

Белорусский национальный технический университет, Кафедра "Иностранные языки". – Минск : БНТУ, 2020. – 87 с.

3. Norm ISO 39001 [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.iso.org/ru/standard/44958.html/>. – Das Datum des Zugriffes: 22.03.2024.

4. Risiken des Gefahrguttransports [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.gefahrgut.de/themen/landverkehr/>. – Das Datum des Zugriffes: 23.03.2024.

5. Beförderung gefährlicher Güter [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://eur-lex.europa.eu/DE/legal-content/summary/inland-transport-of-dangerous-goods.html/>. – Das Datum des Zugriffes: 23.03.2024.

## **BUILDING INFORMATION MODELING (BIM) UND DIGITALE ZWILLINGE: DIE ZUKUNFT DER ARCHITEKTUR**

Яковлева К.Л.

Научный руководитель: ст. преподаватель Станкевич Н.П.  
Белорусский национальный технический университет

In der modernen Baukunst ist es wichtig, in einem informationsreichen Umfeld zu arbeiten, um ein gegenseitiges Verständnis zu gewährleisten. Früher genügte es, lediglich zeichnen und Maßzeichnungen verstehen zu können. Heutzutage gibt es jedoch immer mehr Möglichkeiten, verschiedene Ideen zu präsentieren und deren Umsetzung zu diskutieren.

Aus diesem Grund wurde ein Informationsmodell entwickelt, das eine umfangreiche Datenbank enthält. Die Beschreibung umfasst das Konzept, die Arbeitsdokumentation sowie die Bauphasen und Informationen über den Betrieb des Gebäudes. Computertechnologien erleichtern die Arbeit mit volumetrischen Konstruktionen. Die BIM-Basis optimiert die Planung und Ausführung von Gebäuden mithilfe von Software. Mit dem Visualisierungsprogramm ARCHICAD können Gebäude bereits vor ihrer Fertigstellung modelliert werden. Dabei können relevante Informationen über das Gebäude sowie geometrische Daten und Objekteigenschaften erfasst werden [1]. Das Programm bietet eine Vielzahl innovativer Instrumente und Funktionen, die einen reibungslosen Workflow in allen Phasen der Bauplanung garantieren. Mit diesem Programm ist es möglich, ein realistisches Designprojekt zu erstellen, das Beleuchtung, Möbel und Baumaterialien berücksichtigt. Es können exklusive Elemente in die Inneneinrichtung integriert werden. Es können alle erforderlichen Zeichnungen und Abrechnungen erstellt werden, um das Projekt genehmigen und mit den Reparatur- und Bauarbeiten beginnen zu können. ARCHICAD, AUTOCAD und 3D MAX vereinfachen die

Projektierung erheblich. Diese Programme bieten eine Vielzahl von Funktionen, die jedes Jahr erweitert werden. Aufgrund ihrer komplexen Geometrie könnten einige moderne Designs nur mithilfe von 3D-Modellen erstellt werden.

Es handelt sich um Innovationen, die wirtschaftliche Vorteile bringen und die Wettbewerbsfähigkeit des jeweiligen Bauunternehmens erhöhen. Sie ermöglichen eine maximale Effizienz bei der Realisierung der Anforderungen des Auftraggebers.

Im Bauwesen wird der digitale Zwilling als dynamische virtuelle Kopie eines physischen Objekts erst seit kurzem eingesetzt. Er ist jedoch in allen Phasen des Bauens (Planung, Bau, Betrieb) nützlich.

Der Prozess zur Erstellung eines digitalen Zwillings beginnt mit dem Entwurf. Zunächst wird mithilfe eines BIM-Modells ein 3D-Modell erstellt, das die Architektur, das Design und andere technische Lösungen zusammenfasst. Während des Baus und des Betriebs wird dieses Modell erweitert und anschließend mit IoT-Sensoren verbunden, um Echtzeitdaten zu sammeln [2].

Der digitale Zwilling des Gebäudes optimiert den Bauprozess und steigert dessen Effizienz. Alle Daten über das Gebäude sind leicht zugänglich für die am Prozess beteiligten Personen. Außerdem wird das Fehlrisiko verringert, da mögliche Mängel und erforderliche Wartungsarbeiten berechnet werden können. Der Einsatz von digitalen Zwillingen kann die Qualität von Gebäuden verbessern, da in der virtuellen Welt unendlich viele Experimente durchgeführt werden können, um die besten Materialien zu finden. Zudem kann der digitale Zwilling dazu beitragen, den Kohlendioxidausstoß des Gebäudes zu ermitteln und somit dessen Umweltfreundlichkeit zu erhöhen. Planer können daraufhin Maßnahmen zur Reduzierung ergreifen [3]. Allerdings sind digitale Zwillinge mit hohen Softwarekosten verbunden und anfällig für Cyberangriffe.

Ein Beispiel für einen digitalen Zwilling ist die Stadt Shanghai in China. Spezialisten aus Peking haben mithilfe von Satellitendaten und Drohnen eine virtuelle Stadt erstellt. Die Simulation ist in Segmente unterteilt, die je nach Kameraposition geladen werden. Näher gelegene Objekte werden detaillierter dargestellt und es sind auch Wettereffekte vorhanden [4].

Ein wichtiger Fortschritt ist die Einführung des digitalen Zwillings, einer dynamischen virtuellen Kopie eines physischen Objekts. Im Baugewerbe wird der digitale Zwilling durch die Verbindung eines BIM-Modells mit IoT-Sensoren erstellt, um Echtzeitdaten zu sammeln. Dies ermöglicht eine effiziente Optimierung des Bauprozesses, eine Reduzierung des Fehlrisikos und eine Verbesserung der Gebäudequalität und Umweltfreundlichkeit.

Insgesamt visualisieren digitale Zwillinge Bauprojekte, enthalten umfassende Informationen über die Objektgeometrie und ermöglichen eine effiziente Zusammenarbeit aller Projektbeteiligten. Aufgrund ihrer Effizienz und vielfältigen

Anwendungsmöglichkeiten gewinnen digitale Zwillinge zunehmend an Beliebtheit in der Architekturbranche.

### **Литература**

1. Станкевич, Н. П. *Moderne Architektur und Innengestaltung: для студентов по специальностям: "Архитектура" и "Архитектурный дизайн"* [Электронный ресурс] / Н. П. Станкевич, Е. В. Мельникова, Белорус. нац. техн. ун-т, Кафедра "Иностранные языки". – Минск, БНТУ, 2017. – 124 с.

2. E-architect [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.e-architect.com/new-york/520-west-28th-street/>. – Das Datum des Zugriffes: 20.02.2024.

3. Check4builders.de [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.check4builders.de/digitaler-zwilling-im-bauwesen/>. – Das Datum des Zugriffes: 21.02.2024.

4. Unrealengine.com [Elektronische Ressource]. – Das Regime des Zugriffes: <https://www.unrealengine.com/en-US/spotlights/51world-creates-digital-twin-of-the-entire-city-of-shanghai/>. – Das Datum des Zugriffes: 13.03.2024.

## **ENGLISH IN THE PROFESSIONAL ACTIVITY OF A FUTURE ECONOMIST**

Ивлюшкина М.А.

Научный руководитель: преподаватель Новикова Е.А  
Белорусский национальный технический университет

«English is the number one tool for employability, it is no longer a demand, but has become a necessity» [1]. This language is used in any area: everyday life, work, study, and so on. Any good specialist must know English at a high enough level to meet modern realities and be competitive in the labor market.

English is fundamental in economic activities, in the field of finance. First of all, it is worth noting that document flow can occur entirely in a foreign language, for example, when interacting with foreign goods or services. Consequently, a specialist must have certain knowledge and skills to understand and analyze the documentation. Knowledge of the English language provides the right to use foreign literature to search for new, interesting information for work. Thus, it will be possible to better understand the economic situation of these countries and the approximate strategy of their actions, given that Belarus is trying to learn from the mistakes of others and economists, of course, would like to prevent their own and draw on the invaluable experience of other countries, because it is the