

ӨӘЖ: 528.48

## Көпір өткелдерінің құрылысы кезінде жасалатын бөлу жұмыстарын орындауда заманауи технологияларды қолдану

Кусаинова Гульнар Досханаевна<sup>1</sup>, Танат Найля Беймбетовна<sup>2</sup>

<sup>1</sup>техника ғылымдарының кандидаты, профессор,  
Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті  
<sup>2</sup>магистрант, Л.Н.Гумилев атындағы Еуразия ұлттық университеті

**Андатпа.** Бұл мақалада көпір құрылысы кезінде орындалатын геодезиялық жұмыстар қарастырылған. Қазіргі таңда көпір мен көпір өткелдерін салу барысында мамандардың заманауи технологияларды қолдануды толыққанды игерілмегендігінен, мақаланың мақсаты бұл жұмыстарды мысалдармен қарастырып, шолу жасау. Мақалада, сонымен қатар, бөлу торларының толық жете суреттелуі, көпірдің тіреу бөліктерін бөлу кезінде лазерлік нивелирді қолданылуы сұлбалар мен суреттермен бейнеленген. Көпір құрылысы кезінде орындалатын бөлу жұмыстары кезінде заманауи технологияларды қолданудың артықшылықтары келтірілген. Бөлу жұмыстарының орташа квадраттық қателіктері бойынша мәлімет берілген.

**Кілт сөздері:** көпір, заманауи технологиялар, бөлу жұмыстары, көпір құрылысы, бөлу торлары.

**Аннотация.** В данной статье рассмотрены выполняемые геодезические работы в ходе строительства моста. Цель статьи дать обзор использования современных геодезических приборов при разбивочных работах в строительстве мостов на примерах, так как в настоящее время при строительстве мостов и мостовых переходов все чаще встречаются проблемы неосведомленности специалистов об их применении. В статье в виде схем и рисунков представлены детальное описание разбивочных сетей, вариант использования лазерного нивелира при разбивке опорных частей моста. Приведены преимущества применения современных приборов при разбивочных работах строительства моста. Даны сведения средних квадратических ошибок, допустимых при разбивке.

**Ключевые слова:** мост, современные технологии, разбивочные работы, строительство мостов, разбивочные сети.

**Abstract.** This article describes the performed geodetic works during the construction of the bridge. The article purpose to give an overview of the use of modern surveying instruments with location survey in the construction of bridges by examples, as is currently in the construction of bridges and bridge crossings are increasingly common problem is lack of information about the usage of instruments by professionals. In an article in the form of diagrams and drawings presented a detailed description of reference grids, the example of usage of laser levels while stakeout of bridge bearings. There are advantages of the use of modern equipment at the stakeout works of construction of the bridge. The given data of standard deviation allowed while stakeout.

**Key Words:** bridge, modern technology, marking works, stakeout, construction of bridges.

Көпір – жол жалғасын кедергілерден (өзеннен, сайдан, жырадан, темір жолдан және т.б.) өткізу үшін салынатын инженерлік құрылыс. Қазіргі кезде Қазақстанда көпірдің өзен, сай,

жыра секілді табиғи кедергілерден және су, газ құбырлары секілді жасанды кедергілерден өтуге арналып салынатын түрлері көп.

Көпір құрылысы күннен-күнге даму үстінде. Оның дәлелі ретінде ҚР Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына «Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» Жолдауы аясында «Орталық-Шығыс» автожолына енетін, Қазақстан аумағындағы ғана емес, Азиядағы ең үлкен көпір болатын «Ақсу-Павлодар» көпірінің құрылысын атап көрсетуге болады [1].

Көпір және көпір өткелдерінің құрылысы жоғары дәлдікті, үнемі бақылауды, мамандардың біліктілігінің деңгейінің жоғары болуын талап ететін, көпқырлы күрделі жұмыстар кешенінің процесі.

Бұл процесстің әр кезеңінде геодезиялық жұмыстармен қамтамасыз етілетін жобаның орындалуының жоғары дәлдігі қажет етіледі. Оларға, дәлірек айтқанда, көпір тіреулерін құрылыстың әртүрлі деңгейлерінде бөлу, көпір тіреулерінің жоғары алаңдарындағы осьтерді бөлу, аралық құрылысты тіреу бөліктерге орнату мен оның монтажын бақылау жұмыстары жатады.

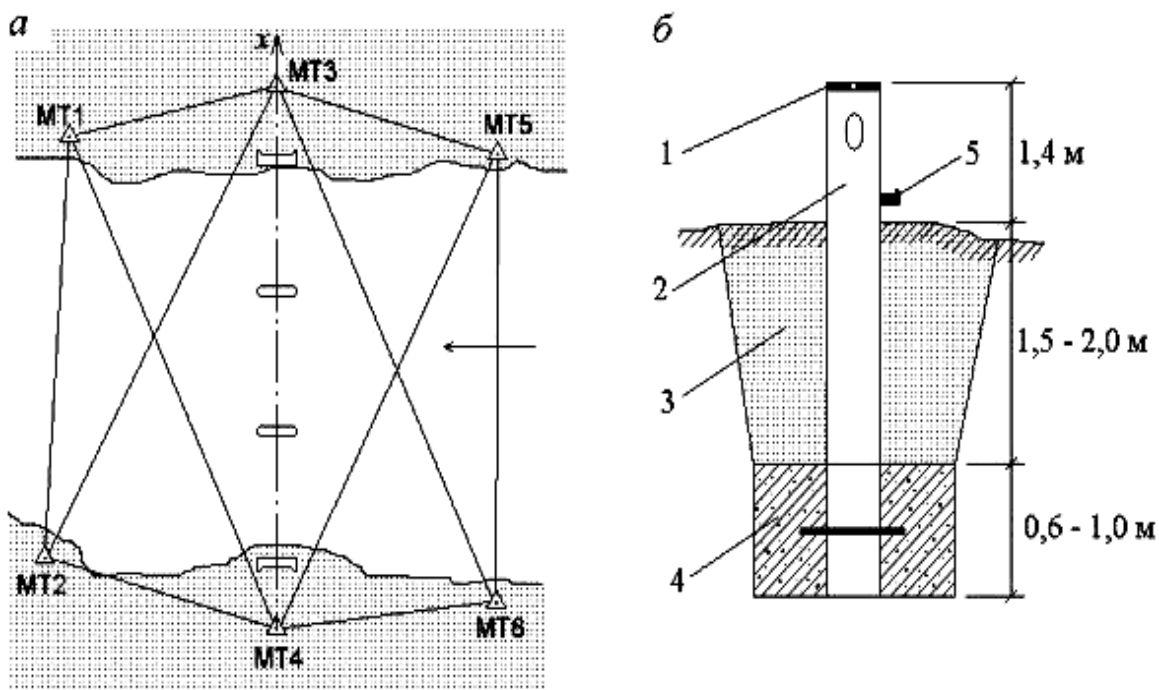
Көпір немесе көпір өткелінің геодезиялық бөлу торын құру үшін геодезиялық бөлу торы деген не, оның құрылыс үшін маңызы қандай екенін анықтап алу керек. Сонымен, геодезиялық бөлу торы көпір құрылысының барлық деңгейлеріндегі бөлу және бақылау-өлшеу жұмыстарының пландық және биіктік негізі болып табылады.

Бөлу торының пунктері өзен жағасы мен аралдарда, бөлу жұмыстары мен бақылау өлшеулерді жүргізуге ыңғайлы жерлерде орналастырылады. Тордың екі пунктін көпірдің осінде – оның басы мен соңында орнатады. Тік сызықты көпірлерде, негізінен,  $x$  осі көпір осі бойымен бағытталады. Көпірдің бөлу торының ең көп таралған сұлбасы төменде көрсетілген (1-сурет, а).

Тордың пунктерін жергілікті жерде берік белгілермен бекітеді. Белгінің конструкциясын төменгі суреттен көруге болады (1-сурет, б).

Бөлу торында, мүмкіндігінше, барлық бұрыштар мен ара қашықтықтар өлшенеді. Өлшеулерді заманауи электронды тахеометрлермен орындайды. Бұрыштарды 2"-5" орташа квадраттық қателікпен, ал ара қашықтықтарды – 2-3 мм өлшейді. Пунктердің координаталарын анықтаудың орташа квадраттық қателіктері 6 мм аспауы тиіс.

Өлшеулерді өңдеу үшін орындалған өлшеу нәтижелердің теңестірілуі, тор пунктерінің координаталарын анықтау мен олардың дәлдігін анықтауды қамтамасыз ететін стандартты программалар қолданылады.



Сурет 1: Бөлу торы: а – сұлба, б – пункттің құрылымы: 1- қалыңдығы 10 мм,  $d=16,5$  мм саңылауы бар болат пластина; 2 –  $d=160$  мм құбыр; 3 – қиыршық тас немесе ірі түйірлі құм; 4 – бетон; 5 – репер

Биіктік тордың пунктері жергілікті жерде реперлермен бекітіледі. Күрделі көпір құрылысы кезінде әр жағалауда екі репер орнатылады. Әдетте, биіктік тордың реперін пландық тор пунктiнiң центрімен біріктіреді. Осылайша, суретте (1-сурет, б) көрсетілген пункте 5 репер ретінде құбырға пісірілген түйреуіш (бұрыш немесе арматуралық білік) алынады.

Заманауи технологиялардың дамуы геодезиялық аспаптардың жетілдірілуіне өз септігін тигізіп отыр. Қазіргі кезде электронды, сонымен қатар, лазерлі аспаптардың шығарылуы мен кең қолданылуы оның дәлелі болып табылады. Олардың ең басты артықшылықтарына дәлдігінің жоғары болуы (оның есебінен ауытқулар мөлшері төменірек), істеу принципінің жеңіл болуы, адам факторын (яғни адам жіберетін қателіктерін) шегеретін ірі сандары мен әріптері бар дисплейдің болуы, алынған мәліметтерді ЭЕМ-ға жеңіл тасымалдау үшін арналған сақтау жадымен жабдықталуы жатады.

Мысалы, Владивосток қаласындағы екі ванттық көпірдің құрылысы кезінде Петербург байланыс желілері университетінің «Инженерлік геодезия» кафедрасының мамандарымен геодезиялық бөлу торларының барлық пунктерінде өлшеулер электронды тахеометрлер,

спутниктік геодезиялық қабылдағыштармен жүргізіліп, сызықтық-бұрыштық және спутниктік бақылаулардың біріккен теңестірілуі және басқа да жұмыстар жүргізілді.

Сонымен қатар, ерекше жағдайлардағы объектілердің құрылысына сапалы геодезиялық бақылау жүргізуге мүмкіндік беретін әдістер ұсынылып, енгізілді: электронды тахеометрмен өлшеулерді жүргізуге қолайсыз ауа-райы жағдайындағы құрылыс кезінде, биіктігі 100 м астам жерлерде, пилон конструкциясын орнатуды бақылаудың негізгі әдісі ретінде спутниктік аппаратураны қолданумен жүргізілетін әдіс қолданылды.

Геодезиялық бөлу негізінің стационарлы пунктеріндегі екі базалық станциялары бар бақылау нүктелерінің координаталарын анықтаудың бірнеше схемалары ұсынылды. Пилон блоктарының нүктелерінің координаталарын анықтау үш спутниктік қабылдағыштың көмегімен жасалынды (2-сурет).



Сурет 2: Пилон блоктарының нүктелерінің координаталарын спутниктік қабылдағыштың көмегімен анықтау

Тахеометрдің көмегімен бұл нүктелерге кері кертпе жасалып, содан кейін пилон блоктарының бұрыштары мен ванттық түйіннің тіреу қабатының бақылау нүктелерінің координаталары анықталды (3-сурет) [2].

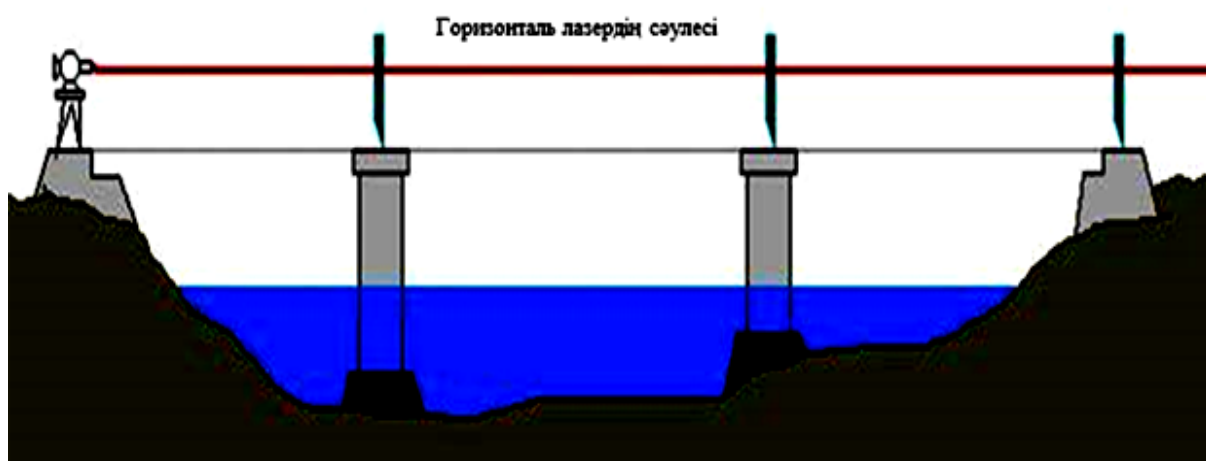
Реперлер өзара III немесе IV класстық геометриялық нивелирлеу жүрістері арқылы бірыңғай биіктік торға біріктіріледі. Бастапқы болып саналатын реперге қатысты орташа

квадраттық қателіктің белгілері тұрақты реперлерде – 3 мм, ал уақытша реперлерде – 5 мм аспауы тиіс. Көпірдің биіктік торы мемлекеттік нивелирлік тормен біріктіріледі.



Сурет 3: Пилон блоктарындағы кері кертпе және ванттық түйіннің тіреу қабатының центрінң координаталарын анықтау

Тіреулердің құрылысы кезінде әр тіреуге нивелирлеу жүрістері арқылы тұрақты реперлерге байланыстырылатын уақытша репер орнатылады (4-сурет) [3].



Сурет 4: Тіреудегі белгілерді беру үшін лазерлік нивелирдің қолдану үлгісі

Осылайша, қорытындылай айтқанда, құрылыстың негізі болып табылатын геодезиялық қамтамасыздандыру кезінде орындалатын ең маңызды жұмыстар, яғни бөлу жұмыстары – көпір және көпір өткелдерінің құрылысы кезінде жоғары дәлдікті талап ететін, әрі заманауи геодезиялық технологиялардың өсу қарқына сай қолдану аясы болып табылатын геодезиялық қамтамасыздандырудың бөлінбес жұмыстар кешені.

Қазіргі таңда, техника мен технологиялардың даму үрдісі жоғары деңгейде болып жатқан кезде, көпір мен көпір өткелдерінің құрылысындағы бөлу жұмыстарында заманауи технологиялар міндетті түрде қолдануы тиіс. Заманауи технологиялар уақытты үнемдей отырып, жұмыс дәлдігін арттыра алатын технологиялар болғандықтан, көпір құрылысындағы еңбек шығынын үнемдейді, қателіктерді қысқартады және жалпы жұмыстар кешенін де жеңілдетеді.

## Пайдаланған әдебиеттер

- [1] ҚР Президенті Н.Назарбаевтың Қазақстан халқына «Нұрлы жол – болашаққа бастар жол» Жолдауы
- [2] Наука и транспорт. Транспортное строительство (№4/2012). О.П.Сергеев, В.Н.Иванов, А.А.Никитчин. «Геодезические работы на строительстве вантовых мостов во Владивостоке»
- [3] <https://injzashita.com/geodezicheskie-raboti-pri-stroitelstve-mostov-i-tonnelleie.html>

## Автор (лар) ға ұсынымдар

- Мақала Word бағдарламасында терілген және электронды нұсқасымен, қағазға басылып өткізілуі тиіс (басқа қаладағы авторларға электронды нұсқасын өткізуге болады).
- Қарпі: мәтін үшін – Times New Roman – 12 кегль;
- Пішімі А4, беттің параметрлері: сол, оң, асты және үсті жағы – 2,5 см. Абзацтық шегіну – 0,75 см. Түзілу – ені бойынша; қатар аралық интервал – 1,5 қатар.
- Кестелер мен суреттерде нөмірлері көрсетілген толық атаулары көрсетілуі тиіс. Өлшем бірліктері СИ Халықаралық бірліктер жүйесіне сәйкес болу керек.
- Мақаланың жалпы көлемі кестелер мен суреттерді, колданылған әдебиеттерді қосқанда 4-7 беттен кем болмауы керек.
- Бөлек қағазда автор (лар) туралы мәліметтер: аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы), толық пошталық мекен-жайы, телефон нөмірі және e-mail.
- Журналда мақаланы жарыққа шығару мүмкіндігі туралы шешім мақалаға жазылған тәуелсіз ғалымдардың екі пікірі (рецензия) және редакция алқасының бір мүшесінің ұсынымы негізінде қабылданады. Пікір беруші мақаланың ғылыми бағытына сәйкес болу керек және жарияланатын мақаланың мазмұнына, яғни теориялық маңыздылығына, тәжірибелік құндылығына және жаңа екендігіне жауапты.
- Автор бір нөмірде 2 мақаладан артық жариялауға құқылы.

## Recommendations

- An article (electronic version is sufficient for foreign authors) should be typed MS Word program and presented in electronic form with mandatory listing of the text.
- Font –Times New Roman -12 pt.
- Format A4, Margins: left, right - 2,5 cm; top, bottom - 2.5 cm; Paragraph - 0.75 cm. Line spacing - 1.5.
- The tables and illustrations with their numbers and names should be given in full, the unit labeling in accordance with the International System of Units SI.
- The total volume of articles, including tables, illustrations and references of at least 4-7 pages.
- Information about the author: name, academic degree and title, place of work and position, full mailing address, telephone number, e-mail should be given on a separate sheet.
- The conclusion about the possibility of the publication of articles in the journal shall be based on two independent scientists review and recommendation by a member of the editorial board. The reviewer must comply with the scientific direction of the article and is responsible for the content of the published article, i.e., of theoretical significance, practical value of the novelty article recommender.
- The author can publish no more than two articles in the same issue.

## Рекомендации авторам

- Статья должна быть набрана в программе Word и представлена в электронном варианте с обязательной распечаткой текста (для иногородних авторов достаточен электронный вариант).
- Шрифт: для текстов – Times New Roman – 12 кегль;
- Формат А4, поля : левое, правое – 2,5 см, верхнее, нижнее – 2,5 см. Абзацный отступ – 0,75 см. Выравнивание – по ширине; Междустрочный интервал – 1,5 строки.
- В таблицах и иллюстрациях с указанием их номеров все наименования следует давать полностью, единицы измерений обозначать в соответствии с Международной системой единиц СИ.
- Общий объем статьи, включая таблицы, иллюстрации и список литературы не менее 4 – 7 страниц.
- На отдельном листке следует привести сведения об авторе (-ах): Ф.И.О., ученая степень и звание, место работы и должность, полный почтовый адрес, номер телефона, e-mail.
- Заключение о возможности публикации статей в журнале выносится на основании 2 рецензии независимых ученых и рекомендации одного из членов редколлегии журнала. Рецензент должен соответствовать научному направлению статьи и несет ответственность за содержание публикуемой статьи, т.е. за теоретическую значимость, практическую ценность и новизну рекомендуемой статьи.
- Автор имеет право на публикацию в одном номере не более 2-х статей.

## Мақаланың құрылымы

- ОӘЖ (Әмбебап ондық жіктеу саны) – сол жақ жоғарғы бұрышында.
- Автор (- лар) туралы ақпарат – аты-жөні толық, ғылыми атағы, ғылыми дәрежесі, лауазымы, жұмыс орны (мекеменің немесе ұйымның атауы); елдің атауы (жақын және алыс шетелдегі авторлар үшін).
- Мақаланың атауы.
- Жарияланатын мақаланың андатпасы мемлекеттік, орыс және ағылшын тілдерінде болу керек. Андатпаның көлемі 5-6 сөйлем немесе 500 баспа белгілері (мәтін 1/3 бет).
- Кілт сөздері 10 сөзден аспау керек.
- Мақаланың мәтіндік бөлігі. Мақаланың мәтінде көрсетілуі тиіс: мәселенің тұжырымы; мәселенің зерттеулерін талдау; зерттеудің мақсаты мен міндеттері; материалды таныстыру және ғылыми зерттеулер нәтижелерін тұжырымдау; қорытындысы.
- Қолданылған әдебиет.

## Structure of the article

- UDC (Universal Decimal classification number) – placed in the upper left corner.
- Information about authors - full name, title, academic degree, position, place of work (name of institution or organization); name of the country (for foreign authors).
- Article title
- Abstract published in Kazakh, Russian and English languages. The volume of abstract is 5-6 sentences or 500 words (1/3 page of text).
- Keywords are not more than ten words.
- The text of the article should be reported: formulation of the problem, the analysis of the research problem, the goal and objectives, the presentation of material and the study received research results conclusions.
- References.

## Структура статьи

- УДК (универсальный десятичный классификационный индекс) – в левом верхнем углу.
- Сведения об авторе (авторах) – ФИО полностью, ученое звание, ученая степень, должность, место работы (наименование учреждения или организации); наименование страны (для авторов ближнего и дальнего зарубежья).
- Название статьи.
- Аннотация публикуемой статьи на государственном, русском и английском языках. Объем аннотации 5-6 предложения или 500 печатных знаков (1/3 страница текста).
- Ключевые слова не более 10 слов.
- Текстовая часть статьи. В тексте статьи должны отражаться: постановка задачи; анализ исследований проблемы; цель и задачи исследований; изложение материала и обоснования полученных результатов исследований; выводы.
- Использованная литература.



## Инженерлік графика және кәсіби білім проблемалары

Problems of engineering graphic and  
professional education

Проблемы инженерной графики и  
профессионального образования

### № 3 (36)

#### Мазмұны

#### Contents      Содержание

А.А. Жұмабаев	Құбырдың қирау жылдамдығына жұмыс пен геометриялық параметрлердің және құбыр болатының механикалық қасиеттерінің әсері .....	3
К.М. Нағымжанова А.К. Шонова	Мектеп оқушылардың білім алуудағы жетістікке жетелеудің жолдары .....	7
Т.К. Самуратова А.Н. Шибучикова	Влияние упаковки на решение покупателя .....	11
К.М. Нағымжанова А. Алданаш	Ақпараттық-коммуникациялық технологияны оқытуда қолданудың тиімділігі .....	17
Т.Х. Ордашев	Формирование пространственных представлений через восприятия, материальных моделей геометрических образов .....	25
Г.Д. Кусаинова Н.Б. Танат	Көпір өткелдерінің құрылысы кезінде жасалатын бөлу жұмыстарын орындауда заманауи технологияларды қолдану .....	29
Ш.М. Түсіпбекова	Қазақстан бейнелеу өнері .....	35
S.S.Mamesh L.Ye.Bekzhigitova	Methods for constructing complex software systems based on software technology convergence: Web-Service Semantic, Web-Service and Agente, Multi-Agente .....	41
Н.М. Миржан	Темір жол құрылысына қолданатын геотекстиль материалдардың ерекшеліктері .....	47
Р. Рахимов	Перспективы применения самонесущих изолированных проводов для сетей 10-0,4 кВ в Республике Казахстан .....	51

ISSN 2220 - 685X



Научно-педагогический журнал  
«Проблемы инженерной графики и профессионального образования»  
№ 3 (36), Астана: ЕНУ. 2016. - 58 с.  
Тираж - 150 экз. Заказ - 3

За содержание статьи ответственность несет автор

Отпечатано в типографии ЕНУ им. Л.Н. Гумилева

**Жауапты редактор**  
т.ғ.к., доцент М. Маханов

**Техникалық редактор**  
Г.Қ. Тулеуова

Редакцияның мекен-жайы:

010000, Қазақстан Республикасы, Астана  
қ., Қажымұқан көш., 13,  
Л.Н. Гумилев ат. ЕҰУ, №1 ОЗҒ (СҚФ),  
505-бөлме.  
Тел.: 8 (7172) 70-95-00  
(ішкі. 33 506)

**Contributing editor**  
PhD, associate professor M. Makhanov

**Technical editor**  
G. Tuleuova

Editorial address:

010000, Republic of Kazakhstan,  
Astana, st. Kazhymukan, 13,  
ENU. L. Gumilyov, ULC №1 body (ASF),  
505 cabinet.  
Tel. : 8 (7172) 70-95-00  
(ext. 33506)

**Ответственный редактор**  
к.т.н., доцент М. Маханов

**Технический редактор**  
Г.К. Тулеуова

Адрес редакции:

010000, Республика Казахстан,  
г. Астана, ул. Қажымұқан, 13,  
ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, корпус УЛК №1  
(АСФ), 505-кабинет.  
Тел.: 8 (7172) 70-95-00  
(вн. 33 506)

web сайт: <http://apggkrk.kz>

e-mail: [journal.enu@gmail.com](mailto:journal.enu@gmail.com)

ISSN 2220 – 685X

