

Научная статья

УДК 378:004

doi: 10.46684/2687-1033.2023.3.246-252

Образ цифрового транспортного университета на примере Иркутского государственного университета путей сообщения

Ю.А. Трофимов¹, Д.И. Сачков²✉

^{1,2} Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС); г. Иркутск, Россия

¹ trofimov_y@irgups.ru

² sachkov_di@irgups.ru✉; <https://orcid.org/0000-0001-8206-0653>

АННОТАЦИЯ

Рассматривается вопрос трансформации транспортного образования в РФ, обоснована необходимость ввода образовательных треков для формирования молодого специалиста; набор его профессиональных навыков должен опережать уровень современных технологий, применяемых на производстве.

Проанализированы стратегические документы транспортной отрасли, выявлены запросы, особенности работы в условиях цифровой экономики, цифровой железной дороги.

Показаны перспективные направления в области цифровой экономики. Выделена и исследована технология цифровых двойников для использования в процессе мониторинга зданий и сооружений, моделирования и оптимизации бизнес и технологических процессов. В настоящий момент большинство университетов пришли к выводу, что наиболее эффективная модель образования — это смешанная модель офлайн- и онлайн-форматов подготовки студентов по технологии инженерных команд с использованием виртуальной проектной среды.

Трансформация образовательной политики в рамках инженерных команд не представляется возможной без применения «ядерных программ» с различным уровнем сложности и новых принципов работы с талантливыми студентами, разным сроком подготовки обучающихся и пулом потенциальных заказчиков целевого обучения.

Ключевые слова: цифровой транспортный университет; целевая модель цифрового транспортного университета; цифровая инженерия; цифровые двойники; инженерные команды; цифровизация; программа развития; информационное пространство

Для цитирования: Трофимов Ю.А., Сачков Д.И. Образ цифрового транспортного университета на примере Иркутского государственного университета путей сообщения. 2023. Т. 4. Вып. 3. С. 246–252. <https://doi.org/10.46684/2023.3.246-252>.

Original article

The image of a digital transport university on the example of the Irkutsk State Transport University

Yuri A. Trofimov¹, Dmitry I. Sachkov²✉

^{1,2} Irkutsk State Transport University (ISTU); Irkutsk, Russian Federation

¹ trofimov_y@irgups.ru

² sachkov_di@irgups.ru✉

ABSTRACT

In the article the issue of transforming the transport education in the Russian Federation is discussed, substantiating the necessity to introduce educational tracks to form a young specialist since the set of his professional skills should forestall the level of the current manufacturing technologies used.

The strategic documents of the transport industry have been analyzed with requests identified presenting specifics of their own for operation under digital economy and at a digital railroad.

The promising directions in the field of digital economy are considered. The digital twins technology to be used in the process of monitoring buildings and structures as well as in modeling and optimizing business and techno-

© Ю.А. Трофимов, Д.И. Сачков, 2023

logical processes has been identified and analyzed. At the moment, most universities have come to the conclusion that the most efficient model of education is a mixed model of off- and online student training formats according to engineering team technology using a virtual project environment.

The transformation of educational policy within engineering teams does not seem possible without using “nuclear programs” with different levels of complexity and new principles of working with talented students as well as different training periods for students and a pool of potential customers for targeted training.

Keywords: digital transport university; target model of digital transport university; digital engineering; digital twins; engineering teams; digitalization; development program; information space

For citation: Trofimov Yu.A., Sachkov D.I. The image of a digital transport university on the example of the Irkutsk State Transport University. *Transport technician: education and practice*. 2023;4(3):246-252. (In Russ.). <https://doi.org/10.46684/2023.3.246-252>.

ВВЕДЕНИЕ

Образование, как и другие сферы, конкурирующие между собой, еще в конце прошлого века приступило к автоматизации отдельных процессов. В последние годы этот вектор автоматизации в образовательных организациях изменен на всеобщую цифровизацию бизнес-процессов, пользовательских сервисов всех участников образовательных отношений и фрагментарное применение цифровых инженерных программных комплексов в образовательных программах (ОП). Прежде всего это вызвано повсеместной цифровой трансформацией (ЦТ) и необходимостью перехода к малолюдным технологиям для обслуживания устройств транспортной инфраструктуры и подвижного состава. В отличие от других сфер для образовательных учреждений стоит задача не только соответствовать уровню ЦТ, но и организовать качественный процесс подготовки кадров для новой цифровой экономики с опережающими профессиональными навыками.

Трансформацию необходимо начинать с образовательных треков, так как молодой специалист не может сформироваться мгновенно, а набор его профессиональных навыков должен опережать уровень технологий, применяемых на производстве. В 1990-е гг. был ориентир на специалистов в области экономики, финансов и кредитов. Затем актуальным стало инженерное образование с уклоном в цифровые технологии, а именно, на подготовку инженеров для нужд экономики Российской Федерации. Сейчас формируются другие запросы, учитывающие особенности работы в условиях цифровой экономики, цифровой железной дороги. Для регионов и вузов процесс ЦТ яв-

ляется постоянным, комплексным, исключаяющим точечные решения.

Актуальным остается вопрос о подготовке кадров для новой цифровой экономики. В этой статье предпринята попытка его рассмотреть и обсудить.

ЦЕЛЕВАЯ МОДЕЛЬ ЦИФРОВОГО ТРАНСПОРТНОГО УНИВЕРСИТЕТА

Транспортная отрасль ставит перед транспортным образованием серьезные задачи как в сфере образовательной, так и научной политики. Всеобщий рост цифровой грамотности, технологий цифрового моделирования физических и логических процессов увеличит разрыв между формируемыми ОП университетов профессиональными компетенциями выпускников и требованиями работодателей к компетенциям молодых специалистов, и этот разрыв не ликвидировать только внедрением систем независимой оценки качества образования или простым улучшением реализуемых ОП. Предстоит ответить на вопросы, насколько готовы образовательные организации обучать студентов новым технологиям (искусственного интеллекта, облачным, создания и эксплуатации промышленного интернета вещей, больших данных и т.д.), где найти преподавателей, способных этому обучать.

Анализ стратегических документов транспортной отрасли — Транспортной стратегии Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года¹, Программы «Цифровая железная дорога», Стратегии цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 года², Программы развития информационных технологий ОАО «РЖД»

¹ Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года (утверждена Распоряжением Правительства Российской Федерации от 27.11.2021 № 3363-р).

² Стратегия цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 года (утверждена 25.10.2019).

Таблица

Наименование программы	Обработка больших объемов данных и искусственный интеллект	Информационное моделирование зданий и сооружений (BIM-моделирование)	Цифровые двойники и моделирование	Технологии беспроводной связи / квантовых коммуникаций	Предсказательная диагностика
Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года	✓	✓	✓	✓	✓
Транспортная стратегия Российской Федерации до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года / Стратегия цифровой трансформации ОАО «РЖД» до 2025 года / Программа развития информационных технологий ОАО «РЖД» до 2025 года	✓	—	✓	✓	✓
Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Иркутской области	✓	—	—	✓	—
Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (белая книга)	—	—/✓	—/✓	—/✓	✓

до 2025 года, Стратегии цифровой трансформации Иркутской области³, Стратегии развития холдинга «РЖД» на период до 2030 года⁴ — позволяет выделить ряд пересекающихся направлений. Это обработка больших объемов данных и искусственный интеллект, информационное моделирование зданий и сооружений (BIM-моделирование), цифровые двойники (ЦД) и моделирование процессов, технологии беспроводной связи и квантовые коммуникации, предсказательная диагностика (таблица).

В указанных документах основная ставка делается на необходимость использования технологий обработки больших объемов данных и искусственного интеллекта, ЦД и моделирования процессов, технологии беспроводной связи и квантовых коммуникаций. И в меньшей степени — на технологию информационного моделирования зданий и сооружений (BIM-моделирование), хотя ряд российских вузов это направление включили в свои программы развития. Данная технология открыла для специалистов новые возможности: точное понимание, какой объем материалов и какие специалисты требуются; составление качественных

и полных планов строительства, включая информацию о том, когда и какое оборудование необходимо, как отходы строительства или производства будут утилизироваться, и самое главное, что применение BIM делает строительный процесс прозрачным, а эксплуатацию — эффективной [1].

К сожалению, на текущий момент в России BIM, по данным Минстроя⁵, используют всего 5–7 % компаний. По оценкам PWC, BIM в России пока составляет лишь 1,5 % мирового рынка⁶. Зачастую применение этого инструмента заканчивается на стадии создания трехмерной модели для сдачи объекта и в эксплуатацию объектов на протяжении всего жизненного цикла не идет. Это подтверждает спрос на данных специалистов на рынке труда в России, сегодня на сайте крупнейшей российской компании интернет-рекрутмента hh.ru всего 112 актуальных вакансий BIM-менеджер.

Возникает вопрос, насколько готовы предприятия реального сектора экономики принять на работу обучающихся с цифровыми компетенциями, которые выйдут из стен университетов в ближайшие годы.

³ Стратегия в области цифровой трансформации отраслей экономики, социальной сферы и государственного управления Иркутской области (утверждена 20.08.2021 Губернатором Иркутской области).

⁴ Стратегия научно-технологического развития холдинга «РЖД» на период до 2025 года и на перспективу до 2030 года (белая книга) (утверждена Распоряжением ОАО «РЖД» от 17.04.2018 № 769/р).

⁵ BIM-технологии (рынок России). URL: <https://controlsistemas.ru/news/bim-tehnologii-rynok-rossii>

⁶ BIM-технологии в России. URL: <https://bim-info.ru/articles/bim-tehnologii-v-rossii/>



Рис. 1. Модель разработчика ЦД

По мнению авторов, еще одним перспективным направлением в области цифровой экономики является технология ЦД, которая применяется при мониторинге зданий и сооружений, моделировании и оптимизации бизнес и технологических процессов, что позволяет осуществлять раннее оповещение о возникновении негативных процессов. Это обеспечивает исключение аварий, минимизацию затрат на устранение повреждений объектов за счет их раннего обнаружения, оптимизацию затрат на эксплуатацию, переход на обслуживание объектов по состоянию.

Цифровой двойник помогает эксперту, проверяющему результаты мониторинга для обнаружения признаков возникновения негативных процессов в состоянии зданий и сооружений с уведомлением участников мониторинга об изменении контролируемых параметров. Но для создания и технической поддержки ЦД требуются высококвалифицированные сотрудники и эксперты.

Модель разработчика ЦД изделия, объекта или процесса должна содержать, помимо математиче-

ского и инженерного ядра, компетенции, показанные на рис. 1.

По прогнозам аналитического агентства MarketsandMarkets, мировой рынок ЦД достигнет \$61,45 млрд к 2027 г., покажет рост 30 % по сравнению с 2023 г.⁷

Так что же должна представлять собой целевая модель цифрового транспортного университета? По мнению авторов, он решает национальные научно-технологические задачи, формирует востребованные фронтальные технологии для отрасли, ведет подготовку выпускников в разрезе обслуживания всей наземной транспортной инфраструктуры, нацелен на формирование образовательных результатов, а не формальных компетенций по ФГОС, продает свои цифровые и образовательные продукты на национальном рынке.

Для создания такой модели университета необходимо провести ряд организационных и материально-технических преобразований. Одной из задач для достижения показателей должна стать «цифровая зрелость» вуза [2].

Чтобы достичь «цифровой зрелости» сферы высшего образования (ВО), как одного из показателей развития национальных целей, определенных Президентом РФ, Министерство науки и высшего образования РФ в июле 2021 г. представило Стратегию цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования⁸, в которой основными вызовами и проблемами обозначены следующие ключевые направления ЦТ сферы науки и ВО:

- развитие цифровых сервисов;
- модернизация инфраструктуры;
- управление данными;
- управление кадровым потенциалом.

Отмеченные вызовы — предпосылки необходимости ЦТ указанных направлений. Одним из главных направлений в рамках стратегии является кадровый потенциал. Вместе с тем основной проблемой российских вузов остается консервативное отношение профессорско-преподавательского состава и руководителей учебно-методического блока к цифровым сервисам и инструментам в образовательной деятельности, а также недостаточность опыта ЦТ и практического опыта работы на предприятиях реального сектора экономики.

В октябре 2021 г. Правительственная комиссия по транспорту одобрила проект отраслевой стра-

⁷ Рынок цифровых двойников — рост, тенденции, влияние COVID-19 и прогнозы (2023–2028 гг.) // Mordor Intelligence. URL: <https://www.mordorintelligence.com/ru/industry-reports/digital-twin-market>

⁸ Стратегия цифровой трансформации отрасли науки и высшего образования. URL: <https://minobrnauki.gov.ru/upload/iblock/e16/dv6edzmr0og5dm57dtm0wyllr6uwttujw.pdf>

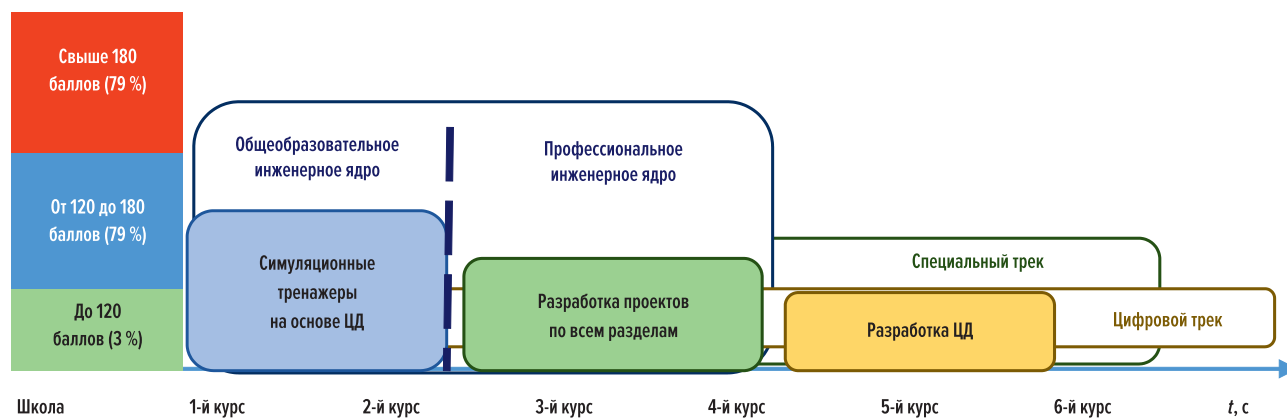


Рис. 2. Образовательная модель

тегии развития до 2030 года⁹. В ней сделан акцент на ускоренную цифровизацию и прорывные технологические решения. К 2035 г. прогнозируется четырехкратный рост скорости перемещения несырьевых грузов — до 1000 км/сут.

ОПЫТ ИРГУПС

Цифровизация ИРГУПС идет уже несколько лет. На практическом уровне с 2013 г., а на уровне программных документов с 2018 г. в университетском комплексе были разработаны комплексный план и программа развития вуза, в рамках которых рассматривались вопросы современной цифровой образовательной и научной среды. Ее основная цель — создание условий для широкого использования цифровых сервисов в образовательной и научной деятельности ИРГУПС. Сейчас в нем разработаны стратегия и программа ЦТ до 2030 г. Главная задача документов — формирование консолидированной, безопасной, комфортной, персонализированной цифровой среды университетского комплекса. ИРГУПС входит в число российских вузов, отвечающих требованиям ЦТ.

В настоящий момент большинство участников процесса пришли к выводу, что наиболее эффективная модель образования — смешанная модель офлайн- и онлайн-форматов подготовки студентов по технологии инженерных команд с использованием виртуальной проектной среды [3]. Для реализации данной модели образовательным организациям, как минимум, необходимо достичь цифровой зрелости, а сотрудникам учебных заведений — цифровой грамотности и четкого понимания всех производственных процессов, цифровых и бизнес-процессов, перспектив развития техноло-

гий, методов цифрового проектирования, испытаний, исследований, реализуемых на предприятиях реального сектора экономики, в проектных и научно-производственных организациях.

Администрация ИРГУПС должна сформировать компетентную команду управления процессом ЦТ в образовательных организациях. Это позволит качественно изменить выпускников, а следовательно, более эффективно осуществить цифровую трансформацию транспортной отрасли. Специалист должен обладать знаниями в области информационных технологий и понимать, в каких технологиях будет нуждаться транспортная отрасль в ближайшие десять лет. Поэтому и преподаватели, и руководители образовательных направлений, в том числе руководители ОП, должны обладать техническим складом ума и фронтальными инженерными и информационными знаниями [4–7].

В 2021 г. ИРГУПС вошел в Университетский консорциум исследователей больших данных. С точки зрения приоритетов в рамках консорциума выделена ключевая задача — анализ больших данных для понимания и выстраивания индивидуальных образовательных траекторий и накопления информации, позволяющей сделать процесс образования более эффективным. В текущем году вуз вошел в консорциум «Цифровая инженерия», подписав соглашение о сотрудничестве с Санкт-Петербургским политехническим университетом Петра Великого. В ИРГУПСе запускается проект обучения в рамках подготовки специалистов по технологии инженерных команд, когда заказчики, инженеры, программисты, экономисты, конструкторы, технологи и т.д. будут обучаться в единой образовательной среде, разрабатывать проекты вместе, каждый отвечая за свой раздел проекта (рис. 2).

⁹ Правительство России утвердило Транспортную стратегию до 2030 года с прогнозом на период до 2035 года. URL: <https://mintrans.gov.ru/eye/press-center/news/10118>

Трансформация образовательной политики в рамках инженерных команд не представляется возможной без использования «ядерных программ» с различным уровнем сложности и новых принципов работы с талантливыми студентами, разным сроком подготовки обучающихся и пулом потенциальных заказчиков целевого обучения.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Для университетов, в том числе и для Иркутского государственного университета путей сообщения, важно сохранить свою привлека-

тельность для обучающихся, рабочие места для преподавателей, и перейти от обеспечивающей функции транспортной отрасли, которая заключается по большей части в целевой подготовке специалистов, к более серьезной модели обучения, базисом которой должна стать разработка фронтирных технологий для всей транспортной отрасли.

По мнению авторов, в числе основных задач инженерных университетов — создание технологий, которые должны «завтра» внедряться в отрасли, и подготовка высококвалифицированных инженеров, способных разрабатывать, внедрять и эксплуатировать эти технологии.

ЛИТЕРАТУРА

1. Рудской А.И., Боровков А.И., Романов П.И., Гришина Н.С. Развитие инженерного образования: макеты ФГОС ВО нового поколения: учебное пособие. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2022. 138 с. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id22-10. EDN NAQGJV.
2. Сачков Д.И. Адаптивная система рейтинговой оценки качества деятельности профессорско-преподавательского состава в вузе // Известия Иркутской государственной экономической академии. 2013. № 5. С. 117–119. EDN REDPIR.
3. Боровков А.И., Бурдаков С.Ф., Клявин О.И., Мельникова М.П., Пальмов В.А., Силина Е.Н. Современное инженерное образование. СПб.: Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования «Санкт-Петербургский политехнический университет Петра Великого», 2012. 80 с. EDN TYXUXF.

4. Трофимов Ю.А. Новый подход к обеспечению транспортной инфраструктуры профессиональными кадрами // Транспортная инфраструктура Сибирского региона. 2017. Т. 2. С. 619–622. EDN YUCWQZ.
5. Панычев А.Ю., Покровская О.Д., Никитин А.Б., Соловьева В.Я. Отраслевой университет на фронтире технологического суверенитета // Техник транспорта: образование и практика. 2022. Т. 3. Вып. 4. С. 364–375. DOI: 10.46684/2687-1033.2022.4.364-375
6. Панычев А.Ю., Покровская О.Д., Дроздова М.А. Опыт отраслевого университета в организации Школы инженерного предпринимательства // Техник транспорта: образование и практика. 2022. Т. 3. № 2. С. 154–164. DOI: 10.46684/2687-1033.2022.2.154-164
7. Панычев А.Ю., Покровская О.Д. Современные тренды в концепте эволюции экосистемы транспортного университета // Техник транспорта: образование и практика. 2021. Т. 2. № 2. С. 128–146. DOI: 10.46684/2687-1033.2021.2.128-146

REFERENCES

1. Rudskoi A.I., Borovkov A.I., Romanov P.I., Grishina N.S. *Development of engineering education: models of the new generation of the federal state educational standard: tutorial*. St. Petersburg, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2022;138. DOI: 10.18720/SPBPU/2/id22-10. EDN NAQGJV. (In Russ.).
2. Sachkov D.I. Adaptive system of university teaching staff performance evaluation based on ratings. *Proceedings of the Irkutsk State Economic Academy*. 2013;5:117-119. EDN REDPIR. (In Russ.).
3. Borovkov A.I., Burdakov S.F., Klyavin O.I., Melnikova M.P., Palmov V.A., Silina E.N. *Modern engineering education*. St. Petersburg, Federal State Autonomous Educational Institution of Higher Education "Peter the Great St. Petersburg Polytechnic University", 2012;80. EDN TYXUXF. (In Russ.).

4. Trofimov Yu.A. A new approach to providing transport infrastructure with professional personnel. *Transport infrastructure of the Siberian region*. 2017;2:619-622. EDN YUCWQZ. (In Russ.).
5. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D., Nikitin A.B., Solovyova V.Y. A branch university on the frontier of technological sovereignty. *Transport Technician: Education and Practice*. 2022;3(4):364-375. (In Russ.) DOI: 10.46684/2687-1033.2022.4.364-375
6. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D., Drozdova M.A. The experience of a branch university in organizing a school of engineering entrepreneurship. *Transport Technician: Education and Practice*. 2022;3(2):154-164. (In Russ.) DOI: 10.46684/2687-1033.2022.2.154-164
7. Panychev A.Yu., Pokrovskaya O.D. Modern Trends in the Concept of the Evolution of the Transport University Ecosystem. *Transport Technician: Education and Practice*. 2021;2(2):128-146. (In Russ.) DOI: 10.46684/2687-1033.2021.2.128-146

Об авторах

Юрий Анатольевич Трофимов — кандидат технических наук, доцент, ректор; **Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС)**; 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; РИНЦ ID: 520159; trofimov_y@irgups.ru;

Дмитрий Иванович Сачков — кандидат экономических наук, доцент, проректор по цифровым технологиям; **Иркутский государственный университет путей сообщения (ИрГУПС)**; 664074, г. Иркутск, ул. Чернышевского, д. 15; РИНЦ ID: 504531, Scopus: 57215003577, ORCID: 0000-0001-8206-0653; Sachkov_di@irgups.ru.

Bionotes

Yuri A. Trofimov — Cand. Sci. (Eng.), Associate Professor, Rector; **Irkutsk State Transport University (ISTU)**; 15 Chernyshevsky st., Irkutsk, 664074, Russian Federation; ID RSCI: 520159; trofimov_y@irgups.ru;

Dmitry I. Sachkov — Cand. Sci. (Econ.), Associate Professor, Vice-Rector for Digital Technologies; **Irkutsk State Transport University (ISTU)**; 15 Chernyshevsky st., Irkutsk, 664074, Russian Federation; ID RSCI: 504531, Scopus: 57215003577, ORCID: 0000-0001-8206-0653; Sachkov_di@irgups.ru.

Заявленный вклад авторов: все авторы сделали эквивалентный вклад в подготовку публикации.

Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Contribution of the authors: the authors contributed equally to this article.

The authors declare no conflicts of interests.

Автор, ответственный за переписку: Дмитрий Иванович Сачков, Sachkov_di@irgups.ru.

Corresponding author: Dmitry I. Sachkov, Sachkov_di@irgups.ru.

Статья поступила в редакцию 10.01.2023; одобрена после рецензирования 22.05.2023; принята к публикации 28.08.2023.

The article was submitted 10.01.2023; approved after reviewing 22.05.2023; accepted for publication 28.08.2023.