

**ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ**

**НАУКА И ИННОВАЦИОННОЕ
РАЗВИТИЕ**

**SCIENCE AND INNOVATIVE
DEVELOPMENT**

1 / 2021

ТОШКЕНТ – 2021



ЎЗБЕКИСТОН
РЕСПУБЛИКАСИ
ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ ВАЗИРЛИГИ

ИЛМИЙ ЖУРНАЛ

2021 / I

ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ

Журнал саҳифаларида чоп этилган материаллардан фойдаланилганда «Илм-фан ва инновацион ривожланиш» илмий журналдан олинди деб кўрсатилиши шарт. Таҳририят тақдим этилган мақолаларни тақриз қилиши ва қайтарishi мажбуриятини олмаган. Мақолада келтирилган далиллар ва маълумотлар учун муаллиф жавобгар.

Журналнинг электрон шаклида жойлаштирилган барча материаллар нашр қилинган ҳисобланади ва муаллифлик ҳуқуқи объекти саналади.

Директор:

М.Б. Турсунов

Бош муҳаррир:

Ҳ.Р. Салоева

Муҳаррирлар:

Ф.М. Муҳаммадиева

Е.А. Ярмолик

Г.И. Эргашева

Таҳририят манзили:

100174, Тошкент ш.,

Университет кўчаси, 7-уй.

Телефонлар: (99899) 373-90-35,

(99899) 920-90-35

Веб-сайт: www.indep.uz

E-mail: ilm.fan@inbox.ru

Обуна индекси – 1318

ISSN 2181-9637

Муассис:

«Инновацион ривожланиш
нашриёт-матбаа уйи» давлат
унитар корхонаси

ТАҲРИР КЕНГАШИ

Таҳрир кенгаши раиси:

Абдурахмонов Иброҳим Юлчиевич

б.ф.д., проф., академик

ТАҲРИР ҲАЙЪАТИ

Салимов Оқил Умурзоқович, т.ф.д., проф., академик

Юлдашев Бегзод Садикович, ф.-м.ф.д., проф., академик

Маджидов Иномжон Урушевич, б.ф.д., проф.

Турдикулова Шахлохон Ўтқуровна, б.ф.д., проф.

Пармон Валентин Николаевич, д.х.н., проф.,

Россия Фанлар академиясининг Сибирь филиали раиси

Мурзин Дмитрий Юрьевич, д.х.н., проф.,

Або Академияси университети (Финляндия)

Назаров Азимжон Соатмурод ўғли

Абдурахмонов Қаландар, и.ф.д., проф., академик

Арипов Тахир Фатихович, к.ф.д., проф., академик

Матчанов Рафик, т.ф.д., проф., академик

Саидов Акмал Холматович, ю.ф.д., проф., академик

Шарипов Хасан Туропович, к.ф.д., проф., академик

Собиров Равшан Зойирович, б.ф.д., проф., академик

Тожибаев Комилжон Шаробитдинович, б.ф.д., проф., академик

Азамат Зиё, т.ф.д., проф.

Далиев Хожиякбар, ф.-м.ф.д., проф.

Бўриев Забардаст Тожибоевич, б.ф.д., проф.

Мухамедиев Мухторхон, к.ф.д., проф.

Мавлянова Шахноза Закировна, тиб.ф.д., проф.

Мажидова Ёқутхон Набиевна, тиб.ф.д., проф.

Беркинов Бозорбой Беркинович, и.ф.д., проф.

Рахимова Нигина Хайруллаевна, и.ф.д., проф.

Арабов Нурали Уралович, и.ф.д., проф.

Холмўминов Шайзоқ Рахматович, и.ф.д., проф.

Каримов Нарбой Ғаниевич, и.ф.д., проф.

Меҳмонов Султонали, и.ф.д., проф.

Хамедов Иса Ахлеманович, ю.ф.д., проф.

Мамасиддиқов Музаффаржон Мусаҷонович, ю.ф.д., проф.

Отажонов Аброр Анварович, ю.ф.д., проф.

Сағдуллаев Шомансур Шохсаидович, тех.ф.д., проф.

Тошболтаев Муҳаммад Тожиалиевич, тех.ф.д., проф.

Хамидов Муҳаммадхон, қ.-х.ф.д., проф.

Хакимова Муҳаббат Файзиевна, п.ф.д., проф.

Сайфуллаева Раъно, ф.ф.д., проф.

Қарабаев Маматхан Садирович, г.-м.ф.д., проф.

Анарбоев Абдулхамиджон, т.ф.д.

Ашуров Хатам Баҳранович, тех.ф.д.

Раҳмонов Зафарбек Яшинович, и.ф.ф.д. (PhD)



МУНДАРИЖА / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

- ИҚТИСОДИЁТ ФАНЛАРИ** 6 **РАВШАН КАЮМОВ**
Показатели оценки уровня монополизации
финансовых рынков и возможности их
использования в Узбекистане
- ТИББИЁТ ФАНЛАРИ** 16 **УБАЙДУЛЛАЕВ ХАМИДУЛЛА
АСАТУЛЛАЕВИЧ**
**ГАФФОРОВ СУННАТУЛЛА
АМРУЛЛАЕВИЧ**
**ГАФУР-ОХУНОВ МИРЗА-АЛИ
АЛЛАЯРОВИЧ**
Rehabilitation treatment and orthopedic
prosthetics of cancer patients with
postoperative defects of the maxillofacial
region
- 23 **РАСУЛОВ САЙДУЛЛО
КУРБАНОВИЧ**
**АХМЕДОВА ГУЛЧЕХРА
АБДУЛЛАЕВНА**
**РУСТАМОВА ХАБИБА
ХАСАНОВНА**
Нутриционная поддержка и коррекция
дефицита меди у детей из группы риска
- ҚИШЛОҚ ХЎЖАЛИГИ
ФАНЛАРИ** 30 **ЖУРАЕВ СИРОЖИДДИН
ТУРДИКУЛОВИЧ**
Оценка качественных параметров волокна
у гибридов хлопчатника, выращенных в
различных регионах Узбекистана



МУНДАРИЖА / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

ЕР ҲАҚИДАГИ ФАНЛАР

- 39 **ОРИПОВ НОЗИМЖОН
КОМИЛОВИЧ**
ЗАКИРОВ АЗАМАТ ШУХРАТОВИЧ
Муҳандис-геологик масалаларни
ечишда геофизик усулларни мажмуалаш
(Писталитов тоғолди худуди мисолида)

ТЕХНИКА ФАНЛАРИ

- 47 **KHOLKHUJAEV JASURKHUJA
MUKHTOR UGLI**
**ABDUKARIMOV
NURMUKHAMMAD ABDUNABI
UGLI**
**MAVLONOV JAMSHID
RUZIBOYEVICH**
Technology of non-contact measurement
of automobile gap for semi-automated
inspection process
- 59 **АПАКХУЖАЕВА ТУРСУНОЙ
УБАЙДУЛЛАЕВНА**
**ИБРАГИМОВА ЗАЙТУНА
ИСКАНДАРОВНА**
**АЛЛАЁРОВ ДАВРОНЖОН
ШАМСИДДИН УГЛИ**
**ХОШИМОВ САРДОРБЕК
НЕЪМАТЖОН УГЛИ**
Гидравлический расчет расхода водо-
выпускного сооружения водохранилища
- 67 **ЗАХИДОВ НЕМАТЖОН
МУРАТОВИЧ**
**САМБОРСКИЙ АЛЕКСАНДР
АДАМОВИЧ**
**НУРМУХАМЕДОВА ГУЗАЛ
ТАЛАТОВНА**
Дистанционный створофиксатор с жидко-
кристаллическим индикатором



МУНДАРИЖА / СОДЕРЖАНИЕ / CONTENTS

75 **АБДУЛЛАЕВ БОТИР ИНАТОВИЧ**
МЎМИНОВ ТЎЛҚИН
ШОЙҚУЛОВИЧ
АХМЕДОВ ДИЛМУРОД
ТОШПЎЛАТ ЎҒЛИ
Йўловчининг манзилга етиб бориш вақти
ва унга таъсир этувчи кўрсаткичлар

84 **АБДУРАХМАНОВ БАХОДИР**
БОТИР УҒЛИ
МИРСАЙТОВ МИРЗИЁД
МИРОЗОДОВИЧ
ВИКУЛОВ ИЛЬЯ ПАВЛОВИЧ
Определение состояния токосъемных
вставок токоприемников с помощью аксе-
лерометра

МЕТОДИК КАБИНЕТ

94 **САЛОЕВА ҲИЛОЛА**
РАВШАН ҚИЗИ
Илмий мақолада академик услубни
қўллаш масалалари

96 **ТОШБОЛТАЕВ МУҲАММАД**
ТОЖАЛИЕВИЧ
МАМАТҚУЛОВА МАХБУБА
Фаннинг сирли сўқмоқлари



УДК: 336.025/ 334.025
ORCID: 0000-0003-1330-8226

ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ УРОВНЯ МОНОПОЛИЗАЦИИ ФИНАНСОВЫХ РЫНКОВ И ВОЗМОЖНОСТИ ИХ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В УЗБЕКИСТАНЕ

Каюмов Равшан Исмаилович,
кандидат экономических наук,
заведующий отделом Центра исследований
Агентства управления государственными активами
Республики Узбекистан

***Аннотация.** Предметом исследования являются показатели оценки уровня монополизации финансовых рынков в Узбекистане. Цель исследования заключается в определении видов показателей оценки уровня монополизации финансовых рынков, приемлемых для использования в Узбекистане, и обоснование их критических значений. Методологической основой послужили фундаментальные исследования в области развития конкуренции и антимонопольного регулирования финансовых рынков. Использованы структурный, логический и системный подходы. Проведен анализ используемых в зарубежной практике показателей оценки уровня монополизации, определены общепринятые и специфические для отдельных стран показатели оценки уровня монополизации рынков и их критические значения. Раскрыта взаимосвязь между отдельными показателями оценки уровня монополизации. На основе анализа состояния конкурентных отношений на финансовых рынках установлено, что кредитный рынок монополизирован банками с государственным участием, а фондовый рынок сильно концентрирован небольшим числом участников ввиду своей неразвитости. Выявлены факторы, затрудняющие количественную оценку состояния концентрации на финансовых рынках. Результаты исследования могут быть использованы Антимонопольным комитетом Республики Узбекистан и антимонопольными органами стран со схожей экономикой для формирования и совершенствования антимонопольного законодательства. В соответствии с полученными результатами предложены показатели оценки уровня монополизации финансовых рынков в Узбекистане, обоснованы критические значения этих показателей.*

***Ключевые слова:** конкурентные отношения, финансовые рынки, монополизация, показатели уровня монополизации, индекс концентрации, индекс Херфиндаля-Хиршмана, индекс Линда, индекс Лернера, комплексный критерий выявления монополизма на финансовых рынках.*

ЎЗБЕКИСТОНДА МОЛИЯ БОЗОРЛАРИНИНГ МОНОПОЛЛАШУВ ДАРАЖАСИ ВА УЛАРДАН ФОЙДАЛАНИШ ИМКОНИЯТИНИ БАҲОЛАШ КЎРСАТКИЧЛАРИ

Каюмов Равшан Исмаилович,
иқтисодиёт фанлари номзоди, Ўзбекистон Республикаси
давлат активларини бошқариш агентлиги
тадқиқот маркази бўлими мудири

***Аннотация.** Тадқиқот предмети этиб Ўзбекистонда молия бозорларининг монополлашув даражасини баҳолаш кўрсаткичлари белгиланди. Тадқиқотнинг мақсади Ўзбекистонда фойдаланиш учун мақбул бўлган молиявий бозорларнинг монополлашиш даражасини баҳолаш кўрсаткичларининг турларини аниқлаш ва уларнинг танқидий хусусиятларини асослаб*



бершидан иборат. Методологик асос сифатида рақобатни ривожлантириши ва молия бозорларини антимонопол тартибга солиши соҳасидаги фундаментал тадқиқотлар хизмат қилди. Тузилмавий, мантиқий ва тизимли ёндашувлардан фойдаланилди. Чет эл амалиётида монополиялаштириши даражасини баҳолаш учун қўлланиладиган кўрсаткичлар таҳлили амалга оширилди, бозорларнинг монополиялаштириши даражасини баҳолашнинг умумқабул қилинган ва мамлакатга хос кўрсаткичлари ҳамда уларнинг критик қийматлари аниқланди. Мақолада, шунингдек, монополиялаштириши даражасини баҳолашнинг алоҳида кўрсаткичлари ўртасидаги муносабатлар очиб берилди. Молия бозорларидаги рақобат муносабатлари ҳолатини таҳлил қилиш асосида кредит бозори давлат иштирокидаги банклар томонидан монополиялаштирилганлиги, фонд бозори эса етарлича ривожланмаганлиги туфайли жуда кам миқдордаги иштирокчилар томонидан жамланганлиги аниқланди. Молия бозорлари ҳолатини аниқлашни мураккаблаштирувчи омиллар белгиланди. Тадқиқот натижаларидан Ўзбекистон Республикаси Монополияга қарши курашиши қўмитаси ва Ўзбекистон иқтисодиётига ўхшаши мамлакатларнинг монополияга қарши курашиши органлари қонунчиликни шакллантириши ва такомиллаштириши учун фойдаланишлари мумкин. Олинган натижаларга мувофиқ, Ўзбекистонда молия бозорларининг монополиялашуви даражасини баҳолаш кўрсаткичлари таклиф этилади ва бу кўрсаткичларнинг танқидий қийматлари асослаб берилди.

Калим сўзлар: рақобат муносабатлари, молия бозорлари, монополиялаштириши, монополиялаштириши даражаси кўрсаткичлари, концентрация индекси, Херфиндал-Хиришман индекси, Линд индекси, Лернер индекси, молия бозорларида монополизмни аниқлашнинг мураккаб мезони.

INDICATORS FOR ASSESSING THE LEVEL OF MONOPOLIZATION OF FINANCIAL MARKETS AND THE POSSIBILITY OF THEIR USE IN UZBEKISTAN

Ravshan Kayumov Ismailovich,
PhD., Head of Department of Research Center
of the State Asset Management Agencies of the
Republic of Uzbekistan

Abstract. The subject of the research is the indicators for assessing the level of monopolization of financial markets in Uzbekistan. The purpose of the study is to determine the types of indicators for assessing the level of monopolization of financial markets, acceptable for use in Uzbekistan, and substantiation of their critical values. The methodological basis was provided by fundamental research in the field of competition development and antitrust regulation of financial markets. Structural, logical and systematic approaches were used. The analysis of indicators used in foreign practice for assessing the level of monopolization is carried out; generally accepted and specific for individual countries indicators for assessing the level of monopolization of markets and their critical values are determined. The relationship between individual indicators for assessing the level of monopolization is revealed. Based on the analysis of the state of competitive relations in the financial markets, it was found that the credit market is monopolized by banks with state participation, and the stock market is highly concentrated by a small number of participants due to its underdevelopment. The factors that complicate the quantitative assessment of the state of concentration in the financial markets are identified. The research results can be used by the Antimonopoly Committee of the Republic of Uzbekistan and the antimonopoly authorities of countries with similar economies to form and improve antimonopoly legislation. In accordance with the results obtained, indicators for assessing the level of monopolization of financial markets in Uzbekistan are proposed, the critical values of these indicators are justified.



Keywords: *competitive relations, financial markets, monopolization, indicators of the level of monopolization, concentration index, Herfi ndahl-Hirschman index, Lind index, Lerner index, complex criterion for identifying monopolism in financial markets.*

Введение

За годы независимости в Узбекистане в результате проводимых экономических реформ появились новые рынки, в частности финансовые рынки. В настоящее время рынки банковских, страховых, лизинговых и других финансовых услуг, ценных бумаг составляют основу финансового рынка республики. Вместе с тем антимонопольное регулирование данного рынка на уровне закона было заложено только в 2012 г. с принятием Закона Республики Узбекистан «О конкуренции». Однако до настоящего времени антимонопольное регулирование финансового рынка не получило должного научно-методологического обоснования и является недостаточно развитым.

В связи с этим исследования вопросов формирования конкурентной среды и эффективной антимонопольной политики, защиты участников финансовых рынков от недобросовестной конкуренции, либерализации деятельности организаций-монополистов, разработки механизмов предотвращения антиконкурентных действий на данных рынках являются весьма востребованным направлением современной экономической науки.

В целях осуществления анализа структуры рынков и оценки уровня их монополизации разработано огромное количество показателей. Однако использование их в Узбекистане путем прямого копирования не даст положительного результата. Для эффективного регулирования финансовых рынков необходимо из огромного многообразия показателей выбрать наиболее приемлемые для нашей страны, а их критические значения должны быть обоснованы. Это предопределило цель данного исследования, которая предполагает на основе критического анализа научной литературы и опыта зарубежных стран определить показатели оценки уровня монополизации финансовых рынков, приемлемых для использования в

Узбекистане, и обосновать их критические значения, исходя из состояния экономики страны в целом и уровня развития финансовых рынков в частности.

Различные аспекты функционирования и развития финансового рынка исследовались в трудах зарубежных ученых-экономистов. Среди них можно выделить работы Э. Бредли, Р. Зелинского, П. Когана, Р. Литана, Э. Роде, П. Стонхама, Р. Тевелса, Дж. Фишера, Ф. Хабарда, С. Хайеса, П. Штольте, М.Ю. Алексеева, Р. Гильфердинга, Ю.А. Данилова, Е.Ф. Жукова, К. Маркса, В.Д. Миловидова, Я.М. Миркина, В.Т. Мусатова, В.Б. Рубцова, В.М. Усоскина и многих др. В Узбекистане вопросы антимонопольного регулирования финансовых рынков изложены в трудах А.С. Усманова и его учеников.

Несмотря на имеющуюся литературу по проблеме монополизации финансового рынка, до сих пор отсутствует фундаментальное исследование эффективности используемых показателей оценки уровня монополизации финансовых рынков, обоснованности их критических значений.

Методы исследования

Теоретической и методологической основой исследования послужили представленные и обоснованные в классических и современных трудах отечественных и зарубежных экономистов концепции и гипотезы развития финансового рынка, а также подходы к изучению проблемы развития конкуренции и антимонопольного регулирования финансовых рынков. В исследовании использованы структурный, логический и системный подходы, методы группировок, анализа и синтеза.

Основная часть

Динамичное развитие финансовых рынков требует разработки рыночных механизмов регулирования конкуренции и недопущения их монополизации отдельными



компаниями или группами. В этих целях для оценки уровня монополизации рынка используются специальные показатели. Изучение научной литературы показало, что разработано множество показателей оценки уровня монополизации рынков, часть из которых используется в зарубежных странах в процессе осуществления антимонопольного регулирования.

С теоретической точки зрения оценка уровня монополизации рынка предполагает определение степени концентрации продавцов на нем, а в качестве дополнительной информации исследуются данные об уровне монопольной власти продавцов. Показатели концентрации характеризуют уровень неравномерности распределения объемов производства или продаж товара между хозяйствующими субъектами, а также возможность воздействия каждого из них на условия обращения товаров на соответствующем рынке. В этих целях определяется доля каждого поставщика в общем объеме товаров или услуг на рынке.

Основными показателями концентрации, используемыми в экономической теории и практике антимонопольных органов, являются коэффициент концентрации и коэффициент **Херфиндаля-Хиршмана**. Есть еще несколько показателей, которые дополняют вышеназванные коэффициенты и детализируют объем концентрации рынка. Формулы для расчета всех этих показателей приведены в литературе [1].

Коэффициент концентрации (CR) или индекс концентрации. На практике рассчитывают сумму долей (в процентах) 3 (CR-3), 4 (CR-4), 8 (CR-8), 20 (CR-20) или другого принятого в конкретной стране количества крупнейших компаний на рынке данного товара. Для оценки степени монополизации рынка чаще используется трехуровневая оценочная шкала Бейна. В соответствии с ней выделяются 4 типа рынка:

- 1) высококонцентрированные олигополии, где $CR-4$ выше 65 % и $CR-8$ выше 85 %;
- 2) умеренно концентрированные олигополии при $50 \% < CR-4 < 65 \%$ и при $70 \% < CR-8 < 85 \%$;

- 3) низкоконцентрированные олигополии при $35 \% < CR-4 < 50\%$ и $45 \% < CR-8 < 70\%$;
- 4) неконцентрированный рынок при $CR-4 < 35 \%$ и $CR-8 < 45 \%$ [2].

Данный коэффициент позволяет сопоставить уровни монополизации различных отраслей или рынков, а также проанализировать их динамику, установить, за счет доли каких продавцов (крупных, средних или мелких) произошло изменение рыночной власти.

Индекс Херфиндаля-Хиршмана (НИ) определяется как сумма квадратов долей всех компаний, действующих на рынке. Значения индекса могут изменяться от 0 (при полном отсутствии концентрации и распределении производства между множеством компаний) до 10000 (в случае абсолютной монополии). Чем больше значение индекса, тем выше уровень концентрации рынка. В большинстве стран рынок считается конкурентным при значении НИ на уровне 1000 и ниже.

Чтобы нагляднее представить себе, как те или иные значения НИ соотносятся с числом компаний на рынке и долями крупнейших производителей (поставщиков услуг), можно использовать таблицу 1.

Она показывает, что конкурентный рынок предполагает наличие 10 и более конкурирующих фирм, причем доля крупнейших из них не может превышать 31 %, двух крупнейших – 44 %, трех – 54 % и четырех – 63 %. Ввиду того, что данные значения неабсолютны, при их использовании на практике должны учитываться специфические условия конкретных рынков.

Основное преимущество индекса НИ заключается в его способности чутко реагировать на перераспределение долей между продавцами на рынке. По мнению Д.А. Дороничева значение НИ прямо связано с показателем **дисперсии долей компаний** на рынке [3]. Она позволяет разграничить влияние на НИ числа поставщиков и распределения рынка между ними, а также измеряет степень неравенства размеров производителей, действующих на рынке.



Таблица 1

Соотношение ННІ и долей фиксированного числа фирм

Значение ННІ	Минимально возможное число фирм на рынке	При неограниченном произвольном числе фирм максимально возможная доля (в %)			
		1-го	2-х	3-х	4-х
		крупнейших производителей			
500	20	22	31	39	44
1000	10	31	44	54	63
800	6	42	60	72	85
3000	4	54	75	95	100
5000	2	70	100	100	100

Источник: [4].

Если производители на рынке контролируют одинаковую долю, показатель дисперсии равен нулю, значение ННІ обратно пропорционально числу продавцов на рынке. При неизменном числе производителей на рынке значение индекса из-

меняется прямо пропорционально изменению соотношению их долей.

В соответствии с различными значениями CR и ННІ по степени концентрации рынки подразделяют на три группы (табл. 2).

Таблица 2

Классификация коэффициентов концентрации по типам рынков

Высококонцентрированные рынки	При $70\% < CR3 < 100\%$ $2000 < ННІ < 10000$	При $80\% < CR4 < 100\%$ $1800 < ННІ < 10000$
Умеренно концентрированные рынки	При $45\% < CR3 < 70\%$ $000 < ННІ < 2000$	При $45\% < CR3 < 80\%$ $1000 < ННІ < 1800$
Низкоконцентрированные рынки	При $CR3 < 45\%$ $ННІ < 1000$	При $CR3 < 45\%$ $ННІ < 1000$

Источник: [1, с. 66].

Анализ количественных и качественных показателей, характеризующих конкурентную структуру рынка, позволяет более точно определить, к какому типу рыночных структур принадлежит изучаемый финансовый рынок и оценить степень развитости конкуренции на нем.

Чем больше неравномерность распределения долей, тем более концентрированным (монополизированным) при прочих равных условиях является рынок. Дисперсия применяется в качестве вспомогательного инструмента анализа, так как не дает характеристику относительного размера компаний и используется больше для отражения неравенства в размерах компаний.

Кроме того, для оценки уровня монополизации рынка используют:

- **индекс энтропии**, показывающий среднюю долю компаний, действующих на рынке. Чем выше значение этого индекса, тем ниже концентрация продавцов на рынке;

- **индекс Лернера**, который называют показателем монопольной власти, или индекс (коэффициент) уровня монополизации Лернера, который рассматривает высокие прибыли как признак монополии. В определенной мере это справедливо, хотя бывают случаи, когда высокая норма прибыли не является однозначным признаком монополии [5];

- **индекс Джини**, который представляет собой статистический показатель, основывающийся на кривой Лоренца. Кривая Лоренца, отражающая неравномерность распределения какого-либо признака, для случая концентрации продавцов на рынке показывает взаимосвязь между процентом компаний на рынке и долей рынка, подсчитанной нарастающим итогом – от самых мелких фирм до крупнейших компаний;

- **индекс Линда** предложен сотрудником Комиссии ЕЭС в Брюсселе Ремо Линда и широко используется в Евросоюзе для ана-



лиза рыночных структур. Этот индекс, как и индекс концентрации, рассчитывается лишь для нескольких крупнейших фирм и, как следствие, учитывает ситуации на рынке в целом. Однако в отличие от индекса концентрации он ориентирован на учет различий в долях основных продавцов на рынке.

Перенумерация рыночных долей отдельных фирм в порядке их убывания, как и при расчете CR: $k_1, i \dots i k_m, i \dots i k_n$, приведет к тому, что индекс Линда для двух крупнейших фирм будет равен процентному отношению их рыночных долей:

$$IL = (k_1/k_2) \cdot 100 \% \quad (1)$$

Например, если $k_1 = 50 \%$ и $k_2 = 25 \%$, то $IL = 200 \%$.

Для расчета индекса Линда для трех и более компаний используются формулы средних величин [6].

Как показали исследования, основным недостатком всех приведенных выше показателей является то, что они оценивают деятельность отдельных компаний, а факты негласного сговора не учитывают.

Изучение нормативно-правовых и методологических документов в части антимонопольного регулирования в Узбекистане позволило выявить следующие причины, затрудняющие количественную оценку состояния концентрации финансовых рынков Узбекистана:

1. В национальной официальной статистике не собираются и не публикуются данные о концентрации объемов финансовых услуг в разрезе финансовых компаний. Более того, Госкомстатом республики специальные формы отчетности разработаны только для коммерческих банков («Отчет о деятельности коммерческого банка» по форме 1-ТБ) и страховых компаний («Отчет о деятельности страховой организации» по форме 1-СТ). Кроме того, существует отдельная форма отчетности для всех бирж («Отчет о биржевой деятельности» по форме 1-биржа). Для остальных сегментов финансового рынка отдельные формы не разработаны. Основным недостатком форм от-

четности для банков и страховых компаний является отсутствие сведений об их деятельности в региональном разрезе.

2. Применяемый в республике классификатор финансовых услуг не позволяет выявить монопольное положение финансовых организаций по видам оказываемых услуг и нуждается в совершенствовании. В ОКЕД Узбекистана деятельность актуарий, сюрвейера, ассистанса, аджайстера, некоторые из числа которых несовместимы, объединены в одну группу как прочая вспомогательная деятельность по страхованию и пенсионному обеспечению [7].

3. Единицей наблюдения при определении показателей концентрации является предприятие как самостоятельное юридическое лицо. Однако оценка монопольного положения предполагает определение доли конечных собственников и принадлежащих им других активов компании в данной отрасли, т. е. должна оцениваться деятельность холдингов и других формирований.

4. В республике существует кадровая проблема. Не хватает грамотных специалистов в сфере антимонопольного регулирования, знающих специфику финансовых рынков.

5. В законодательстве отсутствуют разъяснения по порядку определения границ рынка.

6. Определение уровня монополизации тех или иных рынков осуществляется в рамках развития конкуренции и антимонопольного регулирования. Само это регулирование может быть эффективным только в том случае, если значения всех показателей оценки состояния конкуренции будут между собой взаимоувязаны, что позволит сделать их взаимодополняющими. Такой подход предполагает отказ от слепого копирования зарубежных критериев, а также установления произвольных (ничем не аргументированных) их значений. Решение данного вопроса видится в разработке концепции развития конкурентных отношений и антимонопольного регулирования на финансовых рынках Узбекистана, реализация которой позволит комплексно оценивать состояние конкуренции на этих рынках.



В рамках данной концепции представляется целесообразным на первых порах в Узбекистане использовать только два коэффициента для определения уровня монополизации финансовых рынков:

- на региональном уровне – коэффициент концентрации;
- на макроэкономическом уровне (в целом по стране) – индекс Херфиндаля-Хиршмана.

В зависимости от выбранного подхода к формированию концепции критические значения этих показателей могут быть либеральными (более мягкими) или консервативными (более высокими), чем в других странах. На наш взгляд, для рынков Узбекистана на первых порах подход должен быть либеральным, а в последующем дифференцироваться по видам рынков. Обосновывается это предложение тем, что даже кредитный рынок, считающийся самым развитым в республике, является высококонцентрированным.

Анализ статистических данных показывает, что на рынке банковских услуг

Узбекистана основную долю занимают 3 крупных банка: Национальный банк внешнеэкономической деятельности (НБУ), Асака банк и Узпромстройбанк. По итогам 2019 г. активы этих банков в совокупности составили 136 195 млрд сум. или 49,94 % от совокупного актива всех коммерческих банков, объем выделенного ими кредита составил 110 753 млрд сум. или 52,35 % от всего объема кредита коммерческих банков [8].

Из 30 функционирующих в Узбекистане банков 13 являются банками со значительной долей государственного участия (далее – государственные банки), 13 – банки со значительной долей частного капитала и 4 – банки со значительной долей иностранного банковского капитала. К государственным банкам относятся такие крупные и устойчиво функционирующие банки, как НБУ, Асака банк, Узпромстройбанк, Ипотека банк, Кишлок курилиш банк, Народный банк, Агробанк, Алока банк, Микрокредит банк, Турон банк и Узагроэкспортбанк.

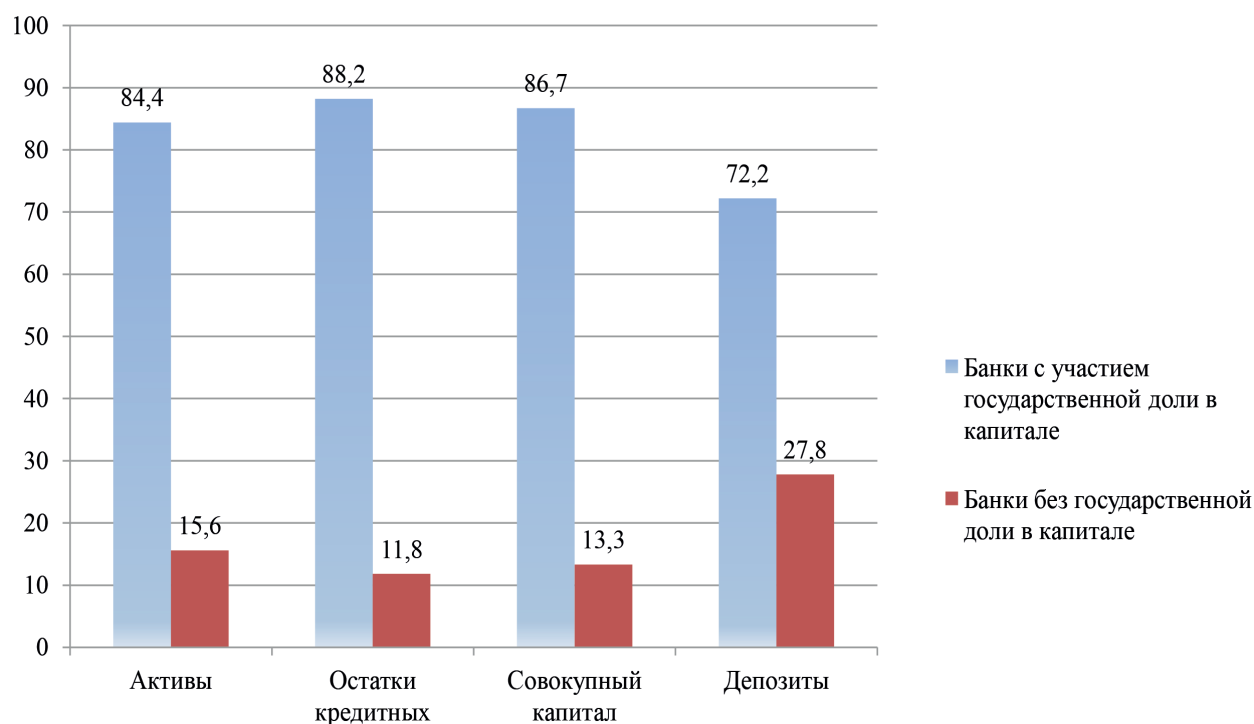


Рис. Основные показатели деятельности коммерческих банков Республики Узбекистан (по состоянию на 1.01.2020 г.)

Источник: [8].



Поэтому, несмотря на то, что количество банков с участием государства меньше количества других банков, они играют ведущую роль на кредитном рынке республики. Так, по состоянию на 01.01.2020 г. на долю банков с участием государства приходится 84,4 % активов банковского сектора, 88,2 % всего объема выделенных кредитов, 86,2% совокупного капитала коммерческих банков и 72,2 % депозитов, находящихся в банках (рис.).

Чтобы значения индекса Херфиндаля-Хиршмана для трех банков не превысили критические значения, их доля на рынке должна быть ниже 54 % (табл. 1). Объем выделенного кредита тремя крупными банками Узбекистана близок к этому уровню (52,35 %). А если рассматривать уровень концентрации с позиции конечного собственника, то кредитный рынок Узбекистана является монопольным. Если говорить о кредитах в иностранной валюте, то эти банки являются абсолютными монополистами.

Ввиду того, что индекс концентрации и индекс Херфиндаля-Хиршмана не являются абсолютно эффективными критериями выявления монополизма на финансовых рынках, то можно согласиться с предложением В.Г. Садкова и А.К. Подмастерьевой и в будущем внедрить более строгий критерий – комплексный критерий выявления монополизма на финансовых рынках (КМ) [9]. Данный показатель предлагается рассчитывать как произведение индекса Херфиндаля-Хиршмана и интегрального индекса изменения цен на финансовые услуги.

Как пишут авторы статьи [10], доминирующее положение – это субъективная характеристика рынка. По их мнению, доминирующее положение не учитывает уровень и тенденции цен на соответствующие финансово-кредитные услуги, но именно цены, их уровень и динамика являются, наряду с качеством финансовых услуг, для потребителей и для общества в целом главным определяющим критерием при оценке развитости того или иного рынка.

На практике возможны случаи, когда при относительно небольшой величине ин-

декса НИИ данный рынок признается низкоконтентрированным и исключается из дальнейшего анализа, при этом не учитывается динамика цен на данном рынке. При расчете комплексного критерия выявления монополизма рынка, для которого характерна относительно небольшая величина НИИ, исследуется также и динамика цен. Поэтому в случае, если для рынка будут характерны относительно низкий уровень НИИ и относительно высокий уровень ИИЦ, то критерий КМ отразит реальный, более точный, уровень монополизации рынка.

Комплексный критерий выявления монополизма на финансовых рынках КМ может рассчитываться не только ежегодно, но и поквартально. При этом отношение величины комплексного критерия выявления монополизма на финансовых рынках в отчетном периоде к величине данного критерия в периоде, предшествующем отчетному, показывает, имеет ли место ухудшение ситуации на рынке в части создания конкурентной рыночной среды.

Выводы

На основании изложенного выше можно заключить:

1. В Узбекистане на данный момент для оценки уровня монополизации финансовых рынков достаточно использовать только два коэффициента:

- на региональном уровне – коэффициент концентрации;
- на макроэкономическом уровне (в целом по стране) – индекс Херфиндаля-Хиршмана.

Критические значения этих показателей на первых порах должны быть либеральными, а в последующем дифференцироваться по видам рынков в зависимости от степени их концентрации. После того, как механизм оценки уровня монополизации финансовых рынков по этим показателям будет налажен, внедрить комплексный критерий выявления монополизма на этих рынках.

2. Необходимо совершенствование системы публикации статистической информации в направлении раскрытия данных о концентрации объемов финансовых услуг в раз-



резу финансовые компании, в том числе об их деятельности в разрезе регионов. Подобные формы отчетности должны заполняться всеми профессиональными участниками финансового рынка.

3. Представляется целесообразным разработать новый классификатор финансовых услуг, позволяющий выявлять монопольное положение финансовых организаций по видам оказываемых услуг.

4. Для осуществления комплексной политики по развитию конкурентных отношений и совершенствованию антимонопольного регулирования на финансовых рынках

Узбекистана необходимо разработать и утвердить в установленном порядке специальную концепцию, которая включала бы в себя и решение вопросов подготовки кадров для этой сферы.

Реализация вышеприведенных предложений повысит конкурентные отношения на финансовых рынках. Внедрение общепринятых показателей оценки уровня монополизации при либеральных их критических значениях сделает финансовые рынки более привлекательными для иностранных инвесторов, упростит вступление нашей страны в ВТО.

References

1. Avdasheva S.B., Aronin V.A. Konkurenciya i antimonopol'noe regulirovanie: Uchebnoe posobie dlya vuzov. [Competition and Antitrust Regulation: A Study Guide for High Schools]. Moscow, Logos, 2005. 368 p.
2. Gosudarstvennoe regulirovanie rynochnoj ekonomiki. Pod red. V. I. Kushlina. [State regulation of the market economy]. Moscow, Izd-vo RAGS, 2006, 616 p.
3. Doronichev D.A. Gosudarstvennoe regulirovanie nacional'noj ekonomiki . Uchebnik dlya studentov dnevnogo otdeleniya starshih kursov napravleniya «Ekonomika». [State regulation of the national economy. Textbook for full-time students of senior courses in the direction of «Economics»]. N. Novgorod: NNGU, 2010, 255 p. Available at: // <https://studfiles.net/preview/2554045/page:37>
4. Portfel' konkurencii i upravleniya finansami. Pod red. YU.B. Rubina. [Portfolio competition and financial management]. Moscow, Somintek, 1996, 736 p.
5. Fathutdinov R.A. Upravlenie konkurentosposobnost'yu organizacii. [Organizational competitiveness management]. Moscow, Norma-M, 2005, pp. 175-176.
6. Available at: https://studme.org/227775/menedzhment/formula_indeksa_linda
7. Obshchegosudarstvennyj klassifikator vidov ekonomicheskoy deyatel'nosti Respubliki Uzbekistan. [National classifier of types of economic activities of the Republic of Uzbekistan]. Available at: <https://nrm.uz/contentf?doc=395908>
8. Godovoj otchet Central'nogo banka Respubliki Uzbekistan za 2019 g. [Annual report of the Central Bank of the Republic of Uzbekistan for 2019]. Available at: <https://cbu.uz/ru/publications/annual-report>.
9. Sadkov V.G., Podmaster'eva A.K. Konkurenciya na finansovyh rynkah: sostoyanie, problemy, metody regulirovaniya. [Competition in financial markets: state, problems, methods of regulation]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/konkurenciya-na-finansovyh-rynках-sostoyanie-problemy-metody-regulirovaniya>
10. Sadkov V.G., Fedyakova N.I., Koroleva A.K. Aktual'nye problemy finansovo-kreditnyh rynkov i klyuchevye napravleniya modernizatsii zakonodatel'stva o ih razvitii. [Actual problems of financial and credit markets and key areas of modernization of legislation on their development]. Available at: <https://cyberleninka.ru/article/n/aktualnye-problemy-finansovo-kreditnyh-rynkov-i-klyuchevye-napravleniya-modernizatsii-zakonodatel'stva-o-ih-razvitii>



11. Stein J.C. Information production and capital allocation: Decentralized vs. hierarchical firms. *Journal of finance*, 2002, no. 57, pp. 1891-1921.
12. Porter M. *Konkurenciya. [Competition]*. Moscow, Vil'yams, 2006, 608 p.
13. Gavrilova A.A. Mekhanizm konkurencii i cenoobrazovaniya na mirovom rynke nefi. *Vestn. Mosk. un-ta. [Competition and Pricing Mechanism in the Global Oil Market]*. Ser. 6, *Ekonomika*, 2012, no 2, pp. 54-81.
14. Lerner A.P. The concept of monopoly and the measurement of monopoly power. *The Review of Economic Studies*, 1934, no 1, pp. 157-175.
15. Mokronosov A.G. *Konkurenciya i konkurentosposobnost': uchebnoe posobie. [Competition and Competitiveness: A Study Guide]*. Mokronosov A.G., Mavrina I.N. Ekaterinburg: Izd-vo Ural'skogo gosudarstvennogo universiteta, 2014, 194 p.
16. Berger A.N., Udell G.F. A More Complete Conceptual Framework for Financing of Small and Medium Enterprises // *Journal of Banking and Finance*, 2006, no 30, pp. 2945-2966. Available at: <https://openknowledge.worldbank.org/bitstream/handle/10986/8553/wps3795.pdf>
17. Boone J. A new way to measure competition. *The Economic Journal*, 2008, no 118, pp. 1245-1261.
18. Bresnahan T.F. The oligopoly solution is identified. *Economics Letters*, 1982, no 10, pp. 8792.
19. Chen S.H., Liao C.C. Are foreign banks more profitable than domestic banks? Home and hostcountry effects of banking market structure, governance, and supervision. *Journal of Banking and Finance*, 2011, no 35, pp. 819-839.
20. Clarke R., Davies S., Waterson M. The profitability-concentration relation: Market power or efficiency? *J. Industr. Econ*, 1984, vol. 32, pp. 435-450.
21. Delis M.D. Bank competition, financial reform, and institutions: The importance of being developed, *Journal of Development Economics*, 2012, no 97, pp. 450-465.
22. Dick A. Demand estimation and consumer welfare in banking industry. *Federal Reserve Board Finance and Economics Discussion Series*, 2002, no 58. Available at: <http://www.federalreserve.gov/pubs/feds/2002/200258/200258pap.pdf>
23. Guidelines on the Assessment of Horizontal Mergers under the Council Regulation on the Control of concentrations between undertakings. *Official Journal of the European Union*, 2004, pp. 31.
24. Lau L.J. On Identifying the degree of competitiveness from industry price and output data. *Economics Letters*, 1982, vol. 10, no 1-2, pp. 9399.

Рецензент: Хатамов И.С, к.э.н., доцент, заведующий кафедрой «Экономика отраслей» ТГЭУ.



УДК: 617.51:617.53-006-039.74

REHABILITATION TREATMENT AND ORTHOPEDIC PROSTHETICS OF CANCER PATIENTS WITH POSTOPERATIVE DEFECTS OF THE MAXILLOFACIAL REGION

Ubaidullaev Khamidulla Asatullaevich,
Candidate of Medical Sciences, Researcher of the Oncology and Dentistry Department,
Member of the Oncologists and Dentists Association of
Russia and the Republic of Uzbekistan,
E-mail: dr.khamid@mail.ru;

Gaffarov Sunnatulla Amrullaevich,
Doctor of Medical Sciences, Professor, Head of the Department of Dentistry,
pediatric dentistry and orthodontics,
DM. Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education,
E-mail: sunnatullogafforov@mail.ru;

Gafur-Okhunov Mirza-Ali Allayarovich,
Doctor of Medical Sciences, Professor,
Head of the Department of Oncology Republican Specialized
Scientific and Practical Medical Center of Oncology and Radiology,
Tashkent Institute for Advanced Training of Doctors
E-mail: drgofurokhunov@gmail.com

Abstract. *The study is aimed at demonstrating the usefulness of the rehabilitation program after extensive surgeries in patients with maxillofacial area (MFA) and neck tumors. Data from patients who underwent surgery in the clinics of the Republican Oncological Research Center and the Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education for MFA and neck tumors were retrospectively analyzed. The patients were enrolled to the rehabilitation program, which consisted of a three-staged technique involving a complex prosthesis, and several physical therapies for damaged functions, such as chewing, swallowing and breathing. A total of 107 oncological patients with postsurgical defects were fitted with various types of prosthesis. The introduction of the rehabilitation program was performed at an interval between initial surgery and prosthesis formation of 10–15 days, and between initial surgery and preparation of the final prosthesis of 26–30 days. A restoration of the Karnofsky performance status to 80–85 % was observed. The present study demonstrates that the proposed rehabilitation program is useful for shortening the postoperative convalescent period and improving the quality of life of patients with defects of the MFA and neck.*

Keywords: *maxillofacial tumor; prosthesis, defect, plasty, rehabilitation.*

ЮЗ-ЖАҒ СОҲАСИ ОПЕРАЦИЯСИДАН КЕЙИН НУҚСОНЛАРИ БЎЛГАН ОНКОЛОГИК БЕМОРЛАРНИ РЕАБИЛИТАЦИЯ ҚИЛИШ ВА ОРТОПЕДИК ПРОТЕЗЛАШ

Убайдуллаев Хамидулла Асатуллаевич,
тиббиёт фанлари номзоди,
«Онкология ва стоматология» кафедрасининг илмий ходими,
Россия ва Ўзбекистон Республикаси
онкологлари ва стоматологлари уюшмаси аъзоси;



Гаффаров Суннатулла Амруллаевич,
тиббиёт фанлари доктори, профессор,
«Стоматология, болалар стоматологияси ва
ортодонтикаси» кафедраси мудир;

Гафур-Охунов Мирза-Али Аллаярович,
тиббиёт фанлари доктори, профессор,
«Онкология» кафедраси мудир,
Тошкент врачлар малакасини ошириш институти,
Республика ихтисослаштирилган онкология ва
радиология илмий-амалий тиббиёт маркази

***Аннотация.** Муаллифлар жарроҳлик операцияларидан кейин юз-жағ соҳасидаги нуқсонларни реабилитация қилиш самарадорлигини ўрганиб, нуқсонни бартараф этиш учун мураккаб эндо- ва экзоортопедик протезлардан фойдаланган. Жарроҳлик амалиётидан сўнг юз-жағ соҳасида хавfli ўсмалари бўлган беморларни реабилитация қилиш жараёнида комплекс протезлаш усули ишлаб чиқилган ва жорий қилинган. Юз-жағ соҳасида нуқсонлари бўлган 107 нафар саратон касаллиги билан оғриган беморларнинг касаллик тарихи ва амбулатор карталари таҳлил қилинди, уларда протезлашнинг турли усуллари қўлланилди. Тадқиқот натижаларига кўра, полиуретан пластмассадан фойдаланган ҳолда, юз-жағ соҳасида нуқсонларни комплекс протезлаштириш методикаси яхшиланди, бу эса жарроҳлик кунда ҳимоя пластиналарини ишлаб чиқиш имконини берди. Кенг қамровли реабилитациядан сўнг хавfli ўсмалар ва юз-жағ соҳасида нуқсонлари бўлган беморлар доктор Карновскийнинг ўлчови бўйича 80-85 %гача соғайди.*

***Калит сўзлар:** саратонга чалинган беморлар, реабилитация, юз-жағ соҳаси нуқсонлари, эндо ва экзо-ортопедия протезлар.*

РЕАБИЛИТАЦИОННОЕ ЛЕЧЕНИЕ И ОРТОПЕДИЧЕСКОЕ ПРОТЕЗИРОВАНИЕ ОНКОЛОГИЧЕСКИХ БОЛЬНЫХ С ПОСЛЕОПЕРАЦИОННЫМИ ДЕФЕКТАМИ ЧЕЛЮСТНО-ЛИЦЕВОЙ ОБЛАСТИ

Убайдуллаев Хамидулла Асатуллаевич,
кандидат медицинских наук,
научный сотрудник отделения онкологии и стоматологии,
член Ассоциации онкологов и стоматологов
России и Республики Узбекистан;

Гаффаров Суннатулла Амруллаевич,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий кафедрой стоматологии,
детской стоматологии и ортодонтии;

Гафур-Охунов Мирза-Али Аллаярович,
доктор медицинских наук, профессор,
заведующий отделением онкологии,
Республиканский специализированный
научно-практический медицинский центр
онкологии и радиологии,
Ташкентский институт усовершенствования врачей



Аннотация. Авторами изучена эффективность восстановительного лечения дефектов челюстно-лицевой области после хирургических вмешательств с использованием сложных эндо- и экзозртопедических протезов для устранения дефектов. В процессе реабилитации больных со злокачественными новообразованиями челюстно-лицевой области после хирургического вмешательства разработан и внедрен комплексный метод протезирования. Проанализированы истории болезни и амбулаторные карты 107 онкологических больных с дефектами лица и челюсти, в них использованы различные методы протезирования. По результатам исследования усовершенствована методика комплексного протезирования дефектов лица и челюсти с использованием полиуретановой пластмассы, что позволяет изготавливать защитные пластины в день операции. Пациенты со злокачественными опухолями и поражениями лица и челюстно-лицевой области выздоравливают после обширной реабилитации на 80-85 % по шкале доктора Карновского.

Ключевые слова: онкологические больные, реабилитация, дефекты челюстно-лицевой области, эндо- и экзозртопедические аппараты.

Introduction

Tumors of the maxillofacial area (MFA) and neck are one of the most important health problems worldwide [1-4]. In our country (Uzbekistan), approximately 82 % of patients with MFA and neck tumors are referred to otorhinolaryngologists, 10–11% to stomatologists, and 7–8% to oncologists. After referral from physicians, these specialists appropriately diagnose and evaluate the extent of the disease. However, doctors in the emergency room setting may not pay much attention to the related symptoms, and the complexity of the differential diagnosis may result in delayed diagnosis of head and neck tumors [5-8]. The best results, in terms of survival, are obtained through a combination of chemotherapy, radiation and surgical treatment. However, surgery on the MFA is often accompanied by complex and serious defects, which can result in disturbance of the functions of chewing, swallowing, respiration, and speech [9-14]. Furthermore, cosmetic changes to the face may have a negative influence on the patients' mental state, and their return to society is another major problem of MFA and neck tumors.

An effective method of early rehabilitation is the correction of the defects with a prosthesis. In addition, orthopedic treatment is used along with reconstructive surgeries to adjust the prosthesis so that several related problems such

as infection, immunity attenuation and/or unfitted braces can be prevented. Early intervention to address the defects is important because the early preparation of a prosthesis allows restoration of the lost functions and even improves the patient's psychological condition [4, 15-20].

In our institutes, early rehabilitation consists of a three-step reconstruction process, improvement in complex exercises, articulating gymnastics, mechanotherapy directed at the accurate alignment of the lower jaw, and restoration of the damaged functions of chewing, swallowing, and breathing. This program has been utilized to improve the quality of life (QOL) of patients with MFA and neck tumors. In the present study, we will demonstrate the results of our rehabilitation program.

Material and methods

In all, 107 patients from the clinics of the Republican Oncological Research Center and the Tashkent Institute of Postgraduate Medical Education, who had postoperative defects of the MFA due to tumors, were included in the present study. Traditional methods of clinical examination, surgical interventions, radiation therapy, chemotherapy, immunological reactivity and psycho-neurological body resistance, as well as methods of study of complex jaw prostheses were applied during the research.



Table 1

Classification of maxillofacial area defects in the present study

	Definition	n
Group 1	Patients with defects of the upper jaw with the intact dentition of the remaining upper jaw	61
Group 2	Patients with defects of the upper and lower jaw with partial defect of the dentition of the remaining upper and lower jaw	43
Group 3	Patients with extensive defects of the upper jaw, facial soft tissues and full secondary adentia of the alveolar bone on the remaining upper jaw	3

Table 2

Important findings and implications of the present study

1	Group 3 had unfavorable conditions for fixation and stabilization of the removable prosthesis with obturators on the soft tissues of their faces. Patients in Group 3 need more intensive care and rehabilitation.
2	Obstacles for subsequent plastic surgery include the disease itself, presence of scar tissue around the defect, infection, patient refusal, and delay in prosthesis preparation. Some of these factors could be addressed, such as patient refusal and/or delay in prosthesis preparation.
3	The three-staged technique is practical and useful.
4	Restoration of Karnofsky performance status was observed

These 107 patients were divided into three groups according to the locations of their defects: Group 1, patients with defects of the upper jaw with the intact dentition of the remaining upper jaw; Group 2, patients with defects of the upper and lower jaw with a partial defect of the dentition of the remaining upper and lower jaw; and Group 3, patients with extensive defects of the upper jaw, facial soft tissues and full secondary adentia of the alveolar bone on the remaining upper jaw. This categorization allows us to plan the appropriate rehabilitation program for each patient.

Results

107 oncological patients with postoperative defects of the MFA were fitted with various types of prosthesis. Patients were both men and women, aged between 20 and 70 years of age, with the majority having Stage III or IV disease, while a small percentage had Stage I or II diseases. The pathological diagnoses included cancer, sarcoma, melanoma, and other malignant tumors of the MFA and neck. The author received two patents for endo-prosthesis and exo-prosthesis (Certificate #000875, #000876 – 09.09.2018).

Thirteen patients had extensive defects of the upper jaw, facial soft tissues and full

secondary adentia of the alveolar bone on the remaining upper jaw (Table 1). Consequently, these patients had defects of the right and left parts of the maxilla, large defects of the eye and soft tissues of the face, defects of the alveolar process of the mandible, and/or defects of the nose and ear skin. We found that the patients in Group 1 and 2 had the most favorable conditions for fixation of the removable prosthesis with obturators, while patients in Group 3 had unfavorable conditions for fixation and stabilization of the removable prosthesis with obturators on the soft tissues of their faces.

The indications for the complex prosthesis differed between patients because of various states of postoperative defects found in the patients after surgery. The plastic surgery operations were often prevented or delayed due to several reasons, including the disease itself, presence of scar tissue around the defect, infection, refusal of the patient to have further intervention, or delay in the preparation of the prosthesis. Nevertheless, orthopedic prostheses were used in the majority of patients to facilitate independent eating and preservation of speech. In terms of the three-staged technique for prosthesis fitting, the preliminary prosthesis (defensive plate) was made during



the initial treatment for the removal of the tumors, the prosthesis was made in the 25-30 days after the operation, and the final prosthesis was prepared approximately 60-70 days after the operation. Thus, our improved technique to prepare the complex prosthesis allows

patients to return to their occupations 12–13 months after radical treatment (see Pictures 1-6 below, patient before and after rehabilitation). The patients showed a restoration of Karnofsky performance status to 80 %.



Figure 4. Before surgery



Figure 2. Before rehabilitation



Figure 3. After rehabilitation

Conclusion

In the present study, we have found several important results (Table 2). First, Group 3 had unfavorable conditions for fixation and stabilization of the removable prosthesis. Because the patients in Group 3 had severe defects of the MFA, there is no argument that preparing prostheses for these patients is much more difficult than for other patients. However, confirming this result is quite important, because the patient categorization used in the present study is useful for identifying patients needing closer attention.

Second, some patients had difficulties undergoing early plastic surgeries due to several clinical and non-clinical reasons.

In the future, these problems need to be prevented. Especially, the cause of patient refusal and the delay in preparing prostheses should be addressed because a quick improvement in the result would be expected. Third, we have found that the three-staged technique is practical and useful. Also, the QOL score recorded in the present study could be utilized as a baseline score for studies in the future.

In conclusion, the present study demonstrates that the provided rehabilitation program is useful for shortening the post-operative convalescent period and improving the QOL of patients with defects of the MFA due to cancer surgery.



References

1. Yuhan B.T, Svider P.F, Mutchnick S., Sheyn A. Benign and malignant oral lesions in children and adolescents: an organized approach to diagnosis and management. *Pediatr Clin North Am*, 2018, pp. 1033-1050.
2. Cervenka B., Pipkorn P., Fagan J., Zafereo M., Aswani J., Macharia C., Kundiona I., Nashamba V., Zender C., Moore M. Oral cavity cancer management guidelines for low-resource regions. *Head Neck*, 2019, no. 41, pp. 799-812.
3. Kaprin A.D., Aleksandrova L.M., Starinskii V.V., Mamontov A.S. Technologies for early diagnosis and screening in the early detection of malignant neoplasms. *Onkologiya. Zhurnal im. P.A. Gertsena*. 2018. no. 7(1), pp. 34-40, (In Russ.).
4. Semiglazova T.Yu., Tkachenko G.A., Chulkova A. Psychological aspects of oncological patients' treatment. *Zlokachestvennie opukholi*, 2016, no. 4 (Suppl.1), pp. 54-58. (In Russ.).
5. Zenga J., Pipkorn P., Adkins D.R., Thorstad W.L., Nussenbaum B. Trials in head and neck oncology: Evolution of perioperative adjuvant therapy. *Oral Oncol*, 2017, no. 72. pp. 80-89.
6. Vural E. Surgical reconstruction in patients with cancer of the head and neck. *Curr Oncol Rep*. 2004, no 6, pp. 133-140.
7. Yang W., Zhao S., Liu F., Sun M. Health-related quality of life after mandibular resection for oral cancer: reconstruction with free fibula flap. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2014, no 19, pp. 414-418.
8. Mantri S.S., Khan Z., Aguilil M. Head and neck cancer. Prostodontic rehabilitation of acquired maxillofacial defects. Croatia: Intech, 2012, pp. 317-322.
9. Ferretti C., Reyneke J.P. Genioplasty. *Atlas of the Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*. St. Louis: Elsevier, 2016.
10. Triaca A., Brusco D., Guijarro-Martinez R. Chin wing osteotomy for the correction of hyper-divergent skeletal class III deformity: technical modification. *Br J Oral Maxillofacial Surgery*, 2015, vol. 53(8), pp. 775-777.
11. Pouzoulet P., Cheynet F, Guyot L, Foletti JM, Chossengros C, Cresseaux P. Chin wing: Technical note. *J Stomatology, Oral Maxillofacial Surgery*, 2018, vol. 119(4), pp. 315-318.
12. Van Gijn D.R., D'Souza J., King W., Bater M. Free flap head and neck reconstruction with an emphasis on postoperative care. *Facial Plast Surg*, 2018, no 34, pp. 597-604.
13. De Martel C, Ferlay J, Franceschi S. Global burden of cancers attributable to infections in 2008: a review and synthetic analysis. *The Lancet Oncology*, 2012, T. 13, pp. 607-615.
14. Boyes-Varley J.G., Howes D.G., Davidge-Pitts K.D. et al. A new protocol for maxillary reconstruction following gunshot and oncology resection using zygomatic implants. *Int. J. Prosthodont*, 2007, vol. 20, pp. 521-531.
15. Ivashkina M.G. The experience of psychocorrection and psychorehabilitation accompaniment for person with cancer. *Lechebnoe delo*, 2010, no 3, pp. 49-54. (In Russ.).
16. Chau A.M.T., Mobbs R.J. Bone graft substitutes in anterior cervical discectomy and fusion. *Europ. Spine J.*, 2009, vol. 18, pp. 49-64.
17. Arun P.S., Kaneesh K. A., Chacko R., Karunya W. Audit on titanium reconstruction of mandibular defects for jaw lesions. *J. Pharm Bioallied Sci.*, 2014, 6 (Suppl 1), pp. 39-44.
18. Clark J.R. Predictors of morbidity following free flap reconstruction for cancer of the head and neck / J.R. Clark, S.A. McCluskey, F Hall [et.al]. *Head Neck*, 2007, vol. 29, no 12, pp. 1090-1101.
19. Kim A.J. Salvage surgery with free flap reconstruction: factors affecting outcome after treatment of recurrent head and neck squamous carcinoma. A.J. Kim, J.D. Suh, J.A. Sercarz [et al.], *Laryngoscope*, 2007, vol. 11, no 6., pp. 1019-1023.



20. Bell R.B. Oral, Head and Neck Oncology and Reconstructive Surgery R. Bryan Bell. Rui P. Fernandes. Peter E. Andersen, 2018, Elsevier, Inc, pp. 2.

21. Dingman C.A., Hegedus P.D., Likes C. et al. Coordinated multidisciplinary approach to caring for the patients with head and neck cancer. J. Supp. Oncol, 2008, vol. 6, № 3, pp. 125-131.

22. Kaveh K., Ibrahim R., Bakar M.Z.A., Ibrahim T.A. Bone grafting and bone graft substitutes. J.Anim.Vet.Edv, 2010, vol. 9, pp. 1055-1067.

23. Salvatori P., Motto E., Paradisi S., Zani A., Podrecca S, Molinari R. Oromandibular reconstruction using titanium plate and pectoralis major myocutaneous flap. Acta Otorhinolaryngol Ital., 2007, pp. 227-232.

24. Barnes L. Adapted from World Health Organization Classification of Tumours, Pathology and Genetics Head and Neck Tumours (edited by Adel K. El-Naggar, John K.C. Chan, Jennifer R. Grandis, Takashi Takata, Pieter J. Slootweg, IARC Press, Lyon, 2017), 159 p.

Reviewers:

Pulatova D., Doctor of Medical Sciences, Head of the Chair of “Stomatology 1”, Tashkent Institute for Post-Graduate Medical Education;

Alimov A., Doctor of Medical Sciences, professor, Head of the Chair of “Cancer diseases”, Tashkent State Institute of Stomatology.



НУТРИЦИОННАЯ ПОДДЕРЖКА И КОРРЕКЦИЯ ДЕФИЦИТА МЕДИ У ДЕТЕЙ ИЗ ГРУППЫ РИСКА

Расулов Сайдулло Курбанович,
доктор медицинских наук,
доцент, академик АН Турон,
ORCID: 0000-0001-9130-6854,
E-mail: rasulovsaydullo@mail.ru;

Ахмедова Гулчехра Абдуллаевна,
ассистент кафедры «Фармакология и клиническая фармакология»;

Рустамова Хабиба Хасановна,
ассистент кафедры «Фармакология и клиническая фармакология»,

Самаркандский государственный медицинский институт

***Аннотация.** Цель работы – исследование содержания меди в продуктах питания для нутриционной поддержки и коррекции дефицита меди у детей из группы высокого риска. Методом нейтронно-активационного анализа определили медь в пищевых продуктах растительного и животного происхождения. Содержание меди оказалось высоким (от 50 до 100 мкг/г) – тегирмон нони, черный кишмиш, умеренная концентрация меди (от 10 до 50 мкг/г) – сумалак, курага, грецкий орех, арахис, груша, миндаль, семена урюка, патока винограда и тутовника, инжир, боярышник, слива. При дефиците меди рекомендуется нутриционная поддержка из продуктов местной флоры: продукты растительного происхождения (тегирмон нони, черный кишмиш, сумалак, курага, грецкий орех, арахис, груша, миндаль, косточки урюка, патока виноградника и тутовника, инжир, боярышник, слива, кишмиш, яблоко, тутовник, лох, персики, шиповник, дыня и др.); продукты животного происхождения (яичный белок, говяжье мясо, яичный желток, халиса, молоко и чакка).*

***Ключевые слова:** медь, содержание, нейтронно-активационный анализ, пищевые продукты, нутриционная поддержка, профилактика, коррекция.*

МИС ТАНҚИСЛИГИГА МОЙИЛ БОЛАЛАРНИ НУТРИЦИОН ОВҚАТЛАНТИРИШ ВА УНИНГ КОРРЕКЦИЯСИ

Расулов Сайдулло Курбанович,
тиббиёт фанлари доктори, доцент, Турон ФА академиги;

Ахмедова Гулчехра Абдуллаевна,
«Фармакология ва клиник фармакология» кафедраси ассистенти;

Рустамова Хабиба Хасановна,
«Фармакология ва клиник фармакология» кафедраси ассистенти,

Самарқанд давлат тиббиёт институти



Аннотация. Ишнинг мақсади мис танқислигига юқори мойилликда бўлган болаларни нутрицион овқатлантириши ва коррекцияси учун озиқ-овқат таркибида мис миқдорини аниқлашдан иборат. Нейтрон-активацион усулда ўсимлик ва ҳайвон озиқ-овқат маҳсулотларида мис миқдори аниқланди. Мис миқдори қўйидаги маҳсулотларда юқори эканлиги тадқиқ этилди (50-100 мкг/г): тегирмон нони, қора майиз, сумалак (ўртача миқдорда (10-50 мкг/г), туршак, грек ёнгоғи, ерёнгоқ, нок, бодом, ўрик данаги, узум ва тут шинниси, анжир, дўлана ва қорали. Мис танқислигида ушбу маҳаллий маҳсулотлардан нутрицион овқатланиш тавсия этилади. Ҳайвон маҳсулотларидан – тухум оқи ва сариги, мол гўшти, халиса, сут ва сузма.

Калим сўзлар: мис миқдори, озиқ-овқатда, нейтрон-активацион таҳлил, нутрицион овқатланиш, профилактика, коррекция.

NUTRITIONAL SUPPORT AND CORRECTION OF COPPER DEFICIENCY IN CHILDREN AT RISK

Rasulov Saydullo Kurbanovich,

Associate Professor of the Department of Pediatrics,
Doctor of Medical Sciences;

Akhmedova Gulchehra Abdullaevna,

Assistant of the Department of Pharmacology and
Clinical Pharmacology;

Rustamova Khabiba Khasanovna,

Assistant of the Department of Pharmacology and
Clinical Pharmacology,

Samarkand Medical Institute

Abstract. The aim of the work is to study the copper content in food for nutritional support and correction of copper deficiency in children from the high-risk group. The method of neutron activation analysis was used to determine copper in food products of plant and animal origin. The copper content turned out to be high (from 50 to 100 $\mu\text{g} / \text{g}$) - milled wheat bread, black raisins, moderate copper concentration (from 10 to 50 $\mu\text{g} / \text{g}$) – sumalak, as well as dried apricots, walnuts, peanuts, pears, almonds, apricot seeds, vineyard and mulberry shinny, figs, hawthorn, plum. In case of copper deficiency, nutritional support from local flora is recommended: plant products - tegirmon noni, black raisins, sumalak, dried apricots, walnuts, peanuts, pears, almonds, apricot seeds, vineyard and mulberry shinny, figs, hawthorn, plum, raisins, apple, mulberry, elk, peaches, wild rose, melon, etc.; animal products - egg white, beef, egg yolk, khalisa, milk and chakka.

Keywords: cuprum, content, food products, neutron activation analysis, nutritional support, prevention, correction.

Введение

Одним из факторов, влияющих на жизнедеятельность организма и соблюдение достаточно сложных взаимоотношений между многочисленными независимыми факторами питания, играющими важную регули-

рующую роль в обмене веществ, является медь. К настоящему времени накоплен большой материал о роли и распространенности данного микроэлемента в жизнедеятельности организма человека. Дефицит меди при заболеваниях пищеварительной системы



составил 7,4 % [1]. По нашим данным [2], дефицит меди среди обследованных школьников в целом составил 48,2 %, а в сельской местности – 70,4 %. Основным следствием его являются ухудшение показателей роста и развития, учащение частоты железодефицитных анемий и других микроэлементозов у детей. Все дети с дефицитом допустимого уровня меди в волосах относятся к группе риска и нуждаются в углубленном обследовании. Итак, медь-дефицитные состояния у детей имеют значительное распространение, однако они зачастую не диагностируются, из-за чего просматриваются и недооцениваются врачами [3-16].

Медь входит в состав ферментов, катализаторов, а также вступает в конкурентные отношения с другими микроэлементами, усиливая действие загрязнителей. В малых дозах данные металлы являются необходимыми микроэлементами для растений, медь в системе «почва – корма – продукция» влияет на процессы жизнедеятельности. В связи с этим изучение содержания меди в системе «почва – корма – продукция» представляет научный и практический интерес. По данным Э.М. Андрианова с соавторами [17], при исследовании молочной продукции на наличие меди в сливках обнаружено увеличение содержания меди по сравнению с сырьем на 14 %. Установлено значительное повышение концентрации данного металла в твороге, что характеризует содержание меди в цепи «почва – корма – продукция» ниже ПДК.

Нутриционная поддержка больных начала развиваться за рубежом с 1980-х гг. В Национальной библиотеке США PubMed (MedLine) рубрика «Нутриционная поддержка» (Nutritional support) появилась в 1995 г. До этого публикации в ней обозначались как «Энтеральное (или парентеральное) питание». Нутриционная поддержка – это комплекс диагностических и лечебных мероприятий, направленных на предупреждение, диагностику и коррекцию недостаточного питания с использованием методов энтерального и парентерального питания [1, 18-20].

Целью исследования является изучение содержания меди в продуктах традиционного питания населения Зарафшанской долины Республики Узбекистан для нутриционной поддержки и коррекции дефицита меди у детей из группы высокого риска.

Материалы и методы

Методом нейтронно-активационного анализа нами проведены исследования по определению меди в пищевых продуктах растительного и животного происхождения, входящих в структуру традиционного питания населения (включая детей раннего возраста и матерей) Узбекистана и в круг широко применяемых в Республики фитосредств.

Результаты и обсуждение

Для предупреждения состояний, связанных с недостаточностью меди, важно знать содержание этого микроэлемента в продуктах традиционного питания населения. Исследованиями, проведенными в данном направлении, нами было установлено, что содержание меди оказалось высоким (от 50 до 100 мкг/г) в следующих продуктах питания: домашняя лепешка из муки грубого помола (тегирмон нони), черный кишмиш, умеренная концентрация меди (от 10 до 50 мкг/г) содержалась в национальном блюде – сумалак, а также в кураге, грецком орехе, арахисе, груше, миндале, косточках урюка, патоке винограда и тутовника, инжире, боярышнике, сливе; низкие концентрации меди (менее 10 мкг/г стандартных образцов) было выявлено в таких продуктах, как кишмиш, яблоко, тутовник, лох, персики, шиповник, дыня и др. (табл.). Стандарт меди в растениях составляет 10 мкг/г [11].

Среди продуктов животного происхождения, богатых медью, отмечены яичный белок, в котором содержится 480 мкг/г меди, в умеренном количестве – говяжье мясо (25 мкг/г); низкую концентрацию меди (менее 2 мкг/г) содержат яичный желток, халиса, молоко и чакка. Учитывая приведенные выше данные о содержании меди в различных пищевых продуктах, рекомендуем их использовать лицам с целью профилактики и коррекции медьдефицитного состояния.



При клинически и лабораторно уточненном дефиците меди в организме использование пищевых продуктов, содержащих медь, не удовлетворяет потребности организма, в подобных случаях рекомендуются медикаментозная коррекция наряду с пищевыми продуктами, содержащими медь. Для медикаментозной коррекции при установленной недостаточности меди в клинике обычно ис-

пользуется 1 % раствор сульфата меди (0,5 капли на 1 кг массы тела в сутки). Здесь уместно подчеркнуть, что для успешной терапии микроэлементозов необходимо учитывать особенности взаимодействия применяемых микроэлементов в живом организме. Единственным безопасным способом коррекции дефицитных микроэлементозов является введение микроэлементов синергистов в комбинации.

Таблица

Содержание меди в растительных, плодово-фруктовых и животных пищевых продуктах (мкг/г)

№	Растительные, плодово-фруктовые продукты	Медь
1	Лепешки грубого помола	100
2	Черный кишмиш	51
3	Сумалак	36
4	Отвар из лозы виноградника	33
5	Курага	24
6	Орех грецкий	17
7	Арахис	16
8	Груша	15
9	Миндаль горький, сладкий	13-15
10	Косточки урюка	14
11	Шинни (патока) виноградная	6-15
	Продукты животного происхождения	Медь
12	Шинни (патока) тутовника	11
13	Инжир сушеный	10
14	Боярышник сушеный.	10
15	Слива сушеная	5-10
16	Кишмиш	7
17	Яблоко	6
18	Тутовник сушеный	7
19	Лох	6
20	Персики суш.	5
21	Шиповник	5
22	Дыня сушеная	1
23	Черная смородина (суш.)	1
24	Яичный белок	480
25	Мясо говяжье (n=11)	2,8-25
26	Яичный желток	1,8
27	Халиса	1
28	Молоко	1
29	Чакка (n=9)	0,4
30	Мед	-

Нами рекомендуется сульфат меди с глюкозой в порошках (сульфат меди – 0,005 и глюкозы – 0,2), по 1 порошку 2 раза в день с молоком или пищей – детям школьного

возраста; 1 раз в день – детям дошкольного возраста, в течение 20-25 дней. Обычно дети хорошо принимают и переносят данный препарат.



В последнее время широко используется в практике препарат меди купир и комбинированный препарат – Тотема. Дозировка Тотемы детям старших возрастов – из расчета 5 мг элементного железа на кг веса в день.

Раствор Купира (производства Узбекистан) – это 0,15 % раствор для инъекций, содержащий медь. Рекомендуется для коррекции дефицита меди. Здесь уместно также заметить, что за последний период отмечен особый интерес к профилактике и лечению многих нарушений минерального обмена с помощью минеральных и витаминных препаратов. Здесь приоритетную позицию занимают препараты второго поколения, в которых жизненно необходимые макро- и микроэлементы содержатся в виде комплекса с биолигандами (природными носителями микроэлементов). В такой форме элементы лучше усваиваются организмом, не вызывая побочных явлений. К таким препаратам относятся Гумет–Р (Венгрия), Капли Береш

(Венгрия), Био–Медь, Цинкуприн, Цинкуприн Форте, Топинамбур (АНО, «ЦБМ», Россия) и др., которые также могут быть рекомендованы для профилактики и коррекции медьдефицитных состояний.

Выводы

Таким образом, при высоком риске дефиците меди у матерей и детей раннего возраста рекомендуется нутриционная поддержка из продуктов местной флоры, часто употребляемых населением и содержащие медь в высокой концентрации:

– продукты растительного происхождения: домашняя лепешка из муки грубого помола (тегирмон нони), черный кишмиш, сумалак, курага, грецкий орех, арахис, груша, миндаль, косточки урюка, патока винограда и тутовника, инжир, боярышник, слива, кишмиш, яблоко, тутовник, лох, персики, шиповник, дыня и др.;

– продукты животного происхождения: яичный белок, говяжье мясо, яичный желток, халиса, молоко и чакка.

References

1. Netrebenko O.K. Med' i selen v pitanii nedonoshennyh detej. Rossijskij pediatricheskij zhurnal. [Copper and Selenium in the Nutrition of Premature Babies]. Russian Pediatric Journal 2005, no 1, pp. 25-27.
2. Rasulov S.K., Uralov SH.M. i dr. Izuchenie chastoty vstrechaemosti med'deficitnogo mikroelementoza sredi detej shkol'nogo vozrasta. Patologiya. [Study of the frequency of occurrence of copper-deficient microelementosis among school-age children]. Pathology, 2009, no 1, pp. 47-49.
3. Kuzmicheva K.P., Malinina E.I., Rassoixina I.P. Znachenie vitaminno-minerelnix kompleksov v praktike vracha pediatra. Rossiyskiy vestnik perinatalogii i pediatrii. [The value of vitamin and mineral complexes in the practice of a pediatrician]. Russian Bulletin of Perinatology and Pediatrics, 2017, no 62:(4), 232 p.
4. Zaxarova I.N., Sugyan N.G., Dmitrieva Yu.A. Defisit mikronutrientov u detej doskolnogo vozrasta. Voprosi sovremennoy pediatrii. [Micronutrient deficiency in preschool children]. Questions of modern pediatrics, 2014, no 13 (4), pp. 63-69.
5. Ovsyannikov D.Yu., Akhvlediani S.D. Nutritional disorders and nutritional support for children with bronchopulmonary dysplasia. Neonatologiya, no 1, 2016, pp. 55-73.
6. Belousova O.Yu., Kazaryan L.V. Nutritivnaya terapiya detey s narusheniyami raboti jeludochno-kishechnogo trakta, kotorie soprovojdajutsa razvitiem sindroma malabsorbsii. Zdorov'e Rebenka. [Nutritional therapy for children with disorders of the gastrointestinal tract, which are accompanied by the development of malabsorption syndrome]. Healthier Child. 2020;15(4):258-265. doi: 10.22141/2224-0551.15.4.2020.208473.



7. Mamonova L.G. Sovremennye problemi pitaniya beremennix i kormyashix jenshin. Ros. Sovremennoy pediatrii. [Modern problems of nutrition of pregnant and lactating women]. Russian Modern Pediatrics, 2006, vol. 5, no. 4, pp. 104-106.
8. Baranov A.A., Namazova-Baranova L.S. i dr. Vedenie detey s bronxologichnoy displaziyei. Pediatricheskaya farmakologiya. [Management of children with bronchopulmonary dysplasia]. Pediatric Pharmacology, 2016, vol. 13, no 4, pp. 319-333.
9. Ismoilova Sh.T. Bolalar sochlari va boshqa biosubstatlarning mikroelement tarkibiga turli omillarning ta'siri: ilmiy nashr / Sh.T. Ismoilova. Nazariy va klinik tibbiyot jurnali. [The influence of various factors on the microelement composition of hair and other biosubstances in children: scientific publication]. Journal of Theoretical and Clinical Medicine, Tashkent, 2010, no. 3, pp. 21-24.
10. Kireeva G.N., Bilyalutdinova D.I. Bolalar va o'spirinlarda biologik substratdagi mikroelementlarning tarkibini o'rganish (adabiyotlar sharhi). Janubiy Uralning pediatriya byulleteni. [Study of the content of trace elements in the biological substrate in children and adolescents (literature review)]. Pediatric Bulletin of the South Urals, 2015, no 2, pp. 58-62.
11. Kist A.A., Danilova E.A., Osinskaya N.S., Muhina A.V., Rahmanova T.P., Husniddinova S.H. Sravnitel'naya ocenka sodержaniya elementov v sutochnom racione zhitelej nekotoryh regionov Uzbekistana. Mikroelementy v medicine. [Comparative assessment of the content of elements in the daily calculation of residents of some regions of Uzbekistan]. Trace elements in medicine 2007, vol. 8, no 4, pp. 7-12.
12. Klek S., Chourdakis M., Bischoff SW. et al. Economy matters to fight against malnutrition^ results from a multicenter survey. Klin. Nutr. 2017, vol. 39, no 1, pp. 162-169.
13. Kosh M., Schaefer R.M. Indication und praktische Durch-fuhrung der parenteralen Eisentheparie. Wien.Klin. Wschr. 2013. Bd 115, no 11, pp. 380-384.
14. Krasilova A.B. Bir yoshdan katta bolalar uchun moslashtirilgan sut aralashmasidan foydalanishning sog'lig'i va klinik samaradorligini baholash / AB Krasilova, N.E. Sannikova // Zamonaviy tibbiyot fanlari va sog'liqni saqlashning dolzarb masalalari: yosh olimlar va talabalarning 67-Butunrossiya ilmiy-amaliy konferentsiyasi materiallari. [Evaluation of the health status and clinical efficacy of using the formula adapted for children over one year of age. Actual problems of modern medicine and health care: materials of the 67th All-Russian scientific-practical conference of young scientists and students]. Yekaterinburg, 2012, pp. 225-228.
15. Lashina E.L., Kolyaskina M.M., Lyagutina A.P. Oshqozon-ichak trakti kasalliklarida parhez ovqatlanishida ixtisoslashtirilgan oziq-ovqat mahsulotlaridan foydalanish bo'yicha klinik tajriba. Yigirma beshinchi Birlashgan Rossiya Gastroenterologik haftaligi materiallari. [Clinical experience with the use of specialized products in the diet for diseases of the gastrointestinal tract]. Materials of the twenty-fifth United Russian Gastroenterological week. 2019, pp. 70.
16. Lu R, Zhao X, Li J, Niu P, Yang B, Wu H, et al. Genomic characterization and epidemiology of 2019 novel coronavirus: implications for virus origins and receptor binding. Lancet. 2020, 395: 565–74. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(20\)30251-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(20)30251-8).
17. Andriyanova E.M., Karnauhov Yu.A. Med' i cink v sisteme «Pochva – korma – produkciya». Izvestiya Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. [Copper and zinc in the «Soil – feed – products» system]. Bulletin of the Orenburg State Agrarian University. 2010, cyberleninka.ru.
18. Nazeri P., Mirmiran P., Tahmasebinejad Z., Hedayati M., Delshad H., Azizi F. The effects of iodine fortified milk on the iodine status of lactating mothers and infants in an area with a successful salt iodization program: a randomized controlled trial. nutrients. 2017, 180 p. Doi: 10.3390/nu9020180.
19. Rasulov Saydullo. Uzun mahsulotlarining shifoligi (ampeloterapiya) va mikromutrientlar. Uzbekiston milliy ensiklopediyasi. [Healing with grape products (ampelotherapy) and micronutrients]. National Encyclopedia of Uzbekistan, Tashkent, 2013, 136 p.



20. Horoshilov I.E., Vershinin G.P. Rol' i mesto nutricionnoj podderzhki v reabilitacii bol'nyh i sportivnoj medicine. Sbornik trudov III nacional'nogo kongressa s mezhdunarodnym uchastiem zdorovye deti – budushchee strany. Nauchno-prakt. zhurnal dlya vrachej, spec. vypusk. Sankt-Peterburg. [The role and place of nutritional support in the rehabilitation of patients and sports medicine. Collection of proceedings of the III National Congress with international participation healthy children are the future of the country]. Scientific and practical magazine for doctors, special. release. St. Petersburg, 2019, vol. 4, 491 p.

Рецензент: Шарипов Р.Х., д.м.н., заведующий кафедрой детских болезней ФУВ СамПИ.



УДК: 633.511:575

ОЦЕНКА КАЧЕСТВЕННЫХ ПАРАМЕТРОВ ВОЛОКНА У ГИБРИДОВ ХЛОПЧАТНИКА, ВЫРАЩЕННЫХ В РАЗЛИЧНЫХ РЕГИОНАХ УЗБЕКИСТАНА

Жураев Сирожиддин Турдикулович,
кандидат сельскохозяйственных наук,
E-mail: juraev.197817@mail.ru

Научно-исследовательский институт селекции,
семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка

***Аннотация.** Проведена оценка гибридов средневолокнистого хлопчатника по качеству волокна в Ташкентской, Ферганской и Кашкадарьинской областях Республики Узбекистан. Проведены испытания 4-х гибридных комбинаций различного генетического происхождения. Проведен анализ влияния генотипа и среды на проявление качественных параметров волокна (длина, удельная разрывная нагрузка, микронейр). Высокие значения выявлены у гибридов с участием дикого вида *G. trilobum* Skovsted и рудеральной формы *G. Harknessii* Brandg. а также сорта Бухара-6. В результате трехлетних опытов установлено, что на изменчивость длины волокна в большей степени влияет генотип и неучтенные факторы. На удельную разрывную нагрузку волокна более существенное влияние оказывает генотип, нежели среда. Изменчивость микронейра волокна в большей степени зависит от условий среды.*

***Ключевые слова:** *Gossypium hirsutum*, генотип, среда, качество волокна, селекция.*

О‘ЗБЕКИСТОННИНГ ТУРЛИ МИНТАҚАЛАРИДА Г‘О‘ЗА ДУРАГАЙЛАРИДА ТОЛА СИФАТИ КО‘РСАТКИЧЛАРИНИ БАҲОЛАШ

Jo‘rayev Sirojiddin Turdiqulovich,
qishloq xo‘jaligi fanlari nomzodi,
E-mail: juraev.197817@mail.ru,

Пахта seleksiyasi, urug‘chiligi va yetishtirish
agrotexnologiyalari imiy-tadqiqot instituti

***Аннотасија.** О‘zbekiston Respublikasining Toshkent, Farg‘ona va Qashqadaryo viloyatlari hududida soch tolasi uchun o‘rta tolali paxta zavodining duragaylarini baholash bo‘yicha tadqiqot o‘tkazildi. Tajribalar turli xil genetik kelib chiqishlarning 4 ta gibrid kombinatsiyasini ko‘rsatdi. Genotip va vositaning tola sifat ko‘rsatkichlari (uzunligi, o‘ziga xos quyish yuki, mikroneyr) namoyon bo‘lishiga qanday ta‘sir etishi tahlil qilindi. Gibridlarda *G. trilobum* Skovsted yovvoyi turlari va *G. Harknessii* Brandgning ruderal shakli ishtirokida yuqori qiymatlar aniqlandi. Uch yillik tajribalar natijasida tola uzunligining o‘zgaruvchanligiga, asosan, genotip va hisobga olinmagan omillar ta‘sir ko‘rsatishi tadqiq etildi. Elyafning o‘ziga xos sindirish yuki atrof-muhitga emas, balki genotipga ta‘sir qiladi. Elyaf mikronirasining o‘zgaruvchanligi ko‘p jihatdan atrof-muhit sharoitlariga bog‘liq.*

***Калит со‘злар:** *Gossypium hirsutum*, генотип, муhit, tola sifati, seleksiya.*



ESTIMATION OF QUALITATIVE PARAMETERS OF FIBER IN COTTON HYBRIDS GROWN IN DIFFERENT REGIONS OF UZBEKISTAN

Zhuraev Sirozhiddin Turdikulovich,
Candidate of Agricultural Sciences,
E-mail: jurayev.197817@mail.ru,

Scientific Research Institute of Breeding, Seed Production
and Agricultural Technology of Cotton Growing

Abstract. *An assessment of hybrids of medium staple cotton by fiber quality in the Tashkent, Fergana and Kashkadarya regions of the Republic of Uzbekistan has been carried out. Four hybrid combinations of different genetic origins were tested. The analysis of the influence of the genotype and the environment on the manifestation of the qualitative parameters of the fiber (length, specific breaking load, microneir) was carried out. High values were found in hybrids with the participation of the wild species *G. trilobum Skovsted* and the ruderal form *G. Harknessii Brandg.*, as well as Bukhara-6 varieties. According to a three-year experiments, it was found that the variability of fiber length is largely influenced by the genotype and unaccounted factors. The specific breaking load of a fiber is significantly influenced by the genotype, rather than the environment. The variability of the microneir of the fiber largely depends on the environmental conditions.*

Keywords: *Gossypium hirsutum, genotype, medium, fiber quality, selection.*

Введение

Создание сортов с высокой реализацией потенциальных возможностей в широком спектре почвенно-климатических условий является важной задачей селекции [1].

Для объективной оценки генотипов и проведения селекционного процесса с наибольшей эффективностью необходимы региональные полевые испытания, которые наилучшим образом представляют целевую среду, на которую ориентированы селекционные программы [2, 3]. Использование на ранних этапах селекции статистических методик, основанных на испытании генотипов в различных средах дает возможность выбора среды для выявления генотипов с наибольшей реализацией потенциала.

Цель исследований – выделение гибридных комбинаций с высокими параметрами качества волокна при экологическом испытании.

Материалы и методы

Исследования проводили в 2018-2020 гг. на полях Института селекции, семеноводства и агротехнологии выращивания хлопка (Ташкентская область п. Салар), а также в филиалах института в Ферганской области (Кува) и Кашкадарьинской области (Касби), различающихся по почвенно-климатическим условиям. Посевы семян осуществляли в оптимальные сроки. Схема посева: 60 см x 20 см x 1 растение.

Использовались 4 гибридных комбинации хлопчатника вида *G. hirsutum L.*, полученные на основе интрогрессивных форм с участием дикого вида *G. trilobum Skovsted* и рудеральной формы *G. Harknessii Brandg.* а также сортов зарубежной селекции из коллекции НИИССАВХ. Опыты закладывались рендомизированно, в четырех повторностях. Анализ качества волокна определяли на приборе HVI (High Volume Instrument). Для определения влияния факторов генотипа и среды на изменчивость признака применя-



ли двухфакторный дисперсионный анализ с повторениями.

Результаты исследования

Наиболее важными характеристиками волокна являются длина, микронейр и удельная разрывная нагрузка волокна [4]. Длина волокна из всех качественных признаков имеет наибольшее значение в определении его технологической ценности. Для характеристики этого показателя на приборе HVI (High Volume Instrument) принят параметр «верхняя полусредняя длина». По верхней полусредней длине определяют тип и код волокна, определяющих цену на волокно.

Из данных таблицы 1 видно, что длина волокна у изученных комбинаций относится ко II-IV типам волокна. Лучший показатель в трех регионах проявила гибридная комбинация $F_2 [(F_8 \text{ (Бухара 6 x Л-h) x Л-247) x (F_8 \text{ Л-247 x S-6593})]$ – в среднем 1,26 дюйма. Длина волокна у комбинаций $F_2 [(F_8 \text{ Л-247 x S-484) x } F_{15} \text{ Л-248}]$ и $F_2 [(F_{15} \text{ Л-248) x S-2016}]$ была равна в среднем по трем регионам 1,22 дюйма. Наименьший показатель длины волокна отмечен в гибридной комбинации $F_2 [(F_{15} \text{ Л-248) x (F}_8 \text{ Л-243 x S-2552)]$ – 1,19 дюйма.

При сравнительном анализе групп комбинаций по регионам показатели длины волокна отмечены в пределах 1,21–1,23 дюйма. Каждая изученная гибридная комбинация проявила высокую стабильность признака в различных регионах. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что разница между комбинациями существенна, однако между группами она оказалась незначительной. Доля влияния генотипа на изменчивость признака была высока и равнялась 54,2 %, в то время как среда достоверно не повлияла на длину волокна. Вышесказанное свидетельствует о сильной генетической детерминированности длины волокна в данном опыте (табл. 2).

Показатель микронейра у изученных гибридных комбинаций в среднем по комбинации был примерно равен 3,9–4,0 мкг/дюйм. Однако при сравнении групп по регионам наблюдается различие. Группа

комбинаций, высеянная в Ташкентской области, показала очень низкий микронейр – в среднем 3,3 мкг/дюйм. У групп, испытанных в Ферганской и Кашкадарьинской областях, микронейр был оптимален 4,3 и 4,4 мкг/дюйм соответственно. Низкий показатель микронейра в Ташкентской области можно объяснить незрелостью хлопкового волокна, т. к. микронейр отражает как тонину, так и зрелость (табл. 1).

Данные двухфакторного дисперсионного анализа подтверждают сильное влияние среды на изменчивость микронейра – 84,2 %, что свидетельствует о том, что наблюдаемое разнообразие растений по микронейру волокна обусловлено различием их генотипов. Влияние же генотипа оказалось недостоверным, так как р-значение больше 0,05 (табл. 4).

Гибридная комбинация $F_3 [(F_{15} \text{ Л-248) x (F}_8 \text{ Л-243 x S-2552)]$ синтезировала относительно короткое волокно – 1,19, 1,15, 1,21 дюйма, что тем не менее соответствует качеству волокна IV типа. Наиболее длинное волокно было отмечено у гибридных комбинаций $F_3 [(F_8 \text{ Л-247 x S-484) x } F_{15} \text{ Л-248}]$ – 1,26, 1,20, 1,23 дюйма и $F_3 [(F_8 \text{ (Бухара 6 x Л-h) x Л-247) x (F}_8 \text{ Л-247 x S-6593)]$ – 1,21, 1,20, 1,26 дюйма соответственно регионам возделывания. По удельной разрывной нагрузке волокна лучшей оказалась гибридная комбинация $F_2 [(F_8 \text{ Л-247 x S-484) x } F_{15} \text{ Л-248}]$ – 37 гс/текс (табл. 1). Остальные комбинации были на уровне 30,0–32,4 гс/текс. Сравнение групп по регионам показало, что удельная разрывная нагрузка в среднем была примерно равной – 32,3–33,0 гс/текс.

Доля влияния генотипа на изменчивость удельной разрывной нагрузки волокна очень высока 82,4%. В то же время влияние среды на признак оказалось недостоверно, т. к. р-значение было больше 0,05 (табл. 3). Вышесказанное свидетельствует об узости нормы реакции удельной разрывной нагрузки волокна. Отмечена стабильность данного признака у изученных комбинаций по регионам.



Таблица 1

Показатели качественных параметров волокна у гибридов хлопчатника

Регион	Гибридные комбинации	Верхняя полусредняя длина волокна (дюйм)			Удельная разрывная нагрузка волокна (гс/текс)				Микронейр волокна (мкг/дюйм)				
		F ₂	F ₃	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄
Ташкентская обл. (Сапар)	[(F ₈ JL-247 x S-484) x F ₁₅ L-248]	1,24	1,26	1,28	36,3	39,3	38,9	3,2	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
	[(F ₈ JL-243 x S-2552)]	1,27	1,21	1,24	31,8	31,9	31,8	3,4	4,4	4,4	4,4	4,4	4,5
	[(F ₁₅ JL-248) x (F ₈ JL-247 x S-6593)]	1,19	1,19	1,21	30,0	32,0	32,2	3,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,2
	[(F ₁₅ JL-248) x S-2016]	1,21	1,23	1,22	32,9	32,9	33,3	3,2	4,6	4,6	4,6	4,6	4,5
	St. Наманган 77	1,15	1,15	1,15	29,0	31,2	32,6	4,7	5,3	5,3	5,3	5,3	5,2
	St. C-6524	1,16	1,18	1,20	30,5	35,2	32,7	4,7	4,9	4,9	4,9	4,9	4,7
Ферганская обл. (Кува)	[(F ₈ JL-247 x S-484) x F ₁₅ L-248]	1,21	1,20	1,22	37,1	37,7	36,4	4,5	4,5	4,5	4,5	4,5	4,4
	[(F ₈ JL-247 x S-484) x (F ₈ JL-247) x (F ₈ JL-247 x S-6593)]	1,24	1,20	1,23	30,8	34,1	33,4	4,2	4,6	4,6	4,6	4,6	4,8
	[(F ₈ JL-248) x (F ₈ JL-243 x S-2552)]	1,18	1,15	1,20	29,7	30,1	31,8	4,2	4,1	4,1	4,1	4,1	4,2
	[(F ₁₅ JL-248) x S-2016]	1,23	1,18	1,21	31,7	33,7	31,4	4,3	4,5	4,5	4,5	4,5	4,2
	St. Наманган 77	1,12	1,19	1,18	29,0	31,9	32,3	4,7	5,1	5,1	5,1	5,1	4,9
	St. C-6524	1,17	1,16	1,17	32,0	33,8	35,8	4,5	5,0	5,0	5,0	5,0	4,9
Кашкадарьская обл. (Касби)	[(F ₈ JL-247 x S-484) x F ₁₅ L-248]	1,21	1,23	1,22	37,6	39,8	38,0	4,4	4,6	4,6	4,6	4,6	4,4
	[(F ₈ JL-247 x S-484) x (F ₈ JL-247) x (F ₈ JL-247 x S-6593)]	1,26	1,26	1,22	31,6	34,3	31,7	4,4	4,3	4,3	4,3	4,3	4,9
	[(F ₁₅ JL-248) x (F ₈ JL-243 x S-2552)]	1,16	1,21	1,21	30,2	31,5	31,6	4,4	4,2	4,2	4,2	4,2	4,3
	[(F ₁₅ JL-248) x S-2016]	1,22	1,23	1,22	32,7	32,8	33,0	4,3	4,7	4,7	4,7	4,7	4,4
	St. Наманган 77	1,12	1,15	1,13	30,5	31,6	35,5	4,6	5,1	5,1	5,1	5,1	4,7
	St. C-6524	1,18	1,22	1,21	33,2	33,4	35,4	4,5	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6



Двухфакторный дисперсионный анализ удельной разрывной нагрузки волокна показал наличие существенных различий по данному признаку между комбинациями и несущественность различий между группами комбинаций по регионам. Доля влияния генотипа на признак весьма значительна – 78,7 % (табл. 3). Доля влияния взаимодействия генотипа и среды 5,8 %, доля влияния неучтенных факторов оказалась равной 14,6 %.

Оптимальный микронейр во всех трех регионах наблюдался у гибридной комбинации $F_3 [(F_{15}Л-248) \times (F_8Л-243 \times S-2552)]$ – 4,3, 4,1 и 4,2 мкг/дюйм (табл. 1). Высокие показатели микронейра волокна проявились у гибридной комбинации $[(F_8 (Бухара 6 \times Л-h) \times Л-247) \times (F_8Л-247 \times S-6593)]$ в Ферганской области (4,8 мкг/дюйм) и Кашкадарьинской области (4,9 мкг/дюйм).

Дисперсионный анализ микронейра волокна показал, что различия между гибридными комбинациями третьего поколения внутри одного региона по данному признаку существенны, а между группами по регионам средние показатели были близки. Доля влияния генотипа на микронейр достигала 38 % (табл. 4). Доля взаимодействия факторов генотип-среда равнялась 16 %, доля влияния неучтенных факторов была значительнее всех факторов и была равна 45 %.

Длина волокна у изученных гибридных комбинаций F_4 соответствовала II и III типам волокна в среднем по регионам, что подтверждает правомерность использования интрогрессивных форм в качестве донора качества волокна. Максимальный показатель длины волокна 1,28 дюйма был отмечен в комбинации $F_4 [(F_8Л-247 \times S-484) \times F_{15}Л-248]$ в Ташкентском регионе (табл. 1). Отмечено незначительное различие средних показателей длины волокна в группах комбинаций по регионам. В Ферганском

и Кашкадарьинском регионах средняя длина волокна по группам оказалась равной 1,22 дюйма. В Ташкентском регионе данный показатель оказался выше и составил 1,24 дюйма в среднем.

Двухфакторный дисперсионный анализ показал существенность влияния фактора генотипа на изменчивость длины волокна в F_4 – 19,0 % и среды – 12,0 % (табл. 2). Доля совместного влияния ГС оказалась незначительной. В большей степени на проявление признака в данном опыте повлияли неучтенные факторы 53,5 %. Сравнительный анализ длины волокна по годам показал стабильность признака у большинства изученных комбинаций.

Как и в предыдущие годы, удельная разрывная нагрузка волокна оказалась высокой в комбинации $F_4 [(F_8Л-247 \times S-484) \times F_{15}Л-248]$ и достигала в среднем 37,7 гс/текс, а в Ташкентской области проявила максимальный показатель 38,9 гс/текс надо сказать, что и в других регионах показатель данной комбинации был выше остальных – 36,4 и 38,0 гс/текс (табл. 1). Наименьшая разрывная нагрузка отмечена в комбинации $F_4 [(F_{15}Л-248) \times (F_8Л-243 \times S-2552)]$ – в среднем по регионам 31,8 гс/текс, что тем не менее соответствует стандартам качества волокна. Удельная разрывная нагрузка у групп комбинаций по регионам сильно не различалась и была в пределах 33,2–34,0 гс/текс.

Двухфакторный анализ показал, что в F_4 среда достоверно не повлияла на разрывную нагрузку волокна, т. к. р-значение больше 0,05 (табл. 3). А генотип повлиял достоверно и значительно. Вклад генотипа в изменчивость признака составил 80,2 %. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие, слабостью его варьирования в зависимости от условий среды.

Таблица 2

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа длины волокна гибридов F₂ - F₄

Источник вариации	Генотип				Среда				Взаимодействие (ГС)				Случайные отклонения			
	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	
MS	0.013774	0.005278	0.002344	0.001482	0.0111	0.00223	0.000804	0.000963	0.000753	0.000709	0.000551					
F фактическое	18.28764	7.442231	4.253694	1.967389	15.65114	4.045853	1.067768	1.746769	-	-	-					
P-Значение	2.23E-07	0.000532	0.026003	0.154569	1.29E-05	0.026003	0.399691	0.138339	-	-	-					
Доля влияния факторов, %	54.2%	22.8%	19.0%	3.9%	31.9%	12.0%	6.3%	8.6%	15.6%	36.7%	53.5%					

Таблица 3

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа удельной разрывной нагрузки волокна гибридов F₂ - F₄

Источник вариации	Генотип				Среда				Взаимодействие (ГС)				Случайные отклонения			
	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	
MS	110.4669	132.7686	92.30681	1.766458	2.511391	2.499427	0.988958	4.882986	3.961233	1.706042	2.049464	1.102361				
F фактическое	64.7504	64.78213	83.73554	1.035413	64.78213	2.26734	0.57968	2.382567	3.593407	-	-	-				
P-Значение	1.41E-14	1.4E-14	2.68E-16	0.365413	1.4E-14	0.118185	0.743975	0.048468	0.006804	-	-	-				
Доля влияния факторов, %	82.4%	78.7%	80.2%	0.9%	1.0%	1.4%	1.5%	5.8%	6.9%	15.3%	14.6%	11.5%				

Таблица 4

Результаты двухфакторного дисперсионного анализа микронейра волокна гибридов F₂ - F₄

Источник вариации	Генотип				Среда				Взаимодействие (ГС)				Случайные отклонения			
	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	F ₄	F ₂	F ₃	F ₄	
MS	0.031072	0.357916	0.532192	5.843408	0.004762	0.027916	0.093847	0.07664	0.066612	0.042699	0.035621	0.035468				
F фактическое	0.72771	10.0478	15.00505	136.8524	0.133683	1.878111	2.197899	2.151533	1.878111	-	-	-				
P-Значение	0.542173	5.97E-05	1.7E-06	1.5E-17	0.8753	0.462843	0.065792	0.071039	0.111556	-	-	-				
Доля влияния факторов, %	0.7%	38.0%	48.0%	84.2%	0.3%	1.7%	4.1%	16.3%	12.0%	11.1%	45.4%	38.4%				



Ташкентской области. Удельная разрывная нагрузка волокна у данной комбинации в двух других областях достигала 34 гс/текс. Тем не менее, показатели всех изученных линий по удельной разрывной нагрузке волокна соответствовали стандартам качества волокна.

Сравнительный анализ среднего показателя микронейра волокна по трем регионам выявил различия между комбинациями. Максимальный показатель был отмечен в комбинации $F_4 [(F_8 \text{ (Бухара 6 x Л-h) x Л-247) x (F_8 \text{ Л-247 x S-6593})]$ 4,7 мкг/дюйм, минимальный в комбинации $F_4 [(F_{15} \text{ Л-248) x (F}_8 \text{ Л-243 x S-2552)]$ – 4,2 мкг/дюйм (табл. 1). Две комбинации проявили одинаковый показатель микронейра – 4,4. Комбинация $F_4 [(F_8 \text{ Л-247 x S-484) x F}_{15} \text{ Л-248}]$ отличилась большей стабильностью по регионам. Средние показатели микронейра в группах комбинаций по регионам были примерно равны 4.4–4.5 мкг/дюйм.

Как показал двухфакторный анализ микронейра волокна у гибридных комбинаций, в F_4 генотип повлиял на изменчивость признака на 42 % (табл. 4). Фактор среды и взаимодействия ГС достоверно не повлияли на изменчивость признака. Известно, что некоторые сочетания полимерных генов увеличивают значение признака, другие сочетания – уменьшают [5]. В связи с отборами некоторые комбинации генов, отвечающие за худшие значения, были забракованы, а в последующих поколениях наблюдаются высокая генетическая детерминированность признака за счет рекомбинантов с полимерными генами, отвечающими за оптимальные значения.

Обсуждение результатов исследования

Селекционеры, ведущие селекционный процесс в конкретной природно-климатической зоне, в основном ограничиваются информацией о доле генотипической изменчивости в фенотипической. Если коэффициент наследуемости ($H^2 = \sigma^2 / \sigma^2_{ph}$) достаточно высок, отбор в ранних поколениях по этому признаку считается эффективным. Однако подобный упрощенный подход не всегда работает, поскольку структура фенотипической вариабельно-

сти более сложна и кроме паратипической и генотипической изменчивости включает в себя генотип-средовые взаимодействия, которые носят в основном эпигенетический характер [6].

Концепция В.А. Драгавцева переопределения генетических формул, основанная на представлениях о сложной экологогенетической организации количественных признаков, трактует о ведущей роли системы регуляторных генов. Согласно этой модели, «генетическая формула признака состоит из множества дискретно проявляющихся, функционально взаимопорядоченных компонентов единой системы. Вследствие интегрированности элементов генетической системы в рамках целостного организма фенотип представляет собой реализацию двух иерархий – структурных и временных модулей» [7].

Для определения признаков, экологически не безразличных к комплексу условий для выявления соотношения в развитии отдельных органов, изменчивости, качества продукции Е.Н. Синская указывает на необходимость естественной индукции и искусственных лабораторных приемов [8]. Е.Н. Синская считала, что при этих исследованиях нет необходимости выявлять влияние отдельных факторов на развитие растений, а необходимо только показать, как могут выявляться различия между экотипами при развитии их в различных условиях среды.

А.В. Кильчевский считает, что с учетом генетических разработок экологическая организация селекционного процесса должна быть основана на следующих принципах: создание идиотипа – модели сорта на основе анализа почвенно-климатических и агротехнических условий будущей экониши. Определение генетической структуры сорта (уровень гетерозиготности и гетерогенности) [3].

С позиций экологической генетики сорт является в широком смысле результатом взаимодействия генотип-среда, т. к. он обеспечивает преимущество перед другими сортами только в определенной эконише, ко-



торая может характеризоваться сочетанием природно-климатических условий определенного региона, уровнем энергетического вклада в технологию возделывания, особенностями агротехники и др. В связи с этим знание особенностей эконисши сорта – основа при разработке модели (идиотипа) и создании сорта в процессе селекции [3].

Выводы.

1. Длина волокна у изученных гибридных комбинаций F_4 соответствовала II и III типам волокна в среднем по регионам, что подтверждает правомерность использования интрогрессивных форм в качестве донора качества волокна. Сравнительный анализ длины волокна по годам показал стабильность признака у большинства изученных комбинаций.

2. Двухфакторный дисперсионный анализ показал, что среда достоверно не влияет на разрывную нагрузку волокна. А генотип влияет достоверно и существенно – 80,2 %. Аналогичные результаты были получены по данному признаку и в предыдущие два года. В связи с этим можно сделать вывод об узости нормы реакции данного признака и, как следствие слабom его варьировании в зависимости от условий среды.

3. Доля влияния генетического фактора на изменчивость микронейра волокна возрастает от 0,7 % в F_2 до 48,0 % в F_4 , за счет целенаправленных отборов, а доля влияния среды смещается от большего показателя к меньшему. Эти данные отражают степень ответа на отбор по данному признаку.

References

1. Vorob'ev A.V., Vorob'ev V.A. Ocenka adaptivnoj sposobnosti i stabil'nosti sortov v selekcii jarovoj pshenicy na Srednem Urale. Dostizhenija nauki i tehniki APK. [Assessment of the adaptive capacity and stability of varieties in the selection of spring wheat in the Middle Urals]. Achievements of Science and Technology ARK, no 6, 2011, pp. 18-19.

2. Campbell B.T., Jones M.A. Assessment of genotype \times environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. Euphytica, 2005, 144 p.

3. Kil'chevskij A.V. Jekologicheskaja selekcija rastenij. Institut genetiki i citologii AN Belarusi, Belorusskaja sel'skohozjajstvennaja akademija. [Ecological plant breeding. Institute of Genetics and Cytology of the Academy of Sciences of Belarus]. Belarusian Agricultural Academy. Minsk, Technology, 1997, 372 p.

4. Ustjugin V.E., Maksudov I.T., Urunov N.D. Volokno hlopkovoe. Tehnicheskie uslovija. [Cotton fiber. Technical conditions]. Tashkent, Sifat, 1999, 31 p.

5. Krjukov V.I. Genetika kolichestvennyh priznakov i geneticheskie osnovy selekcii. Uchebnoe posobie dlja VUZov. Izdanie 2-e. [Genetics of quantitative signs and genetic foundations of selection. Textbook for universities]. 2 nd edition. dom.isp. Oryol: Publishing house of OrlGAU, 2011, 134 p.

6. Sjukov V.V., Madjakin E.V., Kochetkov D.V. Vklad genotip-sredovyh jeffektov v formirovanie kolichestvennyh priznakov u inbrednyh i autbrednyh rastenij. Informacionnyj vestnik VOGiS. [Contribution of genotype-environmental effects to the formation of quantitative traits in inbred and outbred plants]. Information bulletin VOGiS, 2010, vol. 14, no 1, pp.141-147.

7. Dragavcev V.A., Aver'janova A.F. Pereopredelenie geneticheskikh formul kolichestvennyh priznakov v raznyh uslovijah sredy. Genetika, 1983. vol. 19, no 11, 1811 p.

8. Sinskaya E.N., Ekologicheskaya sistema selekcii kormovix rastenij. [Ecological system of selection of fodder plants]. VIR, 1933, 135 p.



9. Simongulyan N.G. Genetika, seleksiya i semenovodstva xlopchatnika. [Genetics, selection and seed production of cotton]. Tashkent, Mehnat Publ., 1980, pp. 65-67.
10. Seytnazarova T.E., Egamberdieva. S.A. Korrelyatsionnye svyazi vixoda i osnovnix kachestvennix parametrov volokna u geograficheski otdalennix gibridov xlopchatnika. [Correlations between yield and main quality parameters of fiber in geographically distant cotton hybrids]. LXXI International correspondence scientific and practical conference “International scientific review of the problems and prospects of modern science and education” Boston. USA. June 22-23, 2020, pp. 28-31.
11. Ustyugin V.E., Maksudov I.T., Urunov N.D. Volokno xlopkovoe. [Cotton fiber]. Texnicheskie usloviya. Tashkent, Sifat Publ., 1999, 31 p.
12. Solonechny P.N. MMI i GGE biplot analiz vzaimodeystviya genotip-sreda liniy yachmenya yarovogo. Vavilovskiy jurnal genetiki i seleksii. [AMMI and GGE biplot interaction analysis genotype-environment of spring barley lines]. 2017, no 21(6), pp. 657-662.
13. Egamberdieva S.A. Otsenka viltoustoychivosti i uroжайnosti novix liniy xlopchatnika, poluchennix s uchastiem introgressivnix form. Aktualnie problemi sovremennoy nauki [Evaluation of wilt resistance and yield of new cotton lines obtained with the participation of introgressive forms], no 5 (90), 2016, pp. 91-95.
14. Egamberdieva S.A. Nasledovanie vixoda volokna u gibridov geograficheski otdalennix form srednevoloknistogo xlopchatnika. [Inheritance of fiber yield in hybrids of geographically distant forms of medium staple cotton]. Uzbekskiy biologicheskiy jurnal, no 5, 2012, pp. 47-49.
15. Efimenko V.M. Vixod volokna xlopchatnika. [Cotton fiber yield]. Tashkent, Fan Publ. 1976, 3 p.
16. Iksanov M.I., Egamberdiev A., Xalmanov B. Xlopkovoe volokno – glavniy produkt xlopkovodstva. [Cotton fiber-the main product of cotton growing]. Selskoe xozyaystvo Uzbekistana. no 2, 2006, 11 p.
17. Campbell B.T., Jones. M.A. Assessment of genotype x environment interactions for yield and fiber quality in cotton performance trials. Euphytica 144, 2005, pp. 69-78.
18. Fan Txan Kiem Nasledovanie i korrelyatsiya xozyaystvenno-sennykh priznakov xlopchatnika pri vnutrividovoy i mejvidovoy gibrizatsii. [Inheritance and correlation of economically valuable traits of cotton in intraspecific and interspecific hybridization.]. Avtoref. dis.kand.s/x nauk.- Tashkent, 1996, Tashkent, 1990, 24 p.
19. Cotton words statistics. [Cotton words statistics]. September 2010.

Тақризчи: Абдиев Ф.Р., қ.-х.ф.д, Қишлоқ хўжалиги экинлари генетикаси селекцияси ва уруғчилиги кафедраси профессори, Тошкент Давлат аграр университети.



МУҲАНДИС-ГЕОЛОГИК МАСАЛАЛАРНИ ЕЧИШДА ГЕОФИЗИК УСУЛЛАРНИ МАЖМУАЛАШ (ПИСТАЛИТОВ ТОҒОЛДИ ҲУДУДИ МИСОЛИДА)

Орипов Нозимжон Комилович,

“Геофизикавий тадқиқот усуллари” кафедраси магистранти,
Ўзбекистон Миллий университети,
E-mail: nozim.o.k92@mail.ru;

Закиров Азамат Шухратович,

техника фанлари номзоди,
Илғор технологиялар маркази Геофизика ва
наноминералогия лабораторияси катта илмий ходими,
E-mail: azamatzakirov@mail.ru

***Аннотация.** Бугунги кунда Ўзбекистонда “бино ва саноат иншоотлари қурилиши” соҳаси жадал ривожланиши натижасида замонавий иншоотлар қуриш учун янги майдонларга бўлган талаб йилдан-йилга ортиб бормоқда. Саноат иншоотлари учун кам аҳоли яшайдиган ва экологик тоза ҳудудлар танланиб, қурилиши сифатини яхшилаш ҳамда бино ва иншоотларнинг мустаҳкамлик даражасини ошириши мақсадида танлаб олинган майдонлар муфассал замонавий геофизик усуллар билан тадқиқ қилинмоқда. Шу муносабат билан ушбу мақола Писталитов тоғолди ҳудудида қурилиши мўлжалланган бино ва саноат иншоотларини лойиҳалаш ҳамда қуришида саёзчуқурлик геофизикасидан фойдаланган ҳолда ҳудуднинг геологик тузилиши ва геофизик хусусиятларини ўрганишга бағишланган. Тадқиқот майдонида сейсморазведканинг синган тўлқинлар ва электроразведканинг вертикал электр зондлаш каби муҳандис-геофизик усулларидан фойдаланилди. Амалга оширилган геофизик ишлар натижасида синган тўлқинлар усули ёрдамида бўйлама ва кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезлиги ҳисобланиб, муҳитнинг сейсмик хусусиятлари ҳамда вертикал электр зондлаш усули ёрдамида тўртламчи давр ётқизиқларининг қалинликлари ва тоғ жинсларининг солиштирма электр қаришиликлари аниқланди. Муаллифлар тадқиқот натижаларига кўра муҳитнинг тезлик моделлари, қайтарувчи чегаралар харитаси ва тадқиқот майдонининг геоэлектрик кесимларини қуришди. Юқоридаги ишлар натижасида олинган кўндаланг тўлқинлар тезлиги, ер қатламларининг зичликлари ҳамда ер ости сувларининг сатҳи каби геофизик маълумотлар Писталитов тоғолди ҳудудига қурилиши мўлжалланган бино ва саноат иншоотларини лойиҳалашда муҳим параметрлар сифатида қўлланилади.*

***Калит сўзлар:** сейсморазведка, электроразведка, синган тўлқинлар усули, вертикал электр зондлаш, қайтарувчи чегара, солиштирма электр қаришилиқ.*

КОМПЛЕКСИРОВАНИЕ ГЕОФИЗИЧЕСКИХ МЕТОДОВ ДЛЯ РЕШЕНИЯ ИНЖЕНЕРНО-ГЕОЛОГИЧЕСКИХ ЗАДАЧ (НА ПРИМЕРЕ ПРЕДГОРИЙ ПИСТАЛИТАУ)

Орипов Нозимжон Комилович,

магистрант кафедры “Методы геофизических исследований”
факультета геологии и геоинформационных систем
Национального университета Узбекистана;



Закиров Азамат Шухратович,
 кандидат технических наук, старший научный сотрудник,
 лаборатории геофизики и наноминералогии
 Центра передовых технологий при Министерстве
 инновационного развития Республики Узбекистан

***Аннотация.** Сегодня в результате стремительного развития строительства зданий и промышленных объектов в новом Узбекистане потребность в новых площадках для создания современных объектов растет с каждым годом. Для промышленных объектов выбираются новые, малонаселенные и экологически чистые территории, а выбранные территории детально изучаются современными геофизическими методами с целью повышения качества строительства и уровня долговечности зданий и сооружений. В связи с этим статья посвящена изучению геологического строения, а также геофизических свойств с использованием малоглубинной геофизики при проектировании и строительстве зданий и промышленных сооружений в предгорьях Писталитау. В исследовании использованы инженерно-геофизические методы, такие как сейсморазведка – метод преломленных волн и электроразведка – вертикальное электрическое зондирование. При геофизических работах сейсмические свойства среды были определены по скоростям распространения продольных и поперечных волн методом преломленных волн, а мощность четвертичных отложений и удельное электрическое сопротивление пород определялись методом вертикального электрического зондирования. По результатам исследования авторами построены скоростные модели окружающей среды, карты отражающих границ и геоэлектрические разрезы. Полученные геофизические данные – скорость поперечных волн, плотность слоев грунта, уровень грунтовых вод – используются как важные параметры при проектировании зданий и промышленных сооружений в предгорьях Писталитау.*

***Ключевые слова:** сейсморазведка, электроразведка, метод преломленных волн, вертикальное электрическое зондирование, отражающие границы, удельное электрическое сопротивление.*

COMPLEXING OF GEOPHYSICAL METHODS FOR SOLVING ENGINEERING AND GEOLOGICAL PROBLEMS (ON THE EXAMPLE OF PISTALITAU FOOTHILLS)

Oripov Nozimjon Komilovich,
 Master of the Department of Geophysical Research Methods,
 Faculty of Geology and Geoinformation systems,
 National University of Uzbekistan;

Zakirov Azamat Shuxratovich,
 Candidate of Technical Sciences,
 Center for Advanced Technologies laboratory
 of Geophysics and Nanomineralogy,
 Senior Researcher

***Abstract.** Today, the need for new sites for the construction of modern facilities is growing every year as a result of the rapid development of «construction of buildings and industrial facilities» in the new Uzbekistan. New, sparsely populated and ecologically clean territories are selected for industrial facilities, and the selected territories are studied in detail using modern geophysical methods to improve the quality of construction and increase the level of durability of buildings and structures. The following article is devoted to the study of the geological structure, as well as*



geophysical properties using shallow geophysics in the design and construction of buildings and industrial structures that will be built in the foothills of the Pistalitau. The study used engineering and geophysical methods, such as seismic tomography - the method of refracted waves and electrical sounding - vertical electrical sounding. As a result of geophysical work, the seismic properties of the medium were determined from the velocities of propagation of primary and shear waves by the method of refracted waves, as well as the thickness of Quaternary deposits and the specific electrical resistivity of rocks were determined by the method of vertical electrical sounding. Based on the results of the study, the authors have constructed velocity models of the environment, maps of reflecting boundaries and geoelectric sections. Geophysical data obtained as a result of the above works - shear wave velocity, density of soil layers, groundwater level - are used as important parameters in the design of buildings and industrial structures in the foothills of Pistalitau.

Keywords: seismic tomography, electrical sounding, refracted wave method, vertical electrical sounding, reflective boundaries, electrical resistivity.

Кириш

Тадқиқотдан асосий мақсад Писталитов тоғолди худудининг катта бўлмаган чуқурликларини сейсморазведканинг синган тўлқинлар ва электроразведканинг вертикал электр зондлаш каби геофизик усулларини қўллаган ҳолда худуднинг геологик тузилишини ўрганиш ва майдондаги тоғ жинсларининг физик-механик хусусиятларини аниқлашдир.

Замонавий электроразведканинг ўзгармас ва ўзгарувчан электр токига асосланган кўплаб усуллари мавжуд. Ана шу усуллар орасида вертикал электр зондлаш (ВЭЗ) усули бошқаларига қараганда бирмунча фолроқ қўлланилади. Олинган маълумотлар

тоғ жинсларининг солиштирма электр қаршиликларини аниқлаш имконини беради [1, 135-б].

Сейсморазведка усули, асосан, нефть ва газ соҳасида кенг қўлланилиб, улардан истиқболли структураларни кидириш, тадқиқ қилиш ва геологик кесимларни хариталашда фойдаланилади. Шунга қарамай ушбу усул секин-аста унча катта бўлмаган чуқурликларни тадқиқ қилишда ҳам қўлланила бошланди. Ҳозирда саёз-чуқурлик сейсморазведкаси муҳандислик ва геоэкологик соҳаларда, кўмир ва маъдан қатламларини излаш билан боғлиқ турли вазифаларни ечишда ишлатилади [1, 135-б].



1-расм. Тадқиқот майдонининг маъмурий жойлашув схемаси



Тадқиқот олиб борилган майдонда сейсморазведканинг синган тўлқинлар усулини (МПВ) қўллаган ҳолда бўйлама (V_p) ва кўндаланг (V_s) тўлқинларнинг тарқалиш тезликларини аниқлаш орқали 30-50 м чуқурликкача бўлган муҳитнинг сейсмик хусусиятлари ўрганилди ва электроразведканинг вертикал электр зондлаш (ВЭЗ) усули орқали 50-150 м чуқурликкача бўлган тоғ жинсларининг солиштирма электр қаршиликлари аниқланди.

Тадқиқот майдони Ўзбекистон Республикаси Жиззах вилоятининг Фориш туманида жойлашган (1-расм). Фориш туманининг морфологияси хилма-хил бўлиб, пасттекислик, қир, адир ҳамда Нурота ва Пистали тоғ тизмаларидан иборат. Майдоннинг жануби-ғарбида Нурота тоғлари ва Кўйтош, Балиқлитов, Писталитов, Етимтоғ тизмалари жойлашган.

Материал ва методлар

Вертикал электр зондлаш (ВЭЗ) усули тоғ жинслари солиштирма электр қаршиликларининг чуқурлик бўйича ўзгаришини ўрганишга асосланган. Одатда, ишлар тўрт электродли симметрик мослама ёрдамида ўтказилади. Уларнинг иккитаси таъминловчи (А ва В) ва қолган иккитаси қабул қилувчи (М ва N) электродлар ҳисобланади.

Тадқиқот ишлари давомида электроразведканинг тўрт электродли “Winner-Schlumberger” жойлашув тури қўлланилди. Бунда А ва В таъминловчи электродлар орқали муҳитга ток юборилди ва унинг ток кучи (I) ўлчанди. М ва N қабул қилувчи электродлар ёрдамида эса потенциаллар айирмаси (ΔU) аниқланди. Сўнгра туюлувчи қаршилиқ (ρ_k) қиймати қуйида келтирилган формула орқали ҳисобланди [2, 744-6]:

$$\rho_k = k \frac{\Delta U}{I}, \text{ бу ерда, } k = \frac{\pi \cdot AM \cdot AN}{10MN}.$$

Бундан кейин таъминловчи электродлар орасидаги масофа кетма-кет ошириб борилади ва ҳар бир ҳолат учун туюлувчи қаршилиқ (ρ_k) қиймати аниқланади.

ВЭЗ дала ишларини ўтказишда Италиянинг МАЕ С313-SEV русумли қурилмасидан фойдаланилди [3].

Тадқиқот майдони ўлчамлари 2x2 км бўлган тўртбурчакни ташкил этади. Майдонда 4 та профил бўйича ВЭЗ ўлчовлари ўтказилди.

Параллел 3 та профиллар бир-биридан 1000 м узоқликда жойлаштирилди ва ҳар бирининг узунлиги 2000 м ни ташкил этди. Ҳар бир профилда 41 тадан физик нуқта жойлашган бўлиб, улар орасидаги масофа 50 м ни ташкил этади. АВ/2 масофа эса 150 м гача узайтирилиб борилди. Умумий физик нуқталар сони 123 тага етди.

Тўртинчи, узунлиги 2000 метрлик профил юқоридаги 3 та профилларга нисбатан кўндаланг жойлаштирилди. Бу профилдаги физик нуқталар сони ва улар орасидаги масофа бошқа профиллардаги каби ўзгармади. АВ/2 масофа эса 500 метргача узайтириб борилди.

Синган тўлқинлар усули (МПВ). Дала ишларини олиб боришдан мақсад қатлам чегаралари конфигурацияси ҳақида маълумотлар олиш ва муҳитнинг чуқурлик бўйича тезлик моделини куришдир. Сейсмограммада синган тўлқинлар тўлиқ кузатилиши учун профил узунлигини етарлича узайтириш керак. Синган тўлқинларнинг биринчи чегарадан ер юзасига чиқиш масофаси қуйидаги тенглама билан аниқланади [4, 336-6; 5, 441-6]:

$$x_n = 2h \cdot tg(i)$$

бу ерда x_n – синган тўлқиннинг ер юзасига-ча бўлган чиқиш масофаси;

h – қалинлик;

i – критик тушиш бурчаги.

Бўйлама ва кўндаланг тўлқинларни қайд этиш учун сейсморазведканинг (МПВ) усули ҳам белгиланган 2x2 км бўлган майдонда бажарилди.

Бир сейсмик жойлашувда сейсмоприёмниклар (ПП) сони 48 тани, улар орасидаги масофа 2 метрни ва қўзғатиш пунктлари (ПВ) сони 7 тани ташкил этди. Қўзғатиш пунктлари (ПВ) сейсмик касаларнинг ҳар икки қанотида, иккита қадам билан 46 ва 48 м узоқликда белгилаб олинди.

Сейсмик тўлқинларни ҳосил қилиш манбаи сифатида оғирлиги 8 кг бўлган кувалдан фойдаланилди. Сейсмик ёзувлар станциянинг қаттиқ дискида сақланди. Сейсморазведка (МПВ) тадқиқотлари ҳар бирининг



узунлиги 2000 м бўлган 5 та кўндаланг профил ва битта бўйлама профил бўйича олиб борилди.

Ҳар бир профил 21 та сейсмик жойлашувдан (ст.) иборат. Умумий ҳисобда 6 та профилда сейсмик жойлашувлар сони 126 тани ва кўзғатиш пунктлари (ПВ) сони 882 тани ташкил этди.

Умумий физик кузатувлар (ф.н.) сони бўйлама (P) ва кўндаланг (S) тўлқинларни қайд этиш учун ҳар бири 882 тадан, жами бўлиб 1764 тага етди.

Ўлчов қурилмаси сифатида 48 каналли рақамли МАЕ Х610-S (Италия) сейсмик тизимидан фойдаланилди [6].

Тадқиқот натижалари

Майдонда ВЭЗ бўйича II профил сейсморазведканинг VI профили билан мос тушди. Шунинг учун мана шу икки усул профиллари маълумотлари бўйича мажмуалаш ишлари амалга оширилди.

Тадқиқот давомида олинган ВЭЗ дала маълумотларининг миқдорий таҳлили қайта ишловчи IPI2Win компьютер дастуридан фойдаланган ҳолда олиб борилди.

ВЭЗнинг I, II, III профиллари жануби-шарқдан шимоли-ғарб томон, кўндаланг IV профили эса жануби-ғарбдан шимоли-шарқ томон йўналган.

II профил геоэлектрик кесимида 4 та қатлам ажратилади (2-расм, Б).

Биринчи қатламнинг ўртача қаршилик қийматлари 432 Ом·м.га тенг. Қаршилик қийматларига кўра, биринчи қатламда ётувчи тоғ жинслари гравий ва дресвалар учрайдиган шағалли тупроқдан ташкил топган. Қатлам қалинлиги 1,75 дан 6,97 м гача бўлган чегарада ўзгаради. Қатламнинг ўртача қалинлиги 3,5 м ни ташкил этади.

Иккинчи қатламнинг ўртача қаршилик қийматлари 155 Ом·м га тенг. Қаршилик қийматларига кўра, иккинчи қатламни ташкил этувчи тоғ жинслари шағал ва гравийлар учрайдиган дресвадан ташкил топган. Қатлам қалинлиги 5,71 дан 25,2 м гача бўлган чегарада ўзгаради. Қатламнинг ўртача қалинлиги 14 м ни ташкил этади. Қаршиликнинг пасайиши, эҳтимол, ушбу қатламнинг юқори қисмига туташган ер ости сув-

ларининг сатҳи мавжудлиги билан боғлиқ бўлиши мумкин.

Учинчи қатламнинг ўртача қаршилик қийматлари 78 Ом·м га тенг. Қаршилик қийматлари бўйича учинчи қатламни ташкил қилувчи тоғ жинслари таркибида суглинкали қатламчалар учрайди ҳамда шағал ва гравийлардан иборат бўлган дресвага мос келади. Қатлам қалинлиги 102 м дан 142 м гача бўлган чегарада ўзгаради. Қатламнинг ўртача қалинлиги 123 м ни ташкил этади.

Тўртинчи қатламнинг ўртача қаршилик қийматлари 3111 Ом·м га тенг. Қаршилик қийматлари бўйича тўртинчи қатламни ташкил этувчи тоғ жинслари оҳактошлар билан боғлиқ. Қатламнинг куйи чегараси аниқланмаган.

Сейсморазведканинг синган тўлқинлар усули (МПВ) сейсмик ёзувлари Rayfract компьютер дастури ёрдамида қайта ишланди. Қайта ишлаш жараёнида ҳар бир профил учун годографлар қурилди, сейсмик тўлқинларнинг тезлиги ва тоғ жинсларининг эластиклик хоссалари аниқланди [7, 56-60-б.; 8, 1314-1323-б.].

Сейсморазведканинг I, II, III, IV, V профиллари шимоли-шарқдан жануби-ғарб томон, VI профили эса шимоли-ғарбдан жануби-шарқ томон йўналган.

VI профилнинг сейсмик кесимида бўйлама тўлқинлар бўйича биринчи қайтарувчи чегара ер юзасидан 3,8 дан 31 м гача бўлган чуқурликда ажратилади. Чегаранинг ётиш чуқурлиги ўртача 14,6 м ни ташкил этади. Иккинчи қайтарувчи чегара 25 дан 75,6 м гача бўлган чуқурликда ажратилади. Чегара ётиш чуқурлиги ер юзасидан ўртача 56,6 м ни ташкил этади. Ўртача қалинлик мос равишда 14,6 ва 42 м. Олинган тезлик моделларида бўйлама ва кўндаланг тўлқин тезликларининг чуқурлик бўйича ортиши кузатилади (2-расм, А. 3-расм, А).

Биринчи қатламдан бўйлама тўлқинларнинг ўтиш тезлиги 1012 м/сек., иккинчи қатламда 1315 м/сек, учинчи қатламда 2737 м/сек.ни ташкил этади. Кўндаланг тўлқинларнинг ўтиш тезлиги эса мос равишда биринчи қатламда 358 м/сек., иккинчи қатламда 657 м/сек., учинчи қатламда эса 817 м/сек.

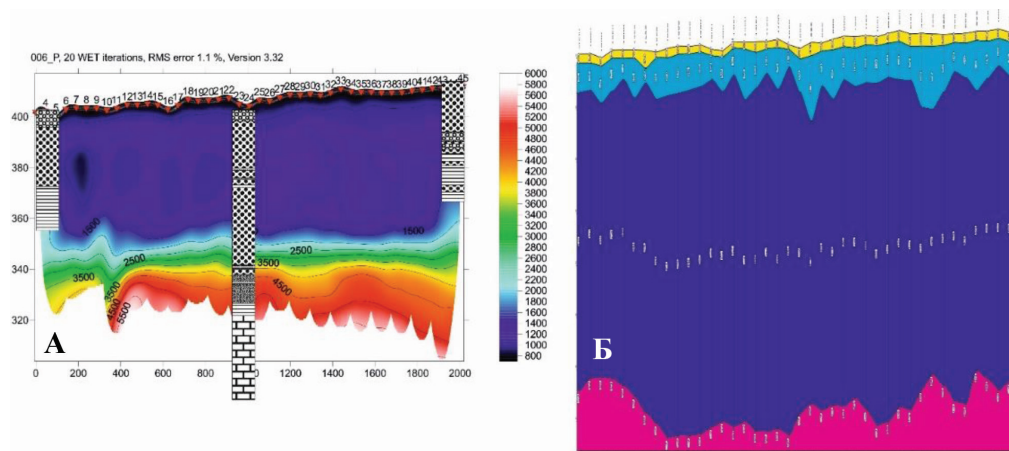


Тадқиқот натижалари таҳлили

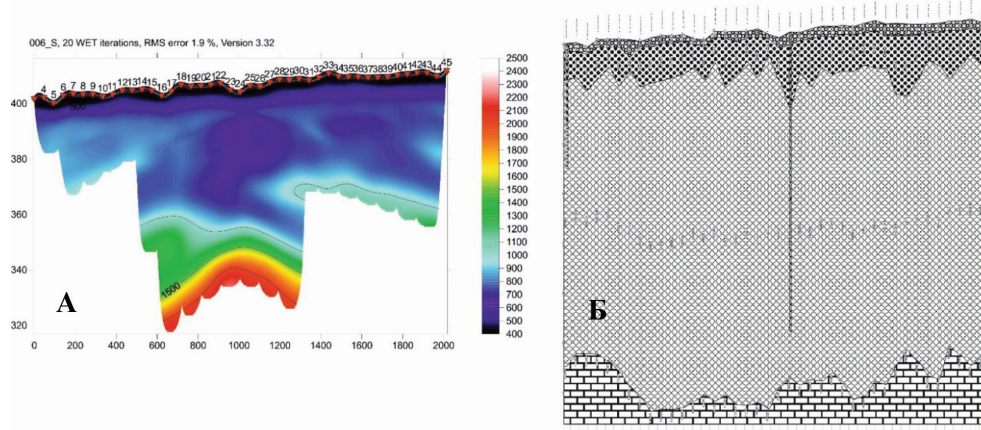
Турли хил физик майдонларни ўрганишга асосланган усулларни мажмуалаш ўрганилаётган объектнинг тузилиши ва физик хусусиятлари тўғрисида катта ҳажмдаги маълумотларни олиш имконини беради [9, 190-б.]. Майдонда дала ишларини олиб бориш усулига асосланиб, мос тушувчи икки: сейсморазведканинг VI профили ва электроразведканинг II профили маълумотлари бўйича мажмуалаш ишлари амалга оширилди (2- ва 3-расмлар).

Мажмуалаш маълумотларига кўра, геофизик тадқиқотлар натижалари асосида қурилган кесимлардаги чегаралар конфигурацияси ўхшаш хусусиятларга эга эканлигини кўриш мумкин.

Мажмуалаш ишлари амалга оширилган маълумотларда бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар паст тезлик билан солиштирма, электр қаршилиги эса юқори қиймат билан тавсифланиб, қатлам юзаси яхши ажратилди [10, 479-б.].



2-расм. Мажмуалаш кесимлари. МПВ VI профилининг маълумотлари асосида бўйлама тўлқинлар бўйича муҳитнинг тезлик модели (А) ва ВЭЗ II профилининг геоэлектрик кесими (Б)



3-расм. Мажмуалаш кесимлари. МПВ VI профилининг маълумотлари асосида кўндаланг тўлқинлар бўйича муҳитнинг тезлик модели (А) ва ВЭЗ II профилининг муҳандис-геофизик кесими (Б)

Ер ости сувлари сатҳи 8-11 м чуқурликда яхши ажралиб, кўндаланг тўлқинларнинг тезлик моделида кўринмаган чегаралар

каби ва геоэлектрик кесимда солиштирма электр қаршилик қийматларининг пастлиги билан кузатилди. Чуқурроқдаги чега-



раларнинг сувга буткул тўйинганлиги сабабли геоэлектрик кесимларда қаршилиқ қийматлари паст қатлам бўлиб ажратилади. Тезлик кесимларида бўйлама ва кўндаланг тўлқинлар тезлигининг кескин ортиши қайтарувчи чегаралар ажратилиши ва мос равишда тоғ жинслари зичлигининг ортиши билан ифодаланади. Бундан ташқари, геоэлектрик кесимда қаршилиқлари юқори бўлган қоя жинслари 120 м чуқурликда қузатилди.

Хулосалар

Тадқиқот майдонининг 30-50 м чуқурликкача бўлган қисмини детал ўрганиш мақсадида 4 та профил бўйича электроразведка ишлари ва 6 та профил бўйича сейсморазведка ишлари ўтказилди.

Амалга оширилган геофизик ишлар натижасида электроразведканинг ВЭЗ усули ёрдамида тўртламчи давр ётқизиқларининг қалинлиги ва тоғ жинсларининг солиштирма электр қаршилиқлари аниқланди. Сейсморазведканинг синган тўлқинлар усули ёрдамида эса бўйлама ва кўндаланг тўлқинларнинг тарқалиш тезликлари ҳисобланиб, бу орқали муҳитнинг сейсмик хусусиятлари белгиланди.

Тадқиқотлар натижасида олинган кўндаланг тўлқинлар тезлиги, ер қатламларининг зичликлари, ер ости сувларининг сатҳи каби геофизик маълумотлар келгусида ушбу майдонда қурилиши мўлжалланган бино ва иншоотларни лойиҳалашда муҳим параметрлар сифатида қўлланилади.

References

1. Sergeev K.S. Kompleksirovanie seysmorazvedki i elektrotomografii v maloglubinnoy geofizike. [Integration of seismic survey and electrical tomography in shallow geophysics]. Moscow, 2018, 135 p.
2. Yakubovskij Y.V., Renard I.V. Elektrorazvedka. [Electrical exploration]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1991.
3. Yilmaz Ö. Seismic Data Analysis. Investigations in Geophysics No.10, Tulsa, 2001, vol. 1, 1000 p., vol. 2, 1000 p.
4. Boganik G.N., Gurvich I.I. Seysmorazvedka: Uchebnoe posobie dlya vuzov. [Seismic survey: A Study Guide for High Schools]. Izd-vo AIS, Tver, 2006, 744 p.
5. Agzamov A.A., Radjabov Sh.S., Atabayev D.X., Tulanov A. Geofizik qidiruv usullari: OTM uchun o'quv qo'llanma. [Geophysical search methods: A Study Guide for High Schools]. Tashkent, 2007, 55 p.
6. Bondarenko V.M., Viktorov G.G., Demin N.V. i dr. Novie metodi injenernoj. [New methods of engineering geophysics]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1983, 224 p.
7. User Handbook «MAE C313-SEV»: <https://manualzz.com/doc/48516671/c313sev>
8. Nomokonova V.P. Seysmorazvedka: Spravochnik geofizika v 2-x knigax. [Seismic survey: Geophysicist's handbook in 2 books]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1990, 336 p.
9. Karapetov G.A., Belousov A.V. Praktikum po geometricheskom seysmike: Uchebnoe posobie dlya vuzov. [Workshop on Geometric Seismic: A Study Guide for High Schools]. Izdatel'skiy centr RGU nefti i gaza I.M. Gubkina, 2015, 190 p.
10. Gerard T. Schuster and Aksel Quintus-Bosz. Wavepath eikonal travelttime inversion: Theory. GEOPHYSICS, vol. 58, Issue 9, Sep 1993. 1314-1323 p.
11. User Handbook «MAE X610-S»: <https://www.mae-srl.it/it>
12. Shevnin V.A., Bobachev A.A. 2D inversiya dannix, poluchennix po obichnoy 1D texnologii VEZ. [2D inversion of data obtained using conventional 1D VES technology]. Elektronnij jurnal Georazrez, no 3, pp. 1-13.



13. Romanov V.V. Primenenie amplitudnix grafikov pri obrabotke i interpretacii dannix metoda prelomlennix voln dlya resheniya zadach injenernoj geologii. [The use of amplitude plots in the processing and interpretation of the refracted wave method data for solving problems of engineering geology]. Izvestiya vuzov. Geologiya i razvedka, 2012, no 4, pp. 56-60.
14. Allen W. Hathewax and F. Beach Leighton. Trenching as an exploratory method. Geological Society of America Eeveys in Engineering Geology, 1978, vol. IV, pp. I69-I96.
15. Vaxrameev G.S. Osnovi metodologii kompleksirovaniya geofizicheskix issledovaniy pri poiskax rudnix mestorozhdeniy. [Fundamentals of the methodology for the integration of geophysical research in the search for ore deposits]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1978.
16. Mark E. Everett. Near-Surface Applied Geophysics. Cambridge university press, 2013, 441 p.
17. Tarxov A.G., Bondarenko V.M., Nikitin A.A. Kompleksirovanie geofizicheskix metodov: Uchebnoe posobie dlya vuzov. [Integration of geophysical methods: A Study Guide for High Schools]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1982, 296 p.
18. Dzeval'skij Y., Komarov I.S., Molokov L.A., Reyter F. Injenerno-geologicheskie issledovaniya pri gidrotexnicheskom stroitel'stve. [Engineering and geological research in hydraulic engineering]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 1981, 352 p.
19. Sergeev Y.M., Golodkovskaya G.A., Ziangirov R.S., Osipov V.I., Trofimov V.T. Pod red. Y.M. Sergeeva. Gruntovedenie. [Soil science]. Moscow, Izd-vo MGU, 1983, 392 p.
20. Voskresenskiy Y.N. Polevaya geofizika: Uchebnoe posobie dlya vuzov. [Field Geophysics: A Study Guide for High Schools]. Moscow, Izd-vo NEDRA, 2010, 479 p.

Тақризчи: Хусанбаев Д.Д., Ўзбекистон Миллий Университети Геология ва геоинформацион тизимлар факультети Геофизикавий тадқиқот усуллари кафедраси доценти в.б.



TECHNOLOGY OF NON-CONTACT MEASUREMENT OF AUTOMOBILE GAP FOR SEMI-AUTOMATIC USE

Kholkhujaev Jasurkhuja Mukhtor ugli,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
PhD student,
E-mail: j.kholhujaev@polito.uz;

Abdukarimov Nurmukhammad Abdunabi ugli,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
PhD student,
E-mail: n.abdukarimov@polito.uz;

Mavlonov Jamshid Ruziboyevich,
Turin Polytechnic University in Tashkent,
PhD student,
E-mail: j.mavlonov@polito.uz,

Turin Polytechnic University in Tashkent

***Abstract.** The paper represents infrared laser and digital camera based equipment for measurement of gap and flushness on the automobile. The system is based on smartphone that is used as camera and database, while the red laser is targeted as measurement tool. The method used to measure the gap and flushness is based on laser triangulation. The camera on the smartphone captures the laser line projected on the body of the automobile and serves as database of captured photos. The measurement algorithm is done on remote computer based algorithm that serves as computation station for gap and flushness measurement. Experiments are done on real car body in laboratory conditions. The process is done as effective replacement of operator's gap and flushness measurement in the production process. The results enable to eliminate the operators' error and help to implement semi-automatic measurement system in the production plan.*

***Key words:** non-contact measurement equipment, laser triangulation, gap and flushness, smartphone camera, database, high-resolution picture, curve fitting, circle fitting, Industrial Internet of things (IIoT).*

КОНТАКТСИЗ ЎЛЧОВ ТЕХНОЛОГИЯСИНИНГ АВТОМОБИЛЛАР УЛАНУВЧИ ҚИСМЛАРИ ОРАЛИҚ МАСОФАСИНИ ЯРИМ АВТОМАТИК ТИЗИМИ ПРОЦЕССИДА ҚЎЛЛАШ

Холхўжаев Жасурхўжа Мухтор ўғли,
таянч докторант;

Абдукаримов Нурмухаммад Абдунаби ўғли,
таянч докторант;

Мавлонов Жамшид Рўзибоевич,
таянч докторант,

Тошкент Турин политехника университети



Аннотация. Ушбу мақола инфракизил лазер ва рақамли камера асосида автомобиль кузовидаги оралиқ масофаларни ўлчаш ускунасидан фойдаланиш таҳлилига бағишланган. Тизимнинг ажралмас қисми смартфон бўлиб, у камера ва маълумотлар базаси, инфракизил лазер эса ўлчов воситаси сифатида ишлатилади. Оралиқ масофани ўлчаш усули лазер триангуляциясига асосланган. Смартфондаги камера автомобиль кузовига йўналтирилган лазер линиясини расмга олади ва рақамли филтрлардан ўтказилади. Ҳисоб-китоблар махсус алгоритм асосида хизмат қилувчи компьютерда бажарилади. Таҷрибалар лаборатория шароитида ҳақиқий автомобил кузовида олиб борилди. Ушбу технология ишлаб чиқариш жараёнида қўлда операторлар томонидан ўлчаш учун самарали аналог сифатида ишлай олади. Олинган натижалар инсон омилини бартараф этиш ва ишлаб чиқариш жараёнида ярим автоматик ўлчаш тизимини амалга оширишга ёрдам беради.

Калит сўзлар: *контактсиз ўлчов ускуналари, лазер триангуляцияси, оралиқ масофа, смартфон камераси, маълумотлар базаси, юқори аниқликдаги тасвир, чизиқни мослаш, доирани мослаш, Саноатдаги Интернет Нарсалари (СИН).*

ПРИМЕНЕНИЕ БЕСКОНТАКТНОГО ИЗМЕРИТЕЛЬНОГО ПРИБОРА ДЛЯ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ В ПОЛУАВТОМАТИЧЕСКОМ РЕЖИМЕ

Холхужаев Жасурхужа Мухтор угли,
базовый докторант;

Абдукаримов Нурмухаммад Абдунаби угли,
базовый докторант;

Мавлонов Жамшид Рузибоевич,
базовый докторант,

Туринский политехнический университет в г. Ташкенте

Аннотация. Данная статья рассматривает применение бесконтактного оборудования на основе инфракрасного лазера и цифровой фотокамеры для измерения зазора на кузове автомобиля. Составной частью системы является смартфон, который используется в качестве камеры и базы данных, в то время как инфракрасный лазер – в качестве измерительного инструмента. Метод, используемый для измерения зазора, основан на лазерной триангуляции. Камера на смартфоне фиксирует лазерную линию, проецируемую на кузов автомобиля. Алгоритм измерения выполняется на удаленном компьютере, который служит вычислительной станцией для измерения зазора и промывки. Эксперименты проводятся на реальном кузове автомобиля в лабораторных условиях. Этот процесс является эффективной заменой ручного измерения зазора в производственном процессе. Полученные результаты позволяют исключить ошибки операторов и помогают внедрить полуавтоматическую измерительную систему в производственный процесс.

Ключевые слова: *бесконтактное измерительное оборудование, лазерная триангуляция, зазор, камера смартфона, база данных, изображение высокого разрешения, подгонка кривой, подгонка круга, промышленный Интернет вещей (ПИВ).*



Introduction

Competition among car producers and diversification of production processes triggers the companies to make special attention on the quality of the vehicles produced. The quality control system in automobile production process has a number of different test processes that help to comply with standards of car makers. Gap and flushness (G & F) measurement is on the important stage in the quality inspection process in automobile production plant.

G&F is a difference between adjacent car bodies panels where flushness is the difference between the surfaces of panel aligned with normal vectors, while the gap is parallel difference [1]. Defects resulting from G&F create bad insulation between adjacent car body panels, water leakage, annoying noise and vortex that lower aerodynamic drag coefficient of vehicle. Identification of the defect at any stage of production enables to rip the chain of defect part making at that point.

1.1. Actuality of the issue

The thesis mainly emphasizes the automobile industry in Uzbekistan, namely JV “UzAutomotors”. Global competition among the car manufacturers around the world triggers local car manufacturer to pay more attention on the vehicle quality and client-satisfaction level. The government decrees, policy of local vehicle part production and broadening the market of local car manufacturer implies delving into development of modern quality control and inspection methods.

Digital factories play a key role in the digitalized economy that is the main priority nowadays policy. However, digitalization of the production processes around the world still a big issue in countries where the human labor cost is low. The era of Industry 4.0 is coming with a big leap in these countries that makes more problematic to integrate them into global market. According to the Industry 4.0, zero-defect manufacturing (ZDM) is the basement of automated digital factories. ZDM has its own standard one of which is that the analysis of the data at the quality control stage should be monitored and stored.

1.2. The gap and flushness measurement

The problem of the inspection process of G&F is one of the research issues in the automobile industry. Depending on the automation level of the factory, the gap and flushness is measured in different ways. Local car manufacturer uses a manual method of measuring G&F, the process is done manually with special gauges as in figure 1. These gauges are being used by the operator to measure the G&F visually directly on the body of the car.

Operators still taking measurements by feeler gauges and dial gauges, resulting in a high number of operator’s error and as a result on defect part production. Also, the process is time-consuming and there is no data available to monitor further the result and drawbacks. There is also a cost to store the measurement results by hand in the database.

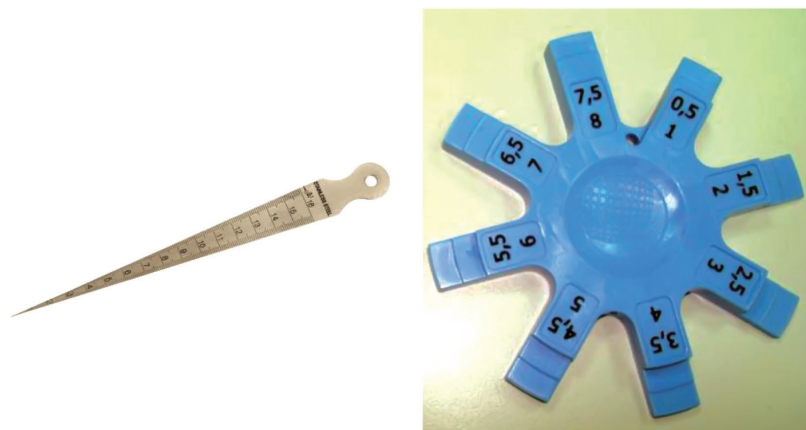


Figure 1. Gap and flushness measurement gauge used by operators for inspection of the body in white and finished product



While the companies are trying to cope with the problem of time, quality and cost, the G&F is still pulling backwards each of them. Zero defect manufacturing (ZDM) is a key part of digitalization of the factory that should comply in order to target Industry 4.0.

In particular, an important aspect of ZDM is 100% in-line quality control of production. In the automobile production systems where the process a number of steps

before the finished product is manufactured, the earlier the defect is detected the better. [2, 3, 4] Early defect inspection prevents from the propagation of defect downstream. The quality inspection process is the list of procedures to make a decision whether a part complies with the standards. In this process, measurement uncertainty plays an important role. When the data is uncertain the result cannot be certain [5, 6].

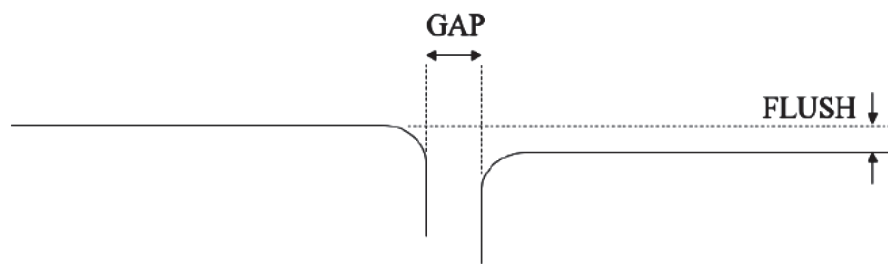


Figure 2. Gap and Flush definition – taken from Minnetti et al.*

*[7].

In the countries where the human labor cost is low, the need for automation is not a big deal. However, even the automation level is high, the operators still can play an important role. In fact, for the purpose of multitasking and solving technical issues, humans, are often in charge of complex multitasking.

This paper suggests a new measurement equipment for G & F inspection process as semi-automated method to be used by operators that is connected to factory database, integrating Industry 4.0 even with the interaction of operator. In addition, the approach is industrial Internet of things (IIoT) based methodology.

1.3. The state of scientific works done on the issue

The measurement of G & F can be done automatically in the different stages of automation depending on the level of automation of the factory, using stationary measurement systems as in [7, 8, 9]. T.-T. Tran and C. Ha used a high resolution camera and a multi-line laser generator that is used to project on to surface of the vehicle until it is in visible region. This system has a big advantage with speed and electronic circuitry makes the system respond quickly, but the

drawback is their cost and usage with industrial robotic systems. So, in some areas in production, they are not implemented and operators still follow manual measurement process. Also, another commercial available product is able to follow G&F inspection standard using markers on the object that makes the process complicated [10]. T. Pribanic, T. Petkovic, M. Donlic, V. Angladon and S. Gasparini, turned a smartphone into IR projector using random dots and made structured line scanning. However, the system was designed specifically for the Samsung Galaxy Beam (which includes camera and small projector) [11]. Laser-triangulation based devices has been used in the market as commercially available devices such as GapGunPro [12], LMI Laser Gauge [13], and In-sight Laser Profiler [14]. However, these commercially available devices have a quite complicated systems to be used by operators and too many other functionalities that are not required. Also, the price is the other big issue in these devices. E. Minnetti et al used a smartphone, Time of Flight sensor, PiCam camera, Raspberry Pi Zero and laser line with a wavelength of 405 nm projected onto the body. Raspberry Pi is used as a processing

unit, while smartphone just a method to transfer data [15]. Therefore, the aim of the paper is to develop a system to measure the G & F that is cost-effective and operator-friendly.

2. Materials and Methods

2.1. Methods used in our system

Based on the issues of the systems already implemented by different researches, a new system is described in this paper. It is also a smartphone-based system [13], which controversially uses laser triangulation method with a smartphone as camera and database. The main focus of the G&F measurement system is following:

1. Measurement system uses a red line laser projector and smartphone camera to capture the images of the laser on the body of the car. Also, the smartphone is used to store that data and afterwards to upload it to the cloud.

2. The cloud is Matlab based cloud that is automatically connects with PC based Matlab algorithm to work with captured images. The software algorithm is based on filtering the laser image into the binary image and extracting the line. The line is extracted based on the mean value of the thickness of the line.

3. Then the algorithm of Taubin for circle fitting is used to find the radius of the curvature of the edge points of the gap.

4. The camera is calibrated with known parameters of the gap and flushness in the car.

5. The principle of usage in the production line is portable and handheld.

The importance of our approach is that it uses the simple smartphone and laser triangulation for measuring the G&F. The novelty of the approach is that it uses a new method for using a semi-automated process.

2.2. G & F measurement structure

The gap and flushness measurement system consists of the smartphone, laser module and battery switch system. The system is portable in order to give more redundancy to the operator and apply a semi-automated process as a small part of zero-defect manufacturing. The system has a storage capacity that makes it analyzable to the issues.

Measuring target specifications are the body part of the Nexia 2 model of GM Uzbekistan is considered what has a grey color in the Mechatronics laboratory of Turin Polytechnic University in Tashkent. The body of the vehicle was brought after the painting shop in Uzautomors.

The measurement is done by hand moving from one G & F measurement point to the other one. The working principle is shown in figure 2.

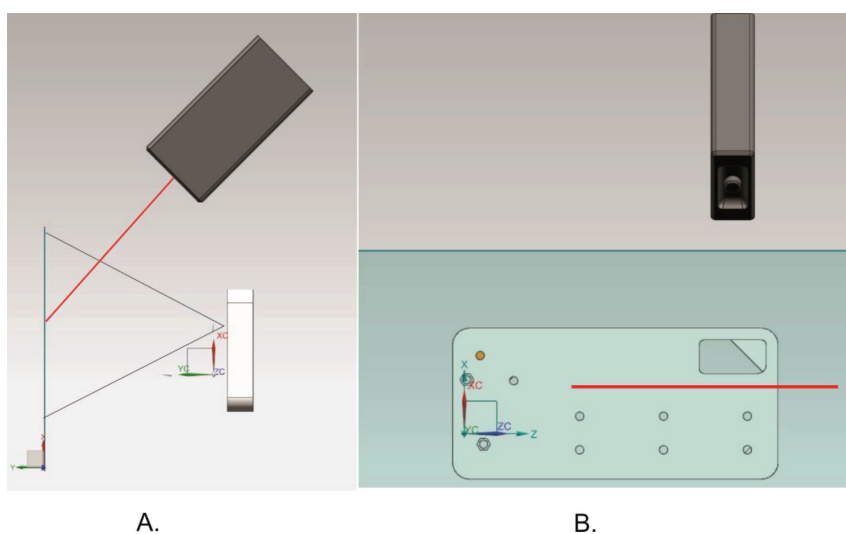


Figure 3. Working principle of laser triangulation a) front view and b) left view



Laser light reflection on the body of the car is another issue as the light is always reflected on different surface differently. The camera sensor might capture the light with a different noise. One possible solution is to use the laser with short wavelength. The project uses the red laser with wavelength of 650nm and power of 5mW that is powered by 4.5V batteries.

The research uses budget Samsung Galaxy A10s smartphone in order to capture the laser line and store it in Matlab Cloud. The camera is with 13 megapixel CMOS sensor (rear camera) with f1.8 and f2.4. Figure 3 shows the real model and the 3D CAD model of the measurement instrument. The laser is organized in the way that it is projected onto the object under 45 degrees.

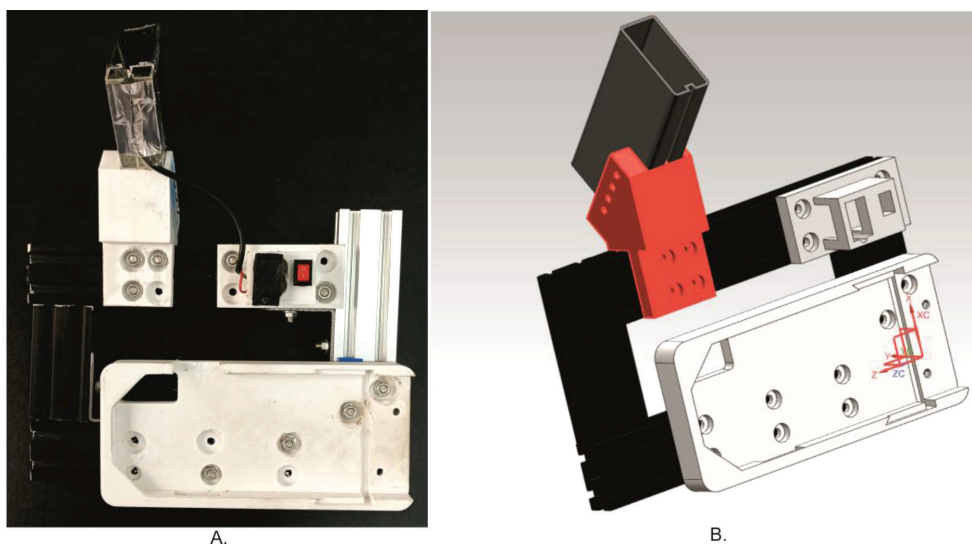


Figure 4. a) prototypemodel b) 3D CAD model

The method used to measure is based on image processing algorithms. Operator fixes the position of measurement of G&F. Then operator captures the phone camera with predefined smartphone camera settings for optimal capture. The captured image automatically uploaded to Matlab cloud through internet and the data is transferred to PC. The software is a matlab based script algorithm that first uses the image processing toolbox inside the Matlab to extract the red light in the RGB image. Then the image is binarized to extract the consolidated data of two laser lines. The contours are extracted afterwards using the CoMP algorithm. Extremities are then

extracted from the two contours. Gaussian fit is applied to the extracted contouring in order to give the sub-pixel accuracy. The database is used to record a history of all the measurement records.

Laser profile extraction is done based on the binary image data and positioning the mean of the consolidated laser data.

The red line is extracted from the RGB image and then binarized. Then the small dots and noises are filtered in order to have clean data. The blobs of pixels have a number of pixels smaller than 10000 pixels. Figure 4 represents the algorithm of extraction of the data from the raw color picture.



Figure 5. Image processing algorithm a) row color data b) extracted red c) binarized d) filtering and fitting is applied

The center line of the contour is found by simply applying the mean value for column varying the rows. Based on the equation 1 the

center line is found from the contour. Considering c as a column and r as a row we can find the center for binary pixels.

$$\text{mean} = \frac{\sum_c I}{\text{\#number of white pixels in column}}; \quad (1)$$

Each mean from the data is saved and denoted as the contour line as in figure 5.

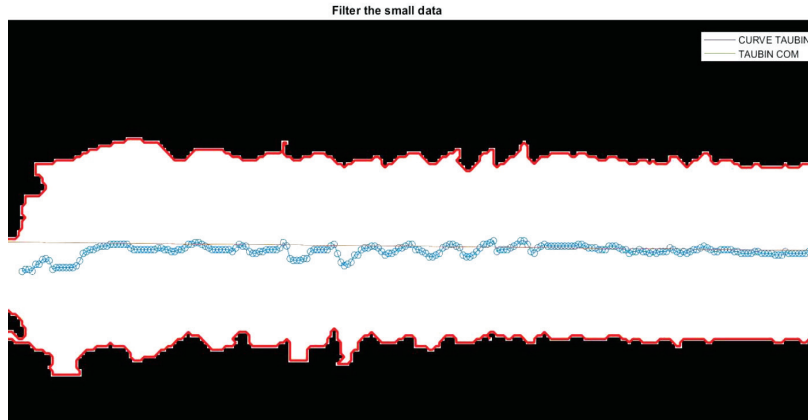


Figure 6. The middle line as the center for caption laser line

The data is analyzed and line is fitted as linear regression method to make best-fit line to measure the flushness. The data is then fitted to find the curvature at the end of the contour as the sheet is always circle at the edges. The method to circle fit is the Taubin circle fitting method.

$$A(x^2 + y^2) + Bx + Cy + D = 0 \quad (2)$$

$$F = \frac{1}{4 * R^2} * F_t \quad (3)$$

$$F_t = \frac{\sum_{i=1}^n [(x_i - a)^2 + (y_i - b)^2 - R^2]^2}{4n^{-1} \sum_{i=1}^n [(x_i - a)^2 + (y_i - b)^2]} \quad (4)$$

The fitting method can be seen in the figure 6. The edges of the laser to get the gap and flushness.

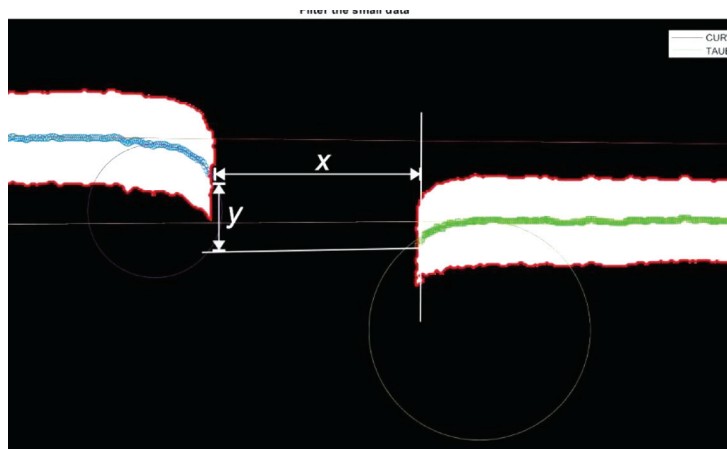


Figure 7. The circle fitting method by Taubin and the difference of pixels in the filtered data x and y



The gap and flushness are measured by the method that is used in the production line by operators. The gap is defined as horizontal difference between the circles while the flushness is the vertical.

The calibration is done on the direct artifact and measured with calibrated caliper. The artifact is the laboratory based vehicle in figure 7. known as Nexia 2 GM Uzbekistan product.



Figure 8. The model for using the gap and flushness as calibration artefact

3.1. Experimental methods defining gap and flushness measurement

The method to measure real data from RGB image is based on the calibration of the device. The direct calibration is considered [16] based on the model approach [17]. Direct calibration is done with artefact that is vehicle in the laboratory used as an ideal model to measure. The G&F is measured on the basis of the equation 5,

$$g = C * I \quad (5)$$

where g is the gap and flushness measurement in the mm while I is the value of gap and flushness in image pixel, C is the calibration matrix.

$$C = \begin{bmatrix} G \\ F \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 1 & \frac{1}{\tan \alpha} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \end{bmatrix} \quad (6)$$

x is the horizontal difference between the edges and y is the vertical difference as in figure 6. Finally the measurement is taken and filtered data is used to measure the real G&F in the real world.

Calibration is done in order to find the G&F on the vehicle itself. The pixel to real world

conversion is necessary in order to complete the measurement and equation 6. The I is the matrix consisting of the calibration parameters for gap and flushness $I = [I_g; I_f]$. A direct calibration is performed with the laboratory vehicle as artifact with 25 measurement points. The gap values range from 1-5 mm and the flush has a range of from 0.2-2.2 mm. These two ranges satisfy the range standard for production process in UzAutomotors. The relation model of pixel to real world is shown in figure 8.

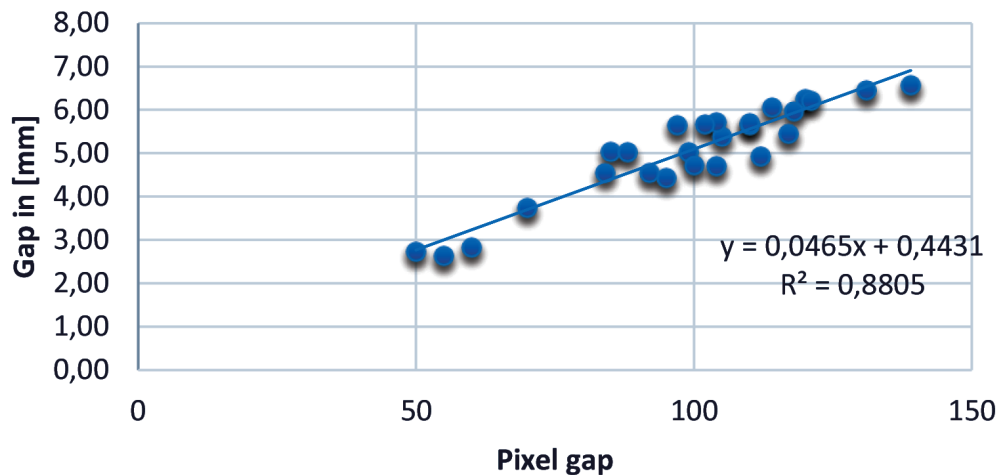
Ordinary linear regression is applied to the data in order to find the real world data. The linear regression shows a good fit on the data. The system is checked with the operator handling the device not only on the fixture but directly on hand in order not to have problem further with mismatch of data.

3.2. Experiment results on real car

The hand-held device was used inside the university laboratory to test the methodology. The actual production line is the motion production process with different color system and difference in operators usage, that may affect the measurement uncertainty of the device.

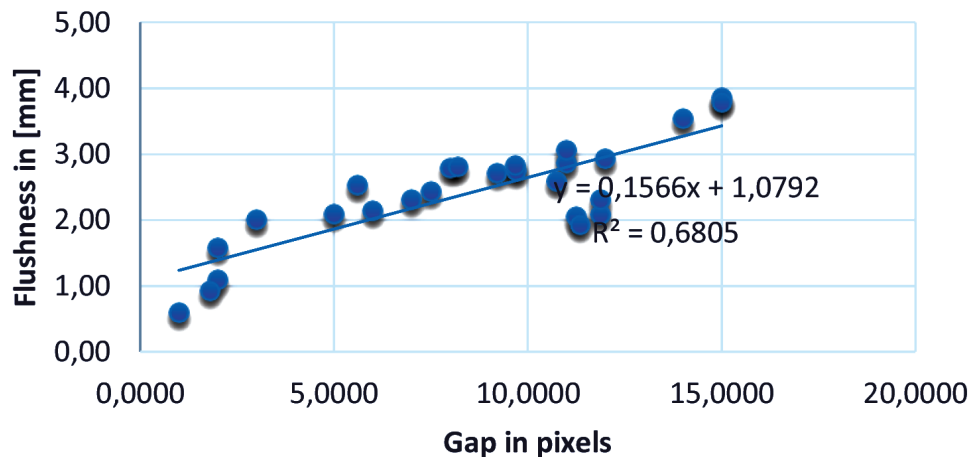


Pixel to real world (GAP)



a.

Pixel to real world (Flushness)



b.

Figure 9. The calibration data for gap and flushness: a) gap conversion
b) flushness conversion

A manual caliper with the uncertainty of 0.01mm is used as measurement checking device.

Repeatability and Reproducibility uncertainty was estimated for the device. Repeatability is estimated by making a series of measurement by the same person under the same measurement conditions. Reproducibility is estimated by making a series of measurements, each by a different person. The method of determining both repeatability and reproducibility in a single test is

a Gage Repeatability and Reproducibility (Gage R&R) Analysis of Variance (ANOVA).

Temperature may also affect the data on uncertainty of the G&F in terms of the thermal expansion. The change of the part when exposed to the temperature is a natural process that introduces uncertainty in to the measurement. That is why the temperature indoors is used based on [18], the level of exposure on temperature was from 20 to 27 °C. The temperature compensation is also included in uncertainty measurements.



Table

Gap measurement							Flushness measurement						
	Pixel	Mea- sured	Nominal	Offset	Standard deviation	Standard error		Pixel	Measured [mm]	Nominal	Offset	Standard deviation	Standard error
1	104.0000	5.2791	4.7000	0.5791	3.3072	0.6614	1	11.8700	2.9380	2.0867	0.8514	0.6020	0.1204
2	99.0000	5.0466	5.0233	0.0233	0.0165	0.0033	2	8.0000	2.3320	2.7900	-0.4580	0.3239	0.0648
3	100.0000	5.0931	4.7167	0.3764	0.2662	0.0532	3	10.7424	2.7615	2.5867	0.1748	0.1236	0.0247
4	95.0000	4.8606	4.4300	0.4306	0.3045	0.0609	4	6.0000	2.0188	2.1467	-0.1279	0.0904	0.0181
5	92.0000	4.7211	4.5500	0.1711	0.1210	0.0242	5	7.5000	2.2537	2.4367	-0.1830	0.1294	0.0259
6	112.0000	5.6511	4.9233	0.7278	0.5146	0.1029	6	9.7000	2.5982	2.7467	-0.1484	0.1050	0.0210
7	117.0000	5.8836	5.4500	0.4336	0.3066	0.0613	7	7.0000	2.1754	2.3100	-0.1346	0.0952	0.0190
8	105.0000	5.3256	5.3833	-0.0577	0.0408	0.0082	8	5.0000	1.8622	2.0933	-0.2311	0.1634	0.0327
9	110.0000	5.5581	5.6467	-0.0886	0.0626	0.0125	9	11.0000	2.8018	2.8700	-0.0682	0.0482	0.0096
10	97.0000	4.9536	5.6433	-0.6897	0.4877	0.0975	10	12.0000	2.9584	2.9333	0.0251	0.0177	0.0035
11	104.0000	5.2791	5.7100	-0.4309	0.3047	0.0609	11	11.2500	2.8410	2.0500	0.7910	0.5593	0.1119
12	110.0000	5.5581	5.6900	-0.1319	0.0933	0.0187	12	2.0000	1.3924	1.5833	-0.1909	0.1350	0.0270
13	102.0000	5.1861	5.6600	-0.4739	0.3351	0.0670	13	3.0000	1.5490	2.0067	-0.4577	0.3236	0.0647
14	85.0000	4.3956	5.0333	-0.6377	0.4509	0.0902	14	2.0000	1.3924	1.0967	0.2957	0.2091	0.0418
15	88.0000	4.5351	5.0200	-0.4849	0.3429	0.0686	15	1.8000	1.3611	0.9300	0.4311	0.3048	0.0610
16	84.0000	4.3491	4.5433	-0.1942	0.1373	0.0275	16	1.0000	1.2358	0.6000	0.6358	0.4496	0.0899
17	114.0000	5.7441	6.0500	-0.3059	0.2163	0.0433	17	9.6800	2.5951	2.8300	-0.2349	0.1661	0.0332
18	120.0000	6.0231	6.2467	-0.2236	0.1581	0.0316	18	11.3500	2.2810	1.9300	0.3510	0.2482	0.0496
19	121.0000	6.0696	6.2100	-0.1404	0.0993	0.0199	19	8.2000	2.3633	2.8100	-0.4467	0.3159	0.0632
20	118.0000	5.9301	5.9633	-0.0332	0.0235	0.0047	20	14.0000	3.2716	3.5400	-0.2684	0.1898	0.0380
21	131.0000	6.5346	6.4467	0.0879	0.0622	0.0124	21	15.0000	3.4282	3.8567	-0.4285	0.3030	0.0606
22	139.0000	6.9066	6.5667	0.3399	0.2404	0.0481	22	15.0000	3.4282	3.7867	-0.3585	0.2535	0.0507
23	55.0000	3.0006	2.6267	0.3739	0.2644	0.0529	23	9.2000	2.5199	2.7100	-0.1901	0.1344	0.0269
24	50.0000	2.7681	2.7300	0.0381	0.0269	0.0054	24	5.6000	1.9562	2.5300	-0.5738	0.4058	0.0812
25	60.0000	3.2331	2.8267	0.4064	0.2874	0.0575	25	11.0000	2.8018	3.063333	-0.2615	0.1849	0.0370
26	70.0000	3.6981	3.7400	-0.0419	0.0296	0.0059	26	11.8700	2.9380	2.313333	0.6247	0.4417	0.0883
Worst case				0.7278	Average	0.0654	Worst case				0.8514	Average	0.0486

4. Conclusion

The paper shows the semi-automated inspection process for the car assembly companies. The tool can be a part of Industry 4.0 integration of the automobile company. The complexity of assembly operations of doors, tailgate, hood, and lights is still stopping the usage of the robotic systems and foremost the low labor cost in the production plays key role in full automation of processes. Therefore, the system described in the paper mainly focuses on the semi-automated process with involvement of the operator in line. The main objective was partial integration of zero-defect manufacturing for automotive company as a part of Industry 4.0 implementation.

The device utilizes the line laser of red light with wavelength of 605 nm and a smart phone as a camera and storing database. The images are processed on the Matlab program in order to extract the data for G&F measurement. The algorithm extracts the red light pixels and converts the image into binary form. Then the profile is extracted the G&F is taken on pixel basis after which the conversion from pixel world to real is done.

Statistical method shows that the average error is still high. The reason for that could be the feature of the red light and the color of the vehicle that was in use. The prototype camera is the Samsung Galaxy 10s camera that is used for taking measurements.



The camera itself does not show quantum efficiency in that particular wavelength. However, the usage with the other type of smartphones is still possible. The special camera system for industrial application should be used in order to develop a reliable data system.

The other drawback of the system lies in the fact that it is almost impossible to use it outdoors, as the experiments and the system was developed in laboratory. However, the inspection process for the G&F inside production is also indoors, that is why we can conclude that there is no need to use it outdoors.

Reference

1. Lee S.-H., Jun C.-H., Jung J., Kim T.-S., Lee J.-H. Identifying sources of dimensional variation affecting assembly quality of automobiles, in the 9th Asia Pacific Industrial Engineering & Management Systems Conference, 2008, pp. 753-759.
2. Castellini P., Cristalli C., Foehr M., Leitão P., Paone N., Schjolberg I., Tjønnås J., Turrin C., Wagner T. Towards the integration of process and quality control using multi-agent technology. In Proceedings of the IECON 2011-37th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society; Institute of Electrical and Electronics Engineers (IEEE): Piscataway, NJ, USA, 2011, vol. 6119347, pp. 421-426.
3. Cristalli C., Foehr M., Jager T., Leitao P., Paone N., Castellini P., Turrin C., Schjolberg I. Integration of process and quality control using multi-agent technology. In Proceedings of the IEEE 22nd International Symposium on Industrial Electronics, ISIE 2013, Taipei, Taiwan, 28-31 May 2013, Article number 6563737.
4. Web Site of the GOODMAN Project. Available online: www.go0dman-project.eu/ (accessed on 9 June 2020).
5. Rossi G., Crenna F. A probabilistic approach to measurement-based decisions. *Measurement* 2006, 39, pp. 101-119.
6. Mari L., Petri D. The metrological culture in the context of big data: Managing data-driven decision confidence. *IEEE Instrum. Meas. Mag.* 2017, 20, pp. 4-20.
7. Minnetti E., Chiariotti P., Castellini P., Violini L., Garcia G., Vicente H., Paone N. Smart portable laser triangulation system for assessing gap and flush in car body assembly line. In Proceedings of the 2019 II Workshop on Metrology for Industry 4.0 and IoT (MetroInd4.0&IoT), Naples, Italy, 2019, pp. 49-53.
8. Kosmopoulos D., Varvarigou T. Automated inspection of gaps on the automobile production line through stereo vision and specular reflection. *Computers in Industry*, vol. 46, DOI 10.1016/S0166-3615(01)00113-0, 2001, no 1, pp. 49-63.
9. Kumar S., Tiwari P. K., Chaudhury S.B. An optical triangulation method for non-contact profile measurement, *IEEE International Conference on Industrial Technology*, DOI 10.1109/ICIT.2006.372653, 2006, pp. 2878-2883.
10. Tran T.-T., Ha C. Non-contact gap and flush measurement using monocular structured multi-line light vision for vehicle assembly, *International Journal of Control, Automation and Systems*, vol. 16, DOI 10.1007/s12555-017-0535-y, 2018, no. 5, pp. 2432-2445.
11. Ez3d. EZ Metrology. (2019). [Online]. Available: www.ezmetrology.com/prod3d.php
12. Pribanic T., Petkovic T., Donlic M., Angladon V., Gasparini S. 3d structured light scanner on the smartphone. In *International Conference on Image Analysis and Recognition*, 2016.
13. Gap gun pro. Third Dimension Software Ltd. (2019). Available: www.third.com/products/product-range/gapgun-pro
14. Lasergauge systems. Linear Measurement Instruments Corp. (2019). Available: www.lmicorporation.com/LaserGaugeSystems



15. In-sight laser profiler. Cognex Corporation. (2020). Available: www.cognex.com/products/machine-vision/3d-laser-profilers/in-sight-laser-profiler
16. Minnetti E., Chiariotti P., Castellini P., Violini L., Garcia G., Vicente H., Paone N. Smart portable laser triangulation system for assessing gap and flush in car body assembly line. In 2019 II Workshop on Metrology for Industry 4.0 and IoT, DOI 10.1109/METROI4.2019.8792858, 2019, pp. 49-53.
17. Lavrinov D.S., Khorkin A.I. Problems of internal calibration of precision laser triangulation 2D scanners. In Proceedings of the 2016 2nd International Conference on Industrial Engineering, Applications and Manufacturing (ICIEAM), Chelyabinsk, Russia, 2016, pp. 1-4.
18. Trucco E., Fisher R.B., FitzGibbon A.W. Direct Calibration and Data Consistency in 3-D Laser Scanning; University of Edinburgh: Edinburgh, UK, 1994.
19. Khusnuddinov F., Kholkhujayev J. Development and implementation of non-contact measuring machine in the automobile industry of GM Uzbekistan ACTA, Scientific journal of Turin Polytechnic University in Tashkent. ADEX 2018, International Conference, Tashkent, vol. 8, 2019, ISS3.
20. Kholkhujayev J., Horinov Sh. A new methods of choosing contact Coordinate Measuring Machines for smal-scale production industries. ACTA, Scientific journal of Turin Polytechnic University in Tashkent, 2019, vol. 8, Iss.1.

Reviewer: Khakimzyanov R.R., Candidate of Engineering Sciences, Acting Associate Professor, Department of “ Technological reliability of machines” TSTU.



ГИДРАВЛИЧЕСКИЙ РАСЧЕТ РАСХОДА ВОДОВЫПУСКНОГО СООРУЖЕНИЯ ВОДОХРАНИЛИЩА

Апакхужаева Турсуной Убайдуллаевна,
PhD, ассистент,
E-mail: obi-life@mail.ru;

Ибрагимова Зайтуна Искандаровна,
ассистент,
E-mail: obi-life@mail.ru;

Аллаёров Давронжон Шамсиддин угли,
соискатель, ассистент,
E-mail: allayorov.2017@mail.ru;

Хошимов Сардорбек Нейматжон угли,
докторант,
E-mail: xoshimov.50907@gmail.com,

Ташкентский институт инженеров ирригации и
механизации сельского хозяйства

***Аннотация.** В мире особое внимание уделяется целенаправленным научно-исследовательским работам по разработке эффективных и надежных методов прогнозирования полезного объема водохранилищ. При оценке величины полезного и полного объема водохранилища необходимо определить точное значение величин, входящих в уравнение водного баланса. Для оценки изменения объема воды в водохранилищах необходимо определить зависимость значений объема воды, сбрасываемой из водохранилища, от изменения уровня воды. Настоящая статья посвящена разработке метода расчета пропускной способности водовыпускного сооружения на примере Талимарджанского водохранилища. При определении расхода воды из водохранилищ имеет большое практическое значение величина открытия и закрытия водовыпускных затворов. В статье была определена связь между открытием затвора и величиной расхода. Для определения коэффициента расхода водовыпускного сооружения в исследованиях проанализированы соотношения различных уровней воды и величины открытия затворов. Полученные результаты обработаны с использованием методов математической статистики. В результате настоящих исследований получена новая зависимость для коэффициента расхода. Предложенный способ расчета дает возможность оперативного определения количества воды, выпускаемого из водохранилища.*

***Ключевые слова:** водохранилище, расход воды, затвор, коэффициент расхода, глубина потока, напор, коэффициент вертикального сжатия, высота подъема затворов, прогнозирование, гидравлический процесс, гидротехническое сооружение.*



СУВ ОМБОРИ ИНШООТИНИНГ СУВ ЎТКАЗИШ САРФИ БЎЙИЧА ГИДРАВЛИК ҲИСОБИ

Апакхўжаева Турсуной Убайдуллаевна,
PhD, ассистент;
Ибрагимова Зайтуна Искандаровна,
ассистент;
Аллаёров Давронжон Шамсиддин ўғли,
мустақил тадқиқотчи, ассистент;
Хошимов Сардорбек Нейматжон ўғли,
докторант,

Тошкент ирригация ва қишлоқ хўжалигини
механизациялаш муҳандислари институти

***Аннотация.** Бугунги кунда жаҳонда сув омборларининг фойдали ҳажмини башорат қилишининг ишончли ва самарали усулларини ишлаб чиқишига йўналтирилган мақсадли илмий тадқиқот ишлари олиб боришига алоҳида эътибор қаратилмоқда. Сув омбори фойдали ҳажми ва сув омборидаги сув ҳажмини баҳолашда сув баланси тенгламасидаги асосий катталикларнинг аниқ миқдорини ҳисоблаш лозим. Сув омборидаги сув ҳажми ўзгаришини баҳолаш учун сув омборидан чиқаётган сув миқдори сув сатҳининг ўзгаришини аниқлаш зарур. Ушбу мақола Талимаржон сув омбори мисолида сув чиқариш иншоотининг сув ўтказиш қобилиятини ҳисоблаш услубини ишлаб чиқишига қаратилган. Сув омборидан чиқаётган сув сарфини аниқлашда сув чиқариш иншооти дарвозаларининг очилиши ва ёпилиши қиймати катта амалий аҳамиятга эга. Мақолада дарвозалар очилишининг сарф билан боғлиқлиги аниқланган. Сув омбори сув чиқариш иншоотининг сарф коэффициентини аниқлаш сув омборидаги ҳар хил сув сатҳи ва дарвоза очилиши билан боғлиқ равишда таҳлил қилинган. Олинган маълумотлар математик статистика услубларидан фойдаланган ҳолда тадқиқ этилган. Натижада сарф коэффициентини аниқлаш учун янги боғланиш олинган. Таклиф этилган ҳисоблаш усули сув омборидан чиқаётган сув миқдорини тезкор аниқлаш имконини беради.*

***Калим сўзлар:** сув омбори, сув сарфи, дарвоза, сарф коэффициенти, оқим чуқурлиги, босим, вертикал сиқилиш коэффициенти, дарвоза очилиши баландлиги, башоратлаш, гидравлик жараён, гидротехник иншоот.*

HYDRAULIC CALCULATION OF THE FLOW RATE OF THE WATER OUTLET OF THE RESERVOIR

Apakhujayeva Tursunoy Ubaydullayevna,
PhD, Assistant;

Ibragimova Zaytuna Iskandarovna,
Assistant;

Allayorov Davronjon Shamsiddin o'g'li,
Independent Researcher, Assistant;

Xoshimov Sardor Ne'matilla o'g'li,
Doctoral Student,

Tashkent institute of irrigation and agricultural mechanization engineers



Abstract. To assess changes in the volume of water in reservoirs, it is necessary to determine the dependence of the values of the volume of water discharged from the reservoir on changes in the water level. The study is devoted to the development of a method for calculating the discharge capacity of the water outlet on the example of the Talimardjan reservoir. When determining the flow discharge of water from reservoirs, the magnitude of the opening and closing of the outlet gates is of great practical importance. The article analyzes the relationship between the opening height of the gate and the water discharge. To determine the coefficient of water discharge at the outlet, the ratio of different water levels and the opening height of the gate were analyzed. The results obtained were processed using mathematical statistics methods. As a result of these studies, a new dependence for the flow coefficient is obtained. The proposed calculation method makes it possible to quickly determine the amount of water discharged from the reservoir.

Keywords: reservoir, water flow, flow coefficient, flow depth, pressure, gates, vertical compression ratio, opening height of the gate, forecasting, hydraulic process, hydraulic structure.

Введение

В мире одним из важнейших вопросов является рациональное использование водных ресурсов, совершенствование методов повышения гидравлической эффективности водохранилищ и разработка методов прогнозирования гидравлических процессов в них.

Водохранилище – это гидротехническое сооружение, предназначенное для подачи воды потребителю в различных областях народного хозяйства, включая водоснабжение, орошаемое земледелие, производство, электроэнергию и другие сферы, пополняя объем за счет речных вод в зимний сезон.

В данной статье рассматривается пропускная способность водовыпускного сооружения Талимарджанского гидроузла.

Талимарджанское водохранилище расположено вблизи железнодорожной станции Талимарджан в Кашкадарьинской области. Водохранилище – наливное. Вода поступает в Талимарджанское водохранилище через семь насосных станций из реки Амударья. Водохранилище находится в 90 км от реки, предназначено для обеспечения ирригационной и питьевой водой хозяйств Каршинской степи и технической водой тепловой энергетической станции, а также Шуртанского газохимического комплекса. Конструкция водовыпускного сооруже-

жения Талимарджанского водохранилища представляет собой башенную конструкцию и состоит из 5 прямоугольных труб.

Методы исследований

При определении объема воды в водохранилищах и установлении водного баланса имеет большое практическое значение открытие и закрытие затворов, а также определение расхода воды, проходящего в этот период в нижний бьеф. При полностью открытом затворе в водовыпускном сооружении изменение расхода, исходя из закономерностей гидравлики, можно определить в виде [1-3]:

$$dQ = \mu b_z \sqrt{2gz} dz, \quad (1.1)$$

где: Q – расход воды;

z – изменение уровня по глубине потока;

b – ширина, водовыпускной части сооружения.

При известном значении коэффициента расхода μ записываем следующее выражение для определения расхода по изменению уровня воды:

$$Q = \mu \sqrt{2g} \int_{H_1}^{H_2} b_z \sqrt{z} dz$$

Интегрируя последнее, получим для прямоугольного сечения следующее выражение: ($b_z = b = \text{const}$)



$$Q = \frac{2}{3} \mu b \sqrt{2g(H_1 - H_2)}, \quad (1.2)$$

В этом случае

$$H_1 = H_u - \frac{d}{2} = H_u \left(1 + \frac{d}{2H_u}\right)$$

$$H_2 = H_u + \frac{d}{2} = H_u \left(1 + \frac{d}{2H_u}\right)$$

где: H_1 и H_2 – напор воды в водохранилище;
 H_u – напор воды в центре водовыпускного сооружения;

d – высота прямоугольного трубопровода.

Игнорируя параметры, из-за небольшого размера и используя $bd = \omega$, после некоторых математических преобразований, окончательное уравнение для определения расхода можно записать в виде [4-6]:

$$Q = \mu \omega \sqrt{2gH_u} \quad (1.3)$$

Уравнение (1.3) можно использовать, если затворы водовыпускного сооружения Талимарджанского гидроузла полностью открыты. В натурных исследованиях определение расхода водовыпуска Талимарджанского гидроузла было выполнено для двух случаев. Первый, для случая полностью открытых затворов, и второй, для различной степени открытий затворов. Используем следующую схему расчета для оценки расхода воды из-под затворов (рис. 1):

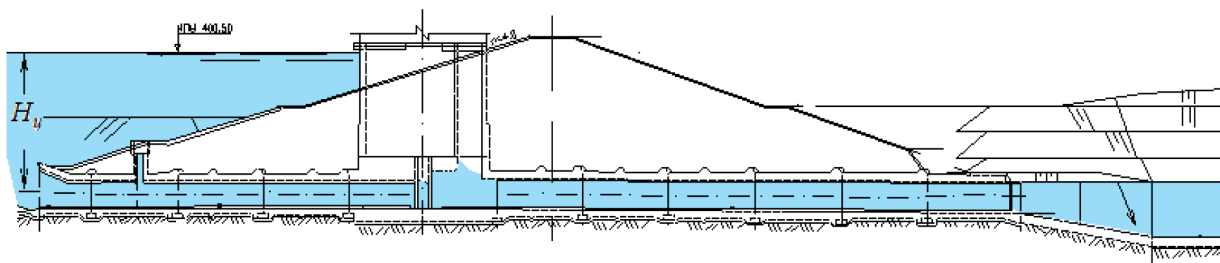


Рис. 1. Схема расчета расхода воды из-под затворов

$$Q = \varphi \cdot b \cdot h_c \sqrt{2g(H_0 - h_c)} = \mu_1 \cdot b \cdot a \sqrt{2g(H_0 - \varepsilon \cdot a)}, \quad (1.4)$$

где: g – скорость в сжатом сечении;

a – высота подъема затворов;

b – ширина затвора;

μ – коэффициент расхода ($\mu = \varphi \cdot \varepsilon$);

ε – коэффициент вертикального сжатия.

H_0 – полный напор, $\left(H_0 = H + \frac{\alpha \vartheta_0^2}{2g}\right)$.

Однако использование формулы для расчета расхода воды через гидроузел создает определенные трудности. Так как в расчетной формуле (1.4) участвует ряд параметров, определение которых в натурных условиях практически очень сложно.

Для рассматриваемого случая скорость подхода к сооружению, в основном, находилась в пределах $\vartheta_0 \leq 0,885 \sqrt{H - h_c}$. Поэтому в расчетах принималась $H = H_0$

Исходя из выше изложенного, формулу (1.4) запишем в виде:

$$Q = \mu \cdot a \cdot b \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot H}, \quad (1.5)$$

здесь:

$$\mu = \mu_1 \cdot \sqrt{1 - \frac{\varepsilon a}{H}}$$

Из последнего выражения (1.5) для определения коэффициента расхода можно записать следующее выражение:

$$\mu = \frac{Q}{ab \sqrt{2gH}} \quad (1.6)$$

где: a – высота подъема затворов; b – ширина затвора.

Используя (1.4) рассмотрим определение μ в натурных условиях.



Результаты исследований

Натурные исследования проводились при различных открытиях затвора. Было оценено изменение расхода в зависимости от открытия затвора.

Анализируя данные полевых экспериментов, коэффициент расхода водовыпускного сооружения Талимарджан определяем на основе следующей функции [3, 7]:

$$\mu = f\left(\frac{a}{H}\right) \quad (1.7)$$

Для определения коэффициента расхода водовыпускного сооружения Талимарджанского водохранилища в исследованиях были проанализированы соотношения различных уровней воды H и величины открытия затворов. Вместе с этим для полного раскрытия физической сущности процесса было проанализировано соотношение коэффициента расхода с числом Рейнольдса. Анализы показывают, что коэффициент расхода связан с высотой подъема затворов, уровнем воды в водохранилище и другими факторами.

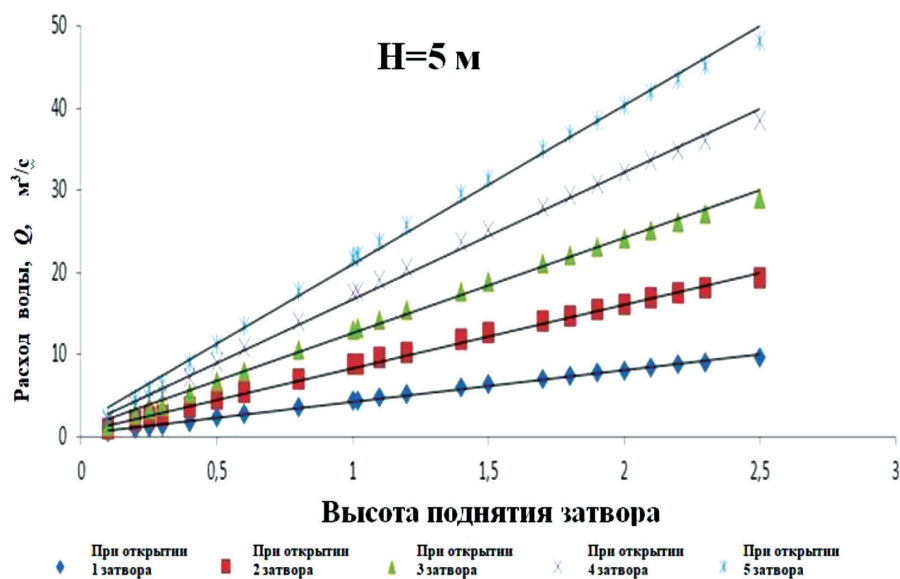


Рис. 1. График зависимости расхода от открытий затворов с различным напором в водохранилище

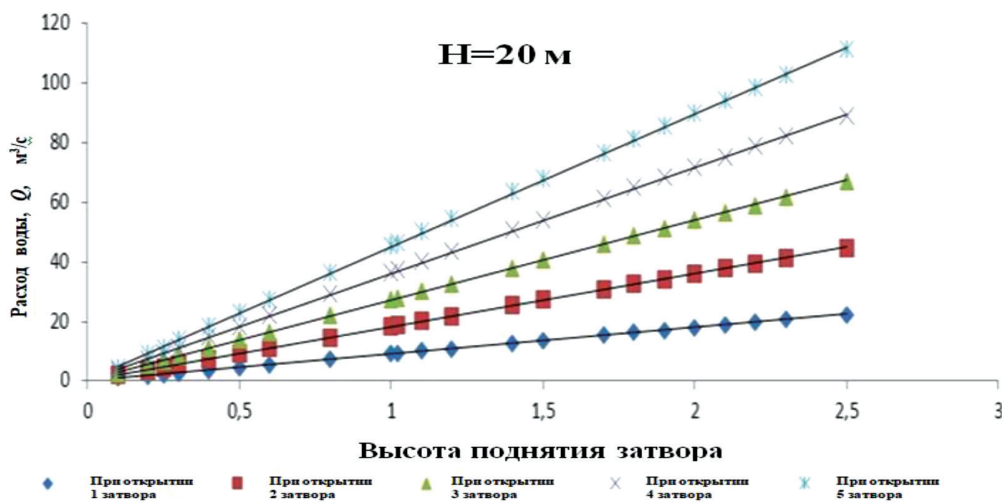


Рис. 2. График зависимости расхода от открытий затворов с различным напором в водохранилище



На рис. 1, 2 приводятся результаты натурных исследований по определению расхода воды в зависимости от степени открытия затворов.

Для определения коэффициента расхода водовыпускного сооружения, полученные сведения в натурных условиях проанализированы с использованием

способов математической статистики и, в результате, рекомендована следующая взаимосвязь для коэффициента расхода (рис. 3):

$$\mu = 0,603 \cdot \left(\frac{a}{H_{ц}} \right)^{0,026} \quad (1.8.)$$

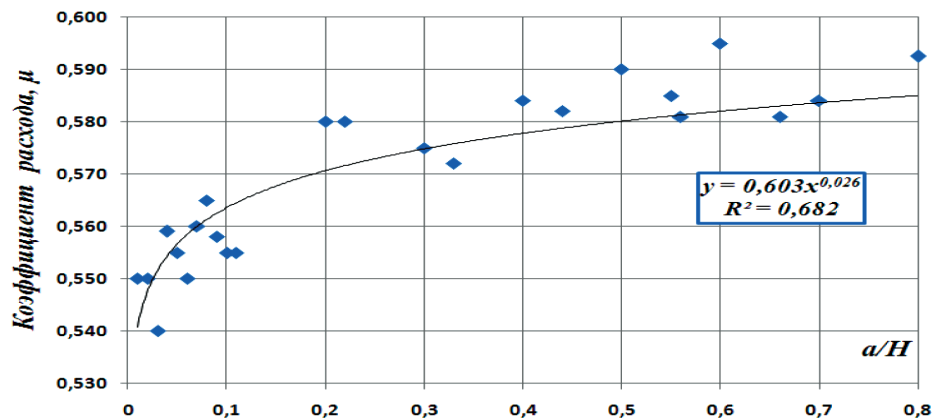


Рис. 3. Определение коэффициента расхода

Выводы

В теоретических исследованиях проанализирована возможность использования существующего способа расчета в условиях исследуемого Талимарджанского гидроузла. Полученные результаты обработаны с использованием методов математической статистики. В результате исследований получена новая взаимосвязь по определению коэффициента расхода водовыпускного сооружения в зависимости от высоты открытия затворов. Этот метод дает возмож-

ность оперативного определения количества воды, выпускаемой из водохранилища и ее эффективного распределения в течение года.

Для достоверности оценки полученных результатов на основе предложенной формулы расчета, расчетные значения сопоставлены с полученными значениями натурных исследований.

Разница измеренных и расчетных значений составляет 4-5 %, что подтверждает достоверность полученных результатов.

Reference

1. Arifdjanov A.M., Samiev L.N., Apakhujaeva T.U. Study of water flow in big channels using Gis in relation with erosion process. Science and world international scientific journal, no 3 (31), 2016, p. 41.
2. Volosuhin V.A., Belokonev E.N. O propusknoj sposobnosti shahtnogo vodobrosa Neberdzhaevskogo vodohranilishha v Krasnodarskom krae. [On the throughput of the mine spillway of the Neberdzhaevsky reservoir in the Krasnodar Territory]. PNRPU Bulletin. Novocherkassk. Construction and architecture, no. 1, 2013, 75 p.



3. Kiselev P.G. Spravochnik po gidravlicheskim raschetam. [Hydraulic Calculations Handbook]. Moscow, 1974, 294 p.
4. Arifdjanov A.M., Samiev L.N., Hydraulic calculation of changeable irrigation sediment reservoir//European Science Review. Austria, Vienna, 2016, 122 p.
5. Arifjanov A.M., Apakxo'jaeva T.U., Dusan H. Sediment movement mode in Rivers of Uzbekistan environmental Aspects. Acta Horticulturae et regiotecturae Journal. (Nitra. Slovaca) 2018, pp. 10-13.
6. Apakhuzaeva T.U. Suv omborlari gidravlikasi. [Reservoir hydraulics], 2016, 134 p.
7. Debolsky V. The dynamics of channel flows and litho-dynamics in the coastal zone of the sea. Moscow, Nauka Publ., 301 p.
8. Lotsari E., Wang Y., Kaartinen H., Jaakkola A., Kukko A., Vaaja M., Hyyppä H., Hyyppä J., Alho P., 2015. Gravel transport by ice in a subarctic river from accurate laser scanning. Geomorphology, Elsevier.
9. Alisher Khodjiev, Malika Ikromova, Ifoda Akhmedkhodjaeva and Sardor Xoshimov Calculation of accumulation volume and water loses in bottom sediments of bank reservoirs. "CONMECHYDRO-2020"
10. Arifjanov A., Samiev L., Akmalov Sh. Dependence of Fractional Structure of River Sediments on Chemical Composition. International Journal of Innovative Technology and Exploring Engineering (IJITEE) ISSN: 2278-3075, vol. 9, Issue-1, November 2019. Available at: <http://staff.tiame.uz/storage/users/75/articles>
11. Arifjanov A.L. Samiev I. Ahmedov Calculation of bottom sediments in mountain rivers based of field data. Asian Journal of Research. Elsevier, no 1-3, 2019.
12. Jurík I, Zeleňáková M. Kaletová T. Arifjanov A. Small Water Reservoirs: Sources of Water for Irrigation. The handbook of environmental Chemistry. (Nitra. Slovaca). Elsevier, vol. 69, 2019, pp 115-131.
13. Sumin Li, Liwei Yuan, Hua Yang, Huaming An, Guangjin Wang, "Tailings dam safety monitoring and early warning based on spatial evolutionprocess of mud-sand flow" , Safety Science Journal. Elsevier, no 124 (2020) Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925753519321903>
14. Arifzhanov A.M., Samiev L.N., Khoshimov S.N. U`zan suv omborida lojqalanish zharayonlarini baholash. "Irigatsiya va melioratsiya" zhurnali. [Assessment of the processes of turbidity of the Uzan reservoir. Irrigation and melioration magazine]. Tashkent, no 2 (20) 2020, pp. 11-13.
15. Umriddin Dalabaev, Aybek Arifjanov, Tursinoy Apakhodjaeva, Dilbar Abduraimova, Sardor Xoshimov Kinematic flow parameters during liquid movement in pressurized water pipelines. International Journal of Psychosocial Rehabilitation. Date: 19.05.2020. DOI: 10.37200/IJPR/V24I5/PR2020666
16. Brandt M.J., Johnson K.M., Elphinston A.J., Ratnayaka D.D., Hydraulics Twort's Water Supply. Elsevier, pp. 581-619 (2017). Available at: <https://www.sciencedirect.com/book/9780081000250/tworts-water-supply>
17. Sadykov A.Kh., Gapparov F.A. [Metod raschyota ezhegodnogo sokrashheniya ob'yoma vodokhranilishha na osnove vodny`kh balansov predy`dushhikh let e`kspluataczii]. Method for calculating the annual reduction of the reservoir volume based on the water balances of the previous years of operation. Sat. scientific works (to the 80th anniversary of V.D. Zhurin SANIIRI), Tashkent, 2006, 51 p.
18. Hsun-Chuan Chan, Hsin-Kai Yang, Po-Wei Lin, Jung-Tai Lee "Discharge formula for flows over open-check dams" Flow Measurement and Instrumentation Journal. Elsevier, no 72, 2020. Available at: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0955598619302304>



19. Sami Hassan Elsayed Taglawi. Sovershenstvovanie metodov razrabotki scenariiev upravleniya e`kspluatacziej vodokhranilishh na rekakh s obil`ny`m stokom nanosov. [Improving Methods for Developing Scenarios for Managing Reservoir Operations on Rivers with Abundant Sediment Runoff]. Moscow, 2010, 199 p.

20. Rakhuba A.V., Shmakova M.V. [Matematicheskoe modelirovanie dinamiki zaileniya kak faktora e`vtrofirovaniya vodny`kh mass Kujby`shevskogo vodokhranilishha. Vodny`e e`kosistemy`], Mathematical modeling of siltation dynamics as a factor of eutrophication of water masses of the Kuibyshev reservoir. Aquatic ecosystems, St. Petersburg, 2015.

Рецензент: Алиназаров А., профессор кафедры «Строительство монтаж инженерных коммуникаций», НамИСИ.



ДИСТАНЦИОННЫЙ СТВОРОФИКСАТОР С ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИМ ИНДИКАТОРОМ

Захидов Нематжон Муратович,
кандидат технических наук, доцент;

Нурмухамедова Гузал Талатовна,
магистрант I курса,
факультет электроэнергетики,

Ташкентский государственный технический университет

Самборский Александр Адамович,
кандидат технических наук, доцент,
главный советник Национального центра
государственных кадастров,
геодезии и картографии,
E-mail: al.samborsky@gmail.com

***Аннотация.** В статье рассмотрен вопрос повышения уровня автоматизации створных измерений при наблюдении за осадками и деформациями инженерных, в том числе гидротехнических сооружений различных конструкций, различающихся между собой работой на гидростатическую нагрузку. Выполнен сравнительный анализ современных средств производства инженерно-геодезических измерений с применением визуально-оптических приборов и более современных лазерных, светодиодных инфракрасных и других источников излучения в совокупности с фотоэлектрическими и оптико-электронными регистрирующими устройствами, включая дифракционный, дисперсионный, интерференционные методы, устройства с применением механических сканирующих узлов. Кратко изложена теория жидких кристаллов, основные характеристики, свойства анизотропии, физические свойства конструкции, преимущества по параметрам энергоемкости, массы, габаритных размеров. Также рассмотрен способ дистанционного управления и съема информации. В результате исследований предложено техническое решение геодезического устройства для створных измерений с жидкокристаллическим индикатором с дистанционным управлением, в качестве которого использована приставка для установки сотового телефона, отличающаяся от известных низкой энергоемкостью, малыми габаритами и массой, высоким уровнем удобства эксплуатации. Устройство может быть использовано при выполнении высокоточных створных измерений в строительстве, при определении горизонтальных деформаций крупных инженерных сооружений: плотин, мостов, подпорных стенок, выверке направляющих путей, установке технологического оборудования в проектное положение по базовым точкам, монтаже промышленных конвейеров и выполнении других инженерно-геодезических работ.*

***Ключевые слова:** геодезические измерения, створ, жидкий кристалл, регистратор, триггер, поляризация, счетчик, реверс, импульс.*



СУЮҚ КРИСТАЛЛИ ИНДИКАТОРИ МАВЖУД БЎЛГАН МАСОФАВИЙ СТВОРОФИКСАТОР

Захидов Нематжон Муратович,
техника фанлари номзоди, доцент;

Нурмухамедова Гўзал Талатовна,
I босқич магистранти, электроэнергетика факультети,
Тошкент давлат техника университети

Самборский Александр Адамович,
техника фанлари номзоди, доцент, бош маслаҳатчи,
Давлат кадастрлари, геодезия ва картография миллий маркази

***Аннотация.** Мақолада муҳандислик ҳамда гидростатик кучланиш иши билан бир-биридан фарқ қиладиган ҳар хил конструкцияли гидротехник иншоотларнинг чўкиндилар ва деформациялар назорати вақтида створ ўлчовларнинг автоматлаштириши даражасини ошириши масаласи кўрилган. Фотозлектрик ва оптик-электрон рўйхатдан ўтказувчи ускуналар, шунингдек, дифракцион, дисперсион, интерференц усуллари, механик сканер тугунларини қўллаш тузилмалари билан биргаликда визуал-оптика асбоблар ва замонавийлашган лазер, светодиод инфракизил ва бошқа нурланиш манбаларини таққословчи таҳлил ўтказилди. Суюқ кристаллар назарияси, унинг асосий тавсифлари, анизотропия ва физик хусусиятлари, конструкциялар, энергоҳажм параметрлари, оғирлиги, габарит ўлчовлари бўйича устунлиги қисқа баён этилган. Масофадан бошқариш ва маълумотларни олиш усули ҳам кўриб чиқилган. Тадқиқот натижасида створ ўлчовлари учун суюқ кристалли, масофадан бошқариладиган ва бошқаларга қараганда кам энергоҳажмли, кичик габарити ва оғирлиги, ишлатишида юқори даражали қулайлиги билан фарқ қиладиган уяли телефонни ўрнатишига мўлжалланган приставкадан фойдаланилган индикатори мавжуд бўлган геодезик ускунанинг техник ечими таклиф этилган. Мазкур ускунадан қурилишида юқори аниқликдаги створ ўлчовларини бажаришида, йирик муҳандислик иншоотлари – плотина, кўприклар, тиргович деворлар горизонтал деформацияларини аниқлаишида, кўрсаткич йўлларни текширишида, технологик ускуналарни базавий нуқталари бўйича лойиҳавий ҳолатига ўрнатишида, саноат конвейрлар монтажи ва бошқа геодезик-муҳандислик ишларини бажаришида фойдаланиши мумкин.*

***Калим сўзлар:** геодезик ўлчовлар, створ, суюқ кристалл, рўйхатга олувчи мослама, триггер, қутбланиш, ҳисоблагич, реверс, импульс.*

REMOTE ALIGNMENT FIXING DEVICE WITH LIQUID CRISTALL DISPLAY

Zakhidov Nematjon Muratovich,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor,
Tashkent State Technical University;

Nurmukhamedova Guzal Talatovna,
Master student, Faculty of Electrical Power Engineering,
Tashkent State Technical University

Samborsky Alexander Adamovich,
PhD in Technical Sciences, Associate Professor, Chief Advisor,
National Center of State Cadastres, Geodesy and Cartography



Abstract. *The article discusses the issue of increasing the level of automation of alignment measurements when observing settlements and deformations of engineering structures, including hydraulic structures of various structures, which are different in their work on hydrostatic load. The study is based on a comparative analysis of modern means for production of engineering and geodetic measurements using visual optical devices and more modern laser, LED, infrared and other radiation sources in conjunction with photoelectric and optoelectronic recording devices, including diffraction, dispersion, interference methods, devices using mechanical scanning nodes. The theory of liquid crystals, main characteristics, anisotropy properties, physical properties, design, advantages in terms of energy consumption, weight, and overall dimensions are briefly presented. The method of remote control and information capturing is also considered. As a result of the research, a technical solution was proposed for a geodetic device for alignment measurements with a liquid crystal display with remote control, which is used as an attachment for installing a cell phone, which differs from the known ones in low energy consumption, small dimensions and weight, and a high level of ease of use. The device can be used when performing high-precision alignment measurements in construction, determining horizontal deformations of large engineering structures - dams, bridges, retaining walls, aligning guideways, installing technological equipment in the design position at base points, installing industrial conveyors and performing other engineering and geodetic works.*

Keywords: *geodetic measurements, alignment, liquid crystal, recorder, trigger, polarization, counter, reverse, pulse.*

Введение

Развитие фундаментальной и прикладной науки, промышленных технологий вызывает необходимость строительства крупных промышленных и научных комплексов. Основным условием качественной работы технологических линий является соблюдение высокой точности геометрической взаимосвязи узлов, которую могут обеспечить соответствующие геодезические измерительные устройства [1, с. 255]. Требования к точности строительства, монтажа и выверки технологического оборудования таких объектов обуславливаются технологическими и физическими предпосылками, определяющими оптимальный режим их работы. При этом ставятся условия стабильности во времени деформационных качеств оснований строительных конструкций и технологических элементов строительно-технологических комплексов кольцевых и линейных ускорителей заряженных частиц, антенных комплексов, промышленных конвейеров тонкой технологии, крупных гидроузлов, реакторов атомных электростанций и других подобных инженерных сооружений. Отличительной особенностью этих сооружений является наличие значительного числа сопряженных между собой несущих стро-

ительных конструкций и взаимосвязанных элементов технологического оборудования, для которых необходима повышенная точность монтажа (средняя квадратическая ошибка в диапазоне 0,05-0,5 мм) как отдельных конструкций, так и технологических элементов [2, с. 75; 3, с. 443], что в свою очередь вызывает необходимость применения высокоточных геодезических измерительных устройств [4, с. 103].

В настоящее время ни одно строительство не обходится без соответствующего геодезического обеспечения. В тоже время традиционные методы и средства геодезических измерений зачастую не удовлетворяют требуемой точности и оперативности, поэтому необходима разработка новых геодезических измерительных устройств с учетом особенностей строительства и эксплуатации инженерных объектов.

Рассмотрим, в частности, современные крупные гидроузлы, плотины которых по конструктивным особенностям подразделяются на гравитационные, арочные и арочно-гравитационные, различающиеся между собой работой на гидростатическую нагрузку. По своим размерам современные плотины достигают 300 м в высоту и до 1 км в длину,



что формирует повышенные требования к точности и оперативности геодезических, в частности створных, измерений.

Практика производства инженерно-геодезических измерений при наблюдениях за осадками и деформациями инженерных сооружений основана главным образом на применении визуально-оптических приборов, которые по своей конструкции и принципу действия зачастую не обеспечивают необходимую оперативность, информативность и производительность процесса измерений, характеризуются большой трудоемкостью, требуют участия большого количества исполнителей для обеспечения необходимой точности измерений [5, с. 255].

Главным направлением совершенствования технологии инженерно-геодезических измерений является внедрение методов и средств, основанных на применении лазерных, светодиодных, инфракрасных и других источников излучения в совокупности с фотоэлектрическими и оптико-электронными регистрирующими устройствами и позволяющих создавать принципиально новые методы и средства автоматизации [6, с. 75].

Материалы и методы

Для автоматизации геодезических измерений в качестве референтных (опорных) линий при створных измерениях получили применение лучевые и интерференционные линии. Метод створных измерений заключается в определении перпендикулярных линейных смещений относительно заданной опорной плоскости, хотя измерения часто проводятся относительно одной опорной линии. К ставшим уже классическими методам створных измерений можно отнести следующие.

1. Дифракционный метод по схеме Юнга обеспечивает высокую точность измерений, порядка 30-40 мкм, однако необходимость участия исполнителя для визуального наблюдения дифракционной картины на экране ограничивает процесс автоматизации; другой недостаток метода – это небольшая дальность створа (до 80-100 м).

2. Дисперсионный метод, основанный на теории дифракции Фраунгофера, обеспечивает среднюю дальность створа и высокую

точность; недостаток – сложность процесса автоматизации [6, с. 23; 7, с. 88; 8, с. 134].

3. Интерференционный метод имеет большую, порядка 1000 м, дальность действия, высокую точность и позволяет полностью автоматизировать процесс измерений, но высокие требования к точности изготовления и применения зонных пластин, а также влияние хроматической и сферической аберрации ограничивают его применение.

В практике геодезических створных измерений применяется «способ подвижной марки», заключающийся в определении отклонений от прямолинейности на i -ом пункте створа, где устанавливается марка с подвижной визирной целью. Вводя марку в створ, измеряют по отсчетному устройству марки нестворность d_i . Величина перемещения подвижной визирной цели относительно места нуля (МО) марки определяется по отчетному устройству в виде шкалы с индексом и индикаторному устройству или микрометру. Комплект оборудования включает ориентирную марку с неподвижной визирной целью, алиниметр специальной конструкции – визирный прибор со зрительной трубой большого увеличения [9, с. 88].

При использовании подвижной марки с ручным приводом возникают систематические ошибки личного характера, а также имеют место трудности в обмене информацией между исполнителем (управляющим подвижной маркой) и наблюдателем, в связи с чем в Московском институте инженеров геодезии, аэрофотосъемки и картографии в свое время была разработана марка с дистанционным управлением с электроприводом, а также с радиоуправлением; при этом информация о положении марки выводится на цифровое табло, устанавливаемое на пункте наблюдения.

При всех своих преимуществах эти измерительные устройства обладают рядом недостатков: сравнительная громоздкость и массивность (до 2 кг), обусловленная необходимостью применения электромеханического узла (винтовой стержень с кареткой, электродвигатель с редуктором и др.), энергоемкость, сравнительная сложность радио-



электронной схемы приемника и передатчика с антенной (рабочая частота 29 мГц). Это обусловило необходимость разработки новых устройств для створных измерений (створофиксаторов) [10-14].

Результаты

В целях исключения вышеуказанных недостатков, повышения оперативности процесса измерений, обеспечения необходимой точности и удобства эксплуатации авторами разработано новое устройство для автоматизации створных измерений – дистанционно-управляемый створофиксатор с жидкокристаллическим индикатором (ЖКИ), в котором отсутствуют подвижные механические части и элементы.

Основным отличием ЖКИ от других средств отображения информации является прежде всего низкая энергоемкость (от 1 до 3 мкА), малые габариты и масса, что делает их привлекательными для применения в качестве индикаторов в мобильных устройствах [15, стр. 5].

Жидкокристаллическое состояние – это термодинамическое устойчивое агрегатное состояние, при котором вещество сохраняет анизотропию физических свойств, присущих твердым кристаллам и текучесть, характерную для жидкостей. Такое состояние вещества еще называется мезоморфным [16, с. 81].

Различают три основных типа: смектические, нематические и холестерические жидкие кристаллы (ЖК). ЖК являются диэлектриками, им присуще вращение плоскости поляризации проходящего через них света. Угол поворота плоскости поляризации зависит от толщины слоя (α) и природы ЖК: $\xi'd$, где ξ' – удельное вращение плоскости поляризации, значение ξ' очень велико: $\xi' = (6-7) \times 10^4$ град/мм, к примеру, у кварца $\xi' = 15$ град/мм [17, стр. 81].

Конструкция ячейки ЖК содержит две стеклянные пластины, на которых нанесены полупрозрачные электроды (окисел олова или индия). Между пластинами заливается ЖК, толщина слоя которого задается прокладками. Исходная ориентация молекул ЖК может быть различной.

В устройствах, использующих эффект динамического рассеивания, потребляемая мощность составляет 0,1-1 мВт/см² при напряжении возбуждения 15 В и частоте 30 Гц.

Максимальное значение контраста К для динамического рассеивания, необходимое для лучшего зрительного восприятия на расстоянии, а также точность измерений уменьшается с увеличением толщины слоя ЖК, и не зависит от температуры интервала мезофазы.

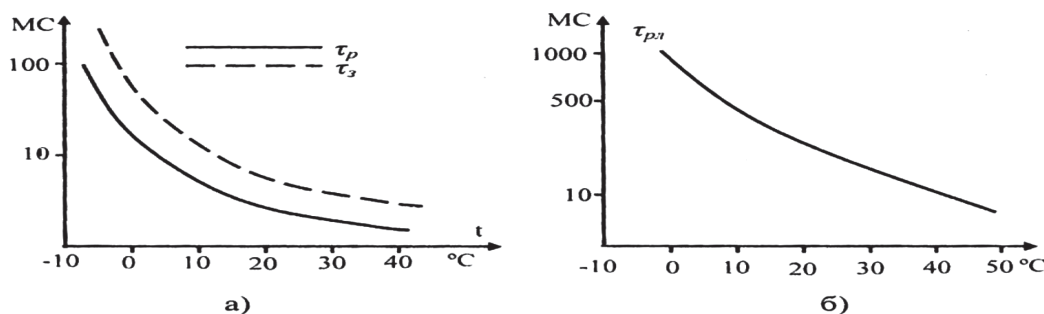


Рис. 1. Зависимость времени реакции и времени задержки от температуры (а), и времени релаксации от температуры (б)

Время релаксации (рис. 1) слоя толщиной 12 мкм при 20 °С и напряжении 10 В равно 10 мс в устройствах на «твист-эффекте» от 200 до 300 в ЖКИ с динамическим рассеиванием.

Основной отличительной стороной предлагаемого устройства с дистанционным управлением является то, что в нем вместо обычной механической подвижной марки используется ЖК-марка, а в качестве



радиосвязи используется сотовая связь, что позволило значительно упростить электронную часть схемы и исключить радиоканал с антенной, что в свою очередь привело к снижению энергоемкости и себестоимости створофиксатора.

В предлагаемой ЖК-марке сотовый телефон временно (в процессе измерения) размещается в двух приставках – приемнике с ЖК и передатчике; после окончания процесса измерений телефоны используются в обычном порядке.

Связь между сотовым телефоном и приставками (с индикаторами) осуществляется посредством звуковой частоты от 4000 Гц – через делители частоты 2000 Гц-1000 Гц и т. д. посредством встроенного микрофона МЭК и громкоговорителя – малогабаритного с соответствующей электронной схемой, включая ЖК индикатор-марка и ЖК-индикатор, которые отличаются очень низкой энергоемкостью, включая цифровые микросхемы типа МОП-КМОП (К176 и др.) структуры.

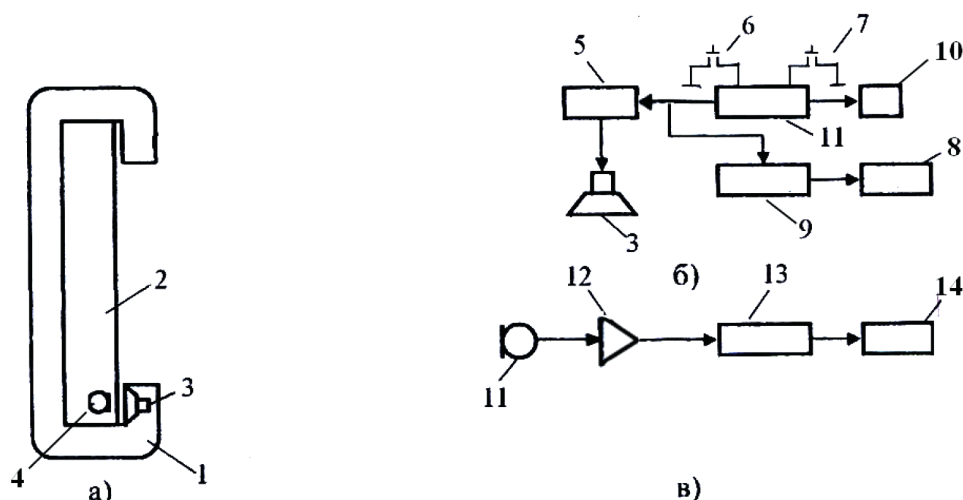


Рис 2. Схема установки микрофона и громкоговорителя (а), блок-схема передатчика (б) и приемника (в)

На рис. 2 изображены схема установки микрофона и громкоговорителя (а), блок-схемы передатчика (б) и приемника (в) ЖК-марки. Приставка-передатчик ЖК-марки состоит из пластмассового корпуса (1) (рис. 2, а – вид сбоку) – двух линейно перемещающихся пластин, необходимых для фиксации сотового телефона (2) внутри корпуса. В нижней части, напротив, встроены громкоговоритель (3) напротив микрофона (4) сотового телефона, включенного в электронную схему (5) с блоком питания и управляемый кнопочными выключателями (суммирующей кнопкой (6) и вычитающей кнопкой (7)), индикатор (8) на ЖК, включенный на вход реверсивной пересчетной схемы (9), на вход которого подключен генератор импульсов (10) и через коммута-

ционный блок (11), управляемые электронными ключами, связанными с тактовым ($\nu = 2$ Гц) генератором через делитель частоты – Т-триггером (рис. 2, б). Приставка-приемник (рис. 2, в) включает в себя микрофон (типа МЭК) (11), подключенный на вход электронной схемы (12), выходы которого параллельно подключены к дешифраторам (фильтр LC) 2000 Гц, 1000 Гц и 500 Гц, подключенным к пересчетной схеме (13) индикатором (14), через формирователь импульсов и второй громкоговоритель.

Работает ЖК-марка следующим образом. После включения задающий генератор (10) начнет вырабатывать импульсы с частотой $\nu=4000$ Гц, которые пройдя через делитель частоты 2000 Гц, через нажатую суммирующую кнопку (6) поступают на вход



электронного ключа, а от него параллельно громкоговорителю (3) и через формирователь импульса на вход пересчетной схемы (9) и индикатор (8). Пересчетная схема (9) начнет отсчет импульсов, и на индикаторе (8) появятся последовательно увеличивающиеся цифры. Одновременно звуковые сигналы (пучок импульсов) через громкоговоритель поступят на микрофон (11) и усилитель (12) ЖК-марки посредством сотовой связи (предварительно включаются два телефона, набирается соответствующий номер приемника, включаются входные сигналы путем нажатия кнопки). Усиленный усилителем сигнал, пройдя через фильтр $\nu=2000$ Гц, параллельно поступит на пересчетную схему (13) и индикатор (14). Параллельно индикатор начнет последовательно отсчет импульсов, а на ЖК-индикаторе биссектор начнет перемещаться (например, слева направо) и достигнет такого положения, когда наблюдатель с помощью оптической трубы, установленной на базисной точке створа, приведет к центру оси оптической трубы и оси биссектора ЖК-индикатора (14). После

совмещения осей биссектора и оптической трубы наблюдатель снимает отсчеты либо со своего индикатора, либо с индикатора ЖК-марки посредством оптической трубы. При этом будет отображаться цифра, пропорциональная величине смещения контрольной точки.

Техническое решение створфиксатора зарегистрировано в Агентстве по интеллектуальной собственности Республики Узбекистан № IAP 20180418.

Выводы

Разработанное геодезическое измерительное устройство может быть использовано при выполнении высокоточных створных измерений в строительстве, определении горизонтальных деформаций крупных инженерных сооружений – плотин, мостов, подпорных стенок, выверке направляющих путей большой протяженности, установке технологического оборудования в проектное положение по базовым точкам, монтаже промышленных конвейеров тонкой технологии относительно референтной линии или плоскости с соответствующей точностью.

References

1. Jambaev H.K., Golykin N.H. Geodezicheskoe instrumentovedenie [Geodetic instrumentation]. Moscow, Jukis Publ., 2005, 301 p.
2. Bol'shakov V.D. Metody i pribory vysokotochnyh geodezicheskikh работ v stroitel'stve [Methods and devices for high-precision geodetic works in construction]. Moscow, Nedra Publ., 1976, 335 p.
3. Geodezicheskie raboty v stroitel'stve. Spravochnik stroitel'ja [Geodetic works in construction. Builder's Handbook]. Moscow, Nedra Publ., 1984, 443 p.
4. Zacarinniy A.V. Avtomatizacija vysokotochnyh inzhenerno-geodezicheskikh izmerenij [Automation of high-precision engineering and geodetic measurements]. Moscow, Nedra Publ., 1976, 247 p.
5. Guljaev Ju.P. Prognozirovaniye deformatsij sooruzhenij na osnove rezul'tatov geodezicheskikh nabljudenij [Forecasting deformations of structures based on the results of geodetic observations]. Novosibirsk, SGGa, 2008, 255 p.
6. Geodezicheskie metody issledovaniya deformatsij sooruzhenij [Geodetic methods for studying deformations of structures]. Moscow, Nedra Publ., 1991, 272 p.
7. Kamen H., Jelektronnye sposoby izmerenija v geodezii [Electronic measuring methods in geodesy]. Moscow, Nedra Publ., 1982, 254 p.
8. Katys G.P. Obrabotka vizual'noj informacii [Visual information processing]. Moscow, Mashinostroenie Publ., 1990, 320 p.
9. Mad'jari B. Jelementy optojelektroniki i fotojelektricheskoy avtomatiki [Elements of optoelectronics and photoelectric automation]. Moscow, Sovetskoe radio Publ., 1979, 160 p.



10. Zahidov N.M., Murzajkin I.Ja. Fotojelektricheskiy distancionnyj urovner [Photoelectric remote level transmitter]. Avtorskoe svidetel'stvo S.U. no. 1789873, 1992.

11. Zahidov N.M., Samborskij A.A., Juldoshev I.A. Optiko-jelektronnyj registrator otkloneniya ot prjamolineynosti so svetovodnym analizatorom [Optical-electronic recorder of deviation from straightness with a fiber-optic analyzer]. Nauka i innovacionnoe razvitiye – Science and Innovative Development, 2019, no. 06, pp. 96-102.

12. Zahidov N.M., Samborskij A.A., Saitov Je.B., Rahmatillaev Sh.F. Jelektronnyj registrator otkloneniya ot prjamolineynosti s optiko-svetovodnym analizatorom [Electronic recorder of deviations from straightness with optical fiber analyzer]. Fotoenergetikada nanostrukturali yarimo'tkazgich materiallalar Xalqaro ilmiy anjumani. Ma'ruzalar to'plami [International Scientific Conference on Nanostructured Semiconductor Materials in Photovoltaics. Collection of reports]. Tashkent, 2020, pp. 179-183. (In Russ.)

13. Zahidov N.M., Samborskij A.A., Saitov Je.B., Boltaev A.A. Sovershenstvovanie fotojelektricheskogo analizatora dlja avtomatizacii stvornyh izmerenij [Improvement of the photoelectric analyzer for automation of alignment measurements]. Electr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash hamda undan oqilona foydalanishning dolzarb muammolari Respublika anzhumani ilmiy ishlar tuplami. [Actual problems of production, transmission and distribution of electricity and its rational use. Collection of scientific papers of the republican conference]. Tashkent, 2020, pp. 39-40. (In Russ.)

14. Zahidov N.M., Samborskij A.A., Saitov Je.B., Boltaev A.A. Fotojelektricheskiy registrator dlja izmereniya otklonenij s volokonno-opticheskim uzlom [Photoelectric deviation recorder with fiber optic assembly]. Electr energiyasini ishlab chiqarish, uzatish va taqsimlash hamda undan oqilona foydalanishning dolzarb muammolari Respublika anzhumani ilmiy ishlar tuplami. [Actual problems of production, transmission and distribution of electricity and its rational use. Collection of scientific papers of the republican conference]. Tashkent, 2020, pp. 33-35. (In Russ.)

15. Groshev A.A., Sergeev V.B. Ustrojstva otobrazheniya informacii na osnove zhidkih kristallov [Liquid crystal display devices]. Leningrad, Jenergija Publ., 1977, 80 p.

16. Vasilevskij A.M., Kropotkin M.A., Tihonov V.V. Opticheskaja jelektronika [Optical electronics]. Leningrad, Jergoatomizdat Publ., 1990, 176 p.

17. Geguzin Ja.E. Zhivoj kristall [Living crystal]. Moscow, Nauka Publ., 1987, 192 p.

Рецензент: Тошболтаев М.Т., т.ф.д., профессор, Қишлоқ хўжалигини механизациялаш илмий-тадқиқот институти директорининг илмий ишлар ва инновациялар бўйича ўринбосари.



ЙЎЛОВЧИНИНГ МАНЗИЛГА ЕТИБ БОРИШ ВАҚТИ ВА УНГА ТАЪСИР ЭТУВЧИ КЎРСАТКИЧЛАР

Абдуллаев Ботир Инатович,
техника фанлари бўйича фалсафа доктори (PhD),
“Транспорт логистикаси” кафедраси доценти,
E-mail: mrobotir@mail.ru;

Мўминов Тўлқин Шойкулович,
“Транспорт логистикаси” кафедраси ассистенти,
E-mail: asadbektulqin@gmail.com;

Ахмедов Дилмурод Тошпўлат ўғли,
“Транспорт логистикаси” кафедраси ассистенти,
E-mail: doctor-jons_0990@mail.ru,

Тошкент давлат транспорт университети

***Аннотация.** Жамоат транспортида йўловчиларнинг манзилга етиб бориш учун сарфлайдиган вақти унинг хизмат кўрсатиш сифатини белгиловчи асосий мезонлардан саналади. Жамоат транспорти ҳаракати олдиндан ишлаб чиқилган жадвалдан чиқиб кетса, йўловчилар манзилига ўз вақтида етиб бора олмайди, натижада ундан фойдаланиши даражаси пасаяди. Мазкур масаланинг илмий ёндашуви йўловчининг манзилга етиб бориш вақтини интеграл баҳолаш мезонини ишлаб чиқиш, кейин алоҳида параметрлар бўйича тадқиқотлар олиб боришни тақозо этади. Ушбу мақола йўловчининг манзилга етиб бориш вақтини интеграл баҳолаш мезонини ишлаб чиқиш ҳамда алоҳида параметрларни такомиллаштириши бўйича тавсиялар ишлаб чиқишига йўналтирилган.*

***Калит сўзлар:** йўловчи, жамоат транспорти, бекат, бошқа транспортга қайта ўтириши, йўловчи транспорти тармоқлари зичлиги, йўловчининг пиёда ҳаракат тезлиги, перегон, бекатни танлаш коэффициенти.*

ВРЕМЯ, ЗАТРАЧИВАЕМОЕ НА ПРОЕЗД ПАССАЖИРА ДО МЕСТА НАЗНАЧЕНИЯ, И ПОКАЗАТЕЛИ, ВЛИЯЮЩИЕ НА НЕГО

Абдуллаев Ботир Инатович,
доктор философии по техническим наукам (PhD),
доцент кафедры «Транспортная логистика»;

Муминов Тулқин Шойкулович,
ассистент кафедры «Транспортная логистика»;

Ахмедов Дилмурод Тошполат оғлу,
ассистент кафедры «Транспортная логистика»;

Ташкентский государственный транспортный университет



Аннотация. *Время, затрачиваемое на общественный транспорт, до места назначения является одним из основных критериев, определяющих качество обслуживания транспортом. Если движение общественного транспорта превышает заранее разработанный график, пассажиры не смогут вовремя добраться до места назначения, в результате снизится его использование. Научный подход к этому вопросу требует разработки критериев комплексной оценки времени прибытия пассажира в пункт назначения с последующим исследованием индивидуальных параметров. Данная статья направлена на разработку интегральной оценки времени прибытия пассажира в пункт назначения и выработке рекомендаций по улучшению индивидуальных параметров.*

Ключевые слова: *пассажир, общественный транспорт, остановка, пересадка на другой транспорт, плотность пассажирских транспортных сетей, скорость пешего движения пассажира, перегон, коэффициент выбора остановочного пункта.*

TIME TAKEN ON THE PASSENGER'S TRAVEL TO THE DESTINATION AND INDICATORS AFFECTING IT

Abdullaev Botir Inatovich,

Doctor of Philosophy (PhD) in Technical Sciences,
Tashkent State Transport University,
Associate Professor of Transport Logistics Department;

Muminov Tulkin Shoykulovich,

Tashkent State Transport University,
Assistant of the Transport Logistics Department;

Akhmedov Dilmurod Toshpolat ugli,

Tashkent State Transport University,
Assistant of the Transport Logistics Department,

Tashkent State Transport University

Abstract. *The time spent on public transport to the destination is one of the main criteria that determine the quality of its service. If public transport exceeds a predetermined schedule, passengers will not be able to reach their destination on time, resulting in reduced use. A scientific approach to this issue requires the development of criteria for a comprehensive assessment of the time of arrival of a passenger at a destination, followed by a study of individual parameters. The article is aimed at developing an integral assessment of the time of arrival of a passenger at a destination, and providing recommendations for improving individual parameters.*

Keywords: *passenger, public transport, stopover, transfer to another transport, density of passenger transport networks, passenger walking speed, distance, stopping point selection factor.*

Кириш

Ўзбекистон Республикаси Президенти Ш. Мирзиёев 2020 йилнинг 30 ноябрида ҳудудларда жамоат транспортини янада ривожлантириш чора-тадбирлари муҳокамасига бағишланган кенгайтирилган йиғилишда “Ўтган 10 ойда Халқ қабулхоналарига ушбу масалада 3 мингдан зиёд

музожаат бўлган”лиги, “Ҳисоб-китобларга кўра, мамлакатимиз бўйича кунига қарийб 20 миллион йўловчидан бор-йўғи 4,4 миллиони ёки 22 фоизи жамоат транспортдан фойдаланаётганлиги”ни таъкидлади [1]. Жамоат транспортдан фойдаланиш даражасини оширишга йўловчиларни манзилга қисқа вақтда ва қулай шароитда етказиш



орқали эришиш мумкин. Яъни бу ерда асосий параметр сифатида вақт кўрсаткичи номоеън бўлади. Чунки йўловчи манзилга имкон қадар қисқа вақтда (салонда меъёрдагидан кўп бўлмаган йўловчилар билан) етиб олишни хоҳлайди. Йўллардаги транспорт тирбандлиги, оралиқ бекатларнинг ўтказувчанлик қобилияти, жамоат транспортининг олдиндан ишлаб чиқилган ҳаракат жадвали ва бошқа сабаблар йўловчини қизиқтирмайди.

Йўловчининг манзилга етиб бориш вақтини рационаллаштириш учун унга таъсир этувчи барча омиллар, яъни йўловчининг уйдан бекатгача етиб олиш, бекатда транспорт кутиш, транспортдаги қатнов, бошқа транспортга қайта ўтириш, бекатдан тушгач, манзилга етиб олиш учун сарфлайдиган вақти ва уларга таъсир этувчи параметрларни алоҳида-алоҳида тадқиқ қилиш лозим. Бу борада дунё микёсида кўплаб илмий тадқиқотлар олиб борилган. Йўловчиларнинг манзилга етиб бориш вақти кўплаб кўрсаткичлар билан боғлиқлиги сабабли масалага турли тадқиқотчилар турлича ёндашишган. Масалан, Yuqing Ding поездларнинг автоматлаштирилган бошқариш тизимлари каби жамоат транспорти тизимларининг ҳам реал вақтда ҳаракатланишини бошқариш моделини ишлаб чиқди [2]. Ceder йўловчиларнинг талабини ўрганган ва ҳаракат частотасини аниқлашнинг тўртта усулини ишлаб чиққан [3]. Шунингдек, транспорт воситаларининг жўнаш вақтлари жадвали алгоритмлари ҳамда ҳаракат жадвалларини тузишга бевосита таъсир кўрсатадиган, йўналишларда жамоат транспорти учун энг яхши нозимлик сиёсатини олиб боришга қаратилган тадқиқотлар олиб борган [4].

Chen йўловчиларнинг тасодифий талаби, маршрут сегментларининг стохастик шартлари ва транспорт воситаларининг йўловчи ташиш имкониятлари чекланганлигини ҳисобга олиб, реал вақт режимида автобуслар хизматининг ишончилигини аниқлаган.

Makrand Wagale ва бошқалар “A Demand and Travel time Responsive” моделини қўллаш орқали бутун маршрут учун энг мақбул

нархни аниқлашга эришган. Rabi G. бекатга автобус келишини кутаётган йўловчиларнинг кутиш вақтлари бўйича тадқиқотлар олиб борган. Тадқиқот автобуснинг бекатга етиб келгунига қадар йўловчиларга реал вақтда маълумот беришга йўналтирилган [5].

Amit Prasad Timalsena ва бошқалар тирбандликларда йўловчиларнинг ортиқча йўқотадиган вақтини транспорт турлари (велосипед, енгил автомобил, турли сиғимли автобуслар) бўйича таҳлил қилишган. Йўловчиларнинг қатновга сарфлайдиган вақтини камайтириш учун эрталабки ва кечки “тиғиз соатларда” оқим юқори бўлган йўналишларда транспорт воситалари ҳаракатига устунлик бериш лозимлиги бўйича хулоса беришган [6].

Йўналишларда автобусларнинг оралиқ бекатларда ушланиб қолиши бўйича U.Md. Zahir, Luis Moreira-Matias, Achille Fonzonea ва бошқалар тадқиқот олиб боришган [7, 8, 9]. U.Md. Zahir ва яна бир неча тадқиқотчилар ўрганиш натижасида автобусларнинг ҳаракат вақтига (йўловчиларнинг кутиш вақтлари, автобуснинг тўхташ вақтлари, ҳайдовчиларнинг ёндашуви, йўловчиларнинг частотаси, автобусларнинг ҳаракат интерваллари каби) кўплаб кўрсаткичлар сезиларли таъсир этишини аниқлашган. “Тиғиз соат”лар ва бошқа вақтларда ҳайдовчиларнинг оралиқ бекатларда тўхташ вақти бўйича муносабатлари турлича бўлиши тўғрисида хулоса беришган [7].

Йўналишларда йўловчилар сонига транспорт воситалари, об-ҳаво ва бошқа турли воқеалар билан боғлиқ кўплаб омиллар таъсир қилади [10, 11]. Шу боис автобуслар сони ёки турини доимий равишда йўловчилар сонига мувофиқлаштириш мураккаб масала ҳисобланади.

Йўналишлардаги автобусларнинг ташиши мумкин бўлган йўловчилар ҳажми билан ҳақиқий йўловчилар ҳажми ўртасида тафовут бўлиши, уларнинг оралиқ бекатларда қолиб кетиши ёки аксинча бўлса, автобусларнинг самарасиз ишлашига олиб келади. Ташишларни ташкил этишда



йўналишлардаги автобусларнинг ташиши мумкин бўлган йўловчилар ҳажми билан ҳақиқий йўловчилар ҳажми орасида фарқ қанчалик катта бўлса, йўловчиларнинг ўзгарувчанлиги янада ортади. Бунинг учун йўналишларда ташиш учун талаб қанчалигини билиш лозим. Йўловчиларнинг талаблари тўғрисидаги маълумотлар улар эҳтиёжини қондириш учун асос бўлиб хизмат қилади [12].

Кўрилатган давр учун йўловчилар оқими ўзгаришининг қонуниятларини аниқлаш, келажакда қандай ҳажмда бўлишини башорат қилиш ҳисобига зарур автобуслар сони ва турини режалаштириш мумкин. Башоратлар натижаси 80 %дан ортиқ аниқлик беради [13].

Мо, Y . ва бошқалар вақт, иш куни ва об-ҳавони ҳисобга олган ҳолда йўловчиларнинг автобусларга бўлган талабини башорат қилиш усулини ишлаб чиқишган [14].

Йўналишларда йўловчиларга ташиш хизматлари кўрсатиш борасида турли параметрларни такомиллаштириш бўйича дунё тадқиқотчилари томонидан турли тадқиқотлар олиб борилган. Аммо йўловчининг манзилга етиб бориш вақтини рационаллаштиришга доир етарлича тадқиқот олиб борилмаган.

Тадқиқот методологияси

Йўловчининг манзилига етиб бориш вақтини интеграл баҳолаш ифодасини ишлаб чиқиш учун уни ташкил этувчи вақтларни алоҳида-алоҳида кўриб чиқамиз.

Йўловчи уйдан чиқишидан то манзили (иш, ўқиш)га етиб олгунгача бўлган жараён мураккаб бўлиб, унга сарфланган вақт жуда кўп параметрлар асосида шаклланади. Шунинг ҳам таъкидлаш керакки, йўловчининг манзилига етиб бориш вақтига таъсир этувчи кўрсаткичларнинг барчаси тасодифий табиатга эга. Шу сабабли мазкур вақтни режалаштириш мураккаб масала ҳисобланади. Йўловчининг манзилига етиб олиш вақти уйдан бекатгача, бекатда транспортни кутишга, транспортдаги қатновга, бошқа транспортга қайта ўтириш ва бекатдан тушгандан манзилига етиб олиш учун сарфлайдиган

вақтлардан иборат. Мазкур жараён йўловчининг манзилига етиб олишда йўналишли автобусдан фойдаланган ҳолати учун кўриб чиқилади ва уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$t_{me} = t_{oe} + t_{mk} + t_k + t_{ky} + t_{om} \quad (1)$$

бу ерда t_{oe} – йўловчининг бекатгача етиб олишга сарфлайдиган вақти, мин.;

t_{mk} – йўловчининг бекатда транспортни кутишга сарфлайдиган вақти, мин.;

t_k – йўловчининг автобусдаги қатновга сарфлайдиган вақти, мин.;

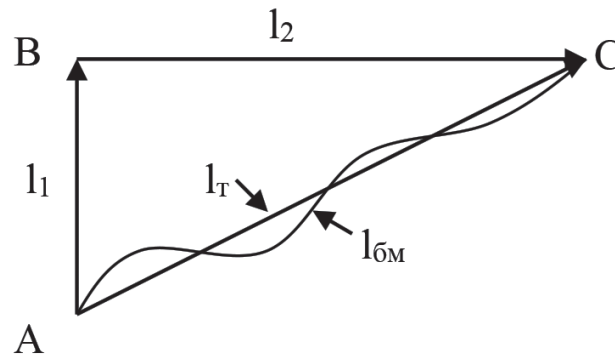
t_{ky} – йўловчининг бошқа транспортга қайта ўтиришга сарфлайдиган вақти, мин.;

t_{om} – йўловчининг бекатдан тушгандан манзилига етиб олиш учун сарфлайдиган вақти, мин.

(1) ифодадаги ҳар бир вақт яна маълум ташкил этувчилардан иборат ва қуйида уларга тўхталиб ўтамиз.

Йўловчининг бекатгача етиб олиш вақти кўплаб кўрсаткичларга боғлиқ. Улардан асосий иккитаси бу унинг уйдан бекатгача бўлган масофа ва йўловчининг пиёда ҳаракатланиш тезлигидир. Аммо масофа ва тезлик кўрсаткичларига ҳам турли омиллар таъсир этади ёки бошқача қилиб айтганда, турли кўрсаткичлар таъсирида шаклланади. Биринчидан, масофа ҳудуднинг тоифаси ҳамда у ердаги жамоат транспортининг ривожланганлик даражасига боғлиқ ҳолда турлича бўлади. Агар ҳудудда кўп қаватли уйлар жойлашган бўлса, бекатгача бўлган масофа 500 м гача, бир қаватли уйлар жойлашган ҳудуд бўлса, 700 м гача бўлиши лозим. Иккинчидан, йўловчи қайси бекатга боришни танлашига ҳам боғлиқ. Учинчидан, йўналиш тармоғининг зичлиги ҳамда бекатлар орасидаги масофа таъсир этади.

Йўловчининг пиёда ҳаракатланиш тезлиги эса унинг ҳудудда ҳаракатланаётган йўловчининг шароити билан боғлиқ равишда турли қисмларда турлича қийматга эга бўлади. Шулардан келиб чиқиб, йўловчининг пиёда ҳаракатланадиган йўл узунлигини қуйидагича ифодалаймиз (1-расм):



1-расм. Йўловчининг уйдан бекатгача бўлган ҳаракати схемаси. l_1 – йўловчининг уйдан жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлгача бўлган масофа; l_2 – жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлдан бекатгача бўлган масофа; l_T – йўловчининг уйдан жамоат транспорти бекатигача бўлган тўғри чизиқли масофа; $l_{бм}$ – йўловчининг уйдан жамоат транспорти бекатигача пиёда ҳаракатланадиган масофа.

Йўловчининг уйдан жамоат транспорти бекатигача пиёда ҳаракатланадиган масофаси қуйидагича ифодаланади:

$$l_{бм} = K_m K_n l_T \quad (2)$$

бу ерда K_m – оралиқ бекатни танлаш коэффициентлари;

K_n – пиёда ҳаракати нотекислик коэффициентлари;

l_m – йўловчининг уйдан жамоат транспорти бекатигача бўлган тўғри чизиқли масофа.

1-расмдаги йўловчининг пиёда ҳаракатланиш схемаси тўғри бурчакли учбурчак томонларига мос келганлиги сабабли (2) ифодадаги йўловчининг уйдан жамоат транспорти бекатигача пиёда ҳаракатланадиган масофасини қуйидагича аниқлаш мумкин:

$$l_{бм} = \sqrt{l_1^2 + l_2^2} \quad (3)$$

бу ерда l_1 – йўловчининг уйдан жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлгача бўлган масофа, м.;

l_2 – жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлдан бекатгача бўлган масофа, м.

(3) ифодадаги йўловчининг уйдан жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлгача бўлган масофа (l_1) йўловчи транспорти тармоқлари зичлиги билан боғлиқлиги сабабли уни қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$l_1 = \frac{1}{3\sigma_{им}} \quad (4)$$

бу ерда $\sigma_{им}$ – йўловчи транспорти тармоқлари зичлиги, км/км².

(4) ифодадаги йўловчи транспорти тармоқлари зичлиги эса қуйидагича аниқланади:

$$\sigma = \frac{L_{ик}}{F_{ум}} \quad (5)$$

бу ерда $L_{ик}$ – ҳудуддаги йўловчи транспорти тармоғининг умумий узунлиги, км,

$F_{ум}$ – ҳудуд майдони, км².

Табиийки, йўловчи энг яқиндаги бекат томон ҳаракатланади. Демак, жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлдан бекатгача бўлган масофа (l_2) перегон (бекатлар орасидаги масофа) узунлигининг ярмидан катта бўлмайди, яъни нолдан $l_{пер}/2$ гача бўлади. Шу сабабли жамоат транспорти ҳаракатланадиган йўлдан бекатгача бўлган ўртача масофани (l_2) қуйидагича ифодалаш мумкин:

$$l_2 = \frac{l_{пер}}{4} \quad (6)$$

бу ерда $l_{пер}$ – перегон (бекатлар орасидаги масофа) узунлиги, м.

Шунда йўловчининг уйдан бекатгача етиб олиш учун сарфлайдиган вақтини қуйидагича ифодалаш мумкин:



$$t_{\sigma e} = \frac{K_m K_n}{V_{in}} \sqrt{\left(\frac{1}{3\sigma_{im}}\right)^2 + \left(\frac{l_{nep}}{4}\right)^2} \quad (7)$$

Йўловчининг бекатда автобусни кутишга сарфлайдиган вақтига турли омиллар таъсир этади. Шулардан асосийси йўловчи кутаётган йўналишдаги автобуснинг ҳаракат интервали ҳамда ҳаракат жадвалидан оғиш даражасидир. Мазкур параметрлар билан боғлиқлик ифодаси қуйидаги кўринишга эга [15]:

$$t_{ак} = \frac{I}{2} + \frac{\delta^2}{2I} + P_p I \quad (8)$$

бу ерда I – ҳаракатланувчи бирлик ҳаракат интервали, мин.;

δ^2 – йўналишда ҳаракатланувчи бирликнинг режадаги интервалдан ўртача квадратик оғиши, мин.;

P_p – йўловчининг транспортга чиқишни рад этиш эҳтимоллиги. Режадаги интервалдан рухсат этилган оғиш: шаҳар йўналишлари учун – ± 2 мин; шаҳар атрофи йўналишлари учун – ± 3 мин; шаҳарлараро йўналишлар учун – ± 5 мин.

(1) ифодада келтирилган ташкил этувчилардан энг мураккабларидан бири бу йўловчининг автобусда сарфлайдиган вақтидир. Мазкур жараёнда сарфланадиган вақт йўловчининг ихтиёрига эмас, аксинча, йўналиш бўйича ишлаб чиқилган ҳаракат жадвали (“тиғиз соат”), ҳаракатланадиган кўча-йўл тармоғида йўл ҳаракатининг ташкил этилганлик даражаси, йўл шароити, ҳайдовчи ва шу кабиларга боғлиқ бўлади.

Йўловчининг транспортдаги қатновига сарфлайдиган вақти автобуснинг ҳаракат ва оралик бекатларда сарфлайдиган вақтларидан иборат.

Автобуснинг қатнов давомидаги ҳаракатланиш вақтини оралик бекатлараро ҳаракатланиш вақтлари йиғиндисидан иборат бўлишини ҳисобга олган ҳолда, бекатлараро ҳар бир масофанинг шу йўл участкасида эришилаётган ўртача техник тезликка нисбати билан ифодаланади [16]:

Йўналишда автобуснинг оралик бекатларда, аниқроғи, i -ракамли оралик бекатда, автобуснинг туриб қолиш вақти эса уни

бекат бандлиги туфайли бекатга киришни кутиб қолиш, автобусдан йўловчиларни тушириш, автобусга йўловчиларни чиқариш ва уларнинг бекатдан чиқишини кутиб қолиш (агар бекатнинг чиқиш йўлакчаси банд бўлса) ҳамда автобуснинг бекатга киргандан чиқиб кетгунча ҳаракатланиш вақтларидан иборат [16].

Йўловчининг бир транспортдан бошқасига ўтиришга сарфлайдиган вақти айрим ҳолларда (транспорт тури ўзгарганда, масалан, автобусдан метрога ўтирганда, баъзида транспорт тури ўзгармаган ҳолда ҳам) бекатдан-бекатгача юриб бориш ва транспортни кутиш вақтлари йиғиндисидан, айрим ҳолларда эса (масалан, автобус йўналиши ўзгарганда) фақат транспортни кутиш вақтидан иборат бўлади.

Биринчи ҳолатда:

$$t_{кв} = t_{\sigma e} + t_{mk} \quad (9)$$

Иккинчи ҳолатда:

$$t_{кв} = t_{mk} \quad (10)$$

Аммо умумий ифодада (9)дан фойдаланса бўлади. Агар йўловчи транспортдан тушган бекатидан бошқа транспортга ўтирса, бекатгача етиб олишга сарфлайдиган вақтининг қиймати нолга тенг.

Юқоридагилардан келиб чиқиб, йўловчининг манзилга етиб олиш вақтининг умумий ифодасини келтириб чиқарамиз. Йўловчининг бекатгача етиб олишга сарфлайдиган вақти шартли равишда бекатдан тушгандан манзилига етиб олиш учун сарфлайдиган вақтига тенг деб қабул қилинганда, ифода қуйидаги кўринишга эга бўлади:

$$t_{\sigma e} = 2 \frac{K_m K_n}{V_{in}} \sqrt{\left(\frac{1}{3\sigma_{im}}\right)^2 + \left(\frac{l_{nep}}{4}\right)^2} + \left(\frac{I}{2} + \frac{\delta^2}{2I} + P_p I\right) + n \left(\frac{l_i}{V_{Ti}}\right) + n(t_{\sigma_{ss}} + t_{\sigma_{mi}} + t_{\sigma_{vi}} + t_{\sigma_{oi}} + t_{\sigma_{si}}) + m t_{\sigma_{yi}} \quad (11)$$

бу ерда l_i – ўртача оралик бекатлараро масофа, км;

V_{Ti} – автобуснинг оралик бекатлараро ўртача техник тезлиги, км/соат;

$t_{\sigma_{yi}}$ – йўловчининг бошқа транспортга қайта ўтиришга сарфлайдиган ўртача вақти,



мин.; n – йўловчининг транспортдаги қатновда юрадиган бекатлар/перегонлари сони; m – йўловчининг транспортга қайта ўтиришлари сони.

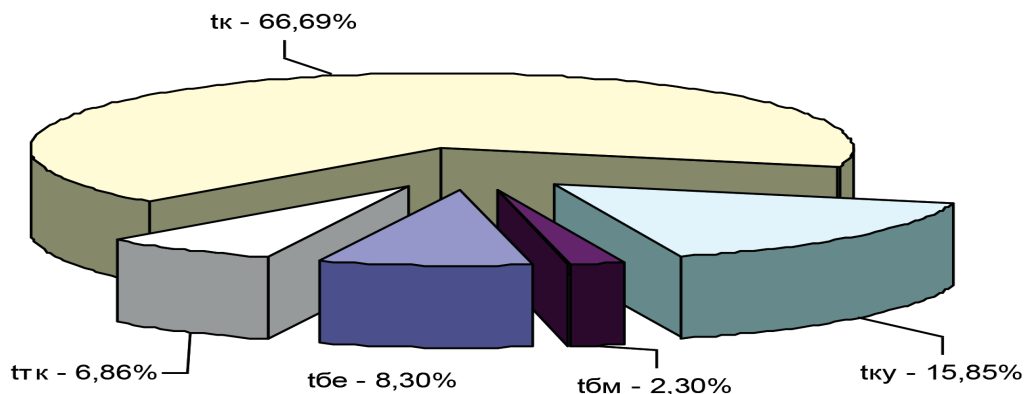
(11) ифодада йўловчининг транспортга қайта ўтиришлари сонининг (m) ўрнига $K_{ку}$ – йўловчининг транспортга қайта ўтириш коэффициентини қўйиш ҳам мумкин.

Тадқиқот натижалари

Синов тадқиқоти йўловчининг “Яланғоч” даҳаси 111-уйдан Миробод тумани Одилхўжаев кўчаси 1-уйгача келишда сарфлайдиган вақтини аниқлаш бўйича ўтказилди. Йўловчининг манзилга етиб олишдаги пиёда сифатидаги ҳаракати ҳамда йўловчи сифатида транспортдаги ҳаракати кўрсаткичлари замонавий “Geo Tracker” дастури

асосида амалга оширилди. Бунда йўловчи 63-62-40-сонли автобус йўналишлари схемаси бўйича ҳаракатланди. Йўловчининг манзилга етиб бориш учун сарфлаган вақти (умумий 48 дақиқа 35 сония) тақсимоти 2-расмда келтирилган.

Олиб борилган тадқиқот натижаларидан йўловчининг транспортга қайта ўтириш учун кўп вақт сарфлаётганини кўриш мумкин. Йўловчининг транспортга қайта ўтириш учун сарфланадиган вақти бекатдан бекатга юриш масофаси ва транспортни кутиш вақти билан бирга қайта ўтириш коэффициентини ҳисобга олади. Йўловчининг транспортга қайта ўтириш коэффициенти эса шаҳар аҳолиси сони ва бекатлар орасидаги перегон масофасига боғлиқ.



2-расм. Синов тадқиқотида аниқланган йўловчининг манзилига етиб бориш учун сарфлаган вақтининг тақсимланиши

Хулоса

Олиб борилган тадқиқотлар натижасига кўра қуйидаги хулосаларга келинди:

1. Йўловчининг манзилга етиб бориш учун сарфланадиган вақтини йўловчига боғлиқ бўлган ва боғлиқ бўлмаган қисмларга ажратиб ўрганиш мақсадга мувофиқ. Бекатгача ва транспортдан тушгандан манзилгача етиб бориш ҳамда бошқа транспортга қайта ўтириш учун сарфланадиган вақтларга таъсир этувчи оралиқ бекатни танлаш коэффициенти, пиёда ҳаракатланиш тезлиги ва унинг нотекистик коэффициенти ҳамда транспортга чиқишни рад этиш эҳтимолликлари йўловчига қисман

боғлиқ. Қолган кўрсаткичлар эса йўловчига боғлиқ эмас.

2. Синов тадқиқотлари натижалари йўловчининг бошқа транспортга қайта ўтириш учун сарфлаган вақти умумий вақтнинг 15,85%ни ташкил этганлигини кўрсатди. Бу эса кўп.

3. Йўловчининг манзилга етиб олиш учун сарфлайдиган умумий вақтини аниқлайдиган интеграл ифода келтириб чиқарилди. Мазкур вақтни ташкил этувчиларни кўп омилли регрессия таҳлили асосида оғирликларини аниқлаш орқали кўрсаткичларни яхшилаш бўйича тадқиқотлар олиб бориш лозим. Бу масалалар ечими кейинги тадқиқотларда режалаштирилган.



References

1. Hududlarda zhamoat transportini rivozhlantirish choralari belgilandi. [The regions public transport development measures have been assigned]. According to newspaper Halq sozi, no 252 (7754), 01.12.2020.
2. Yuqing D. (2001). Improving Transit Service and Headway Regularity with Real-Time Control, Transportation Research Board. 2001, pp. 161-170.
3. Ceder A. Public Transit Planning and Operation: Theory, Modeling and Practice. (1st ed.). Butterworth-Heinemann, Oxford. United Kingdom, 2007.
4. Ceder A. Public-Transport Automated Timetables using Even Headway and Even Passenger Load Concepts Transportation, 32nd Australasian Transport Research Forum. 2009, pp. 1-17.
5. Dixit M., Brands T., van Oort N., Cats O., Hoogendoorn S. Passenger Travel Time Reliability for Multimodal Public Transport Journeys. Transportation Research Record, vol. 2673(2), 2019, pp. 149-160.
6. Timalsena A.P., Marsani A., Tiwari H. Impact of Traffic Bottleneck on Urban Road: A Case Study of Maitighar-Tinkune Road Section. Proceedings of IOE Graduate Conference, 2017, pp. 623-628.
7. Zahir U.M., Matsui H., Fujita M. Investigate the effects of bus and passenger arrival patterns and service frequency on passenger waiting time and transit performance of Dhaka metropolitan area. Urban Transport VI, 2000, pp. 55-64.
8. Moreira-Matias L., Ferreira C., Gama J., Mendes-Moreira J., Freire de Sousa J. Bus Bunching Detection: A Sequence Mining Approach. Conference: Ubiquitous Data Mining (UDM) Workshop in conjunction with the 20th European Conference on Artificial Intelligence – ECAI 2012, pp. 13-17.
9. Fonzonea A., Schmeckerb J.-D., Liu R. A model of bus bunching under reliability-based passenger arrival patterns. 21st International Symposium on Transportation and Traffic Theory. Transportation Research Procedia 7, 2015, pp. 276-299.
10. Singhal A., Kanga C., Yazici A. Impact of weather on urban transit ridership. Transportation Research, Part A: Policy and Practice, 2014, vol. 69, pp. 379-391.
11. Friedman M.S., Powell K.E., Hutwagner L., Graham L.M., Teague W.G. Impact of changes in transportation and commuting behaviors during the 1996 summer Olympic games in Atlanta on air quality and childhood asthma. JAMA, (2001), vol. 285 (7), pp. 897-905.
12. Eboli L., Mazzulla G. Service quality attributes affecting customer satisfaction for bus transit. Journal of public transportation, 2007, vol. 10 (3), pp. 2.
13. Ohler F., Krempels K.-H., M'obus S. Forecasting Public Transportation Capacity Utilisation Considering External Factors, In Proceedings of the 3rd International Conference on Vehicle Technology and Intelligent Transport Systems. 2017, pp. 300-311.
14. Mo Y., Su Y. Neural networks based real-time transit passenger volume prediction. In Power Electronics and Intelligent Transportation System, 2nd International Conference on, vol. 2, 2009, pp. 303-306, IEEE.
15. Roschin A.I. The collections of tasks 'Passengers transportation technology': practical course. A.I. Roschin, A.I. Djukov, F.V. Akopov; under the general editorship of professor N.O. Blyudyana, Moscow, MADI, 2016, 32 p.
16. Butaev S.A. and oth. Moderation and optimization of transportation processes. Tashkent, Fan Publ., 2009, 294 p.
17. Fadeev A.I. The task of determining the optimal structure of the rolling stock fleet of urban passenger transport. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering, 734, 2020, p. 6.



18. Beirão G., Sarsfield J. Enhancing service quality in public transport systems. Article in International Conference Proceedings Book, 2006, pp. 837-845.
19. Tyrinopoulos Ya., Aifadopoulou G. A complete methodology for the quality control of passenger services in the public transport business, European Transport\Trasporti Europein. 38 (2008): pp. 1-16.
20. Abdullaev B.I. Research of factors influencing bus capacity utilization rate on routes. Innovations in road transport: the main directions of interaction between science and business. Proceedings of the International scientific-practical conference, 2019, pp. 206-214.

Такризчи: Ирисбекова М., и.ф.д. (DSc), «Транспорт логистикаси» кафедраси профессори.



УДК: 629.423.33

ОПРЕДЕЛЕНИЕ СОСТОЯНИЯ ТОКОСЪЕМНЫХ ВСТАВОК ТОКОПРИЕМНИКОВ С ПОМОЩЬЮ АКСЕЛЕРОМЕТРА

Абдурахманов Баходир Ботир угли,
специалист 1-категории,
E-mail: b.abdurahmanov@mininnovation.uz;

Мирсаитов Мирзиёд Мирозодович,
начальник отдела развития транспортной инфраструктуры,
E-mail: m.mirsaitov@mininnovation.uz,

Министерство инновационного развития Республики Узбекистан

Викулов Илья Павлович,
доцент кафедры «Электрическая тяга»,
ФГБОУ ВО «Петербургский государственный
университет путей сообщения Императора Александра I»,
E-mail: vikulov@pgups.ru

***Аннотация.** В работе приведен способ определения износа токосъемных вставок токоприемников грузовых электровозов с помощью акселерометра с целью повышения надежности токоприемников, а также сокращения времени их обслуживания. В виду большого количества отказов, происходящих при эксплуатации токоприемников, остро встает необходимость определения состояния токосъемных вставок. Представленная система диагностики позволит оценивать их износ. Приведены диагностические параметры определения состояния токосъемных вставок, а также способ определения видов износов при различных значениях диагностических параметров. Способ определения состояния токосъемных вставок основан на анализе вибрационных перемещений токосъемной вставки. При эксплуатации токоприемника происходит износ токосъемной вставки, что приводит к уменьшению ее массы. При изменении массы изменяется и колебательное ускорение. Изменение колебательного ускорения оценивается с помощью акселерометра. Акселерометры можно легко закрепить на токоприемнике, что позволит им не влиять на работу токоприемников из-за своего маленького размера и массы. Достоверность научных положений и результатов обоснована теоретически и подтверждена экспериментальными исследованиями. Все теоретические и экспериментальные исследования проводились в лабораторных условиях.*

***Ключевые слова:** токоприемник, токосъемная вставка, отказ, надежность, износ.*

AKSELEROMETR YORDAMIDA TOK QABUL QILGICHNING TOK UZATUVCHI KIRGIZMA HOLATINI ANIQLASH

Abduraxmanov Baxodir Botir o'g'li,
1-toifali mutaxassis;

Mirsaitov Mirziyod Mirozodovich,
Transport infratuzilmasini rivojlantirish bo'limi boshlig'i,
Innovatsion rivojlanish vazirligi



Vikulov Ilya Pavlovich,

Imperator Aleksandr I Sankt-Peterburg davlat transport universiteti
“Elektr tortish kuchi” kafedrası dotsenti

***Annotatsiya.** Maqolada tok qabul qilgichlarning ishonchliligini oshirish, shuningdek, ularga xizmat ko'rsatish vaqtini qisqartirish maqsadida akselerometr yordamida yuk elektrovozlari tok qabul qilgich tok uzatuvchi kirgizmalarini aniqlash usuli keltirilgan. Tok uzatuvchi kirgizmalarning holatini aniqlash uchun diagnostik parametrlar hamda diagnostik parametrlarning turli qiymatlarida tok uzatuvchi kirgizma yeyilish turlarini aniqlash usuli keltirilgan. Tok uzatuvchi kirgizmalarning holatini aniqlash usuli kirgizmalarning tebranish harakatlariga asoslangan. Tok qabul qilgich ishlashi paytida tok uzatuvchi kirgizma yeyilishi sodir bo'ladi va bu kirgizma massasi pasayishiga olib keladi. Massa o'zgariganda, kirgizmaning tebranish tezligi o'zgaradi. Vibratsiyali tezlanishning o'zgarishi akselerometr yordamida baholanadi. Akselerometrlarni tok qabul qilgichga osongina o'rnatish mumkin. Ular kichik o'lchamlari va vazni tufayli tok qabul qilgichlarning ishlashiga ta'sir qilmaydi. Ilmiy bayonotlar va natijalarning ishonchliligi nazariy jihatdan asoslandi hamda eksperimental tadqiqotlar bilan tasdiqlandi. Barcha nazariy va eksperimental tadqiqotlar laboratoriya sharoitida o'tkazildi.*

***Kalit so'zlar:** tok qabul qilgich, tok uzatuvchi kirgizma, buzilish, ishonchlik, yeyilish.*

DETERMINATION OF THE STATE OF CURRENT COLLECTOR STRIPS OF PANTOGRAPH USING AN ACCELEROMETER

Abdurakhmanov Bakhodir,

Ministry of Innovative Development
First Category Specialist;

Mirsaitov Mirziyod Mirozodovich,

Ministry of Innovative Development,
Head of the Transport Infrastructure Development department;

Ilya Vikulov Pavlovich,

Emperor Alexander I St. Petersburg State
Transport University,
Associate Professor of Electric Traction Department

***Abstract.** The work describes a method for determining the current collector strips of pantograph electric locomotive current collectors using an accelerometer to increase the reliability of current collectors and reduce the time for their operation. In view of the large number of failures that occur during the operation of pantographs, there is an urgent need to determine the state of the contact strips. The presented diagnostic system will allow assessing the wear of the contact strips. The article provides diagnostic parameters for determining the state of current collector strips, as well as a method for determining the types of wear of a current collector strips for various values of diagnostic parameters. The method for determining the state of collector strips is based on vibration movements of the collector strips. During operation of the current collector, wear of the collector strips occurs, which leads to a decrease in the mass of the collector strips. The vibrational acceleration of the collector strips changes according to the mass change, The change in vibrational acceleration is estimated using an accelerometer. Accelerometers can be easily mounted on the pantograph, and they will not affect the operation of the pantographs due to their small size and weight. The reliability of scientific statements and results is justified theoretically*



and confirmed by experimental studies. All theoretical and experimental studies were carried out in laboratory conditions.

Keywords: pantograph, contact strips, failure, reliability, wear.

Введение

Процесс передачи электрической энергии от тяговой подстанции к электрооборудованию электроподвижного состава (ЭПС) осуществляется посредством контактной сети и токоприемника. Для решения задачи качественного токосъема становится необходимым изучение процессов при взаимодействии элементов системы токоприемник – контактная сеть. Ввиду необходимости учета большого количества факторов, влияющих на качество токосъема в реальном времени, моделирование взаимодействия системы «токоприемник – контактная сеть»

является одним из рациональных решений поставленной задачи.

На долю токоприемников приходится 16 % всех отказов электрических аппаратов электровозов. В свою очередь на долю токосъемных вставок приходится 31 % всех порч токоприемника, что позволяет характеризовать токосъемную вставку, как одну из наиболее уязвимых элементов, надёжность которой является определяющим фактором надёжности локомотива в целом [1, стр. 13].

Наиболее характерные неисправности токоприемника, приводящим к его отказу приведены на рис. 1.

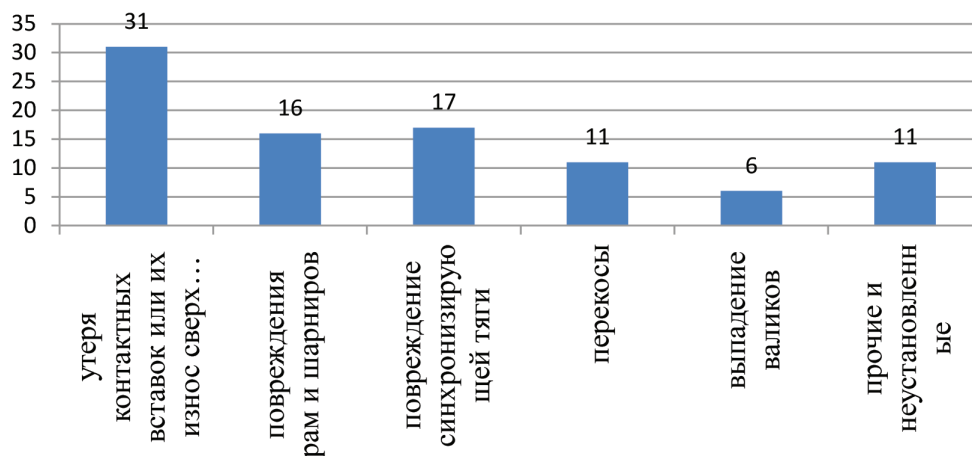


Рис. 1. Основные неисправности токоприемника

Как видно, самым уязвимым элементом токоприемника является токосъемная вставка (ТВ), повышение надежности которой направлено на уменьшение отказов токоприемника в целом. Основной причиной большого количества отказов ТВ связано с износом в результате взаимодействия с контактным проводом [6, с. 47]. На износ ТВ влияет большое количество факторов, которые зависят не только от качества эксплуатации, но и параметров токоприемника. Износ ТВ можно определить следующим образом (1):

$$I = \frac{dI}{dL} (П_1, П_2 \dots П_N), \quad (1)$$

где I – износ ТВ;

L – пробег ТВ;

$П_1, П_2 \dots П_N$ – факторы, влияющие на износ.

Испытания токоприемников с целью определения износа токосъемных вставок в реальных условиях является сложной задачей, по причине использования подвижного состава на участках эксплуатации при определенных режимах движения и погод-

ных условиях, а также различном состоянии контактной сети.

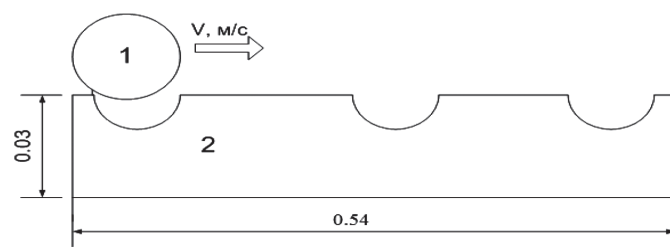
Материалы и методы

С целью проведения эксперимента на базе Санкт-Петербургского техникума железнодорожного транспорта для оценки воз-

можного применения в качестве диагностического параметра колебательного ускорения токоприемника был разработан специальный экспериментальный стенд, общий вид которого представлен на рис. 2.



а)



б)

Рис. 2. Схема экспериментального стенда: а – общий вид; б – схема взаимодействия контактной вставки и подвижной балки: 1 – балка; 2 – контактная вставка со ступенчатым износом

На экспериментальном стенде были проведены нагрузочные испытания токоприемника ТЛ-13У с ползком, оборудованным угольными контактными вставками [2, с. 9].

Известен метод оценки ступенчатого износа токосъемной вставки с помощью акселерометра, закрепленного на контактном проводе. Одним из основных недостатков такого измерения является невозможность отслеживания состояния токосъемных вставок на всем протяжении участка эксплуатации ЭПС.

Поэтому авторами данной статьи предложена методика оценки состояния токосъемных вставок с помощью акселерометра, установленного на ползке токоприемника [3, с. 13].

Результаты исследования

Экспериментальная установка включает в себя электропривод, балку, токоприемник ТЛ – 13У и диагностическое устройство. Установка работает следующим образом: электропривод через вращающийся диск приводит в движение балку, которая другим

концом закреплена к неподвижному блоку. Балка перемещается по всей длине токосъемной вставки, закрепленной на ползке неподвижного токоприемника, тем самым имитируя движение контактного провода по ползку токоприемника.

Принцип работы диагностического устройства. В результате изнашивания уменьшается масса токосъемной вставки. Следовательно, уменьшается масса токоприемника, что вызывает увеличение колебательного ускорения токоприемника [4, с. 727]. Колебательное ускорение оценивается с помощью датчика – акселерометра, на выходе которого формируется электрический сигнал, пропорциональный величине ускорения токоприемника. Сигнал с выхода акселерометра поступает на вход программно-аппаратного комплекса, который обрабатывает сигнал по предложенному авторами алгоритму.

Акселерометр – это измерительный прибор, позволяющий определить проекцию кажущегося ускорения. В простейшем исполнении он представляет собой твердое тело



небольшой массы, закрепленное на упругом подвесе. При его отклонении от первоначального положения на упругом подвесе можно определить направление изменения положения, а также величину ускорения.

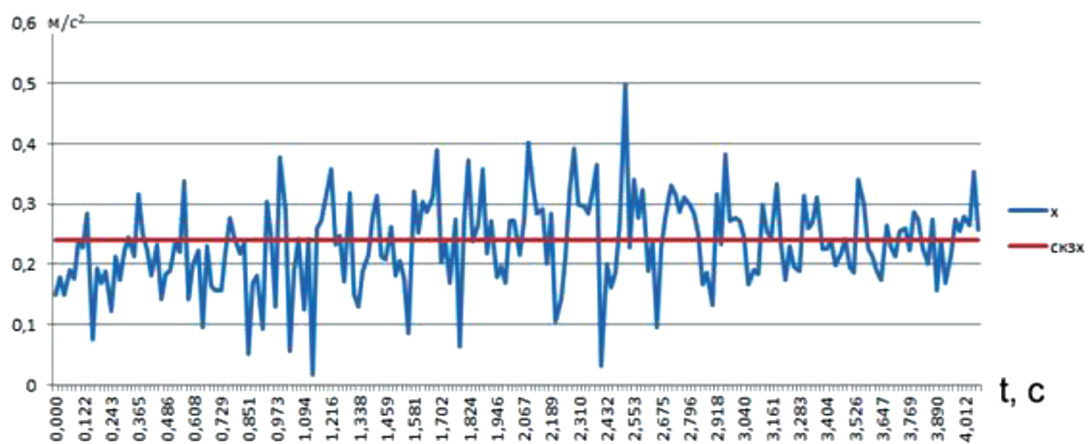
Акселерометры по числу измеряемых координат могут быть одно-, двух- и трехосными, а по условиям применения подразделяются на: ударные, общего применения, для модальных испытаний, прецизионные, температурные, вакуумные. Учитывая характер использования акселерометра в диагностических средствах и условия эксплуатации ТВ, целесообразно рекомендовать к использованию высокотемпературные и ударные виды акселерометров [5, с. 175].

В процессе исследования была использована угольная вставка для токоприемника ТЛ–13У с различными видами износа.

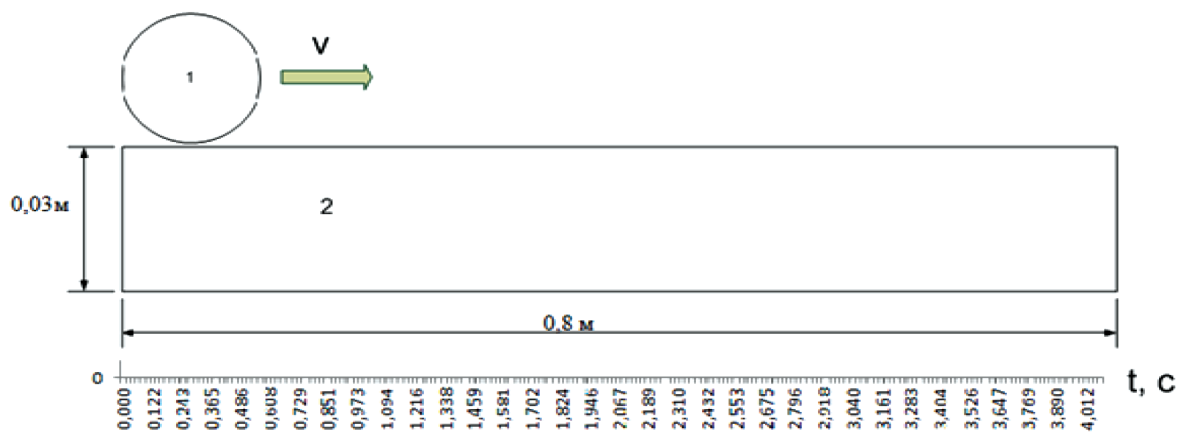
При износе контактный провод изменяет свою форму. Как правило, круглая нижняя часть контактного провода теряет свою форму, становясь плоскостью.

В идеале износ токосъемной вставки связан с равномерным уменьшением их толщины, однако, как показывает опыт, преобладает так называемый ступенчатый износ, вызванный локальной проточкой ТВ контактным проводом [6, с. 239].

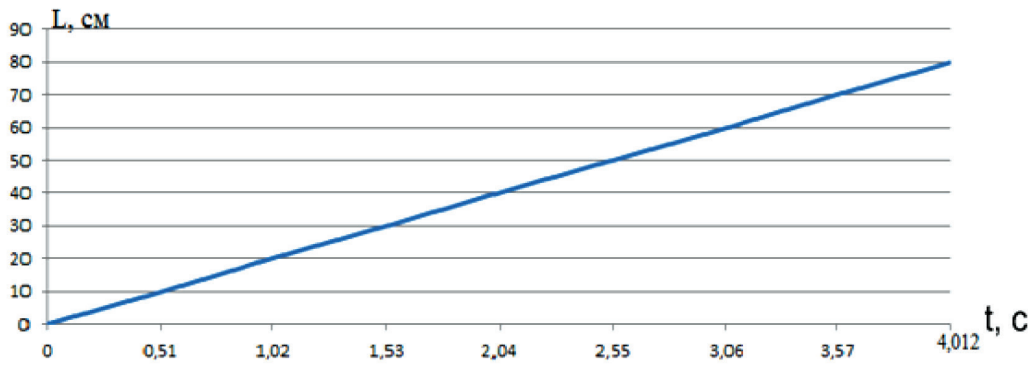
В ходе проделанной работы были сняты графики изменения колебательного ускорения токосъемных вставок во времени при различных видах износа (рис. 3–5).



а)

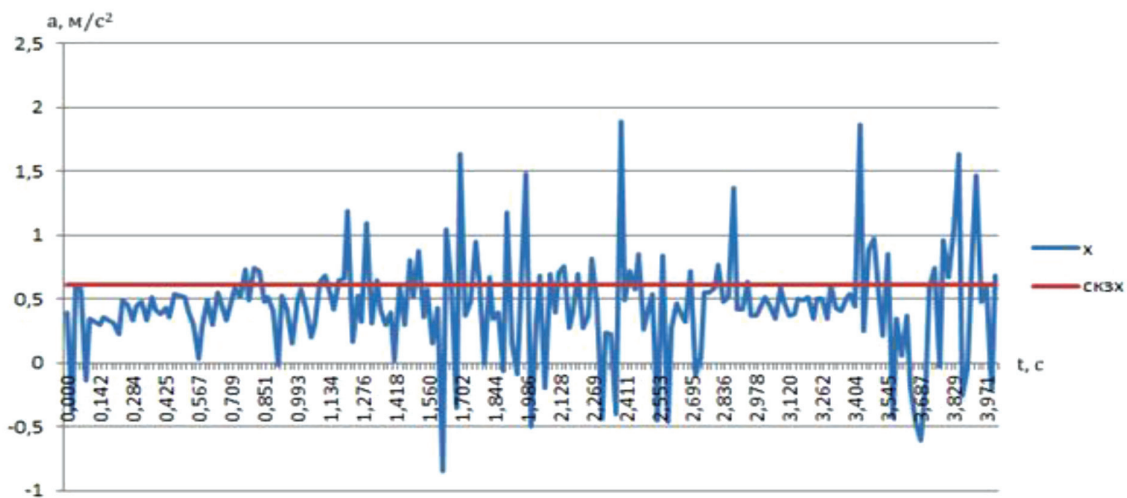


б)

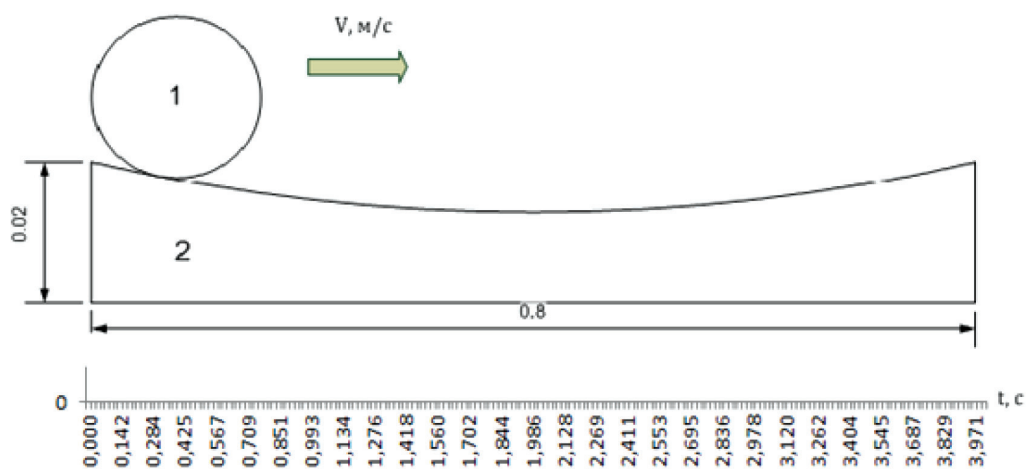


в)

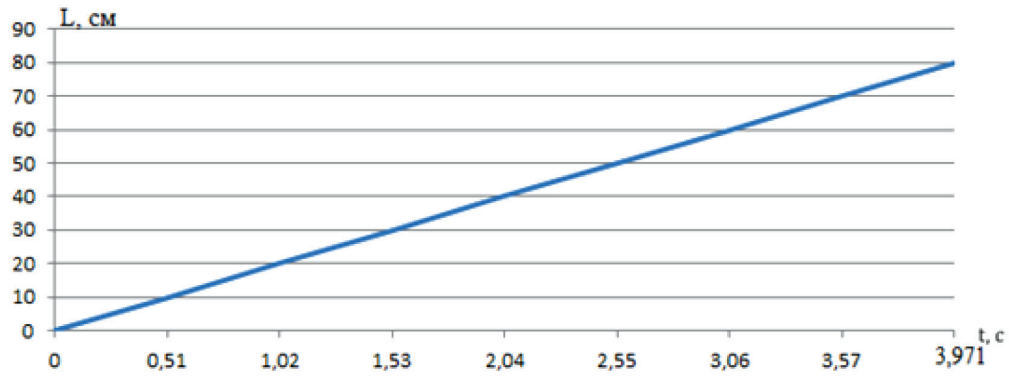
Рис. 3. Экспериментальные результаты при скорости подвижного состава $V=50$ км/ч:
а) график колебательного ускорения; б) модель целой вставки; в) перемещение контактного провода по токосъемной вставке



а)

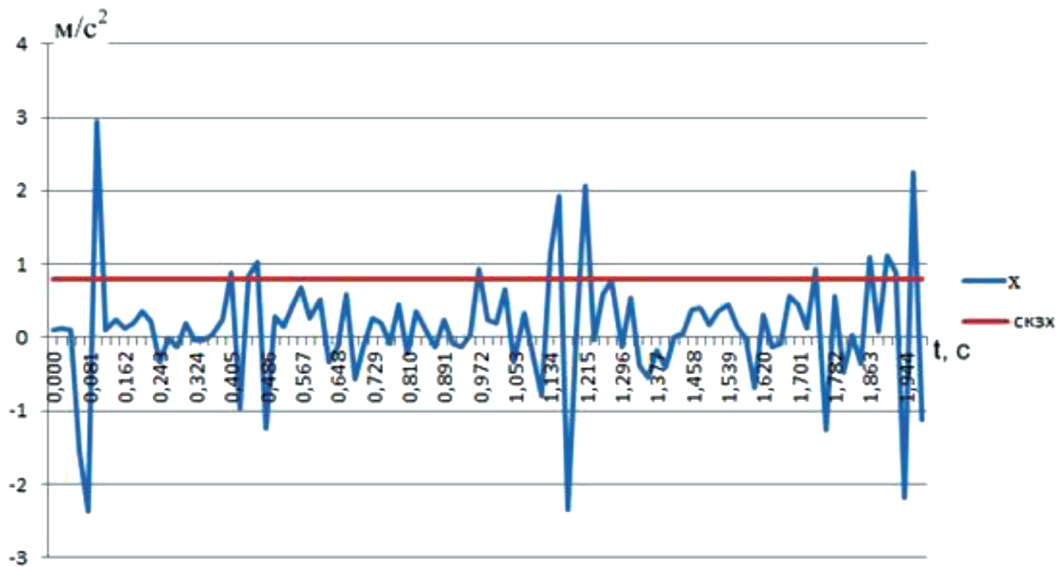


б)

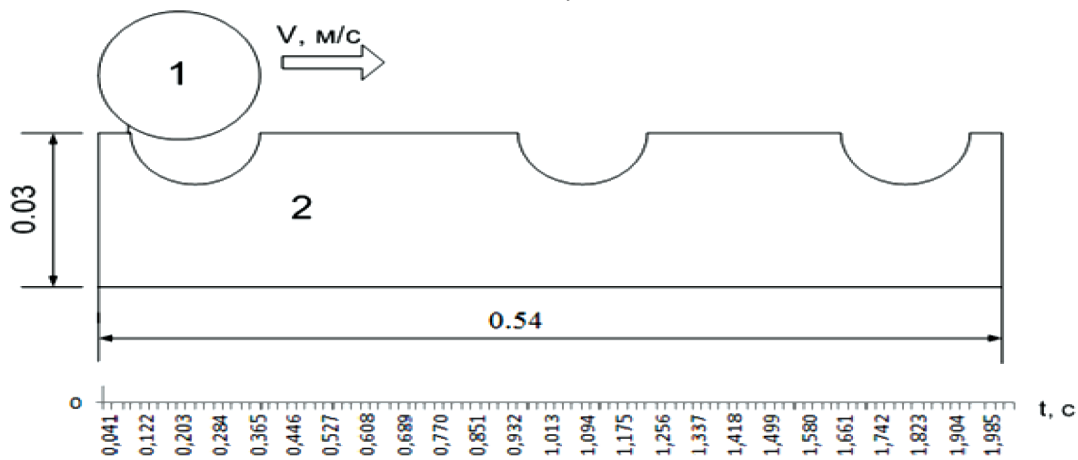


в)

Рис. 4. Экспериментальные результаты при скорости подвижного состава $V = 50$ км/ч: а) график колебательного ускорения; б) модель вставки с равномерным износом; в) перемещение контактного провода по токосъемной вставке



а)



б)

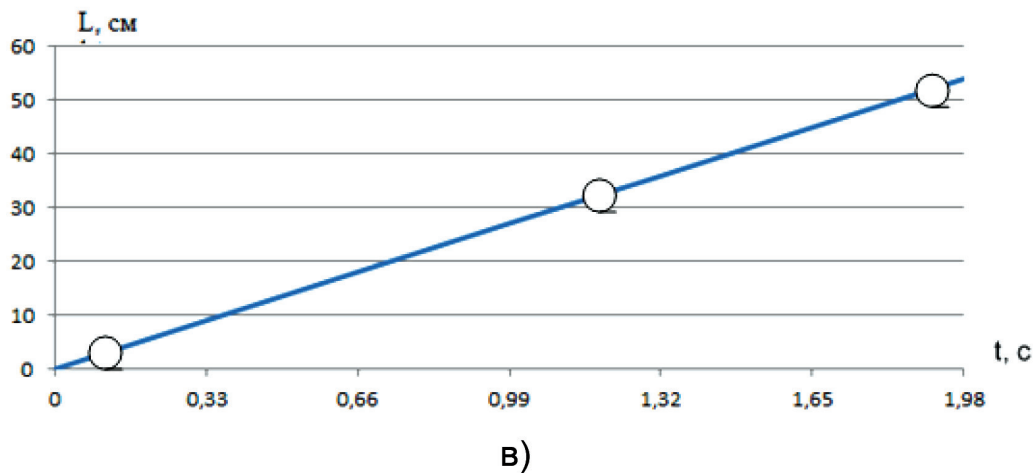


Рис. 5. Экспериментальные результаты при скорости подвижного состава $V = 50$ км/ч: а) график колебательного ускорения; б) модель вставки со ступенчатым износом; в) перемещение контактного провода по токосъемной вставке

Опираясь на опыт вибродиагностики подшипниковых узлов, можно сделать вывод, что по временной форме колебательного ускорения возможно оценить состояние токосъемной вставки по параметрам сигнала: среднеквадратическому значению (СКЗ) и амплитуде [7].

Вибрационная диагностика роторных узлов локомотивов основана на анализе ударных сил и сил трения, возникающих, например, при движении тела качения по беговой дорожке подшипника качения.

Ударные импульсы в этом случае возникают при попадании ролика в трещину или раковину на беговой дорожке, а изменение силы трения продуцируются дефектами смазки.

Общепринято судить о виде дефектов роторных узлов и степени их развития по величине виброускорений, возникающих в роторных узлах при их работе.

По СКЗ определяется общий уровень вибрации и может быть вычислен как:

$$\text{СКЗ} = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_j x_j^2}, \quad (2)$$

где x_j – значение сигнала в j -ый момент времени;

n – число значений.

Измерение общего уровня и сравнение полученных уровней с эталонными позво-

ляет судить о текущем состоянии. Уровень вибрации выше нормального означает, что на токосъемной вставке имеются дефекты.

СКЗ для трех графиков составил 0,24; 0,61 и 0,79 соответственно.

Как видно СКЗ при равномерном износе вставки примерно на 30 % значительно отличается от СКЗ при целой (неизношенной) вставке, что позволяет нам судить о том, что при изменении массы токосъемной вставки, возможно оценить состояние токосъемных вставок.

Небольшие пики, полученные на рисунке 3а, свидетельствуют о наличии шероховатости (неровности) контактной вставки.

СКЗ при ступенчатом износе (примерно на 20 % изношено) превышает СКЗ при равномерном износе. Но если посмотреть на соответствующие графики, можно увидеть значительные скачки сигнала при ступенчатом износе в точке ямок, которые влияют на значение СКЗ. При ступенчатом износе значение СКЗ не может быть диагностическим параметром. Тогда амплитуда сигнала может дать ответ о состоянии токосъемных вставок.

По амплитуде вибрации определяется степень дефекта. Чем больше степень дефекта, тем больше вибрация, тем больше амплитуда сигнала.



Судя по полученным графикам, большие амплитудные скачки (табл.) наблюдаются на графике с равномерным и ступенчатым износом, когда вставка изнашивается с выемками по всей длине (рис. 4 и 5).

пенчатым износом, когда вставка изнашивается с выемками по всей длине (рис. 4 и 5).

Таблица

Диагностические параметры токосъемных вставок при различных видах износа

Виды износов вставок	Диагностические параметры	
	Ам, м/с ²	СКЗ, м/с ²
Неизношенная вставка	0,5	0,24
Равномерный износ	1,9	0,61
Со ступенчатым износом	2,95	0,79

Выводы

1. Выявлено, что недостатком известного способа оценки ступенчатого износа токосъемной вставки с помощью акселерометра, закрепленного на контактном проводе контактной сети, является невозможность непрерывного отслеживания состояния токосъемной вставки на всем протяжении участка эксплуатации ЭПС.

2. Рекомендовано для оценки состояния токосъемной вставки установить акселерометр на полозе токоприемника. При этом диагностическими параметрами являются

амплитуда и среднеквадратическое значение вибрационного сигнала.

3. Установлено, что по уровню среднеквадратического отклонения возможно оценить только равномерный износ, а появление пиков на графике означает наличие ступенчатого износа на токосъемной вставке.

4. Доказано, что временная форма сигнала дает только информацию о уже появившемся дефекте, а спектральная форма сигнала позволяет спрогнозировать дефект в будущем.

References

1. Smirnov V. A. Povishenie kachestva kontrolya texnicheskogo sostoyaniya tokopriemnikov elektricheskogo podviynogo sostava magistral'nix jeleznix dorog. [Improving the quality of control of the technical condition of pantograph of electric rolling stock of main railways], dis. kand. tex. nauk: 05.22.07, V. A. Smirnov, Omsk: OmGUPS, 2007, 128 p.

2. Abduraxmanov B.B. Kontrol' sostoyaniya tokoprovodyashix vstavok elektrovozov VL80S [Monitoring the state of contact strips of VL80S electric locomotives]. B.B. Abduraxmanov, A.P. Zelenchenko. Transport: problemi, idei, perspektivi: sbornik trudov LXXVI Vserossiyskoy nauchno-texnicheskoy konferensii studentov, aspirantov i molodix uchenix. – SPb.: FGBOU VO PGUPS, 2016, pp. 9-12.

3. Abduraxmanov B.B. Metod diagnostiki tokoprovodyashix vstavok tokopriemnikov elektrovozov [Method for diagnostics of contact strips of pantograph of electric locomotive]. B.B. Abduraxmanov, A.P. Zelenchenko. Transport: problemi, idei, perspektivi: sbornik trudov LXXVII Vserossiyskoy nauchno-texnicheskoy konferensii studentov, aspirantov i molodix uchenix. – SPb.: FGBOU VO PGUPS, 2017, pp. 13-18.

4. Yang H. J. Effect of the Vibration on Friction and Wear Behavior between the Carbon Strip and Copper Contact Wire Pair. H.J. Yang, G.X. Chen, S.D. Zhang, W.H. Zhang, Proceedings of the Institution of Mechanical Engineers – Part J: Journal of Engineering Tribology, 226, 2012. pp. 722-728.

5. Zelenchenko A.P. Opredelenie sostoyaniya tokoprovodyashix vstavok tokopriemnikov elektrovozov [Determination of the state of contact strips of electric locomotive pantograph].



A.P. Zelenchenko, B.B. Abduraxmanov. Prorivnie texnologii elektricheskogo transporta. Materiali devyatogo mejdunarodnogo simpoziuma «Eltrans-2017», posvyashennogo 130-letiyu osnovaniya G.K. Merchingom elektrotexnicheskoy shkoli v Rossii 18-20 oktyabrya 2017 goda. – SPb.: FGOBU VO PGUPS, 2019, pp. 171-176.

6. Usuda T. Method for detecting step-shaped wear on contact strips by measuring catenary vibration. T. Usuda, M. Ikeda, Y. Yamashita. Quarterly report of RTRI, 2011, vol. 52 issue 4 pages pp. 237-243.

7. Viyavlenie defektov podshipnikov kacheniya s pomosh'yu analiza vibrasii. [Identification of rolling bearing defects using vibration analysis] Daniel Lynn, Manager, Training, Computational Systems, Inc. (CSI) / Per.s angliyskogo I.R. Sheynyak; Pod red. V.A. Smirnova. [Elektronniy resurs] 24.01.05. Available at: http://www.vibration.ru/v_defekt.shtml

8. Berent V.Ya. Svoystva tokos'emnix elementov polozov tokopriemnikov elektropodvijnogo sostava i oblasti ix rasonal'nogo ispol'zovaniya [The properties of the contact strips of the skids of the pantograph of the electric rolling stock and the area of their rational use]. V. Ya. Berent, Tekhnologiya, 1998, no 3-4, pp. 32-41.

9. Efimov D.A. Sovershenstvovanie tokopriemnikov na osnove modelirovaniya ix vzaimodeystviya s kontaktnimi podveskami [Improvement of pantographs based on modeling their interaction with overhead catenaries]: dis. kand. tex. nauk: 05.22.07. D.A. Yefimov. – Yekaterinburg: UrGUPS, 2015, 162 p.

10. Li V.N. Omexanizmax razrusheniya ugol'nix vstavok tokopriemnikov [About the mechanisms of destruction of carbon strips of pantographs] / V.N. Li, S.N. Ximuxin. Mir Transporta, 2005, no 3, pp. 80-82.

11. Markvardt K.G. Kontaktnaya set'. [Contact network] Uchebnik dlya vuzov j.-d. trans. / K.G. Markvardt. Moscow, Transport, 1994, 335 p.

12. Plaks A.V. Issledovanie vzaimodeystviya tokopriemnika i kontaktnoy seti pri visokix skorostyax dvijeniya. A.V. Plaks. Sb. nauch. tr. LIJTa, 1959, no 167, pp. 68-76.

13. Frayfel'd A.V. Proektirovanie kontaktnoy seti [Contact network design]. A.V. Frayfel'd, G.N. Brod, Moscow, Transport, 1991, 335 p.

14. Aydin I., Karakose M., Akin E. Monitoring of pantograph-catenary interaction by using particle swarm based contact wire tracking. Systems Signals and Image Processing (IWSSIP) 2014, International Conference on, 2014, pp. 23-26.

15. Bocciolone M., Bucca G., A. Collina A., Comolli L. Pantograph-catenary monitoring by means of fibre Bragg grating sensors: Results from tests. Mechanical Systems and Signal Processing, vol. 41, 2013, no 1-2, pp. 226-238.

16. Bucca G.A Procedure for the Wear Prediction of Collector Strip and Contact Wire in Pantograph–Catenary System. G. Bucca, A. Collina. Wear, 266(1–2), 2009, pp. 46-59.

17. Collina A. Numerical simulation of pantograph-overhead equipment interaction. A. Collina, S. Bruni, Vehicle System Dynamics 38 (4), 2002, pp. 261-291.

18. Judek S., Skibicki J., Visual method for detecting critical damage in railway contact strips. Measurement Science and Technology, vol. 29, no. 5, 2018.

19. Klapas D. Simulation of wear in overhead current collection systems. D. Klapas, F.A. Benson, R. Hackam. Review of Scientific Instruments 56, 1985, pp. 1820-1828.

20. Yamashita Y., et al. A basic study on the method for detecting step-shaped wear on contact stripes. Condition monitoring and diagnostic engineering management, 2010, pp. 305-312.

Рецензент: Якубов М.С., к.т.н., профессор кафедры «Электроснабжение Ташкентского государственного транспортного университета.



ИЛМИЙ МАҚОЛАДА АКАДЕМИК УСЛУБНИ ҚЎЛЛАШ МАСАЛАЛАРИ

Салоева Ҳилола Равшан қизи,
“Илм-фан ва инновацион ривожланиш”
журнали бош муҳаррири
E-mail: Saloeva.hilola@mail.ru

Ёш олимлар, тадқиқотчи-докторантлар биринчи маротаба илмий мақола ёзишга киришганда, бир қатор қийинчиликларга дуч келишади. Авваламбор, жанр масаласи тушунарсиздек туюлади – илмий мақолани, унинг таркибий қисмларини тўғри расмийлаштиришда қийналишади. Ҳар бир журнал таҳририяти муаллифлардан илмий мақолага ўзлари томонидан ишлаб чиқилган талаблар бўйича мақола тақдим этишни сўрайди. Бироқ айрим ҳолларда мақола ушбу талабларга мослаб тайёрланган бўлса-да, қабул қилинмаслиги мумкин. Энди уни бошқа таҳририятга йўналтиришга тўғри келади. Ҳар бир таҳририятнинг ўзига яраша талаблари бор. Бу жараён чексиз давом этиши мумкин. Бироқ бунинг олдини олса бўлади. Биринчидан, ҳар қандай илмий мақоланинг илмий жамоатчилик томонидан умумқабул қилинган нормалари бор. Бу IMRAD стандарти. Бу нормалар асосида ишлаб чиқилган талаблар тўғрисида журналистиканинг олдинги сонларида батафсил маълумот берганмиз. Ушбу формат бўйича тайёрланган мақола мукамал ва тўғри расмийлаштирилган ҳисобланади. Бироқ илмий тадқиқотни илмий мақола қолипига солиш билан иш тугалланган ҳисобланмайди. Яна бир бошқа масала ёш тадқиқотчи олдида туради. Бу – услуб масаласи.

Маълумки, илмий мақолалар илмий услуб қоидаларига таяниб ёзилади. Шунингдек, фанда академик услуб тушунчаси ҳам мавжуд. Бу икки услубнинг ўзаро фарқли жиҳатлари нимада, деган савол туғилади. Ушбу саволга жавоб бериш учун биз илмий мақола жанри ва унинг турларини яхши фарқлай олишимиз зарур.

Илмий мақола турлари

Эмпирик мақолада оригинал тадқиқот

натижалари келтирилади. Бунда мақола матни ўтказилган тадқиқот босқичларига монанд бўлиши керак.

Назарий мақола. Бунда мавжуд адабиётлар негизида янги назарий тушунчалар, қоидалар, таклифлар ва тавсиялар ишлаб чиқилади.

Бу каби мақолалар:

- назариянинг ривожланиш таҳлили ва назарий конструкт (илмий таҳлил ва умумлашма)ларнинг тафсилотларига;
- янги назарияни тақдим этишга;
- мавжуд назариянинг таҳлиliga (масалан, унинг камчиликларини кўриб чиқишга);
- бир қанча назарияларни солиштириш, бирининг иккинчиси олдидаги афзаллик жиҳатларини очиб беришга бағишланиши мумкин.

Эмпирик маълумотлар назарий муаммо ечими учун зарур бўлган тақдирдагина мақолага киритилади.

Методологик мақолада:

- янги методологик ёндашув;
- мавжуд метод модификацияси;
- илмдаги миқдорий ва таҳлилий йўналишлар муҳокама қилинади.

Методологик мақола батафсил ёзилиши керак, зеро, унда келтирилган методология ўқувчи томонидан баҳоланади, бошқа методологиялар билан солиштирилиб, афзаллик жиҳатлари аниқланади.

Адабий таҳлил – илгари чоп этилган тадқиқот натижаларини тақдим этиш.

Бу каби мақолалар қуйидагиларни ўз ичига қамраб олиши керак:

- муаммонинг қўйилиши (унинг тавсифи ва таърифи);
- илгариги тадқиқотлар мазмуни;
- асосий хулосалар, адабиётлардаги мавжуд қарама-қаршиликлар;
- ушбу муаммони бартараф этиш бўйича таклифлар.



Мавзуга оид тадқиқот – жамиятдаги маълум бир ҳолат, жараён бўйича ҳисобот, олиб борилган тадқиқот.

Бу турдаги мақола куйидаги жиҳатларни қамраб олиши мумкин:

- аниқланган муаммонинг тавсифи;
- аниқланган муаммони ҳал этиш усулларини таҳлил қилиш;
- маълум бир соҳада тадқиқотларни олиб бориш заруриятини исботлаш;
- мавжуд назарий қийинчиликларни таҳлил қилиш.

Юқорида келтириб ўтилган илмий мақола турларида академик услуб қўлланилади. **Илмий-таҳлилий, илмий-оммабоп мақолаларни ёзишда эса илмий услуб қоидалари ишлатилади.** Буни эслаб қолиш ва фарқлаш муҳим! Илмий-таҳлилий ва илмий-оммабоп мақолалар илмий журналларга тақдим этилмайди ва илмий тадқиқотларни қоғозга туширишда бу жанр туридан фойдаланилмайди! Бу хатога аксарият муаллифлар йўл қўйишади. Илмий журналларга илмий-оммабоп мақолалар тақдим этишади ва бу каби мақолаларнинг рад этилиши сабабини тушунмай, эътироз билдиришади.

Эндиликда академик услуб масаласига тўхталиб ўтсак.

Академик услуб масаласи, илмий мақолада қўлланиладиган тил нормалари

Ахборотни академик услубда баён қилишдан кўзланадиган мақсад – илмий тадқиқот натижалари, илм-фанга оид маълумотлар ҳақида хабардор қилиш, уларни шарҳлаш, тушунтиришдан иборат бўлиб, нутқ шахсиз шаклда ифодаланади.

Академик услубда баён қилиш услубий жиҳатдан куйидаги типик хусусиятлар билан ажралиб туради: семантик (маъновий) жиҳатдан олганда, аниқлик, сўзлаб бериш вақтида образлиқдан қочиш, яъни предмет ва объектга шарҳ берганда, уларни жонли, таъсирчан қилиб тасвирлашдан сақланиш, ҳис-туйғуларга ортиқча берилмаслик, предмет ҳақида тегишли маълумотларни баён қилиш вақтида объективлик (холислик, бегаразлик)ка асосланиш, талабчанлик ва бошқалар.

Академик услубда баён қилишнинг куйидаги хусусиятлари (сифат белгилари) ажратиб кўрсатилади:

1) фикрларнинг мантиқий изчиллик асосида баён қилиниши;

2) предметга оид мулоҳазаларни баён қилиш вақтида матннинг айрим қисмлари ўртасидаги алоқадорликни таъминловчи тизимлиликка риоя этилиши;

3) фикрларни баён қилишда аниқликка интилиш, асосий атамаларни бир хил маънода қўллаш, мулоҳазаларнинг маънодорлигини таъминлаш ва айтиш вақтининг ўзида баённинг қисқа (лўнда) бўлишига эришиш.

Фикрларни академик услубда баён қилишнинг асосий хусусиятлари жумласида фикрларнинг аниқлиги (тўғрилиги), мантиқий жиҳатдан тўғрилиги, объективлигини алоҳида ажратиб кўрсатиш мумкин. Таъкидламоқчимизки, айнан юқорида санаб ўтилган асосий хусусиятлар барча нутқ воситаларини бир тизимга бирлаштириб, функционал жиҳатдан фикрларни академик услубда баён қилишга имкон беради. Фикрларни академик услубда баён қилиш вақтида махсус илмий ва терминологик лексика (тилнинг сўз бойлиги, луғат таркиби) қўлланилади. Сўнги вақтда бу соҳада халқаро миқёсда эътироф этилган илмий тушунчалар кўпроқ ишлатилияпти.

Мухтасар қилиб айтганда, фикрларни академик услубда баён қилиш жараёнининг негизида ётадиган устувор ғоя шундан иборатки, жараён давомида предмет ёки объектни ўрганиш ва уни изоҳлаш учун махсус илмий терминологиядан тўғри фойдаланиш керак, ёзма нутқ қатъий равишда мантиқий изчиллик асосида ифодаланиши лозим.

Илмий тушунчаларнинг мазмун-моҳиятини тўғри таърифлаш ва тавсифлаш, худди шунингдек, илмий ишланмаларнинг илмий аппаратини тўғри ва изчил очиб бериш каби лаёқатни тўлиқ намоён эта билиш пировард натижада ёзилган илмий иш (монография, диссертация, доклад, маъруза ёки мақола)нинг мазмун-моҳиятини тўғри англаб етишга катта таъсир қилади. Шу боисдан ҳам бўлажак илм-фан намояндалари, олимлар илмий саводхонликнинг юқорида айтиб ўтилган омилларига жиддий эътибор қаратишлари лозим.



ФАННИНГ СИРЛИ СЎҚМОҚЛАРИ

Тошболтаев Муҳаммад Тожаалиевич,

т.ф.д., профессор,

Қишлоқ хўжалигини механизациялаш
илмий-тадқиқот институти директорининг
илмий ишлар ва инновациялар бўйича ўринбосари;

Маматқулова Махбуба,

катта ўқитувчи,

Тошкент тиббиёт академияси Фарғона филиали

Фаннинг ривожланиши билан илмий-техник инқилобда улкан ғалабаларга эришилади. Бундай ғалабалар мамлакат иқтисодий-ижтимоий кўрсаткичларини, демакки, унинг куч-қудрати ошишида, фаннинг жамиятда тутган мавқеини мустаҳкамлашда, илмий ходим касбининг ёшлар орасида оммалашувида муҳим роль ўйнайди. Фан чегараларининг кенгайиши натижасида илмий ва техник ахборот ҳажми кескин ортади. Илмий ғоянинг “фундаментал тадқиқот – амалий тадқиқот – инновацион тадқиқот” (ФАИ) комплекс тизим доирасида материаллашувигача, илмий ҳажмдор маҳсулотга айлангунча сарфланадиган муддат тубдан қисқаради.

Бундай инқилобий жараён фан, техника ва ишлаб чиқариш (амалиёт) орасидаги эски муносабатлар ўрнига уларнинг янги, инновацион шаклларини юзага келтиради. Сир эмаски, илгарилари, асосан, техниканинг тарихан шаклланган эҳтиёжлари олимлар ва тадқиқотчиларни тегишли назарий масалаларни қўйиш ва ечишга ундаган, рағбатлантирган.

1-мисол. 28 ёшли француз олими Сади Карнонинг буг машиналарида пайдо бўладиган механик кучлар ҳақида юритган назарий фикрлари термодинамиканинг иккинчи қонуни яратилишига тўртки берган. Буг машинасининг амалий масалаларини ечиш, ўз навбатида, иссиқлик динамикаси сирларини очиш сари ташланган янги қадам бўлган.

2-мисол. *Пахта териш аппаратининг шпинделлари, барабанлари ва ажраткичларининг таянч нуқталарида қадалишларсиз эркин айланишларини таъминлаш, айланувчи қисмларнинг мустаҳкамлигини ошириш, энергия сарфи ва механик тебранишлар амплитудасини камайтиришнинг техник ечимларини қидириш жараёнларида “Пахта териш аппаратлари айланувчи узелларининг динамикаси” деган умумий ном остидаги назария яратилган ва монография шаклида чоп этилган.*

Ҳозирги замон фанининг муҳим хусусиятларидан бири – бу табиат ва унинг қонунлари ҳақидаги фундаментал қарашлар, қоидалар “умрининг” қисқариб бораётганидир (чизма).

Мисол учун, Арастуниг материя ҳаракати тўғрисидаги назарияси фанда деярли икки минг йил ҳукм сурди, Ньютоннинг ғоялари эса икки юз йил ўтмасданок ревизия қилинди. Дальтоннинг бўлинмас атом ҳақидаги назарияси фанда юз йил яшаган бўлса, Резерфорднинг атом модели янги қарашлар босимида фақат бир неча ўн йил чидаш берди, холос. Чунки “Фан зинама-зина юксалмоқда, одамларнинг билим доираси кенгаймоқда, эҳтиёжлар ўсмоқда ва куни кеча мўъжизадек туюлган нарса бугун моддий воқеа бўлиб қолмоқда” (Обручев, рус географ – олими).



Расм. Ҳозирги замон фанининг хусусиятлари белгиловчи унсурлар

Фандаги тенденциялардан яна бири унинг йилдан-йилга мураккаблашиб бораётганидир. Янги илмий билимлар, айниқса, уларнинг алоҳида категориялари, масалан, “нанотехнология”, “ақлли машина”, “ақлли қишлоқ хўжалиги” ва натижалари нафақат ёш изланувчи, балки тор соҳа мутахассисига ҳам оғирлик қилиши мумкин. Тадқиқот объектларининг мураккаблашуви (кеча юк машинаси бўлса, бугун космик кема, кеча “икс” нурлари бўлса, бугун лазер нурлари), тадқиқот предметидаги миқдорий ва сифатий ўзгаришлар (олдин яхлит жараён олинган бўлса, бугун агрегат, узел ва детал; олдин чизиқли гармоник тебраниш қаралган бўлса, энди фазовий стохастик тебраниш) туфайли изланишларни бажаришда махсус, хусусий методика ва методларга эҳтиёж туғилиши, ишончли натижаларни олиш, уларни таҳлил қилиб тушунтириш ва тушунишдаги қийинчиликлар ҳамда шунга ўхшаш бошқа сабаблар фаннинг кўплаб соҳаларини фақат истеъдодли олимларгина юра оладиган “сирли сўқмоқларга” айлантирди. Бу анча салбий ҳолат, лекин фан чўққиларини югуриш билан эгаллаб бўлмаслиги, унга элтадиган ёлғизоёқ йўлда ҳар доимдагидек матонат ила биттама-битта қадам ташлаш зарурлиги ҳам айна ҳақиқат.

Ҳар қандай мушкулликларга қарамасдан фан ҳозирда миллионлаб кишиларнинг касбига айланиб улгурган.

Афсуски, фанда фақат ўзинигина севувчи, янги билимларга бўлган эҳтиёжини қондиришни эмас, балки тезлик билан қандайдир моддий ёки маъмурий ютуқларга етишишни ўйлайдиган худбинсифат кимсалар ҳам учраб туради. Улар учун илмий ходим касби – шахсий иззат-нафсини қондириш воситасидир. Шу сабабли фанга ҳақиқий иқтидорли, “ўзини фанда эмас”, “фанни ўзида” севувчи ёшларни жалб этиш масаласи доимо долзарблигича қолаверади. Талантли ўқувчиларга мактабдаёқ “илмий кўз” билан қараш, ихтисослашган физика-математика, кимё ва биология мактаблари ва тўғарақларини ташкил этиш, иқтидорли талабаларга бакалавриатнинг дастлабки босқичидаёқ битирув ишларининг мавзуларини бериш, магистрларни ўқитишни илмий тадқиқот ишларини бажариш билан қўшиб олиб бориш, илмий ишларда фаол иштирок этаётган ва аҳамиятли натижаларга эришган ёшларга берилаётган турли рағбатлантирувчи стипендиялар ва мукофотлар сонини ошириш мазкур масалани ижобий ечишдаги муҳим омиллардир.

Сир эмаски, илм билан астойдил шуғулланаман деган ёшларни фанда ўз йўлларини вақтида топиб олишлари катта аҳамиятга эга. Ёшлик йиллари – олим ҳаётидаги энг сермахсул давр ҳисобланади. Кўпинча айнан шу давр олимнинг келажакдаги бутун фаолиятини белгилайди.



3-мисол. Тортишиши кучларининг табиати ҳақидаги асосий фикрлар, “Оптика” асарининг ғояси ва математик тенгламаларни тақрибан ечиши усуллари Ньютоннинг 25-30 ёшлик пайтларида пайдо бўлган ва ишлаб чиқилган. Олимнинг кейинги ҳаётини шу хулосаларни ривожлантириши ва тасдиқлашга бағишлаган дейиши мумкин. 14 ёшида Қозон университетининг талабаси бўлишга эришган Лобачевский орадан 9 йил ўтмаёқ параллел чизиқлар аксиомаси ҳақидаги муҳим назарий муаммони ечган. 38 ёшида Нобель мукофотини олишга муваффақ бўлган француз физик-назариётчиси Луи Бройль материянинг тўлқин хусусияти ҳақидаги кашфиётини ўзининг диплом ишида келтирган.

Бу мисолдан кейин журналхонларда шундай саволлар туғилиши табиий: ёш тадқиқотчининг кучи нимада? Нима учун фандаги принципал янгиликларнинг ижодкорлари кўпинча айнан ёшлар бўлишади? Менимча, бунинг асосий сабаби шундаки, ёш тадқиқотчи ўзидан олдинги олимлар томонидан шакллантирилган илмий анъаналар ва кўхна ҳақиқатлар, кашфиёт ғиштларидан тикланган фан қасрига бир қолипидан холи янги кўз билан қарайди, Гёте айтганидек, “унинг ўткир кўзлари бошқалар пайқай олмайдиган нарсаларни ҳам кўра олади”.

Шуниси ҳам борки, илмга янги қарашлар, ғоялар киритилмаса, тадқиқотда новаторлик, ижодкорлик бўлмаса, баъзан исёнкорлик қилинмаса, фаннинг нуфузли, обрўли вакилларида узиб кетилмаса, ҳақиқий олим дунёга келмайди. Зеро, ҳақиқий илм ҳақиқий олим доясидир. Фан тараққиётининг юз йилликлари давомида тўпланган бойликларга бефарқ, юзаки муносабат ҳукм сурган муҳитда ҳам бундай олим туғилмайди. Чунки олимнинг тан олинган ҳар қандай илмий натижаси бу унинг фан-техника тараққиёти йўлида ташлаган янги дадил қадамидир. Шу қадамлар бора-бора олимни фан қасрига етказди.

Ҳар бир инсон қатори тадқиқотчини ҳам ҳақиқий олимга хос фазилат – ҳалол-

ликсиз тасаввур этиб бўлмайди. Зеро, бошқаларнинг фикрларидан асоссиз фойдаланиш, энг ёмон иллат – кўчирмакашликка берилиш, китоб ёки мақоланинг зарур жойларида олимларнинг тегишли ишларига ҳаволалар келтиришни “эсдан чиқариш” олимни, олимликни барбод қилувчи нуқсонлардир. Мутафаккир боболаримиз айтганидек, олимнинг ягона капитали, бойлиги унинг яхши номидир.

Номдор олим томонидан олинган илмий натижаларга, ҳаттоки унинг оғзаки фикрларига ҳам одамлар ишонадилар. Аммо битта-иккита сифатсиз, юзаки мақола эълон қилинса бўлди – бундай “тадқиқотчи” билан ҳамкасблари ҳисоблашмай кўяди. Бундай камчиликлар давом этаверса, у фанни тарк этишга мажбур бўлади. Шуни унутмаслик лозимки, “Фандаги ҳалолликни ҳаётдаги ҳалолликдан ажратиб бўлмайди ва кимки фанни ўзи учун соғин сугир деб билса, у ҳалол одам эмас, аксинча, у фаннинг муқаддас номини савдо-сотикқа айлантирган ҳунарманддир” (Ф.Иноземцев, рус медик-олими).

Фан – бу, шубҳасиз, ҳақиқатни кидириш. Аммо олим ўзини ўзи назорат этмас экан, ҳақиқатга эришиши қийин. Олим давомли фикрлаш, ҳамкасабалар билан тортишиш, уйқусиз тунлар эвазига туғилган гумонни тажриба ёрдамида далиллашни қанчалик хоҳламасин, қўйилган саволга табиат томонидан берилган жавобни тубдан “яхшилаш” олмайди. Лекин “яхшилашга” интилмоқ керак. Бунинг учун бизнинг истакларимиз ва улкан олимларнинг фикрларини мантиқ қодалари ва факт аргументларига ҳамма вақт мос келишини таъминламоғимиз лозим. Олим илмий тадқиқотларнинг асосий унсурларидан бири бўлган фантазия парвозини якуний хулосалар чиқаришда фактлар ва яна фақат фактларга таяниш қобилияти билан уйғунлаштиришни эплаши керак.

4-мисол. Табиат ҳамма сайёралар, шу жумладан, Ерни ҳам Қуёш атрофида айлантириб қўйибди. Аммо бу табиий фактга қарши ўлароқ, XVI асргача оламнинг марказида Қуёш эмас, Ер туради, яъни



Қуёш ва бошқа сайёралар Ер атрофида айланади, деган геоцентрик система ҳақидаги таълимот ҳукмрон бўлиб келди. Поляк олими Коперник ўзининг 1543 йилда эълон қилинган “Осмон сфераларининг айланиши” асарида геоцентрик система тарафдорларига қақшаткич зарба бериб, барча сайёралар қатори Ер ҳам Қуёш ва ўз ўқи атрофида айланиб туриши ҳақидаги гелиоцентрик системага асос солган. Немис астрономи Кеплер “Янги астрономия” (1609 йил) асарида сайёраларнинг ҳаракат қонунларини очди. 1677 йилда Ньютон ўзининг бутун олам тортиши қонунини кашф этди ва бу билан сайёраларнинг Қуёш атрофида ҳаракат қилиши сабабларини очиб берди. Космик ракеталарнинг Ой (“Аполлон-11” космик кема, 1969 йил) ва сайёраларга парвози гелиоцентрик система гоёсининг тўғри эканлигини исботлади.

Фанда самарали натижаларга эришиш учун талант зарурлигини рад этиб бўлмаганидек, уни кундалик, системали меҳнат билан “озиқлантириб”, ўстириб туриш ҳам айна исбот талаб этмайдиган аксиомадир. Зеро, “Истеъдодли ва меҳнатга муҳаббатли одам учун ҳеч қандай тўсиқ йўқ” (Л.Бетховен, немис композитори).

Ҳозирги замон олими учун зарур бўлган фазилатлардан бири – жамоада ишлаш ва жамоа билан ишлашга қисқача тўхталиб ўтамиз. Яхши илмий жамоа – бу ёш мутахассислар тадқиқотчи сифатида шаклландиган жуда қулай муҳит. Жамоадаги мунозаралар, баҳслар қанчалик эркин бўлса,

ходимлар орасидаги муносабатлар шунчалик яхшиланади, уларнинг фикрлаш қобилияти янада ўткирлашади, аниқроғи, жамоавий илмий меҳнатнинг самарали ижодий усули шаклланади. Француз математиги ва файласуфи Анри Пуанкаре тўғри таъкидлаганидек, фан коллектив ижоддир ва бошқа бирон нарса бўлиши мумкин эмас; у асрлар давомида қуриладиган улуғ бир иморатга ўхшайди, бу ерга ҳар бир одам биттадан ғишт олиб келади-ю, аммо шу ғиштни келтиришга кўпинча унинг бутун умри кетади.

Бундай илмий жамоанинг яшовчанлигини ушлаб туришдаги асосий роль, шубҳасиз, унинг раҳбарига тегишлидир. У шогирдлари томонидан билдирилаётган фикрларни сабр-тоқат билан эшитиш, уларни баҳолашда жуда хушёр бўлиш ва ўз ходимларининг фаолиятига нисбатан дўстона муносабат кўрсатиш фазилатларига эга бўлмоғи лозим.

Агар илмий жамоани шартли равишда тирик организм деб қарасак, “ғоялар генератори” ролини бажарувчи бир гуруҳ талантли олимлар унинг “юраги” ва “боши” бўлишган ва бўлиб келмоқда. Ҳа, замонавий фанда ижод жамоавийликка айлангани ҳақиқат, аммо фаннинг ривожланишини таъминловчи, “билиш фронтини” олдинга кескин силжитувчи янги ғоялар худди илгаригидек алоҳида талантли шахснинг “маҳсулоти”дир. Шундан келиб чиққанда, ҳар бир индивидуал талантни унинг иқтидори тўла юзага чиқадиган иш жойи, шароити билан таъминлаш фан ташкилотчилари ва илмий муассасалар директорларининг бош вазифаларидан биридир.

**ИЛМ-ФАН ВА ИННОВАЦИОН
РИВОЖЛАНИШ**

—○—
**НАУКА И ИННОВАЦИОННОЕ
РАЗВИТИЕ**

—○—
**SCIENCE AND INNOVATIVE
DEVELOPMENT**

Босишга рухсат этилди 2021 йил 26 февраль.
Бичими 60 x 84 ¹/₈. Шартли босма табағи 14.1. Адади 500 нусха.
«Инновацион ривожланиш нашриёт-матбаа уйи»
давлат унитар корхонасида офсет қоғозда чоп этилди.

Тахририят манзили:

100174, Тошкент ш., Университет кўчаси, 7-уй.
Телефонлар: (99899) 373-90-35, (99899) 920-90-35
Веб-сайт: www.indep.uz E-mail: ilm.fan@inbox.ru
Обуна индекси – 1318
ISSN 2181-9637