

ОСОБАЯ ЗНАЧИМОСТЬ ИЗУЧЕНИЯ ЗАРУБЕЖНОГО ОПЫТА РАЗВИТИЯ ДОРОЖНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА

Зафар Мухаммади углы Жалолов

ассистент, Термезский инженерно-технологический
институт, Термез, Узбекистан

Асрор Чориевич Хуррамов

базовый докторант, Институт механики и сейсмостойкости
им. М. Т. Урозбоева, АН РУз, Ташкент, Узбекистан

asrorbekxuramov@mail.ru

АННОТАЦИЯ

В статье рассмотрен зарубежный опыт дорожного строительства на примере развитых стран, уделено внимание структуре затрат на строительство дороги. Рассмотрены специальные федеральные стандарты, регламентирующие дорожное строительство.

Ключевые слова: автобан, структура затрат, федеральные стандарты, транспортная инфраструктура.

ABSTRACT

The article examines the foreign experience of road construction on the example of developed countries, pays attention to the structure of road construction costs. Special federal standards regulating road construction are considered.

Keywords: autobahn, cost structure, federal standards, transport infrastructure.

ВВЕДЕНИЕ

Опыт стран показывает, что развитие дорожной сети и транспортной инфраструктуры определяет интенсивность экономических связей и является одним из важнейших условий развития экономики страны. Активный рост экономики государства может быть ограничен и даже остановлен инфраструктурными ограничениями, в основе которых лежит низкое качество дорог и низкая пропускная способность инфраструктурных объектов дорожной сети (мостов, тоннелей) [1]. В большинстве развитых стран, в том числе в Германии, Японии, США, формирование сети автомобильных дорог осуществлялось в рамках долгосрочных государственных программ, устанавливающих показатели развития дорожной сети и соответствующие этим показателям объемы

финансирования [2]. Евросоюз рассматривает вопросы формирования трансъевропейской дорожной сети и соответствующей транспортной инфраструктуры с возможностью интеграции в нее новых стран-членов ЕС. Приоритетные проекты развития дорожной сети финансируются за счет государства или при участии государства, в том числе в рамках проектов государственно-частного партнерства 2,3.

ЛИТЕРАТУРА И МЕТОДОЛОГИЯ

На рисунке 1 представлена средняя структура затрат на строительство дорог в Западной Европе.

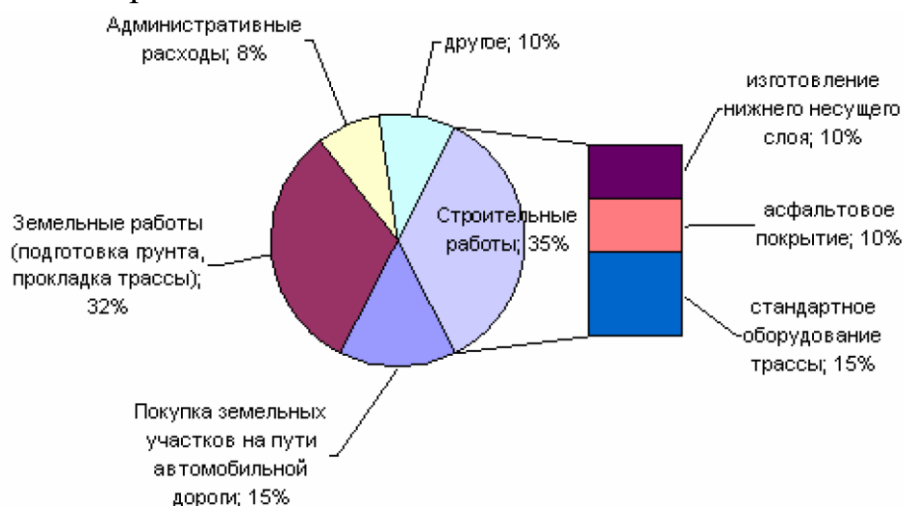


Рис.1 - Усредненная структура затрат на строительство дорог в Западной Европе

Важным достижением зарубежного дорожного строительства являются автобаны, или автомагистраль, то есть дороги, по своим эксплуатационным качествам предусмотренные для скоростного движения транспортных средств и имеющие одноуровневых пересечений в другими дорогами, железнодорожными и трамвайными путями, пешеходными и велосипедными дорожками 4. С конструктивной точки зрения существенной особенностью автобанов является наличие не менее двух полос для движения в каждом направлении, наличие между направлениями движения разделительной конструкции в виде барьера или другого строительного-технического сооружения аналогичного назначения, а также наличие в определенных местах широкой обочины для остановки транспортного средства в случае возникновения его неисправности или в ином непредвиденном случае, выезды и съезды автобана оборудованы полосами замедления и ускорения [3].

Германия занимает одно из первых мест в мире по плотности транспортной сети. Общая протяженность автомобильных дорог в этой стране превышает 11 тыс. км. В суммарном грузообороте Германии 60% приходится на перевозки



автомобильным транспортом. В суммарном пассажирообороте Германии доля автомобильного транспорта составляет 90%. Система управления дорогами в Германии децентрализована [4]: несмотря на наличие Министерства транспорта, вопросы содержания и эксплуатации автомобильных дорог находятся в ведении Дорожных администраций земель. Распределение компетенций в вопросе дорожного строительства между федеральным центром и администрациями земель таково: федеральный центр является владельцем и застройщиком дорог федерального значения, в том числе автобанов, администрации земель осуществляют функции подрядчиков строительства дорог федерального значения и административного управления ими. Региональные и местные дороги строятся и содержатся за счет регионального бюджета. В Германии на долю автобанов приходится более 30% общего объема передвижений автотранспортными средствами [5].

Средняя стоимость строительства одного километра автомагистрали в Германии составляет 27 млн. евро 6. На рисунке 2 представлена укрупненная структура затрат на строительство 1 км высокоскоростной автомагистрали в Германии [6].

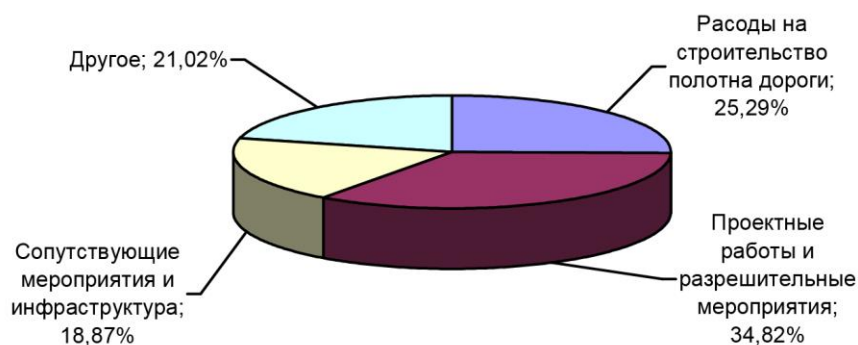


Рис.2 - Структура затрат на строительство 1 км высокоскоростной автомагистрали в Германии

Как видно из представленного выше рисунка 2, расходы непосредственно на строительство дорожного полотна составляют 25,3% общей стоимости автомагистрали. Это свидетельствует о том, что в современном понимании дорога является не просто поверхностью земли, покрытой специальными материалами в определенной последовательности в соответствии с выполнением технологического регламента, а сложным, комплексным объектом, включающим в себя, помимо собственно полотна дороги, технические объекты, находящиеся в непосредственной близости от дороги и способствующие (содействующие) функционированию дороги с максимальным удобством для перевозки грузов и пассажиров, обеспечивающих безопасность как тех, кто

осуществляет движение по дороге, так и тех, кто проживает в непосредственной близости от дороги, а также обеспечивающих безопасность окружающей среды – речь идет о заградительных барьерах, разделяющих направления движения, отделяющих проезжую часть от пешеходной, ограждающих дорожное полотно от территории, задействованной в хозяйственном пользовании с иной целью, защитных и противозвуковых заграждениях, об установке специальных ограждений, препятствующая проникновению животных (как диких, так и сельскохозяйственных) на проезжую часть, о мостах, тоннелях, эстакадах электронных системах регулирования движения, объектах инфраструктуры дороги (места для стоянки автомобилей, предприятия общественного питания, автозаправочные и сервисные станции), и других объектах, необходимых для эффективной эксплуатации дороги [7].

Кроме того, как видно из представленных выше на рисунке 2 данных, большое внимание уделяется проектным работам, проверке и согласованию различных аспектов строительства и дальнейшего функционирования дороги. Тщательное проектирование и проверка правильности работ при строительстве дороги финансируются в необходимом объеме, что, в свою очередь, обеспечивает высокое качество готового объекта [7]. По мере распространения передового опыта Германии по строительству скоростных автомагистралей требования к ним, первоначально являвшиеся национальными требованиями в пределах Германии, получили распространение по всей территории Евросоюза и были дополнены новыми составляющими [8].

В настоящее время в Европе предъявляются следующие основные требования к скоростным автомагистралям:

- не менее двух полос движения в одном направлении;
- полное разделение встречных и пересекающихся транспортных потоков в разных уровнях;
- наличие разделительной полосы шириной 3,5-4 м с разделительными не глухими заграждениями между встречными потоками движения;
- несущая поверхность полотна дороги в виде бетона с асфальтовым покрытием;
- оборудование дороги рефлекторными указателями, установленными с интервалами не более 50 м, зонами отдыха с парковками и туалетами, сервисными станциями, заправочными станциями, предприятиями общественного питания, телефонами для вызова помощи на каждые двух километрах дороги, стандартизированными знаками и указателями, защитными средствами,

препятствующими доступу животных на проезжую часть, противошумовыми защитными сооружениями;

- обеспечение автоматизированного трафика и динамического определения рекомендуемой скорости движения транспортных средств в зависимости от загруженности дороги, погодных условий и иных объективных условий и обстоятельств [9].

Специальными мероприятиями сопровождается не только повседневная эксплуатация скоростных автомагистралей, но и проведение ремонтных работ. Так при проведении необходимых работ на эксплуатируемой автомагистрали перекрывается часть полосы в одном из направлений, устанавливаются специальные знаки, указывающие на организацию транспортного потока по выделенному для этих целей и специально огражденному участку встречной полосы, устанавливаются ограждения и разделительная полоса в виде бетонных блоков, на дорожное полотно наносится специальная разметка желтого цвета, устанавливаются светоотражающие элементы (катофоты) [10]. На рисунке 3 представлена структура затрат на содержание автомобильных дорог в Германии.

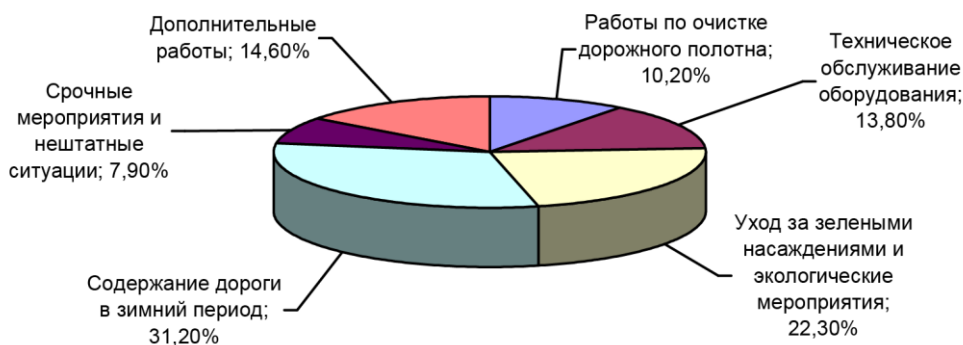


Рис. 3 - Структура затрат на содержание автомобильных дорог в Германии

Транспортная политика Германии определена комплексом нормативных документов, принятых на государственном уровне. Основу этого комплекса составляет концепция, которая детализируется стратегическими планами на период до 10 лет. В рамках стратегического плана разрабатываются тактические планы сроком на 5 лет. Выполнение тактических планов осуществляется путем реализации мероприятий оперативных планов, имеющих период планирования не более 1 года. Планы различного уровня включаются в качестве составной части в общую систему выработки и реализации транспортно-экономической политики государства на федеральном уровне, уровне земель, на муниципальном уровне. Планирование и последующее строительство дорог в

Германии осуществляется в соответствии с так называемым принципом гравитации, согласно которому «степень транспортных отношений прямо пропорциональна объему экономической активности в различных пунктах и обратно пропорциональна сопротивлению пространства, то есть квадрату расстояния между ними» [11].

В европейской практике стратегическое планирование транспортной инфраструктуры базируется на одном из двух основных подходов:

- ориентация на спрос – принимается во внимание выявленная и желаемая степень мобильности;

- ориентация на цель – принимаются во внимание политические цели.

Оба подхода – и ориентация на спрос, и ориентация на цель – подтверждаются технико-экономическим обоснованием и возможностью финансирования проекта из различных источников. В ряде стран Западной Европы строительство и ремонт дорог регламентируется специальными федеральными стандартами, описывающими общие положения, безусловно требуемые к исполнению. Эти стандарты действуют в комплексе с нормативными документами местного уровня, которые детализируют требования к работам по строительству дорог в соответствии со спецификой конкретной территории или административной единицы.

Аналогичная система федеральных и местных стандартов в отношении строительства автомобильных дорог действует и в США, которые являются мировым лидером по протяженности автомобильных дорог⁸. На рисунке 4 представлена система функционирования стандартов США в отношении дорожного строительства [12].

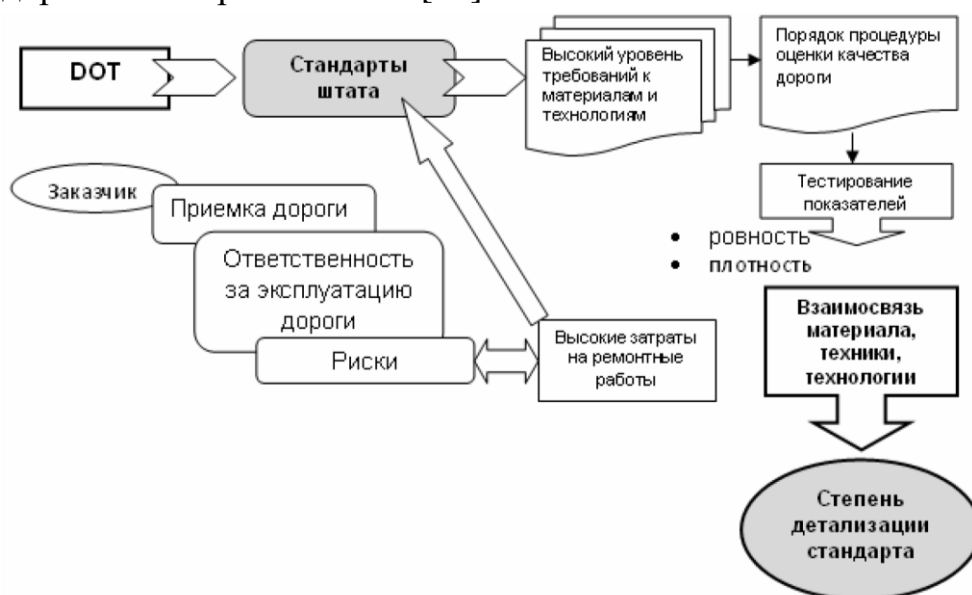


Рис.4 - Система функционирования стандартов США в отношении дорожного строительства

Федеральные стандарты выпускаются Федеральной Администрацией Шоссейных Дорог (FHWA - Federal Highway Administration), вместе с тем, на территории каждого штата действуют стандарты, создаваемые Департаментом Транспорта Штата (DOT – Department of Transport) [13]. Помимо формирования стандарта, DOT выступает в качестве заказчика работ по строительству дороги, осуществляет приемку дороги у подрядной организации и берет на себя полную ответственность за эксплуатацию дороги и ее ремонт. При этом в практике и нормативной документации отсутствует понятие «гарантийный срок» в отношении дорожных работ. Поскольку DOT в полном объеме отвечает за эксплуатацию дороги, и, соответственно, несет риски на случай низкого качества проектных и строительных работ, проявляющиеся в высоких затратах на ремонтные работы, DOT имеет мотивацию к созданию жестких стандартов, содержащих высокий уровень требований к материалам, технике и технологии, используемых в ходе строительства дороги, а также устанавливает порядок процедуры по оценке качества дороги, принимаемой в эксплуатацию, которая включает в себя обязательное тестирование показателей, влияющих на срок службы дороги в целом, и показателей, характеризующих качество дорожного покрытия, то есть влияющих на срок службы дорожного покрытия [14]. Ключевым показателем, тестируемым в ходе оценки качества дорожного покрытия, является его ровность и плотность, которая обеспечивается, в первую очередь, отсутствием сегрегации смеси по температуре и ее фракционному составу. Как показали исследования, высокая ровность покрытия дороги снижает отрицательное влияние динамических нагрузок от колес автомобилей на дорожное покрытие, и, следовательно, ведет к увеличению продолжительности межремонтных сроков. При установлении параметров для тестирования безусловно присутствует понимание взаимосвязи качества материала, используемой технологии и применяемой техники. Таким образом, через показатели тестируемых параметров прослеживается соблюдение требований на всех уровнях материально-технического обеспечения и технологического уровня исполнения работ по строительству дороги. Например, предусмотрено использование перегружателей асфальтобетонной смеси, которые должны обеспечивать безостановочную укладку дорожного покрытия с постоянной скоростью, и соблюдение этого технико-технологического требования обеспечивает ровность дороги; низкие показатели качества дороги по показателю ровности свидетельствуют о нарушении технологии строительства. Законодательством штатов в США, как правило, предусмотрены как ответственность за невыполнение требований к качеству



дороги, в том числе и в случае незначительного снижения показателей, характеризующих качество, так и поощрение за превышение нормативных требований показателей качества дорог [15]. В качестве поощрения предусмотрено дополнительное финансовое вознаграждение в размере повышенного процента стоимости выполненного контракта. В качестве ответственности за невыполнение требований качества подрядчик обязан произвести за свой счет работы по повторному покрытию участка дороги или осуществить возврат денежных средств в размере стоимости работ на повторное покрытие дороги и устранение дефектов [16].

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На внедрение системы качества оказывает влияние широкий круг факторов, в том числе специфика потребностей организации, конкретные задачи, стоящие перед данной организацией, специфика поставляемой продукции или услуг, применяемые технологические процессы, практический опыт. В контексте отрасли дорожного строительства указанные факторы имеют большое значение для развития экономики государства в целом. Высокое качество строительства дорог в развитых странах поддерживается внедрением постоянно развивающихся новых технологий и технических решений. Инновационный путь развития отрасли дорожного строительства показал свою результативность.

REFERENCES

1. Домке Э.Р., Бажанов Э.Р., Ширшиков А.С. Управление качеством дорог. – Ростов-на-Дону: Феникс, 2006.
2. Елисеев, С.Ю. Государственно-частное партнерство в транспортном секторе. Зарубежный опыт/ С.Ю. Елисеев, В.В. Максимов // ВКСС Connect. – 2008. - №2.
3. Н.А. Нишонов, Ш.З. Намозов, А.Ч. Хуррамов. Автомобиль йўлларидаги кўприкларнинг мустаҳкамлигини ошириш ва узок муддат хизмат қилишини таъминлаш чора-тадбирларини ишлаб чиқиш. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 6 | 2021. ISSN: 2181-1385, Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-6-162-169>.
4. Абдурашидович, Т. Т. ., Чориевич, Х. А. ., & Урозбоева, М. Т. . (2023). ПОВЫШЕНИЕ ЭФФЕКТИВНОСТИ ОБУЧЕНИЯ МАТЕМАТИКЕ БАКАЛАВРОВ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ НАПРАВЛЕНИЙ ПОСРЕДСТВОМ РЕШЕНИЯ



ПРИКЛАДНЫХ ЗАДАЧ МЕТОДАМИ МАТЕМАТИЧЕСКОГО МОДЕЛИРОВАНИЯ. Новости образования: исследование в XXI веке, 1(7), 154–158. извлечено от <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/noiv/article/view/5159>.

5. Mars Berdibaev, Batir Mardonov and Asror Khurramov. Vibrations of a Girder on Rigid Supports of Finite Mass Interacting With Soil under Seismic Loads. E3S Web of Conferences 264, 02038 (2021). CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402038>.

6. Бердибаев М. Ж., Намозов Ш. З., Хуррамов А. Ч., Эгамбердиев И. Б. Причины возникновения солевой коррозии железобетонных элементов конструкции. Текст: непосредственный // Молодой ученый. 2020. № 42 (332). С.: 23–25. URL: <https://moluch.ru/archive/332/74187/> (дата обращения: 25.08.2021).

7. Nematilla Nishonov, Diyorbek Bekmirzaev, Akbar Ergashov, Ziyoviddin Rakhimjonov and Asror Khurramov. Underground polymeric l-shaped pipeline vibrations under seismic effect. E3S Web of Conferences 264, 02037 (2021). CONMECHYDRO – 2021. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202126402037>.

8. Асрор Чориевич Хуррамов, Илхомжон Юсуфжонович Мирзаолимов, Шахзод Шухратович Сафаров. Способы защиты мостовых конструкций от внешних воздействий и их сравнительный анализ. ACADEMIC RESEARCH IN EDUCATIONAL SCIENCES VOLUME 2 | ISSUE 8 | 2021. ISSN: 2181-1385. Scientific Journal Impact Factor (SJIF) 2021: 5.723. Directory Indexing of International Research Journals-CiteFactor 2020-21: 0.89. <https://doi.org/10.24412/2181-1385-2021-8-204-212>.

9. Чориевич, Х. А., Урозбоева, . М. Т., Мухаммади углы , Ж. З. ., & Сайдуллаевич, Н. Х. (2023). ПРИМЕНЕНИЕ ОПТИМАЛЬНЫХ МЕТОДОВ ПОВЫШЕНИЯ СЕЙСМОСТОЙКОСТИ МОСТОВЫХ КОНСТРУКЦИЙ. Scientific Impulse, 1(6), 1055–1062. Retrieved from <https://nauchniyimpuls.ru/index.php/ni/article/view/4654>.

10. Rayimov, F., & Khurramov, A. (2021). Landscaping of roads in mountainous areas. Science and Education, 2(6), 247–251. Retrieved from <https://openscience.uz/index.php/sciedu/article/view/1554>.

11. K Muhammadjonov, A Muhammadjonov, A Xurramov. Digitalization of Higher Education: Trends and Their Influence on the Institute of Higher Education. International Journal of Engineering and Information Systems, volume 5, issue 2, p. 123 – 124. Posted: 2021.

12. Нишонов, Н. А., Хуррамов, А. Ч., & Рахматов, Ш. Н. (2022). НАПРЯЖЕННО-ДЕФОРМИРУЕМОЕ СОСТОЯНИЕ ПОДЗЕМНЫХ ПОЛИМЕРНЫХ ТРУБОПРОВОДОВ ПРИ



СЕЙСМИЧЕСКОМ ВОЗДЕЙСТВИИ В ВИДЕ РЕАЛЬНЫХ ЗАПИСЕЙ ЗЕМЛЕТРЯСЕНИЙ. Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studies, 2(4), 450-459. <https://doi.org/10.24412/2181-2454-2022-4-450-459>

13. Хуррамов А. Ч. и др. УСИЛЕНИЕ ЖЕЛЕЗОБЕТОННЫХ ПРОЛЕТНЫХ СТРОЕНИЙ ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ АРМАТУРОЙ // Интернаука. – 2021. – Т. 20. – №. 196 часть 1. – С. 13.

14. Х Алменов, АЧ Хуррамов, ШШ Сафаров, ИЮ Мирзаолимов. Сравнительный анализ методики расчета на раскрытие трещин в железобетонных элементах со традиционным армированием и армированием фиброй. Central Asian Research Journal For Interdisciplinary Studie, Vol 2 Issue 3 2022, 449-456. <https://doi.org/10.24412/2181-2454-2022-3-449-456>.

15. Халтурин Р.А. Состояние и опыт строительства дорожной сети в России и за рубежом // Экономические науки. Экономика и управление. – 2011. - № 1(74).

16. Khurramov A. DIAGNOSTICS OF THE SEISMIC STATE OF BRIDGES, WHERE PILE FOUNDATIONS ARE LOCATED IN PAIRS // Universum: технические науки : электрон. научн. журн. 2024. 2(119). URL: <https://7universum.com/ru/tech/archive/item/16890> (дата обращения: 15.04.2024). DOI - 10.32743/UniTech.2024.119.2.16890.