

**ПОТЕНЦИАЛ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ  
«ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ВЫЗОВ» В РАЗВИТИИ КРЕАТИВНОЙ  
КОМПЕТЕНТНОСТИ БУДУЩИХ ИНЖЕНЕРОВ**

**THE POTENTIAL OF THE “CHALLENGE-BASED LEARNING”  
EDUCATIONAL MODEL IN THE DEVELOPMENT OF CREATIVE  
COMPETENCE FUTURE ENGINEERS**

**Алисеенко Д. С.**, маг. пед. наук,  
Белорусский национальный технический университет,  
г. Минск, Республика Беларусь,  
D. Aliseenko, Master of Pedagogical Sciences,  
Belarusian National Technical University, Minsk, Belarus

*В статье рассмотрены возможности использования ресурса образовательной модели «обучение через вызов» в процессе формирования креативной компетентности будущих инженеров как специалистов нового типа, способных продуктивно и нетрадиционно решать профессиональные проблемы в контексте современных вызовов. Дано обоснование целесообразности и эффективности встраивания междисциплинарных челленджей в структуру информационно-образовательной среды технического университета для формирования у студентов готовности решать проблемы-вызовы в интересах устойчивого развития и ESG-трансформации.*

*The article considers the possibilities of using the resource of the “challenge-based learning” educational model in the process of forming the creative competence of future engineers as specialists of a new type, capable of productively and unconventionally solving professional problems in the context of modern challenges. The rationale for the expediency and effectiveness of embedding interdisciplinary challenges into the structure of the information and educational environment of a technical university in order to form students' readiness to solve problems-challenges in the interests of sustainable development and ESG-transformation is given.*

**Ключевые слова:** образовательная модель «обучение через вызов», креативная компетентность, устойчивое развитие, ESG-трансформация.

**Keywords:** *“challenge-based learning” educational model, creative competence, sustainable development, ESG-transformation.*

## ВВЕДЕНИЕ

Исследования проведены под руководством профессора кафедры педагогики Белорусского государственного педагогического университета им. М. Танка, д. п. н., профессора О. Л. Жук, а также при содействии и поддержке руководящего состава автотракторного факультета Белорусского национального технического университета (далее – АТФ БНТУ): декана АТФ БНТУ Т. В. Матюшинца; бывшего декана АТФ БНТУ, ныне – заместителя Председателя ВАК Республики Беларусь Д. В. Капского; заместителя декана АТФ БНТУ К. В. Буйкуса, заведующего кафедрой «Транспортные системы и технологии» (далее – «ТСиТ») АТФ БНТУ С. В. Богдановича.

Транспортный комплекс с каждым годом претерпевает значительные изменения. Это обусловлено внедрением инновационных технологий в транспортной деятельности, новых способов передвижения, усовершенствованных методов управления дорожным движением, альтернативных видов топлива, автономных транспортных средств, электромобилей и т. п.

Согласно прогнозу ООН, к 2050 году около 70 % населения земного шара будет жить в городской среде, что permanently создает новые вызовы, связанные с возникновением ряда проблем, в том числе с модернизацией и развитием городского маршрутизированного пассажирского транспорта. интерпретации Д. В. Капского современный симбиотический город рассматривается с позиции целостного, сложного, саморазвивающегося организма, вектор преобразования которого ориентирован на достижение устойчивой городской мобильности, вследствие чего подготовку транспортных инженеров целесообразно осуществлять в русле комплексного подхода, основанного на обеспечении устойчивого развития транспортного комплекса в целом [1].

## ВЕДУЩАЯ РОЛЬ КРЕАТИВНОЙ КОМПЕТЕНТНОСТИ В СТАНОВЛЕНИИ ИНЖЕНЕРА НОВОГО ТИПА

Развивая вышеуказанную научную мысль, необходимо отметить, что инженер новой формации должен обладать собственным ориги-

нальным системным видением объекта исследования, уметь рассмотреть его с различных позиций и перспектив, выявить связи между отдельными его составляющими, а также межсистемные корреляции, предвосхитить потенциальные направления его эволюционирования.

Кроме этого, в условиях эскалации экологического кризиса превалирующее значение приобретает умение специалиста инженерии оценить последствия принимаемых инженерных решений в логике идей устойчивого развития и ESG-трансформации. Под устойчивым развитием понимается рост национальной экономики и удовлетворение потребностей общества на нынешнем этапе без ущерба для последующих поколений, создание ценностей в долгосрочной перспективе. Наряду с этим внедрение в бизнес-процессы организаций концепции ESG (англ. Environment – окружающая среда, Society – общество, Governance – управление) подразумевает вовлеченность компаний в решение экологических, социальных и управленческих проблем для стабильного развития отраслей экономики в целом и транс-портного комплекса в частности [2].

В связи с вышесказанным особое значение в профессиональной подготовке нового инженерного корпуса приобретает развитие креативной компетентности инженеров будущего. Под креативной компетентностью подразумевается интегрированное качество выпускника, которое эксплицируется в его способности и готовности мотивированно и ответственно проектировать и реализовывать профессиональную и личностную креативную деятельность для решения широкого круга задач, в первую очередь – в различных плоскостях профессионализации (инженерной, научно-исследовательской, инновационной, изобретательской и др.). При этом отличительными особенностями результатов креативной деятельности будущего инженера являются их новизна, оригинальность и социальная значимость.

## РЕАЛИЗАЦИЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ МОДЕЛИ «ОБУЧЕНИЕ ЧЕРЕЗ ВЫЗОВ»

ESG-трансформация современных организаций апеллирует к необходимости экологизации инженерного образования, инициирования научных исследований, предвосхищающих новые вызовы техносферы. Всемирный экономический форум (Давос, 2020 г.)

определил необходимость разработки новых образовательных моделей для Индустрии 4.0.

Анализ опыта ведущих зарубежных университетов, полученного на международной онлайн-стажировке «Университет 4.0: цифровая трансформация университетов», (Республиканский институт высшей школы, 2021 г.), позволил выделить одну из таких перспективных моделей – «обучение через вызов» (англ. Challenge-Based Learning – CBL) [3]. Представленная модель, являясь разновидностью проблемно-ориентированных стратегий обучения, была успешно внедрена в информационно-образовательную среду передовых зарубежных университетов, в числе которых следует отметить Aalto University (Финляндия), Politecnico di Torino (Италия), Tsinghua University (Китай) и др.

Адаптирование модели обучения CBL к условиям профессиональной подготовки студентов в БНТУ осуществлялось с опорой на принципы устойчивого развития и ESG-трансформации организаций. В табл. 1 представлены междисциплинарные челленджи, проведенные в условиях кафедры «ТСиТ» АТФ БНТУ за период, который берет начало в осеннем семестре 2021–2022 учебного года и завершается в весеннем семестре 2022–2023 учебного года, таким образом, охватывая 4 учебных семестра.

Научное сопровождение деятельности участников челленджей осуществляли преподаватели кафедры «Транспортные системы и технологии» АТФ БНТУ: заведующий кафедрой «ТСиТ», к. т. н., доцент С. В. Богданович (табл. 1, челленджи №№ 1, 2), доцент кафедры «ТСиТ», к. т. н., доцент Е. Н. Кот (табл. 1, челленджи № 1, 2), старший преподаватель кафедры «ТСиТ», магистр пед. наук Д. С. Алисеенко (табл. 1, челленджи №№ 1, 3–6), старший преподаватель кафедры «ТСиТ» А. Г. Лобач (табл. 1, челлендж №5).

Далее будет рассмотрен опыт внедрения модели обучения CBL в информационно-образовательную среду кафедры «ТСиТ». В осеннем семестре 2022–2023 учебного года был реализован международный кейс-челлендж по проектированию базы данных (далее – БД) для устойчивого функционирования организации. В интеллектуальном состязании приняли участие обучающиеся факультетов Белорусского национального технического университета – автотракторного, информационных технологий и робототехники (Республика

Беларусь) и Наманганского инженерно-строительного института (Республика Узбекистан).

Таблица 1 – Междисциплинарные челленджи, реализованные в образовательной среде кафедры «Транспортные системы и технологии» (БНТУ)

№ п/п	Проблемное поле челленджа	Период реализации	Число участников	Форма участия студентов
1	2	3	4	5
1	Дефицит парковочного пространства в городе Минске	Осенний семестр 2021–2022 учебного года	26, 3-й, 4-й курсы	Парная / командная (3 человека)
2	Совершенствование организации дорожного движения на участках города Минска с позиций немоторизованной мобильности <i>(достижение устойчивой городской мобильности: направление 1)</i>	Весенний семестр 2021–2022 учебного года	12, 3-й курс	Командная (3 человека)
3	Повышение эффективности и привлекательности перевозок пассажиров в регулярном сообщении в городе Минске <i>(достижение устойчивой городской мобильности: направление 2)</i>	Весенний семестр 2021–2022 учебного года	9, 2-й курс	Парная / командная (3 человека)
4	Обеспечение устойчивого развития предприятий транспорта <i>(кейс-челлендж с международным участием)</i>	Осенний семестр 2022–2023 учебного года	22, 3-й курс	Парная
5	Проектирование базы данных для устойчивого функционирования организации <i>(кейс-челлендж с международным участием)</i>	Осенний семестр 2022–2023 учебного года	21, 2-й, 3-й курсы	Индивидуальная
6	«Зеленые» инновационные технологии в транспортной деятельности будущего <i>(экологический форсайт-челлендж с международным участием)</i>	Весенний семестр 2022–2023 учебного года	20, 2-й курс	Парная / командная (3 человека)

Автором был разработан специальный кейс, который представлял собой техническое задание на проектирование БД для транспортной организации и содержал ряд задач и вопросов, которые участники челленджа решали в ходе создания БД, в том числе связанные с обеспечением ее информационной устойчивости. Конечный программный продукт, который обучающиеся должны были предъявить членам жюри, – это главная пользовательская форма, назначение которой заключалось в предоставлении диспетчеру возможности вводить информацию в БД на основании путевых листов. При этом требовалось сконструировать креативный дизайн БД для повышения «дружелюбности» интерфейса, а также организовать ее запуск с новой записи главной формы для удобства и оперативности работы пользователя. В главной форме следовало предусмотреть кнопки для управления всеми объектами БД с целью добавления новых транспортных средств, водителей, маршрутов, клиентов; изменения реквизитов организации-перевозчика, а также просмотра, печати основных отчетов и отчетов с фильтрацией данных на основании заданных критериев.

Если рассматривать процесс проектирования реальной БД в контексте транспортной организации, то объем требуемой работы может превышать объем курсового проекта, поэтому в рамках кейс-челленджа студентам было предложено воплотить часть такого масштабного замысла. Для этого участникам челленджа требовалось сконструировать первоначальные объекты БД, содержащие информацию об организации-перевозчике, ее персонале, заказчиках, транспортных средствах, реализуемых маршрутах и путевых листах. Информационно-логическая модель проектируемой БД представлена на рис. 1.

Кроме этого, техническое задание кейса предполагало выполнение следующих задач:

- создание вычисляемого поля, включающего фамилию и инициалы работника, на основании применения встроенной функции и конкатенации полей, содержащих фамилию, имя и отчество работника;

- вычисление пробега транспортных средств, в том числе с использованием отбора данных по различным критериям: путевому листу, транспортному средству, маршруту, периоду, месяцу года;

- вычисление времени работы водителей на линии согласно заданным критериям;

- вычисление эксплуатационной скорости движения транспортных средств с учетом различных условий отбора данных;
- создание отчетов, содержащих необходимые варианты группировки данных и итоговые вычисления показателей;
- разработка простых и составных форм с управляющими кнопками.

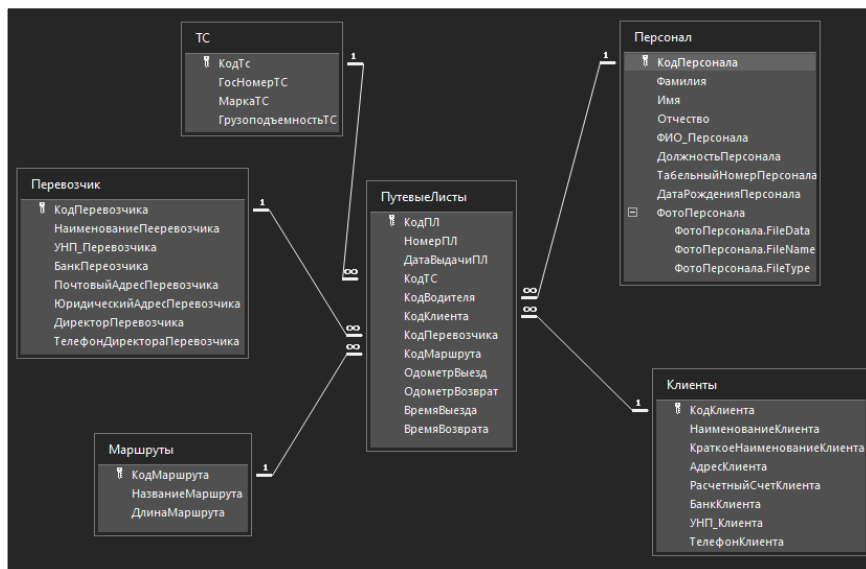


Рисунок 1 – Информационно-логическая модель базы данных

Процессу разработки БД предшествовал подготовительный этап, в ходе которого преподавателем были сформулированы цели кейс-челленджа, коррелирующие с целями устойчивого функционирования организаций. При этом были очерчены контуры возможных требований, которые может установить заказчик программного продукта с учетом будущей модернизации БД. Студентам было предложено ответить на ряд вопросов [4]. В дальнейшем условия челленджа предполагали индивидуальную работу каждого участника.

Задания кейса были направлены на актуализацию и развитие ряда компетенций в процессе проектирования БД, в том числе креативных. Выделим показатели сформированности креативных компетен-

ций. К ним относятся знание коллегияльных и индивидуальных креативно ориентированных методов активизации мыследеятельности по генерированию идей, касающихся создания и усовершенствования БД; умения самостоятельно собрать и интерпретировать информацию, принадлежащую к разным семантическим областям и необходимую для решения поставленных задач; оценить создаваемый программный продукт с точки зрения различных критериев (возможной модернизации БД, ее безопасного использования, устойчивого функционирования, адаптации к техническому обеспечению, возникновению форс-мажорных ситуаций и т. д.), с разных позиций (разработчика БД, организации-заказчика, менеджера, диспетчера); предлагать множество вариантов реализации поставленных задач (беглость мышления); творчески подходить к созданию и дизайну нового программного продукта, отклоняясь от стандартных алгоритмов и схем решения (неординарность мышления); использовать комплексный и междисциплинарный подходы при проектировании БД и выполнении заданий кейса для обеспечения устойчивой деятельности организации (гибкость мышления).

При оценивании членами жюри результатов работы участников челленджа у большинства студентов был отмечен высокий уровень сформированности креативных, цифровых и управленческих компетенций, продемонстрированных при реализации поставленных задач.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, в отличие от традиционных академических моделей обучения, работа над проблемой-вызовом носит междисциплинарный характер и способствует более глубокому погружению студентов в контекст профессиональной деятельности. При этом у будущих инженеров развивается ряд умений и практических навыков. Их основу составляют умение разрабатывать инженерные решения в условиях неопределенности при наличии множества неизвестных факторов, способность консолидировать собственные усилия с усилиями других участников команды для достижения поставленных целей, навыки критической и креативной мыследеятельности, умения реализовывать исследовательские и инновационные проекты в транспортной сфере для устойчивого развития.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Капский, Д. В. Подготовка специалистов для устойчивого развития симбиотических городов / Капский Д. В. // Проблемы международной транспортной политики : материалы международной конференции, Москва, 27 марта 2022 года. – Москва: Московский автомобильно-дорожный государственный технический университет (МАДИ), 2022. – С. 43–48.

2. ESG: три буквы, которые меняют мир : докл. к XXIII Ясинской (Апрельской) междунар. науч. конф. по проблемам развития экономики и общества, Москва, 2022 г. / И. В. Ведерин, К. И. Головщинский, М. И. Давыдов, Б. Б. Петько, М. С. Сабирова, С. В. Терсков, Е. А. Шишкин ; под науч. ред. К. И. Головщинского ; Нац. исслед. ун-т «Высшая школа экономики». – М. : Изд. дом Высшей школы экономики, 2022. – 138 с.

3. Алисеенко, Д. С. Междисциплинарный челлендж как инновационная форма обучения в техническом университете / Д. С. Алисеенко, Е. Н. Кот // Автотракторостроение и автомобильный транспорт : труды БНТУ. – Минск : БНТУ, 2022. – С. 109–117.

4. Алисеенко, Д. С. Реализация комплексного подхода при обучении проектированию баз данных для устойчивой деятельности транспортных организаций / Д. С. Алисеенко, А. Г. Лобач // Перспективы развития транспортного комплекса: сборник статей / Белорус. науч.-исслед. ин-т трансп. «Транстехника» ; редкол.: О. Г. Геливер [и др.] ; рец.: С. В. Богданович, А. П. Кульпанович. – Минск : БелНИИТ «Транстехника», 2022. – С. 396–403.

Представлено 20.05.2023