

ӘОЖ 692 (691.9.593.1)

Т.А. Базарбаева, Ж.Ә. Беген\*

Әл-Фараби атындағы Қазақ ұлттық университеті, Қазақстан Республикасы, Алматы қ.  
E-mail: zhansi\_begen@mail.ru

### Қоршаған ортаның экологиялық жағдайына автокөлік жолдарының әсерін бағалау

Мақалада автокөлік жолдарының жағдайы, жолдарды салу және қайта салу жұмыстары барысында қоршаған ортаға тигізетін әсерін және оның салдарын анықтау жолдары қарастырылады. Автокөлік жолдарының экологиялық жағдайға зиянды ықпалын азайту, алдын алу шаралары көрсетіледі. Жол саласына қойылатын басты талаптар талқыланады. Сонымен қатар, Қазақстанның халықаралық автокөлік дәліздері, оның ішінде Батыс Еуропа-Батыс Қытай автокөлік дәлізінің Қазақстандық бөлігі жөнінде мәліметтер келтіріледі.

**Түйін сөздер:** автомобиль жолы, қоршаған орта, автокөлік, экология, талаптар, экономика, жер төсемі.

T.A. Bazarbayeva, Zh. A. Begen

### Assessing the impact of roads on the ecological state of the environment

The article considered the state of the roads, the impact of construction works on the environment, are the way they are identified. We discuss the main requirements to the highways, as well as reducing the harmful effects of roads on the ecological environment.

**Keywords:** road, environment, car, ecology, requirements, economics pavement.

T.A. Базарбаева, Ж.А. Беген

### Оценка влияния автомобильных дорог на экологическое состояние окружающей среды

В статье рассматриваются вопросы состояния дорог, влияния ремонтно-строительных работ на окружающую среду, указаны пути их выявления. Обсуждаются основные требования, предъявляемые к магистралям, а также снижение уровня вредного воздействия автомобильных дорог на экологическое состояние окружающей среды.

**Ключевые слова:** автомобильная дорога, окружающая среда, автомобиль, экология, требования, экономика, дорожное покрытие.

Көліктің жеке алғанда ешқандай өнім өндірмейтіні мәлім, бірақ оның шаруашылықтағы маңызы зор, көлік болмайынша кез келген аумақтың қазіргі экономикасы, бейнелеп айтқанда, бір күнде тіршілік ете алмайды, өйткені өндіруші өнеркәсіп пен ауыл шаруашылығы, өнім мен оның тұтынушылары арасындағы байланысты қамтамасыз ете алатын тек қана көлік. Сонымен қатар, көлік еңбек бөлінісін кеңінен дамытуға және осының негізінде жекелеген

республикалар мен экономикалық аудандардағы шаруашылықтардың мамандануын тереңдете түсуге мүмкіндік береді [1].

Көлік-жол кешенінің қызметінен туындайтын экологиялық жағдайдың шиеленісуі бүкіл дүниеде елеулі орын алып отыр. Бұл жағдайдың туындау себебін автомобиль жолдарын, көлік және жол шаруашылығы кәсіпорындарын жобалаған, салған және пайдаланған кезде экологиялық мәселелерге тиісті дәрежеде назар

аудармағандықтан деп түсіндіруге болады. Сөйтсе де, жол саласы табиғатты көп мөлшерде ластайтын экономика саласына жатпайды [2].

Автомобиль жолдары – Қазақстанның көлік-коммуникация кешенінің маңызды элементтерінің бірі, оның тиімді қызметі мен тұрақты дамуы қазіргі заманғы жағдайларда экономиканың өсуіне, халықтың өмір жағдайын жақсарту және деңгейін арттыру факторлары болып табылады. Қазақстандағы автомобиль жолдарының жалпы ұзындығы 152 мың км, олардың 98 мың км – жалпы пайдаланымдағы жолдар болса, 54 мың км – шаруашылық жолдары. Жалпы пайдаланымдық автомобиль жолдарының халықаралық маңыздылығы бары – 12 301 км, республикалық маңызы бар жолдары – 23 495 км және жергілікті жолдары 74 мың км. Қазақстандағы өтпе дәліздердің көбі магистральдық жолдарға қойылатын талаптарға сай келмейді, атап айтқанда: қозғалыс бөлігінің аралық және ауыспалы-жоғары жылдамдықты жолақтардың болмауы, әр деңгейдегі жол айырымдарының аздығы, жолақтарды бөліп тұратын қоршаулар, жол белгілерінің, жол бойы жарықтандыру құрылғыларының жол бойындағы қызмет көрсету орындарының жеткіліксіздігі болып табылады [6].

Жол саласына қойылатын басты талаптардың бірі – жол жамылғыларына түсірілетін салмаққа шыдамдылық мүмкіндігін арттыру болып табылады. Республика жолдарының басым бөлігі (86%) өткен ғасырдың 60-80 жылдары салынған. Автомобиль жолдарын жарақтандыру ісі 7-8 жылға кейін қалып келеді және соған орай олардың жыл сайын техникалық жағдайы нашарлауда, әрі жолды қалпына келтіруге жұмсалатын шығындар да күрт өсуде. Автомобиль жолдарының техникалық деңгейінің төмендігі, жекелеген көпірлердің апаттық жағдайда болуы, қалаға жақын жолдардағы қозғалыс қарқынының жоғары болуы автомобильдердің жылдамдығын төмендетеді. Жалпы жол сапасының нашар болуы атмосфераға шығарылатын зиянды қалдықтардың мөлшерін күрт арттырып отырады. Республика жолдарының нашарлауы жол саласына жұмсалатын қаржының жетіспеушілігіне тікелей байланысты. Қазақстандағы жол желісінің 1 км-не небәрі 1 мың АҚШ доллары жұмсалады екен, ал Ресейде – 8,3 мың, Белоруссияда – 7,5 мың, Өзбекстанда – 4,7 мың АҚШ доллары жұмсалады. Экономикасы дамыған елдерде бұл көрсеткіш 60 мың АҚШ долларын құрайды. Нәтижесінде, көлік-жол кешенінің әсерінен

қоршаған ортаның экологиялық жағдайы да айтарлықтай нашарлайды [7].

Бүгінгі күні және таяу болашақта автомобиль жолдарының халықаралық алты негізгі бағыт бойынша жүзеге асырылады. Олар:

- Қорғас – Алматы – Ташкент;
- РФ шекарасы – Орал – Ақтөбе – Қызылорда – Шымкент;
- Ресей Федерациясы шекарасы – Петропавловск – Астана – Алматы – Қырғызстан шекарасы;
- Ресей Федерациясы шекарасы (Омбы) – Павлодар – Семей – Майқапшағай;
- Ресей Федерациясы шекарасы (Челябинск) – Петропавл – Ресей Федерациясы шекарасы (Новосибирск);
- Ресей Федерациясы шекарасы (Қорған) – Петропавл – Есіл – Арқалық – Жезқазған Қызылорда – Өзбекстан;
- Ресей Федерациясы шекарасы (Астрахань) – Атырау – Бейнеу – Түрікменбашы;
- Батыс Еуропа – Батыс Қытай.

Аталған өтпе дәліздер негізінен Орталық Азия мемлекеттері, Ресей және Қытай арасында жүзеге асады. Еліміз аумағы арқылы өтетін сегіз автокөлік дәлізінің бірі «Батыс Еуропа – Батыс Қытай» магистралін қайта салу мемлекет басшысы Н.Назарбаевтың бастамасымен 2009 жылы қолға алынды. Батыс пен Шығысты жалғаған сауда магистралі – «Ұлы Жібек жолын» бес ғасыр өткен соң қайта жаңғыртуды ұсынған еді. Нәтижесінде көрші мемлекеттермен бірқатар меморандумдар қабылданып, жобаны жүзеге асыру туралы келісімге қол жеткізілді.

«Батыс Еуропа – Батыс Қытай» құрлықаралық автокөлік дәлізі Санкт-Петербург – Мәскеу – Нижний Новгород – Қазан – Орынбор – Ақтөбе – Қызылорда – Шымкент – Тараз – Қордай – Алматы – Қорғас – Үрімші – Ланьчжау – Чжэнчжау – Ляньюнган бағыты бойынша салынады. Дәліздің жалпы ұзындығы – 8445 шақырым. Мұның ішінде Қазақстанның үлесіне 2787 шақырым тиесілі, соның 2 452 км қайта салуды қажет етеді. Қазақ даласы арқылы Қытай елінен Еуропаға өтетін төте жолға бүгінде бүкіл әлем көзін тігуде. Өйткені, ежелден «Жібек жолы» даңғылының ескі сорабын бойлай жүретін осынау халықаралық күрежол Қытайдың портты қаласы Ляньюнганнан басталып, Қорғас арқылы Қазақстанға кіреді. Одан кейін еліміздің бес бірдей облысының жерін көктей өтіп, Ресей, одан әрі Батыс Еуропаға шығады. Автожолдың Ақтөбе облысы бойынша ұзақтығы – 621 км, Қызылорда

облысы бойынша – 817 км (I санат – 245 км, II санат – 567 км), Оңтүстік Қазақстан облысы бойынша – 454 км (I санат – 418 км, II санат – 30 км), Жамбыл облысы бойынша – 495 км (I санат – 295 км, II санат – 200 км), Алматы облысы бойынша – 339 км (I санат – 341 км). Әлемнің сауда-саттық байланысына, тауар алмасуына қызмет етіп келе жатқан өзге де халықаралық транзиттік жолдар бар. Алайда, «Батыс Қытай – Батыс Еуропа» автожолының бір артықшылығы төтелігі. Мәселен, Суэц каналы арқылы жүретін белгілі теңіз жолының қашықтығы 45 тәулік болса, Транссібір автожолымен тасымалданатын тауар 14 тәулік жүреді. Ал, шығыс пен батысты жалғайтын жаңа дәліз Қытайдан тиеген жүгіңізді небәрі 10 күннің ішінде Еуропаға жеткізеді. Қытай тауарларының Еуропа нарығына жылдам шыққанын көздейді. Сондықтан Қытайдың көздейтіні – уақыт. Ал Еуропа өзінің ғылыми техникалық жетістіктерін, қондырғыларын тұтынушысы көп Қытайға жеткізуді қалайды. Қытай Еуропадағы дамыған сервисті, дамыған мәдениетті игеруге, жаңа технологияға құштар. Ал Еуропа Қытайға инвестиция құйып, тауарларын Қытайда өндіруге ынталы. Себебі, онда жұмыс күші мен көрсетілетін қызмет арзанға түседі. Екіншіден, Қытайда сұраныс көп. Демек: қатынас жылдамдайды, ақпарат алмасу жеделдетіледі, тауар, қызмет айырбасы молаяды.

Жобаның жалпы құны – 6,7 млрд доллар. Ал елімізде жүзеге асырылатын жолдың жалпы құны – 825,1 млрд теңге, соның ішінде 36,1 млрд. – теңге Республикалық бюджет, 3,4 млрд. доллары Халықаралық институттары және 260,6 млрд.теңгесі концессиялық негіздегі жеке инвестиция есебінен. Қазақстандық учаскені толық аяқтау және пайдалануға беру 2015 жылға жоспарланып отыр. Аталмыш жолды қайта жөндеу барысында еліміз үшін экономикалық және әлеуметтік жағдайына ғана елеулі әсер етіп қоймай, жол жағдайының жақсаруынан қоршаған ортаның экологиялық жағдайына да айтарлықтай оң әсерін тигізетіні белгілі. Сонымен қатар, Батыс Еуропа-Батыс Қытай автокөлік дәлізі Орта Азия мен Таяу Шығысты Ресей Федерациясымен, Украинамен, Еуропа, Кавказ елдері, Қытай және т.б. көптеген жол бойындағы мемлекеттер үшін үлкен маңызға ие бола отырып, көлік кешенінің тұрақты дамуына жол ашады [8].

Көлік-жол кешені қоршаған ортаны ластаушы және оған жайсыз өзгерістер енгізуші саланың бірі. Бұл жағдайдың туындауы себебін автомобиль жолдарын, көлік және жол шаруа-

шылығы кәсіпорындарын жобалаған, салған және пайдаланған кезде экологиялық мәселелерге тиісті дәрежеде назар аудармағандықтан деп түсіндіруге болады. Оның басты ерекшелігі автомобильді де, жолды да адам өмір сүретін жерлерден оқшауландыруға болмайтындығы және халық тығыздығы жоғары болған сайын автомобиль көлігіне деген сұраныстың да арта түседі [3].

Көлік құралдарының қозғалыс жылдамдығы автомобиль жұмысының тиімділігіне (өнімділігі, өзіндік құны, қозғалыс пен экологиялық қауіпсіздігі) тікелей баланысты фактор. Егер автомобиль жылдамдығы 20%-ға артатын болса, жүк тасымалының өзіндік құны шамамен 8-10%-ға төмендейді, еңбек өнімділігі 18-20%-ға артады, қозғағыштардың қызмет мерзімі 12-15%-ға өседі, қозғағыштар шығаратын пайдаланылған газдың мөлшері 35-40%-ға төмендейді. Экологиялық зардаптардың көрініс беруі мен ерекшеліктері, әсер ету сипаты, шамасы мен жағдайлары, жолдардың орналасуындағы аймақтық-аумақтық ерекшеліктерімен анықталады [2].

Автокөлік жолдарының қоршаған ортаның экологиялық жағдайын атмосфералық ауаға, жер беті және жер асты суларына, топырақ жамылғысына, өсімдік және жануарлар дүниесіне, әлеуметтік ортаға әсерін тигізеді. Автомобиль көлігін пайдаланудан көміртек (C), күкірт диоксиді (SO<sub>2</sub>), қорғасын (Pb) көп мөлшерде бөлініп, қоршаған ортаға тасталынып отырады. Автокөліктер ауаны көбінесе көшелер қиылысындағы бағдаршамдардың алдында және көше бойында бөгет болғанда басымырақ ластайды. Себебі, ондай жерлерде автокөлік көбірек шоғырланады және олардың моторы аз айналымда істеп тұрғанда ауаға улы газ көп бөлінеді. Арнайы жүргізілген медициналық зерттеулердің нәтижесінде елді-мекендер аумағындағы атмосфералық ауаға тасталынатын шығарындылардың шекті рауалы концентрация (ШРК) мөлшері белгіленген. Алынған мәліметтер төмендегі 1-кестеде көрсетілген [4].

Бұл кестеден көріп отырғанымыздай, атмосфералық ауаның ластануы өсімдікке қарағанда адамның сезімталдылығы жоғары болып келеді.

Атмосфералық ауаның ластануымен қатар шудың да адам үшін жағымсыз әсері бар. Автокөліктердің қозғалысы және жол-құрылыс жұмыстарының аясындағы шудың деңгейі 75-90 дБА шамасында болады. Жол құрылысы жұмыстарын атқару барысында қоршаған ортаға шудың әсерін азайтуда арнайы іс-шаралар қолданылуда:

- негізгі жол-құрылыс жұмыстарын тәуліктің күндізгі бөлігінде жүргізу.
- автожол жамылғысына ұсақ қиыршықты асфальто-бетонды қоспаларды қолдану арқылы шудың қалыптасуын азайту;
- автокөлік қозғалысын реттеуге қозғалысты ұйымдастыру құралдарының есебінен жүзеге

асыру. Автомобиль жолдарының арнайы учаскелерінде жылдамдықты шектеуді көрсететін белгілерді орнату арқылы іске асырылады. Елді-мекендер маңында 60 км/сағ жылдамдықпен жүруге рұқсат беріледі, нәтижесінде шудың деңгейі 7 дБА құрайды [3].

**1-кесте** – Автокөлік шығарынды газдарының ШРК мөлшері [4]

| Зат атауы                                   | Тәуліктік орташа ПДК мг/м <sup>3</sup> |                    |
|---------------------------------------------|----------------------------------------|--------------------|
|                                             | Адам үшін                              | Ағаш түрлері үшін  |
| Көмір қышқылы, CO                           | 3,0                                    | 1,0                |
| Көмірсутекер, C <sub>m</sub> H <sub>n</sub> | 1,5                                    |                    |
| Азот қос тотығы, NO <sub>2</sub>            | 0,04                                   | 0,02               |
| Күйе,                                       | 0,05                                   | 0,05               |
| Аудағы қорғасын                             | 0,0003                                 | топырақта 32 мг/кг |
| Шаң тәрізді заттар,                         | 0,15                                   | 0,05               |
| Күкіртті газ, SO <sub>2</sub>               | 0,05                                   | 0,015              |

Бүгінгі таңда автомобиль жолдарының көліктік-пайдаланымдық деңгейі трассадағы геометриялық элементтердің үйлесімділігімен, қозғалыс жолағы санымен, жүру бөлігі мен жол жиегі жағдайымен қатар, жолдың инженерлік жарактандырылуымен де сипатталады.

Жолды жарықтандырудағы маңызды элементтердің бірі – автомобильдерді жанар маймен қамтамасыз ететін жанар май құю станция-

лары болып табылады [5].

ЖҚС мемлекеттік бақылау мекемелерінен (санитарлық-эпидемиологиялық, экологиялық, өртке қарсы, төтенше жағдайлар жөніндегі анеттіктің және т.б.) келісілген жобалық құжаттамаға сәйкестігін қатаң қадағалап, тұрғын үйлер орналасқан жақтан көбірек соғатын жел ығындағы оқшауландырылған телімге орналастырылады.

**2-кесте** – Көліктердің қоршаған ортаға әсері [6]

| Оңтайлы жақтары                                                                                       | Теріс жақтары                                                                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------|
| Сауданың, саяси, мәдени байланыстардың дамуы мен олардың кеңеюі                                       | Атмосферадағы газды ластаулар мен энергетикалық тепе-теңдіктің бұзылуы                   |
| Ғылыми-техникалық прогресті ынталандыру, жұмыс орындарын құру (ашу)                                   | Атмосфералық ресурстардың, пайдалы қазбалар мен тұщы судың азаюы                         |
| Көлікті өндірістік процеске қосу және инновациялық циклдерді қысқарту                                 | Жол-көлік оқиғалары кезінде тірі организмдердің жойылуы                                  |
| Жеке тұлғалардың тәуелсіз қызмет мүмкіндігіне жетуі                                                   | Биологиялық ресурстардың, соның ішінде өсімдіктердің жануарлардың және адамдардың улануы |
| Жағдайлы үй-жайда өмір сүру мүмкіндігінің өркендеуі                                                   | Қозғалыс қатысушыларының жүйкелеріне түсетін салмақтың артуы                             |
| Жеке тұлғалардың өмір сүру кеңістігінің ұлғаюы                                                        | Жер аумақтарының иесіздендірілуіне орай өмір сүру кеңістігінің тарылуы                   |
| Тұтынушыларға арналған тұрмыстық-әлеуметтік қызметтерін пайдалану мүмкіндігінің артуы                 | Ландшафттың биологиялық өнімділігінің төмендеуі                                          |
| Тауарлардың, жаңа өндірілген тағамдарға деген сұраныстарын қанағаттандыру                             | Қаладағы үй-жайлар мен ауыл ландшафтты үйлесімділігінің бұзылуы                          |
| Үлкен жылдамдық, ыңғайлы орта мен ауа райының қолайсыз кезеңдерінде жайлы жағдайларды қамтамасыз етуі | Автокөлікке қатысты салықтар мен шығындардың өсуі. Жанұя бюджеті құрылымының өзгеруі     |

Жол өнеркәсібі мен көлік құралдары қоршаған орта мен экологиялық жүйеге бір тараптан оңтайлы, ал екінші тараптан теріс әсерін тигізеді. Бір жағынан экологиялық жүйенің қызмет атқару принциптері бұзылады, ол күйреуге ұшырап, өзінің тепе-теңдігін жоғалтады, бірақ екінші жағынан материалдық ағындардың қозғалысын қамтамасыз етеді, демек адамның өмірі мен қызметі үшін қолайлы жағдайлар туғызады (2-кесте) [6].

Автокөлік-жол кешені басқа көлік түрлеріне қарағанда қоршаған ортаның экологиялық жағдайына шамамен 80 % залал келтіріп отырады. Дегенмен, көбіне жол жамылғысының, автомобиль жолдарының көлік-эксплуатациялық және техникалық жай-күйі қоршаған ортаға әсер ету деңгейін қалыптастырыны белгілі. Автожолдардың қорғалатын территорияларға қарай орналасуы, жолдарға жануарлардың шығып кетуі (алдын алушы белгілер, жылдамдықты шектеуді енгізу, жүкті шектеуші автомобильдердің болуы және т.б.), жануарлардың маусымдық миграциясы және арнайы өту жолдарын жасау (уақытша және қалыпты), жол жиегіндегі газдардың және қатты заттар құрамына мониторинг жасау, ағаштар күйін

бақылау, жол жиегінде ауыл шаруашылықты жүргізуге шектеу қою және т.б [5].

Жер төсемін жобалау кезінде жобаланатын автомобиль жолының қоршаған ортаға қатысты зиянды әсерінің қаупін төмендетуге бағытталған инженерлік және гидротехникалық шараларды көздеу қажет [6]. Бұл шаралар жер төсемінің жиектері мен құламаларының, су бұратын арықтардың, бүйірлік резервтердің, су құбырларының шығып тұратын бастарының, тұрақты су ағындары арналарының су немесе жел эрозиясының туындау мүмкіндігін жоюға немесе төмендетуге, сондай-ақ жердің жолбойғы жолағында шынайы табиғи ландшафттардың ерекшеліктерін барынша сақтап қалуға бағытталуы тиіс.

Қорыта келгенде, бүгінгі таңда автомобиль жолдарының маңыздылығы Қазақстан үшін өте ерекше, өйткені біз теңіздермен шектесіп жатқан елдер қатарына жатпаймыз, сондықтан экономикамыздың өркендеуіне бірден бір үлкен әсер ететін фактордың бірі – осы автокөлік жолдары. Олар әлемдегі талаптарға сәйкес болғаны, біздің табиғатымыздың ластанбай, барынша таза күйінде сақталуына кепіл.

### Әдебиеттер

- 1 Голубев И. Р., Новиков Ю.В. Окружающая среда и транспорт. – М.: Транспорт, 1987. – 207 с.
- 2 Евгеньев И.Е., Каримов Б.Б. Автомобильные дороги и окружающая среда. – М.: Трансдорнаука, 1997. – 285 с.
- 3 Луканин В.Н., Трофименко Ю.В. Промышленно-транспортная экология. – М.: Высшая школа, 2001. – 646 с.
- 4 Канило П.М., Бей И.С., Ровенский А.И. Автомобиль и окружающая среда. – Харьков: Прапор, 2000. – 263 с.
- 5 Сильянов В.В. Транспортно-эксплуатационные качества автомобильных дорог. – М.: Транспорт, 1984. – 287 с.
- 6 Киялбаев А.К., Токкулов С.Т., Телтаев Б.Б., Талгатбекова К.А. Природоохранные меры по защите окружающей среды в транспортно-дорожном комплексе: пособие. – Алматы: КазАТК, 2003. – 223 с.
- 7 Қожахмет М. Қазақстан Республикасының әлеуметтік-экономикалық географиясы. – Алматы, 2007. – 152 б.
- 8 Уәлиева Ә.Б. Көлік инфрақұрылымын Қазақстанның шекара маңы аймақтарында дамыту және оның халықаралық жобаларды іске асырудағы маңызы // Магистраль. – Алматы, 2007. – №10. – 49-53б.

### References

- 1 Golubev I.R., Novikov U.V. Okruzhayushaya sreda i transport. – M.: Transport, 1987. – 207 s.
- 2 Evgenev I.E., Karimov B.B. Avtomobilnye dorogi i okruzhayushaya sreda. – M.: Transdornauka, 1997. - 285 s.
- 3 Lukanin V.N., Trofimenko I.V. Promyshlennno-transportnaya ekologiya. - M.: Vysshaya shkola. 2001. - 646 s.
- 4 Kanilo P.M., Bey I.S., Rovenskii A.I. Avtomobil i okruzhayushaya sreda. – Harkov: Prapor, 2000. - 263 s.
- 5 Silyanov V.V. Transportno-ekspluatatsionnye kachestva avtomobilnyh dorog. – M.: Transport, 1984. -287 s.
- 6 Kiyalbaev A.K., Tokkulov S.T., Teltaev B.B., Talgatbekova K.A. Prirodoohrannye mery po zashite okruzhayushei sreda v transportno-dorozhnom komplekse: posobie. – Almaty: KazATK, 2003. – 223 s.
- 7 Kozhahmet M. Kazakhstan Respublikasynyn aleumettik – ekonomikalyk geografiyas. – Almaty, 2007. – 152 b.
- 8 Ualieva A.B. Kolik infrakurylymyn Kazakstannyn Shekara many aymaktarynda damytu zhane onyn halykaralyk zhobalardy iske asyruddy manyzy // Magistral. – Almaty, 2007. – № 10. – 49-53b.