

УДК 378.1;656;658

ЕВРОПЕЙСКИЙ ПОДХОД К ПОДГОТОВКЕ СПЕЦИАЛИСТОВ В ОБЛАСТИ ЛОГИСТИКИ И ТРАНСПОРТА НА ПРИМЕРЕ ДАТСКОГО ТЕХНИЧЕСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

А.Н. Горяинов

кандидат технических наук, доцент кафедры транспортных технологий и логистики, Харьковский национальный технический университет сельского хозяйства имени Петра Василенко, г. Харьков, Украина, e-mail: goryainov@ukr.net

Аннотация. Проведен анализ магистерской программы Датского технического университета. Название программы: «Магистр инженерных наук (транспорт и логистика)». Определены отличия от специальности в Украине «Транспортные технологии».

Ключевые слова: магистерская программа, Дания, университет, транспорт, логистика

EUROPEAN APPROACH TO THE PREPARATION OF SPECIALISTS IN THE FIELD OF LOGISTICS AND TRANSPORT ON THE EXAMPLE OF DANISH TECHNICAL UNIVERSITY

Oleksiy Goryayinov

Ph.D., Associate Professor of the Transport Technologies and Logistics Department, Kharkiv Petro Vasylenko National Technical University of Agriculture, Kharkiv, Ukraine, e-mail: goryainov@ukr.net

Abstract. The analysis of the master program of the Danish Technical University is made. Program Name: " Master of Science in Engineering (Transport and Logistics)". The differences from the specialty in Ukraine "Transport Technologies" are identified.

Keywords: master program, Denmark, university, transport, logistics.

Введение. Безвизовый режим с Евросоюзом открыл новые горизонты для сотрудничества и развития деловых, образовательных, научных и других видов отношений. На фоне тотальной цифровизации всех сфер деятельности человека неминуемо происходит глобализация систем подготовки специалистов. Важным становится адекватное оценивание уровня собственных систем образования и перенимание новаций от лидеров отрасли.

Одной из первых попыток разобраться в вопросе схожести и различий между системой подготовки специалистов в области транспорта и логистики в Украине и развитыми странами мира является работа [1]. В работе представлена классификация стран с позиции совместимости со специаль-

ностью «Транспортные технологии». По прошествии двух лет с момента указанной публикации открылись новые горизонты исследований. Интересным видится вопрос обучения в области транспорта и логистики в Дании.

Обратить внимание на образование в Дании обусловила встреча в марте 2019 года со студентом Датского технического университета (Technical University of Denmark), который обучается по специальности «Транспорт и логистика» (Transport and Logistics) [2]. Уникальность данной встречи обусловлена тем, что сам студент в 2009 году получил высшее образование в Харькове по специальности «Транспортные системы». Следовательно, имеем редкий случай соединения в одном лице носителя образовательной культуры разных стран. Причем комбинация Украина-Дания в вопросе обучения по транспорту и логистике на сегодняшний день достаточно редкая комбинация.

Цель работы. Раскрыть структуру и показать основные черты программы подготовки специалистов в области транспорта и логистики в Дании (на примере Датского технического университета).

Материал и результаты исследований. В Датском техническом университете (далее DTU) подготовка области транспорта и логистики осуществляется на уровне бакалавра и магистра. Бакалаврская программа называется «Бакалавр инженерных наук (Мобильность, Транспорт и Логистика)» (Bachelor of Engineering (Mobility, Transport and Logistics)). Данная программа преподается на датском языке и весь материал для анализа также представлен на датском языке. Магистерская программа называется «Магистр инженерных наук (транспорт и логистика)» (Master of Science in Engineering (Transport and Logistics)) [2]. Подробнее остановимся на данной программе.

Согласно данным [2] рассматриваемая магистерская программа является одной из немногих среди европейских университетов, которая посвящена исключительно вопросам транспорта и логистики. Информация про специализации представлена в табл.1.

Таблица 1 – Характеристика специализаций программы «Транспорт и логистика» [2]

Специализация	Характеристика
Оптимизация логистики и транспорта (Logistics and Transport Optimization)	Оптимизация транспорта, товарных потоков и логистических сетей. Например, планирование и оптимизация транспортных парков (судов, самолетов, железных дорог или грузовых автомобилей), распределительных сетей, локализации производства и средств доставки, а также проектирование транспортных сетей или систем общественного транспорта.

Транспортное планирование и устойчивое развитие (Transport Planning and Sustainability)	Планирование движения является основой решений о новой транспортной инфраструктуре и общественном транспорте. Обеспечение максимально возможной выгоды из краткосрочных крупных инвестиций в новую транспортную систему с точки зрения, как планирования, так и устойчивости. Поиск решений для систем планирования общественного транспорта, дорожных сетей, а также систем грузового и железнодорожного транспорта будущего.
Смарт мобильность и транспортное моделирование (Smart Mobility and Transport Modelling)	Проектирование и разработка передовых моделей транспорта, которые имеют основополагающее значение для повседневной эксплуатации транспорта и планирования транспорта. Смарт мобильность - это исследование того, как технологии могут способствовать тому, чтобы локальные и глобальные транспортные системы завтрашнего дня для пассажирских и грузовых перевозок были эффективными и гибкими. Компьютерные математические модели используются для оценки транспортных и социально-экономических последствий новых инициатив в области инфраструктуры и транспортной политики.
Железнодорожный менеджмент и инженерия (Railway Management and Engineering)	Специализация на транспортных технологиях, которые могут перевозить больше людей и товаров более устойчиво, чем любые другие виды транспорта. Большая часть инвестиций в будущую инфраструктуру предназначена для улучшения железнодорожных сетей и железнодорожных услуг.

В качестве типичных областей работы, в которых выпускник магистерской программы может реализовываться, выделены: управление поставками и производством, планирование, разработка программного обеспечения, поддержка принятия решений, консультирование, анализ, разработка моделей и управление как в транспортном, так и в логистическом секторах, а также в других отраслях. В сравнении с украинскими реалиями, отметим особо «разработка программного обеспечения» и «разработка моделей». Данные компетенции в стандартах украинских магистерских программ транспортного направления в явном виде не учитываются.

На магистерскую программу в области транспорта и логистики принимаются кандидаты, которые имеют степень бакалавра по инженерии или естественным наукам в таких областях: гражданское строительство, машиностроение, промышленный инжиниринг, математика, информатика, экономика, разработка программного обеспечения и т. д. Основным требованием для поступления на программу является достаточное образование в рамках: математики, прикладной математики (статистики или исследования операций).

Приведем примеры занимаемых должностей выпускников по программе Transport and Logistics DTU [2]:

- аналитик трафика (traffic analyst at pana Denmark);
- менеджер отдела консультаций по сделкам (manager of Ernst & Youngs Transaction Advisory Services);
- младший инженер проекта, 26 лет (Junior Project Engineer in Rail Control Solutions (RCS), Bombardier);
- руководитель проекта, 45 лет (Project Manager at the European Environment Agency);
- системный администратор и руководитель проекта, 25 лет (Systems administrator and project leader at BaneDanmark (Rail Net Denmark));
- специалист технической поддержки строительства путей, 26 лет (Technical supporter for track constructions, Banedanmark (Rail Net Denmark));
- руководитель проекта и консультант (project manager and advisor, McKinsey & Company);
- консультант, 39 лет (Consultant at Mckinsey & Co);
- коммерческий инженер (Commercial Engineer at DONG Energy);
- гражданский инженер (Civil engineer, Planning and Traffic COWI).

Из представленного перечня видно, что достаточно распространенным является проектная и консалтинговая сфера. Поэтому в украинских реалиях следует уделять внимание проектной подготовке специалистов (управление проектами на транспорте и логистике, консалтинговые проекты).

Магистерская программа рассчитана на два года с общим объемом 120 кредитов ECTS. Делится на 4-ре категории по 30 кредитов ECTS каждая:

- общие компетенции (general competencies);
- технологическая специализация (technological specialization);
- выборочные дисциплины (electives);
- диссертация (thesis).

Рассмотрим далее пример структуризации научных исследований, которые используются для выполнения бакалаврских и магистерских диссертаций. Для анализа используем [3]. Согласно [3] все исследования разделены на 9-ть областей:

- устойчивый транспорт (sustainable transport);
- экономика транспорта (transport economics);
- поведение в пути и безопасность движения (travel behaviour and traffic safety);
- транспортное планирование (transport planning);
- оптимизация транспорта и транспортная логистика (transport optimisation and transport logistics);
- общественный транспорт (public transport);
- моделирование транспорта (transport modeling);

- интеллектуальные транспортные системы (intelligent transport systems).

Если совместить информацию про специализации магистерской программы с данными про области исследований, то можно предложить следующие взаимосвязи – табл. 2.

Таблица 2 – Связь специализаций программы с областями исследований (предлагается)

Название специализации	Область исследований
Оптимизация логистики и транспорта	- оптимизация транспорта и транспортная логистика; - экономика транспорта
Транспортное планирование и устойчивое развитие	- устойчивый транспорт; - транспортное планирование; - поведение в пути и безопасность движения
Смарт мобильность и транспортное моделирование	- общественный транспорт; - моделирование транспорта; - интеллектуальные транспортные системы
Железнодорожный менеджмент и инженерия	По отдельному направлению

Отметим, что закрепление в табл.2 является приблизительным. Специализация «Железнодорожный менеджмент и инженерия» развивается в рамках специализированного центра, который занимается вопросами железнодорожного транспорта. Также в университете существует отдельно «морской центр».

Более детально рассмотрим область исследования «оптимизация транспорта и транспортная логистика» - табл. 3.

Таблица 3 – Характеристика тем исследований для области «оптимизация транспорта и транспортная логистика» [3]

Название темы	Прerequisites (необходимые предпосылки)
Использование (коммерческих) решателей для крупномасштабного поиска окрестностей (Using (Commercial) Solvers for a Large Scale Neighbourhood search)	Любой курс программирования с использованием Java, C ++ или аналогичного.
Проблемы маршрутизации и расположения для электромобилей (Routing and Locating Problems for Electrical Vehicles)	Математическое моделирование; опыт программирования на C ++, Java или C # может быть полезным.
Математика для задачи о маршрутизации транспортного средства с ограничением по грузоподъемности (Mathematics for the Capacitated Vehicle Routing Problem)	Курс 13442, Маршрутизация транспортных средств и планирование распределения.

	Навыки математического моделирования; Опыт программирования на C ++, Java или C # может быть полезным.
Оптимизация городской логистики (Optimization of city logistics)	Любой курс программирования с использованием Java, C ++ или аналогичного. Опыт работы с локальными поисковыми эвристиками.
Динамические транспортные проблемы с имитацией просмотра (Dynamic transport problems with simulated lookahead)	Любой курс программирования с использованием Java, C ++ или аналогичного.
Оптимизация технического обслуживания ветроэлектростанции в море и планирование операций (Optimization of Offshore Wind Farm Maintenance & Operations Planning)	Независимо от варианта проекта необходимы курсы по линейному и целочисленному программированию
Согласованность в маршрутизации транспортных средств (Consistency in Vehicle Routing)	Курс 13442, Маршрутизация транспортных средств и планирование распределения; Опыт программирования на C ++ или аналогичном языке.
Реальные проблемы с маршрутизацией на участках дорог (Real-Life Arc Routing Problems)	Опыт программирования на C / C ++ / C # / Java.
Открытые проблемы в динамической маршрутизации транспортных средств (Open Problems in Dynamic Vehicle Routing)	Знание языка программирования (C ++, Java или др.)
ТрансЕвропейская транспортная сеть: Оценка потребностей грузоотправителей в связи с мультимодальными транспортными услугами в Скандинавии (TEN-Ts: Assessment of shipper needs in relation to multimodal transport services in Scandinavia)	Разрешение консультанта, или 42884 Зеленая транспортная логистика
Анализ затрат и выгод планов зеленого порта (A cost benefit analysis of green ports agendas)	42885 Морская логистика, 42884 Зеленая транспортная логистика. Опыт программирования на C #, VBA или аналогичном языке.
Оптимизация дорожного сигнала (Traffic signal optimization)	Опыт использования инструмента моделирования может быть полезным, но не обязательным. Курс 13450 «Интеллектуальные транспортные системы - моделирование и анализ» может быть полезным, но не обязательным.

Для рассмотренной области исследований (табл.3) характерным является наличие навыков программирования. Что характерно, указываемые

языки программирования являются платными. Хотя последние тенденции, которые можно наблюдать в обучении – использование бесплатных программных продуктов (например, [4]). Однако сам факт необходимости иметь навыки программирования принципиально отличает программы подготовки специалистов в Дании и Украине в области транспорта и логистики.

Далее остановимся на некоторых характеристиках магистерской программы для 2018-2019 годов, используя материалы [5]. Рассмотрим дисциплины, которые относятся к категории технологическая специализация (technological specialization) – табл. 4.

Таблица 4 – Дисциплины технологической специализации (technological specialization) для 2018-2019 гг [5]

Номер и название курса	Количество кредитов ECTS	Номер и название курса	Количество кредитов ECTS
02409 Multivariate Statistics	5	42195 Transport economics	5
02424 Advanced Data analysis and Statistical Modeling	5	42274 Sustainable Development Indicators and Sustainable Urban Development	5
02431 Risk Management	5	42275 Sustainable Urban Development: a project oriented approach	5
02441 Applied Statistics and Statistical Software	5	42280 Smart, Connected, and Livable Cities	5
02443 Stochastic Simulation	5	42371 Design of Lean Production and Service Systems	10
34345 Signaling systems and technology for railways	5	42372 Life Cycle Assessment of Products and Systems	10
42114 Integer Programming	5	42417 Simulation in Operations Management	5
42115 Network Optimization	5	42457 Supply Chain Management	5
42136 Large Scale Optimization using Decomposition	5	42459 Planning and Scheduling in Manufacturing and Services	5
42137 Optimization using metaheuristics	5	42877 Railway Design and Maintenance	10
42179 Transport Models and Simulation	5	42878 Future Trains: Railway Fleet Acquisition and Management	5
42180 Quantitative modeling of behaviour	5	42879 Decision Support and Risk Analysis	5
42181 Network Modeling and Route Choice	5	42880 Railway Operations and Management	5
42182 Road safety - behavior analysis and modelling	5	42881 Optimization in public transport	5
42183 Projects for Mobility in the Smart City	5	42883 Programming and transport optimization	5
42184 Data Science and GIS for Mobility	5	42884 Green Transport Logistics	5

42185 Planning and Modeling of Public Transport	5	42885 Maritime Logistics	5
42186 Model-based machine learning	5	42887 Advanced Operations Research methods for vehicle routing and distribution planning	5

Из представленных дисциплин (табл.4) общим количеством 195 кредитов ECTS магистрант должен выбрать 30 кредитов. Выбор должен осуществляться с учетом расписания проведения занятий – табл. 5.

Таблица 5 – Расписание занятий по дисциплинам технологической специализации (technological specialization) для 2018-2019 гг [5]

День недели и время	Номера дисциплин по периодам учебного процесса			
	Осень (13 недель)	Январь (3 недели)	Весна (13 недель)	Июнь (3 недели)
Monday 8-12	02409; 42182; 42372	02431; 02441; 42883	02424; 42195; 42371	02443; 42183; 42417; 42878
Monday 13-17	42179; 42184; 42274; 42884		42137; 42275	
Tuesday 8-12	34345; 42457		42180; 42185; 42459	
Tuesday 13-17	42114; 42280			
Wednesday 8-17			42877	
Thursday 8-12	42879		42136; 42885	
Thursday 13-17	42372; 42880; 42887		42371; 42881	
Friday 8-12	42115; 42181		42186	

Для университета характерным является преподавание дисциплин блоками по 4-ре часа. Например, дисциплина 42195 Transport economics (экономика транспорта) преподается в весеннем семестре по понедельникам с 8 до 12 часов. Длительность осеннего и весеннего семестров – 13 недель. Во многих дисциплинах помимо лекций, практических заданий присутствует также проектная работа.

Вывод. Анализ магистерской программы «Магистр инженерных наук (транспорт и логистика)» Датского технического университета позволил определить ряд отличий в сравнении со специальностью «Транспортные технологии» в Украине:

- 1) развитость компетенций по управлению проектами, разработкой программных продуктов, разработкой моделей;
- 2) большой выбор дисциплин технологической направленности (представлены 36 дисциплин общим объемом 195 кредитов ECTS, а выбрать необходимо 30 кредитов);
- 3) расписания занятий ориентированы на отдельные специализации, а не стационарные группы студентов. Студент является мобильной единицей в учебном процессе. Например, одну дисциплину студент может изучать с

одним составом студентов, а другую с другим. Это должно способствовать развитию самостоятельности и мобильности. Пример одного из студентов показывает, что возможно даже совмещение с работой (например, работа до 12.00, а учеба с 13.00 и до позднего вечера);

4) материал предоставляется в рамках учебных дисциплин блоками по 4-ре часа.

Материалы исследования могут быть использованы для разработки образовательных программ для специальности «транспортные технологии», а также программ, которые связаны с транспортом и логистикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горяинов А.Н. Вхождение специальности «Транспортные технологии» в образовательное интернет-пространство логистической направленности / А.Н. Горяинов // Технічний сервіс агропромислового, лісового та транспортного комплексів. – Харків: ХНТУСГ ім. П.Василенка, 2017. – №9. – С.78-95 (107с.) <http://bit.ly/Article-192-2017-Goryainov>

2. The MSc programme in Transport and Logistics https://www.dtu.dk/english/education/msc/programmes/transport_and_logistics - 28.03.2019

3. Thesis proposals in Transport and Logistics 2016-2017 - https://www.dtu.dk/english/education/msc/programmes/transport_and_logistics#study-programme - 01.04.2019

4. Горяинов А.Н. Опыт использования языка программирования R при решении задач городской логистики (обзор курса Sustainable urban freight transport) [Электронный ресурс] // Проблеми підготовки професійних кадрів з логістики в умовах глобального конкурентного середовища: XV МНПК 26-27 жовтня 2018 р. 3б. доп. / Відп. ред. М.Ю. Григорак, Л.В. Савченко. - К.: Сік Груп Україна, 2018. – С.69-71 (272 с.) - <http://bit.ly/Article-212-2018-Goryainov>

5. MSc in Transportation and Logistics - <https://sdb.dtu.dk/2018/35/715> 28.03.2019

УДК 629.015:625.72

МАТЕМАТИЧНА МОДЕЛЬ ЗАДНЬОЇ ПІДВІСКИ ГІБРИДИЗОВАНОГО АВТОМОБІЛЯ

В.В. Проців¹, Т.П. Бас², О.С. Черниш³

¹доктор технічних наук, професор кафедри технологій гірничого машинобудування, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: protsiv@ukr.net

²аспірант кафедри технологій гірничого машинобудування, Національний технічний університет «Дніпровська політехніка», м. Дніпро, Україна, e-mail: bastp2017@gmail.com

³викладач, Дніпровський транспортно-економічний коледж, м. Дніпро, Україна

Анотація. Пропонується математична модель задньої підвіски гібридизованого автомобіля, яка дозволяє розраховувати динамічні властивості підвіски та підбирати необхідні агрегати для її модернізації.