом году. Тем не менее, мы предполагаем, что для роста сохраняется риск дальнейшего ухудшения ситуации. Новая волна COVID-19 и связанные с ней ограничения, угроза роста инфляции, которая может привести к ужесточению мировых финансовых условий, и возможное ухудшение финансового положения МСБ в случае свертывания бюджетной поддержки – все это факторы, которые могут отрицательно повлиять на перспективы роста. Ход пандемии COVID-19, вероятно, будет влиять на баланс и скорость восстановления, и иметь долгосрочные последствия для экономики. Восстановление экономики происходит неравномерно – отрасли промышленности восстанавливаются быстрее, чем сектор услуг, который обеспечивает рабочие места для большей части населения и больше других отраслей пострадал от пандемии. В апреле 2021 года число подтвержденных случаев заражения COVID-19 в Казахстане снова выросло, достигнув 2 900 случаев в день, в результате чего власти ввели более строгие ограничительные меры. Новая волна пандемии может создать неопределенность в отношении роста частного сектора, который и без того был низким из-за снижающегося уровня корпоративного кредитования и риска увеличения неработающих кредитов. Связанные с COVID-19 ограничения по очной форме образования, вероятно, приведут к потерям в учебных достижениях, что может снизить ожидаемые будущие заработки, особенно для учащихся из менее благополучных социально-экономических групп населения.

Устойчивость и стабильность восстановления экономики также зависят от структурных реформ и мер адаптации для преодоления новых вызовов развития. Бюджет этого года был скорректирован с включением дополнительных расходов в объеме 1,7 процента ВВП на здравоохранение, образование, инфраструктуру, поддержку малого и среднего бизнеса (МСБ) и социальную помощь. Чтобы поддержать совокупный спрос и динамику восстановления экономики, Правительству необходимо избежать резкого сокращения бюджетного дефицита в следующем году. В целях поддержки возобновления деятельности частного сектора и учреждений образования, необходимы дополнительные усилия, чтобы помочь населению преодолеть нежелание делать прививку от COVID-19. Между тем, реализация структурных реформ будет чрезвычайно важна для поддержания роста в среднесрочной перспективе. Новый Национальный план развития на 2020-2025 годы и новый Экологический кодекс 2021 года – важные инициативы, которые позволят Казахстану стимулировать более инклюзивный и зеленый рост. Кроме того, Казахстан принял важное обязательство в рамках мировых усилий по борьбе с изменением климата: достичь углеродной нейтральности до 2060 года. Реализация этих инициатив требует более сильной координации политики, усовершенствованного государственного администрирования, более высокой эффективности и результативности государственного бюджетирования, снижения искажений на рынке, обеспечения равных условий конкуренции для частного сектора – все это многолетние проблемные сферы реформ для Казахстана.

Восстановление продолжилось в первом квартале 2021 года, хоть и неравномерными темпами. Реальный ВВП в первом квартале 2021 года немного увеличился, на 1,9 процента с поправкой на сезонность, по отношению к четвертому кварталу прошлого года.

Ситуация с COVID-19 в Казахстане значительно ухудшилась в апреле 2021 года, но после этого начала улучшаться. Число официально зарегистрированных новых случаев выросло до 2 900 в день в апреле по сравнению с 1 000 в день в марте, затем снизилось примерно до 1 300 в день к концу мая 2021 года. С распространением новой волны власти в избирательном порядке ввели ограничительные меры в регионах и крупных городах в зависимости от серьезности подтвержденных случаев, при этом в городах и регионах, отнесенных к зеленой зоне, были введены менее жесткие ограничительные меры, а в городах и регионах, отнесенных к желтой или красной зоне – более жесткие меры. В крупных городах, например, Нур-Султан и Алматы, наблюдается наибольшее число случаев по сравнению со средним значением по стране. Число подтвержденных случаев заражения COVID-19 было также большим и выше среднего по стране в Акмолинской области, которая находится близко к г. Нур-Султан, и в Северо-Казахстанской и Западно-Казахстанской областях. Программа вакцинации от COVID-19 набирает темп, но для достижения цели Правительства по вакцинации необходимы дополнительные усилия. Правительство развернуло общенациональную кампанию по вакцинации в феврале 2021 года, планируя охватить вакцинацией около 10 миллионов человек, отнесенных к целевой группе, к сентябрю этого года. В настоящее время в Казахстане в основном используется российская вакцина «Спутник V». Правительство также запустило местное производство «Спутник V» (вакцина Gam-COVID-Vac) и ведет переговоры о покупке вакцин Pfizer, AstraZeneca, Moderna, Sinovac и Johnson & Johnson. P

Real GDP dynamics of Kazakhstan



В данном исследовании были представлены результаты макроэкономического прогноза с учетом последствий пандемии COVID-19 в краткосрочной и долгосрочной перспективе для оценки развития экономики Казахстана.

Сам отчет состоит из двух частей: I) анализа экономики Казахстана со стороны предложения и спроса; II) анализа воздействия COVID-19 на экономику.

Исследование показало, что пандемия COVID-19 серьезно повлияла на экономику Казахстана. Были определены последствия как для стороны предложения, так и для стороны спроса.

Со стороны совокупного предложения, сокращение экономики из-за ограничений пандемии COVID-19 наблюдалось в оптовой и розничной торговле, ремонте автомобилей и мотоциклов, добыче полезных ископаемых, а также транспортировке и складировании. Обрабатывающий сектор испытал значительное давление из-за пандемии, хотя индекс стоимости производства в отрасли оставался положительным.

Касательно стороны спроса, то эконометрическая модель оценила три сценария для оценки воздействия COVID-19 в 2020 году и прогнозов на 2021 год. Сценарий 1 предполагает, что нет фактической реальности - COVID-19. В сценарии 2 рассматривается влияние COVID-19 с мерами государственной поддержки, а в сценарии 3 оценивается экономическое воздействие без мер государственной поддержки. Во всех трех сценариях экономика будет расти в 2021 году по разным причинам. В Сценарии 1 стабильная макроэкономическая ситуация и обменный курс тенге ослабляют инфляционное давление, делая рост артефактом убывающего знаменателя. Однако, если рассмотреть сценарии воздействия COVID-19 (с мерами государственной поддержки и без них), то можно заметить, что меры поддержки стабилизируют экономику в 2020 году, предотвращая более глубокое сокращение экономической активности и создавая импульс для более быстрого восстановления. Однако в исследовании не обсуждается рост государственного долга и уменьшение резервов Национального Фонда, используемых для финансирования мер государственной поддержки с учетом снижении налоговых поступлений.

Во втором квартале экономика Казахстана уверенно перешла в отрицательную зону. Страна наблюдает планомерное затухание роста всего: спроса со стороны предприятий и домохозяйств, загрузки мощностей предприятий, реальных доходов граждан и занятости. Из-за недостаточной поддержки предприятий и людей со стороны государства, Казахстану грозит не только падение ВВП и дефицит бюджета, но и заметный рост бедности. С объявлением второго карантина граждане, особенно наименее благополучные

из них, будут сталкиваться со снижением номинальных доходов, а ограничение территориальной мобильности лишит их прежней возможности искать лучшей жизни в других регионах страны.

Глубина падения казахстанской экономики после начала пандемии все еще продолжает уточняться. В первом полугодии она сократилась на 1,8% при наблюдавшемся профиците счета текущих операций в 3,8% к ВВП. Экспорт в январе-мае снизился на 5,5% в годовом выражении, но торговый баланс избежал ухудшения благодаря 9,3% падению импорта. Вопреки падению цен на нефть в марте этого года, заключенные ранее контракты помогли Казахстану нарастить экспорт нефти на 14% в годовом исчислении. В числе наиболее просевших регионов, по данным Комитета по статистике, оказались Кызылординская (-16,6%), Актюбинская (-4,3%), Павлодарская (-3%) и Мангистауская (-2,4%) области и город Алматы (-10,9%). Все остальные части страны в той или иной степени демонстрировали положительные результаты.

На этом фоне Министерство национальной экономики и Национальный Банк заключают, что итоги первого квартала оказались неплохим подспорьем для экономики. Более глубокого спада ей также помогло избежать увеличение производства товаров на 4,1% (во многом благодаря росту обрабатывающей промышленности на 4,8%), а вместе с ним расширение сектора информации и связи – на 9% и горнодобывающей промышленности – на 2,2%.

Но до конца года, по оценкам международных институтов, ВВП может потерять еще от 1,2 до 2,2 п.п. Отрицательный вклад, полагают в Национальном Банке, обеспечат сжатие внутреннего спроса и чистого экспорта. Эти факторы уже влияют на экономику последние шесть месяцев. Потребление корпоративного сектора пока еще идет вверх, но темп этого подъема снижается: рост промышленного производства замедлился почти вдвое – с 5,8% в январе-марте до 3,1% в январе-июне. Спрос со стороны домохозяйств же отражает динамика розничной торговли. И если после первого квартала она была положительной – рост на 0,8%, то к концу второго упала на 12,6%.

Индекс деловой активности, рассчитываемый Национальным Банком на основе опросов предприятий, вторит данным о замедляющемся совокупном спросе. За февраль-апрель он снизился на 11,9 пунктов – до 37,2, хотя спустя два месяца отыграл 9,6 пунктов. В первом квартале во многих отраслях наблюдалось существенное сокращение уровня загрузки производственных мощностей. Максимальная загрузка – более 90% – держалась в основном только в горнодобывающей промышленности (у 19,5% предприятий) и секторе строительства (у 6,5% предприятий). При этом снижение деловой активности в наибольшей степени пришлось на сферы услуг, торговли и транспорта.

Как показывают расчеты Всемирного банка, представленные в докладе «Преодолевая кризис», эти изменения значительно сказались на объемах инвестиций и потребления. В первом квартале чистый приток иностранных инвестиций в Казахстан составил \$2,5 млрд, несколько замедлившись по сравнению с тем же периодом прошлого года.

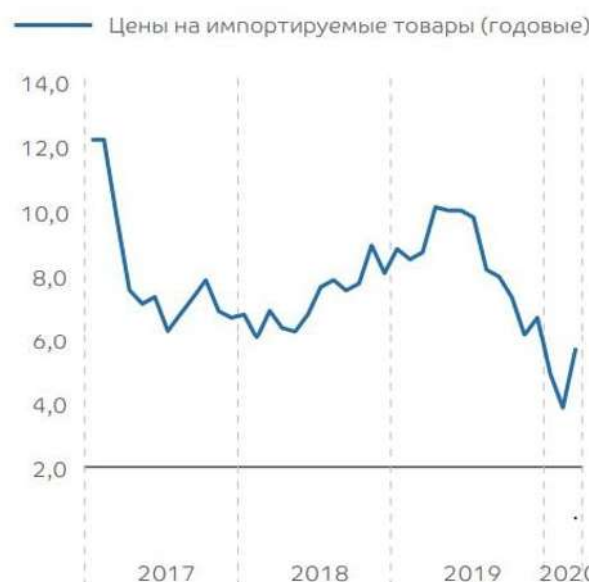
Внутренняя инвестиционная активность тоже замедлилась – вложения в основной капитал предприятий за январь-апрель увеличились лишь на 0,9% в годовом выражении. В структуре инвестиций наблюдался рост только по расходам на строительство и капитальный ремонт (на 28,1%), на которые приходится 49,8% всего объема. Финансирование покупки машин, транспорта и оборудования при этом сократилось. Согласно подготовленному Национальным Банком обзору инфляции за июнь, во втором квартале респонденты из крупнейших отраслей экономики ожидали, что инвестиционную активность по-прежнему будут сдерживать карантинные ограничения, увеличение ставок по кредитам в иностранной валюте и риски ослабления тенге. Незначительный рост инвестиций произойдет разве что благодаря проектам в нефтегазовом секторе и жилищном строительстве.

Вместе с инфляцией и волатильностью курса тенге обозначенные выше ухудшения оказали негативный эффект на доходы, размер заработных плат и занятость граждан. В первом квартале 2020 года еще наблюдался рост реальных денежных доходов населения на 6,4% (до 112 тыс. тенге) в годовом выражении. Этому способствовало увеличение реальных заработных плат на 12,2% благодаря расширению фонда оплаты труда в государственном секторе (более чем на треть). На рынке труда также отмечался рост занятости на 0,7% и сокращение числа самозанятых на 0,8%. Количество рабочих мест снизилось только в сельском хозяйстве (на 5,1%) и секторе информации и связи (на 1,7%).



Источник: Расчеты сотрудников Всемирного банка, основанные на данных Комитета по статистике.

Рисунок 1 – Инфляция возросла после снижения обменного курса национальной валюты (в процентных пунктах, в %)



Источник: Расчеты сотрудников Всемирного банка, основанные на данных Комитета по статистике.

Рисунок 2 – Понижающее давление на обменный курс ведет к росту цен на импорт (в %)

Однако в мае число безработных, по данным Министерства труда, возросло до 1,45 млн. человек с 442,4 тыс. на конец марта, хотя уже в июне опустилось до 735 тыс. Вместе с тем увеличилось и число новых получателей адресной социальной помощи – со 108 тыс. человек в первом квартале до 128 тыс. человек во втором. Индекс реальной заработной платы все еще демонстрирует рост в 5,5%, но и он компенсируется ослаблением тенге и возросшей из-за подорожавшего импорта инфляцией. По итогам второго квартала в Министерстве труда и социальной защиты ожидают роста безработицы до 1 млн. человек, но из-за второго локдауна эта цифра может стать больше. К 23 июля Министерство труда удовлетворило заявки на единовременную выплату 42500 тенге 1,53 млн. человек.

Падение зарплат, в свою очередь, остается малопредсказуемым. Выступая на брифинге по выплате 42500 тенге нуждающимся гражданам, Министр труда и социальной защиты Биржан Нурымбетов заверил, что государство постоянно ведет переговоры с работодателями о систематическом повышении зарплат. Это планируется сделать через увеличение минимальной оплаты труда – норма об этом заложена в документ стратегического развития страны до 2025 года. Но в ближайшее время, задуманное вряд ли удастся осуществить из-за пандемии. В Национальном Банке полагают, что снижение заработных плат в реальном секторе продолжится, пускай оно и будет частично компенсировано повышением зарплат работникам сфер образования и здравоохранения.

Наибольшего спада потребления в результате сжатия доходов казахстанцев ведомство ждет во втором и третьем кварталах.

В совокупности проблемы со счетом текущих операций, активностью предприятий и доходами домохозяйств скажутся на состоянии республиканского бюджета. В январе-апреле он уже сложился с дефицитом в 632,9 млрд. тенге, который увеличился в 2,2 раза по сравнению с соответствующим периодом 2019 года. Ненефтяной же дефицит бюджета (без учета трансфертов из Национального фонда) за первый квартал 2020 года составил 1,4 трлн. тенге или 10,8% к ВВП, что на 41,2% больше по сравнению с соответствующим периодом 2019 года. Всемирный банк при этом ожидает, что к концу года ненефтяной дефицит вырастет до 13,2% к ВВП, а правительственный долг сразу на 26,9%.

И Национальный Банк, и Всемирный банк дают пока еще сдержанный прогноз на вторую половину года. Они ожидают сокращения реального экспорта из-за снижения добычи и цен на углеводороды. Национальный Банк допускает снижение нефтедобычи на 6,7% до 84,5 млн. тонн, а Всемирный банк предвосхищает 9,7% падение вклада нефтяного сектора в ВВП. В связи с ухудшением ценовой конъюнктуры оба института в свой базовый сценарий на 2020 год закладывают среднюю цену на нефть в \$35 за баррель. Это и станет причиной отрицательного значения ВВП Казахстана в 1,8-4%.

Однако часть оценок Всемирного банка выглядит гораздо мрачнее. И одна из них касается низкой вероятности восстановления деловой активности в третьем квартале. По словам Самсу Рахарджа, старшего экономиста Всемирного банка, во многом сложное положение Казахстана обусловлено трудностями в глобальной экономике: несмотря на постепенное снятие ограничений во многих странах, мир еще не скоро встанет на твердую почву. От выхода из зоны риска далек и Китай, с запуском экономики которого связывают надежды на последующее восстановление планеты. А повторные вспышки коронавируса по всему миру и возобновление более строгих карантинных мер в Казахстане продолжают ухудшать положение граждан. «Из-за потери доходов и рабочих мест люди будут дополнительно корректировать свое потребление. Мы видим, что есть вероятность более длительной пандемии, что, скорее всего, будет дальше сокращать ВВП, повлияет на уровень бедности и неравенства», – полагает Рахарджа.

По предварительным оценкам Всемирного банка, уровень бедности может увеличиться в 2020 году с ранее прогнозируемых 8,3% до 12,7%. То есть, за чертой бедности окажется еще 800 тыс. человек. Шок на рынке труда, вызванный как самой пандемией, так и мерами по ее сдерживанию, чреват суровыми последствиями для отраслей, использующих неквалифицированный труд. Впрочем, как и для самих неквалифицированных или низкоквалифицированных работников: в отличие от квалифицированных и высокооплачиваемых специалистов они не получают новых условий труда и не имеют возможности работать дистанционно.

Еще одной проблемой, на которую во время презентации экономического прогноза Всемирного банка указал вице-президент Центра развития трудовых ресурсов при Министерстве труда Олжас Тулеуов, станет усугубление регионального дисбаланса на рынке труда. Из-за ограниченной возможности передвигаться между областями в стране снижается мобильность граждан. Если ранее этот дисбаланс компенсировался перетоком рабочей силы между регионами, то сейчас этого не происходит. За счет перераспределения людей между областями удовлетворялась потребность в сезонной занятости: на сельскохозяйственных работах на севере трудились работники из южных областей; на вахтовые работы на западе съезжались люди со всей страны. Но резкое прерывание территориальной мобильности рискует сократить доступ к рабочей силе и, как следствие, скажется на занятости и благополучии людей.

Экономист Жарас Ахметов, отмечая заниженность оценки падения ВВП в первом полугодии, представленной Министерством национальной экономики, все же считает, что сжатие показателя было не таким драматичным. «К концу года мы, вероятнее всего,

увидим его отрицательное значение в 3-4%. Если бы было падение в 10%, мы бы увидели это своими глазами на улице в виде возросших хулиганства и преступности. Но мы этого не видим. Значит, падение есть, но неспособное привести к коллапсу. Это падение в принципе может компенсироваться, как только будут сняты карантинные ограничения», – поясняет эксперт.

В то же время он подчеркивает, что мы еще не видим всей глубины кризиса, а именно – его средне- и долгосрочных последствий. Торговля, сфера услуг и транспорт, несущие в этот момент наибольшие убытки, получают некоторую поддержку от государства в виде кредитов. Но проблема в том, что эти долги должны впоследствии оплачиваться. Если карантинные ограничения будут сняты уже в августе, это поможет частично восстановить денежные потоки предприятий. Но убытки прошлых месяцев, рост обязательств и общее ухудшение структуры балансов продолжают сказываться на самочувствии компаний еще какое-то время. И этим рискам, убежден Ж. Ахметов, стоит уделить сейчас особое внимание.

Экономический обозреватель Сергей Домнин, в свою очередь, прогнозирует проседание экономики на 4-5%. Смягчить ситуацию могли увеличившиеся в первом полугодии расходы бюджета (на 17,5%), но их эффективность оставляет желать лучшего из-за диспропорций между отраслевыми рынками. «Вместо роста на уровне 3-4% в годовом выражении, спрос падает примерно на 2%, и минусовыми у нас будут не только 2К2020, но и 3К2020. Это значит, что даже если пандемия закончится завтра и все ограничения снимут, в себя экономика будет приходить до середины 2021», – говорит С. Домнин.

К сегодняшнему дню пострадали все сегменты сферы услуг, кроме госслужбы, здравоохранения, образования и связи. Однако массовое закрытие предприятий экономике пока не грозит. Но до начала-середины следующего года компании будут практиковать неполный рабочий день, отпуска без содержания и всячески сокращать операционные расходы. Правительство, как замечает С. Домнин, пока воздерживается от прямой поддержки крупного бизнеса: «Но вполне возможно, что при ухудшении ситуации (прежде всего, внешнеэкономической) государству потребуются внедрять механизм гарантий или временно выкупать активы, предоставлять беспроцентные займы. И реальный, и финансовый сектор подошли к этому кризису более подготовленными, чем к кризису 2015-2016 гг., но и нынешний кризис более глубокий и серьезный».

Снижение доходов населения в этих обстоятельствах станет неизбежным. С одной стороны, в Казахстане ускоряется инфляция – она уже достигла 7% и вырастет до 8,5% к концу года. С другой стороны, из-за ограничительных мер, временного высвобождения рабочей силы на предприятиях и роста безработицы просядут номинальные денежные доходы. В результате мы увидим если не минус, то существенное замедление роста реальных доходов. В основном это почувствует срез наименее обеспеченных казахстанцев. Критическим периодом для всех будет поздняя осень-начало зимы, когда проекты Дорожной карты занятости начнут завершаться, а спрос на рабочую силу в частном секторе экономики не поднимется.

Литература

1. Габит Ж.Х. Микроэкономика. – Астана: «Фолиант», 2012.
2. Айдарханова М.Х., Жумашбекова С.К. Микроэкономика. – Алматы, 2011.
3. Жолдасова Г.А. Основы экономики. – Астана: «Фолиант», 2011.
4. Хамитова Г. Основы экономики и предпринимательства. – Астана: «Фолиант», 2011.
5. Ходжаниязова Ж.Т. Основы рыночной экономики. – Астана: «Фолиант», 2011.
6. Бекбосынова А. Основы налоговой системы. – Астана: «Фолиант», 2011.
7. Айдарханов М.Х. Макроэкономика. Учебное пособие. – Астана: «Фолиант», 2013.

8. Нурпейс Е. Основы макроэкономики. – Астана: «Фолиант», 2013.
9. Елшибаев Р.К. Предпринимательство. – Астана: «Фолиант», 2014.
10. Мадыханова К.А. Платежная система. – 2013.
11. Темирбекова А.Б. Основы экономической теории. – 2011.

References

1. Gabit J.H. Microeconomics. – Astana: "Foliant", 2012.
2. Aidarkhanov M.H., Zhumashbekova S.K. Microeconomics. – Almaty, 2011.
3. Zholdasova G.A. Fundamentals of Economics. – Astana: "Foliant", 2011.
4. Khamitova G. Fundamentals of Economics and Entrepreneurship. – Astana: "Foliant", 2011.
5. Khojaniyazova Zh.T. Fundamentals of market economy. – Astana: "Foliant", 2011.
6. Bekbosynova A. Fundamentals of the tax system. – Astana: "Foliant", 2011.
7. Aidarkhanov M.H. Macroeconomics. Study guide. – Astana: "Foliant", 2013.
8. Nurpeis E. Fundamentals of macroeconomics. – Astana: "Foliant", 2013.
9. Elshibaev R.K. Entrepreneurship. – Astana: "Foliant", 2014.
10. Madyhanova K.A. Payment system. – 2013.
11. Temirbekova A.B. Fundamentals of economic theory. – 2011.

БОКАШОВА Г.А. – оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

КАСАНОВА Ж.Ж. – оқытушы (Алматы қ., Қазақ қатынас жолдары университеті)

COVID – 19-НЫҢ ҚАЗАҚСТАН ЭКОНОМИКАСЫНА ТЕРІС ӘСЕРІ

Аңдатпа

2020 жылы Қазақстан экономикасы 90-шы жылдардың аяғынан бастап алғаш рет 3%-ға қысқаруы мүмкін, одан кейін 2021 жылы қалыпты қалпына келтіру 2,5%-ға басталады. Ағымдағы жылдың бірінші тоқсанында ЖІӨ-нің 2,3%-ға шамалы өсуіне қарамастан, шикізат тауарларына бағаның төмендеуі, сауда көлемінің қысқаруы және COVID-19 таралуын болдырмау жөніндегі шаралардың әсері нәтижесінде экономикалық белсенділік келесі айларда айтарлықтай баяулады. Тұтынушылық сұраныс тек 1,2%-ға өсті, бұл өсіп келе жатқан алаңдаушылықтың, коронавирустық пандемия мен енгізілген карантиннің салдарынан халықтың тұтынушылық сенімділігінің төмендеуінің салдары. Инвестициялардың өсуі де баяулауда және көп жағдайда мұнай-газ секторына тікелей шетелдік инвестициялармен және тұрғын үй құрылысына капитал салумен қолдау көрсетілетін болады. Жеткізілімдердің істен шығуы және валютаның құнсыздануы нәтижесінде инфляция Ұлттық Банктің мақсатты диапазонының жоғарғы шегінен жоғары көтерілді. Вирустың Қазақстанға әкелінуіне жол бермеу жөніндегі алғашқы шаралар 2020 жылдың басында қабылдана бастады. 6 қаңтардан бастап Қытаймен шекарада санитарлық-эпидемиологиялық бақылау күшейтілді. Келушілер температураны тексеріп, ЖРВИ белгілері анықталған жағдайда ауруханаға жатқыза бастады. Кейін санитарлық-карантиндік пункттердің жұмысы мемлекеттің барлық шекараларында күшейтілді.

Түйінді сөздер: экономиканы дамытудың теориялық моделі, экономиканың қасиеті, халықтың өмір сүру деңгейі мен сапасын арттыру.

BOKASHOVA G.A. – lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)
KASANOVA Zh.Zh. – lecturer (Almaty, Kazakh university ways of communications)

NEGATIVE IMPACT OF COVID-19 ON THE ECONOMY OF KAZAKHSTAN

Abstract

In 2020, Kazakhstan's economy may shrink by 3% for the first time since the late 90s, followed by a moderate recovery of 2.5% in 2021. Despite a slight 2.3% GDP growth in the first quarter of this year, economic activity slowed significantly in the following months as a result of falling commodity prices, reduced trade volume and the impact of measures to prevent the spread of COVID-19. Consumer demand increased by only 1.2%, which is a consequence of growing concern, a decrease in consumer confidence of the population due to the coronavirus pandemic and the quarantine imposed. Investment growth is also slowing down and will be largely supported by foreign direct investment in the oil and gas sector and investment in housing construction. As a result of the supply failure and currency devaluation, inflation rose above the upper limit of the target range of the National Bank. The first measures to prevent the import of the virus in Kazakhstan began to be taken in early 2020. Sanitary and epidemiological control at the border with China has been strengthened since January 6. The visitors began to check the temperature, and to be hospitalized in case of signs of SARS. Later, the work of sanitary quarantine points was strengthened at all borders of the state.

Keywords: *theoretical model of economic development, property of the economy, improvement of the level and quality of life of the population.*