



Магистерская программа «Управление в технических системах». Программа двойного дипломов с европейскими университетами Чехии, Германии, Греции, Латвии, Болгарии

*В.А. Жмудь^{1,6,7}, Г.А. Французова¹, Л.В. Димитров², В. Хардт³, О.Н. Долина^{4,9},
У. Тудевдагва^{3,5}, Я. Носек⁸*

¹ *Новосибирский государственный технический университет, Новосибирск, Россия*

² *Технический университет Софии (TUS), София, Болгария*

³ *Технический университет Хемница (TUC), Хемниц, Германия*

⁴ *Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю.А., Саратов, Россия*

⁵ *Монгольской университет науки и техники (MUST), Улаан-Баатор, Монголия*

⁶ *Новосибирский институт программных систем (NSTU), Новосибирск, Россия*

⁷ *Институт лазерной физики СО РАН (ILP SB RAS), Новосибирск, Россия*

⁸ *Технический университет Либерец, г. Либерец, Чехия*

⁹ *Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия*

Аннотация. Данная статья рассказывает о ходе реализации Новосибирским государственным техническим университетом в партнерстве с европейскими, российскими и азиатскими университетами двух программ двойных дипломов, уровень подготовки – магистратура, направление подготовки – «Управление в технических системах». Программа также в рамках международной программы с чешским университетом (Технический университет Либерец) называется «Автоматика и мехатроника», а в рамках партнерской программы с немецким университетом (Технический университет Хемница) называется «Технологии умного города и интернета вещей». Базовой кафедрой в НГТУ в обоих случаях является кафедра автоматика. Для реализации этих программ потребовалось выполнить множество предварительных исследований и согласований, обучений, взаимных тренингов. Подготовлены и опубликованы множество совместных учебников, создано специальное гибридное образовательное пространство. В настоящее время программа с чешским университетом идёт полным ходом, она ежегодно получает поддержку фонда «Erasmus+». Данная статья продолжает цикл статей на эту тему. Данная статья адресована прежде всего студентам, которые могут принять в ней участие, также их родителям и спонсорам, а также другим преподавателям с целью обмена полезным опытом.

Ключевые слова: двойной диплом, автоматика, умный город, умный дом, автоматика, мехатроника, мобильность, информатика, вычислительная техника

ВВЕДЕНИЕ

В последнее время преподаватели могут заметить существенное снижение в среднем мотивации студентов к эффективному обучению в университетах. Возможно, это связано с малой зависимостью уровня дохода работника от уровня и качества полученного им образования. Существует множество профессий, не требующих высшего образования, и обеспечивающих достаточно высокий уровень жизни. Также имеется множество профессий и должностей, где высшее образование требуется лишь как таковое, то есть необходимо наличие диплома о высшем образовании, а конкретный

вид работы и конкретные должностные инструкции не слишком сильно коррелируют с полученными знаниями и умениями. Осведомленность о такой ситуации создает все предпосылки к тому, что студенты заинтересованы лишь в факте получения диплома, в меньшей степени заинтересованы в высоких оценках в этом дипломе и практически совсем не заинтересованы в получении конкретных профессиональных знаний. Сказанное относится лишь к средней массе студентов, поскольку во все времена существовали и существуют и крайности, с одной стороны, студенты, которые не будут заинтересованы в получении качественных

знаний никогда, чем бы их университет и будущий работодатель ни привлекал, и студенты, которые самодостаточны в своей мотивации, заинтересованы в получении знаний (и, разумеется, на этой основе в получении диплома с отличием), вне зависимости от текущих спадов или роста интереса к качеству высшего образования в обществе.

Опыт показывает, что в средней группе из 20-24 магистров всегда имеется не менее трех-пяти студентов, которые заинтересованы в собственном развитии и во вхождении в самую лучшую из возможных образовательную траекторию с целью дальнейшего наилучшего трудоустройства. Именно на таких студентов ориентированы программы двойных дипломов.

ПРОБЛЕМАТИКА

Закон об образовании закрепляет за студентами право на обучение по индивидуальной образовательной траектории.

Это предполагает возможность обучения в нескольких университетах последовательно с целью получения диплома хотя бы одного из этих университетов, при этом компетенции выпускника формируются всеми университетами, участвующими в этом процессе. Действительно, привлекательным видится обучение каждой группе предметов в том университете, который дает по этой группе предметов наилучшее образование. Другая мотивация состоит в том, чтобы свободно выбирать именно те предметы, которые видятся студенту наиболее важными и полезными для его дальнейшего развития и участия в производственном и научно-исследовательском или педагогическом процессе. Те предметы, которые не преподаются в выбранном базовом университете, можно изучить в другом университете. В самом простейшем варианте эта концепция может быть реализована в одном университете путем перехода с одного образовательного направления на другое. Как правило, такое не реализуется с целью улучшения образования, а реализуется лишь в том случае, если студент изменил свои приоритеты. Например, он поступил на одно направление обучения, затем осознал, что имеется другое направление в этом же университете, более интересное для него, или более лёгкое, или на этом направлении обучаются его друзья или подруги, и так далее. Студент может и не объяснять мотивацию, а просто воспользоваться своим правом перевода на другое направление подготовки в этом же университете. Разумеется, если новая программа содержит предметы, которые данный студент не изучал, то он должен изучить их самостоятельно и сдать все зачеты и экзамены, которые трактуются как академические задолженности. Если первые несколько семестров в данном университете для всех

направлений подготовки полностью одинаковы, тогда переход может быть осуществлен без потери года обучения и без необходимости сдачи подобных задолженностей. Если же предметы отличаются, студенту может понадобиться дополнительный год для ликвидации задолженностей, поэтому переход осуществляется с потерей года, например, вместо перевода на четвертый курс студент будет ещё один год обучаться на третьем курсе, но уже по новому направлению подготовки. Этот вариант не даёт студенту качественно намного лучшего образования, он просто решает его проблемы, возникшие вследствие недостаточно правильного выбора при поступлении в университет. Бывает и так, что студент при поступлении не проходит на выбранное направление, и когда перед ним стоит выбор, обучаться на избранном направлении по контракту (за деньги), или обучаться на другом направлении бесплатно (поскольку там ниже проходной бал), то студент может выбрать этот путь, который с позиции преподавателей выглядит не вполне честным, так как студент занимает чьё-то чужое место.

Действительно, ведь, возможно, кто-то, кто хотел бы учиться именно на этом направлении, возможно, не прошёл, тогда как этот студент прошёл, но не собирался заканчивать университет по этому направлению. Поэтому, несмотря на то что этот вариант является законным, он, по-видимому, недостаточно этичен.

Совершенно иначе выглядит обучение в нескольких университетах, особенно, если один из таких университетов является иностранным.

Самыми привлекательными в этом варианте обучения являются следующие возможности:

1. Получение наилучшего образования в ведущем европейском университете.

2. Получение в конце обучения двух дипломов: от университета, в котором было начато обучение, и от университета, в котором обучение было закончено.

3. Лучшие социальные и технические условия для обучения в европейском университете.

4. Великолепная языковая практика.

5. Отличный шанс для поступления в аспирантуру в европейском университете (и не только в том, в котором было обучение в магистратуре).

6. Отличная перспектива трудоустройства в европейской стране или в другой развитой стране.

Указанные отличительные особенности такой программы создают для студентов сверх мотивацию даже в тех случаях, когда условия в стране проживания не слишком сильно способствуют мотивации даже на среднем уровне. Действительно, если студент ориентирован на международную мобильность,

то участие в программе, которая уже имеет финансовую поддержку за счет усилий организаторов этого процесса, т.е. партнерских университетов, то ему достаточно только пожелать участвовать в этой программе и пройти отбор в не слишком сильной конкурентной борьбе среди студентов этой же группы. Для победы практически всегда оказывается достаточным три условия: а) успешное обучение в бакалавриате и в магистратуре; б) достаточное знание иностранного языка, как правило, английского, (но может быть достаточным знание языка той страны, в которой предполагается обучение); в) достаточная мотивация и способность её объяснить на собеседовании.

ПОЧЕМУ НЕ БАКАЛАВРИАТ

Предварительные сведения о реализуемых программах можно найти в более ранних публикациях по этой теме [1–13].

Основная идея этой программы в соответствии с Болонским процессом состоит в том, что два университета признают обучение студентов в каждом из них в достаточной степени эквивалентными. В этом случае каждый университет признаёт осуществившееся обучение в другом университете как достаточное основание для перезачета этих предметов в данном университете.

Для понимания сути этого процесса обратимся к такому процессу, как получение второго высшего образования на базе имеющегося первого высшего образования. Если студент успешно окончил университет и имеет одно высшее образование, но хочет иметь высшее образование по другой специальности, то ему нет необходимости обучаться заново тем предметам, которые присутствуют в обеих программах. Чем больше таких предметов, которые совпадают в обеих программах, тем короче может быть обучение для получения второго высшего образования. Например, рассмотрим ситуацию в случае реализации университетом системы «два плюс два», т.е. такой системы уровня бакалавриата, при которой первые два года (четыре семестра) обучение по всем направлениям подготовки полностью идентично. Тогда обладатель одного диплома, например, по экономике, при желании получить диплом по другому направлению, например, по информатике, может получить второй диплом по итогам двух дополнительных лет обучения. Если программы подготовки ещё более близки, например, отличаются только двумя семестрами, то такой выпускник одной из таких программ может после одного года обучения получить диплом по второму направлению подготовки. Это происходит, разумеется, не автоматически, а только в случае наличия соответствующего образовательного

центра, предоставляющего такие услуги – второе высшее образование на базе первого.

Если же теперь представить, что программы полностью идентичны, получается, что для получения второго диплома достаточно просто его «попросить» во втором университете. Но, разумеется, дела не обстоят настолько просто. Второй университет не имеет никаких оснований выдавать диплом в том случае, если он не участвовал в обучении данного студента.

Но ситуация становится логичной и обоснованной в том случае, если половину необходимого объема знаний студент получил в результате обучения в одном университете, а другую половину объема знаний приобрел по результатам обучения в другом университете. Если эти университеты имеют требуемое соглашение, и если две программы признаны родственными в такой степени, что обучение по предлагаемой программе не потребует никакого дополнительного обучения, выходящего за рамки привычного срока обучения, тогда студент может получить два диплома по результатам обучения только на протяжении одного стандартного срока.

Разумеется, для бакалавриата эта процедура согласования двух программ была бы намного сложнее. Ведь пришлось бы согласовывать объем не двухгодичного, а четырехгодичного направления подготовки. Кроме того, необходимость такой программы двойных дипломов для бакалавров сомнительна. Бакалавриат в настоящее время наиболее продвинутые работодатели рассматривают как самое минимальное высшее образование, практически это уровень работника высокой квалификации, который может обслуживать станки с числовым программным управлением, участвовать в производственном процессе с использованием достаточно сложной техники, обслуживать и ремонтировать программно-аппаратные средства. Но этого уровня недостаточно для глубоких научных исследований, тем более самостоятельных, для руководства научными исследованиями, для педагогической работы в университете, для исследовательской работы в научной институте. Безусловно, для этого требуется уровень магистра.

Поэтому два диплома бакалавра позволят поступить в магистратуру, но и один диплом бакалавра также позволяет поступить в магистратуру. Таким образом, второй бакалаврский диплом лишний. Даже три и более бакалаврских диплома не дают права поступления в аспирантуру, тогда как один диплом специалиста или магистра такое право даёт.

Таким образом, программа двойных дипломов по бакалавриату была бы для университетов намного сложнее в реализации, а для студентов совершенно бессмысленна.

По аналогии можно было бы предположить, что лучше обучаться не по программе двойных дипломов по магистратуре, а поступать в двойную аспирантуру. Но эта аналогия не работает. Именно магистратура для программы двойного диплома подходит наилучшим образом.

ПОЧЕМУ МАГИСТРАТУРА, А НЕ АСПИРАНТУРА

Развивая мысли, высказанные в предыдущем разделе, можно предположить, что и в двойную магистратуру спешить не следует, вопрос можно решить на уровне аспирантуры.

Но подобное мнение было бы ошибочным.

Отличие магистратуры от аспирантуры также состоит в том, что длительность обучения в магистратуре самое маленькое. Это делает её наиболее привлекательной для создания программы двойных дипломов для университетов, поскольку меньший объем обучения легче синхронизовать и согласовать. Но это не единственный аргумент.

Аспирантура чаще всего не является формальной ступенью обучения, хотя тенденция в такую метаморфозу имеется, но она, как предполагается, на территории РФ скоро будет отменена.

Традиционно аспирантура в России длилась три года, но по последнему стандарту она стала длиться четыре учебных года. И уже сейчас видно, что логика, которая действовала при принятии решения о таком изменении, не оправдала ожиданий.

Ранее отличие аспирантуры в РФ от европейской аспирантуры состояло в том, что по окончании европейской практически все выпускники получали звание PhD. Процедура защиты тезисов (именно тезисов, а не диссертации) не слишком сильно отличается от процедуры защиты выпускной работы магистратуры и бакалавриата. Комиссия по защите, как правило, состоит из профессоров данного университета, может в некоторых случаях содержать приглашенных внешних профессоров. Фактически окончание аспирантуры в европейских университетах почти гарантировано обеспечивает получение искомой научной степени. Аналогичная ситуация в США, в Китае и в других странах. Разумеется, возможна ситуация, когда по результатам защиты искомая степень не присуждается, но к самой защите допускаются практически все обучающиеся, успешно подготовившие свои тезисы. Разумеется, плагиат недопустим, а также требуется выполнение некоторых формальных признаков. И всё же плановая защита в родном университете даёт лучший шанс для успеха. Если защита не состоялась, она может быть отложена, но это уже следует признать некоторым серьезным неуспехом.

В РФ аспирантура, когда она длилась три года, не предполагала выдачи по её окончании никаких дипломов, кроме документа о сданных кандидатских экзаменах. Защита кандидатской диссертации не требовала обязательного окончания аспирантуры. Соответственно, можно было говорить о том, что защита диссертации сложнее, она не является частью учебного процесса, соискатель не гарантировано обеспечивается диссертационным советом в данном университете, а любой внешний диссертационный совет намного более сложен для процедуры защиты. Численность такого диссертационного совета существенно выше, чем комиссии по защите тезисов на звание PhD. Мы не подвергаем сомнению уровень комиссии по PhD, просто это иная процедура. Как правило, итог был таким, что если успешность окончания аспирантуры определять по получению дипломов, то аспирантура в РФ была наименее успешной. К моменту окончания обучения далеко не все аспиранты имели готовую диссертацию. Следует отметить, что диссертация – это не тезисы, а полноценный научный труд, к тому же он должен опираться только на уже опубликованные автором печатные работы. Если нет печатных работ, или их недостаточно по количеству (менее трех) или по качеству (публикации не входят в издания, включенные в перечень ВАК), то диссертация не может быть защищена. Эффективность на уровне 30% определена как достаточная для положительного оценивания аспирантуры, т.е. даже если лишь треть обучающихся получит по окончании обучения дипломы, это будет уже хорошо. Кроме того, срок защиты был указан как год с даты окончания обучения, т.е. фактически диссертация до момента её защиты готовилась не три года, а четыре.

В новой версии стандарта, который действует уже несколько лет, обучение в аспирантуре стало производиться на протяжении четырех лет. Кроме того, по окончании обучения следует защищать выпускную квалификационную работу. Эта защита не даёт ученого звания кандидата наук, но она позволяет выдать диплом об окончании аспирантуры, а если защиты не было, то выдается лишь справка об обучении и о сдаче кандидатских экзаменов (если они сданы).

Получается нонсенс. В идеале аспирант должен защищать два раза свою работу, и она дважды оформляется, по разным требованиям. Если аспирант защитил выпускную квалификационную работу (ВКР), то после этого он отчисляется из аспирантуры. Следовательно, он не успел формально защитить диссертацию до момента окончания аспирантуры. Защитит ли он её после этого, это большой вопрос. Связь с научным руководителем формально прекращается, кроме

личных отношений аспиранта и научного руководителя уже ничто не связывает. Выпускнику аспирантуры необходимо налаживать свою жизнь, трудоустраиваться. Чаще всего на новом месте работы (если он не устроился в университет или в научно-исследовательский институт) диссертация практически не даёт никаких преимуществ. Следовательно, мотивация для завершения процесса подготовки диссертации и для её защиты сильно падает. В этой ситуации защиты происходят редко, намного реже, чем хочется. Итак, если аспирант успешно защитил ВКР, чаще всего на этом всё и кончается. Так же, как в европейских университетах, аспирант должен защищать свои тезисы в соответствии с календарным планом-графиком, но в отличие от европейской аспирантуры, такая защита практически ничего не даёт.

Рассмотрим теперь ситуацию, когда аспирант вследствие особой успешности смог подготовить и защитить кандидатскую диссертацию за время обучения в аспирантуре. Или хотя бы направить её в диссертационный совет, где её приняли к защите. Спрашивается, для чего ему в этом случае осуществлять защиту ВКР? Что она ему даст? При наличии кандидатского диплома обладание дипломом об окончании аспирантуры никакого значения не имеет, это бессмысленно. Получается, что наиболее успешные аспиранты могут вносить отрицательный вклад в статистику аспирантуры, ведь они будут досрочно отчислены. Вероятно, имеется возможность направления каких-то писем с просьбой считать защиту кандидатской диссертацией доказательством успешного окончания аспирантуры, но формально если в учебный план входит защита ВКР, а она не произошла, следовательно, аспирантура не окончена успешно. Какая-то путаница получается. Не нужна эта ВКР, ни в том случае, ни в другом. Её следовало бы отменить и оставить только защиту диссертации, либо приравнять по статусу к защите диссертации.

Ещё уместно упомянуть о сроках обучения в разных странах. Магистратура в некоторых странах длится не два года, а полтора. Разумеется, это является некоторым препятствием, но его можно преодолеть. Студент просто может обучаться, например, в России, первый год, далее в Болгарии – полгода и защитить ВКР, после этого вернуться в Россию и обучаться ещё полгода, а затем защитить ВКР в университете, где он начинал обучение. Если же говорить об аспирантуре, то несовпадение сроков более существенно: в России она длится четыре года, а в большинстве европейских стран только три года.

Предположим, что аспирант двух университетов окончил успешно аспирантуру европейского университета и защитил тезисы, получил диплом PhD. Какой смысл в этом

случае ему обучаться ещё год в аспирантуре в России и какой смысл защищать ВКР? Ведь он может просто нострифицировать этот диплом PhD. А может этого и не делать, формально он приравнивается к кандидатскому диплому. Он может устраиваться на работу доцентом в университет или ведущим научным сотрудником в научно-исследовательский институт. Он даже будет приравнен к зарубежному доценту, то есть университет может включать евро в отчет по показателю, включающему количество иностранных преподавателей. А если это не нужно, то кто же будет это делать? Получается, что при обучении в двух аспирантурах в случае успешности окончания обучения в европейской аспирантуре, окончания аспирантуры в России ждать не приходится. А если обучение в европейской аспирантуре будет не успешным, тогда для чего оно было нужно? И так и этак смысла нет. Кроме того, формально такое двойное обучение в аспирантуре никак не определено. Университеты могут подписывать сколько угодно соглашений, но человеку, поступившему в европейскую аспирантуру, нет никакого смысла поступать в аспирантуру российскую. Если же он, обучаясь в российской аспирантуре, сможет одновременно поступить в европейскую аспирантуру, то, вероятнее всего, лишь с целью содействия в получении финансирования для поездок в этот европейский университет, а в случае успешного окончания с защитой его связь с российским университетом естественным образом утратится за ненадобностью. Таким образом, двойная аспирантура – это излишняя экзотика, не видится большого смысла вкладываться двум университетам в развитие этого способа взаимодействия, кроме, конечно, ситуации, когда ну очень хочется двум профессорам быть совместными руководителями у какого-то талантливого аспиранта.

ИТАК, ТОЛЬКО МАГИСТРАТУРА

Преимущества реализации программы двойных дипломов (двух дипломов двух разных университетов, один из которых – европейский) следуют из сказанного.

Обучение в магистратуре укладывается в двухгодичный срок. Деление на два периода по одному учебному году наиболее естественно. Первый год обучение осуществляется в российском университете, в данном случае, в НГТУ. Также в этой программе участвует другой российский университет, Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А. В этом университете также реализуются многие совместные образовательные программы, одна из которых создана в совместном проекте [8], [10]. Этот проект длится три года, заканчивается в ноябре текущего года. По окончании будет

реализованы шесть совместных образовательных программ, соответственно, между шестью парами университетов. Европейские университеты представлены тремя техническими университетами: это университеты из Греции (International Hellenic University, ex Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki), Германии (Технический Университет Хемница) и Латвии (Рижский технический университет). Так же в проекте участвует Технический Университет Софии (Болгария, София), который является координатором, отвечающим за распределение и правильное расходование средств проекта из фонда «Erasmus+». Среди университетов, которые реализуют в этом партнерстве совместные магистерские образовательные программы два упомянутых российских университета, Новосибирский государственный технический университет (НГТУ-НЭТИ) и Саратовский государственный технический университет им. Гагарина Ю. А. (СГТУ). Указанные российские университеты направляют своих студентов в Хемниц, Германия, в Технический Университет Хемница. Также в партнерстве два университета из Казахстана, а именно Казахский национальный университет им. Аль-Фараби (КазНУ, см. <https://www.kaznu.kz/ru>) и Евразийский национальный университет им. Л.Н. Гумилева (ЕНУ, см. <https://www.enu.kz/ru/>). Эти университеты реализуют совместную образовательную программу совместно с университетом Греции (International Hellenic University, ex Alexander Technological Educational Institute of Thessaloniki). Кроме того, в проекте участвуют два университета из Монголии, это Монгольский государственный университет (National University of Mongolia, NUM, <https://www.num.edu.mn/en/>) и Университет науки и технологии (Mongolian University of Science and Technology, MUST, <https://www.must.edu.mn/en/>). Этот университет отправляет на второй год обучения своих студентов в Латвию, в Рижский Технический университет. Также в проекте в качестве координаторов от промышленных организаций и работодателей присутствуют организации из Румынии, Монголии, Казахстана и России.

Студенты из Монголии (по два студента из каждого из упомянутых университетов) уже успешно завершили свое обучение по программе и получили дипломы обоих университетов, что является перевыполнением планов проекта, который предполагал реализацию пробного обучения, но не требовал обязательно реализацию его в полном объеме, который необходимо осуществить только к концу проекта. Тем не менее, проект это допускал и рекомендовал, поэтому можно отметить успешное выполнение этого проекта.

Четыре остальных партнерских пары не смогли получить такого блестящего результата, превышающего планы проекта, поскольку поездкам студентов помешала пандемия по коронавирусу. Границы оказались закрытыми, поэтому студенты из НГТУ не успели выехать в Германию, хотя студенты из СГТУ выехали и успешно прибыли в Хемниц. Но по их прибытию был объявлен локдаун, фактически им пришлось обучаться в удалённом режиме из гостиниц, хотя личное прибытие позволило им подать документы на зачисление. Эти студенты из СГТУ имеют шанс получить двойные дипломы, вопрос в настоящее время ещё не решен. Студенты из НГТУ обучались дистанционно, процедура обучения ничем не отличалась от процедуры обучения студентов из СГТУ и студентов из Технического университета Хемница, которые в этот период также обучались дистанционно.

Разумеется, программа двойных дипломов ориентирована вовсе не на удалённую форму обучения, хотя такая форма обучения не исключается. Всё же основная её цель – это мобильность студентов, поддержка поездок студентов в другие страны с целью получения высококачественного европейского образования.

Также прибытие студентов из Казахстана в Грецию оказалось проблематичным, что невозможно было предугадать на этапе написания этого проекта и на первом этапе его реализации, однако все стороны предприняли все имеющиеся возможности для реализации программы проекта в полном объеме, поэтому обучение в дистанционной форме состоялось во всех случаях, все студенты, которые были отобраны по конкурсу для участия в этой программе за счет средств проекта, участвовали, по меньшей мере, в процессе обучения в дистанционной форме с применением технологий skype, zoom и других аналогичных интернет-технологий для онлайн общения.

Одно из преимуществ реализации этой программы для магистров состоит в том, что вся программа естественным образом развивается на две части: первые два семестра, в основном, наполнены так называемыми звонковыми часами, когда студент обучается в режиме лекций, практических занятий, семинаров, практик и лабораторных работ. Третий и четвертый семестры в основном посвящены научному исследованию с целью выполнения выпускной квалификационной работы и написанию этой выпускной квалификационной работы, а также её защите. Защита ВКР осуществляется в обоих университетах. Соответственно, студент получает научного руководителя по ВКР в европейском университете, а соруководитель из отечественного университета отвечает за приобретение студентом знаний на первых двух

семестрах, участвует в выборе темы, консультирует студента в дистанционной форме, а также консультирует его по вопросам подготовки ВКР в отечественном университете.

О МЕЖДУНАРОДНОЙ АККРЕДИТАЦИИ СОВМЕСТНЫХ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫХ ПРОГРАММ

Безусловно, каждая образовательная программа получает государственную аккредитацию. Наличие государственной аккредитации признается международным сообществом в качестве наличия международной аккредитации (формально), однако, проведение процедуры международной и общественной аккредитации очень желательно, поскольку она позволяет осуществить проверку качества образования независимым международным экспертным сообществом, которое по итогам рекомендует соответствующим инстанциям выдачу свидетельств о международной аккредитации установленного образца. На *Рис. 1, 2 3* показаны сертификаты (свидетельства) о международной аккредитации соответствующих технических направлений НГТУ, в которые входит также и направление «Управление в технических системах», эти сертификаты получены по результатам процедуры аккредитации, они свидетельствуют о высоком качестве подготовки студентов в НГТУ по указанным направлениям, что подтверждено независимой экспертизой коллегии из авторитетных ученых, преподавателей и работодателей нескольких стран.

ОПЫТ РЕАЛИЗАЦИИ ДВОЙНОЙ МАГИСТРАТУРЫ С ЧЕШСКИМ УНИВЕРСИТЕТОМ

НГТУ имеет длительный положительный опыт реализации программы двойных дипломов с Техническим университетом Либерец, город Либерец, Чехия. Состояние этого вида международной активности можно охарактеризовать оценкой «Чрезвычайно успешно». Действительно, первая программа, финансируемая из фонда *TEMPUS* (проект *TEMPUS MPAM*), предполагала только создание условий для реализации программы двойного диплома, а также обучение двух студентов от каждой пары партнерских университетов. В программе участвовали по три университета из России и Украины, а также по одному университету из Франции, Чехии, Болгарии. Каждый университет из России и Украины должен был отправить двух студентов в тот университет, который наиболее удобен для реализации программы двойных дипломов. Выбор естественным образом остановился на университете из Чехии, поскольку, во-первых, совпадает длительность обучения (два календарных года), во-вторых, Технический

университет Либереца (ТУЛ) успешно решил вопрос о том, чтобы не брать денег за обучение студентов. Для примера, Технический университет Софии не смог решить этот вопрос, хотя руководство университета было бы готово отказаться от этих денег, но законодательная база в Болгарии этого не позволяет: иностранные студенты должны обучаться платно, другие варианты исключаются.

Первые два студента обучались полностью в соответствии с программой обучения, они своевременно выполнили все задания, сдали зачеты и экзамены, защитили ВКР и получили дипломы ТУЛ. После этого они вернулись в НГТУ и защитили в НГТУ свои ВКР на русском языке, по результатам защиты получили также и дипломы магистра данного университета.

Аналогичные достижения были и у других студентов из других университетов, не всегда столь же успешные, но в целом удовлетворительные. На этом финансирование сотрудничества университетов закончилось, поскольку проект был выполнен, все поставленные цели достигнуты. Далее предлагалось продолжать эту программу за счет поддержки из других источников, в том числе из фонда *ERASMUS+*.

Вследствие чрезвычайной активности преподавателей ТУЛ (в частности, лично профессора Ярослава Носека) ежегодно от этого университета подавались заявки на поддержку в фонд *ERASMUS+*, проект каждый раз был написан настолько обоснованно и качественно, что ни разу не было ситуации, когда он не был бы поддержан.

Кроме того, была разработана эффективная стратегия проведения конкурсного отбора и превентивного оформления документов для поездки студентами, что позволило каждый раз выполнять все условия нового проекта полностью. Суть этого состоит в том, что отбор студентов по конкурсу и подготовку ими документов для поездки надо начинать заблаговременно, когда ещё не известно, получит ли проект поддержку, или не получит. Оформление документов связано с некоторыми затратами, которые НГТУ компенсировал студентам для того, чтобы они не попадали в такую ситуацию, когда результат ещё не известен, а платить уже надо. Поэтому студентам предлагалось лишь вкладывать в этот проект свою заинтересованность, свою деятельность, свои знания и результаты обучения. В результате с 2014 года практически каждый год (за исключением 2016 и 2020 года) кафедра Автоматики НГТУ направляла двух или трех студентов в ТУЛ для реализации обучения на третьем и четвертом семестрах в рамках этой программы двойного диплома уровня магистра по направлению «Автоматика и мехатроника», соответствующему направлению в НГТУ «Управление в

технических системах». За счет гранта студентам оплачивался перелет, а также выплачивалась стипендия (800 евро в месяц) на протяжении всего срока обучения (9 месяцев). Университет предоставляет чрезвычайно благоприятные условия для обучения. В университете имеется современнейшее учебное оборудование, учебные и научно-исследовательские стенды, роботы, вычислительная техника, 3D-принтеры, и т.п. Имеются возможности разработки и изготовления сложных изделий электронной техники, механики, мехатроники. Это создаёт чрезвычайно благоприятные условия для обучения, научных исследований, для написания высококачественной ВКР и её

положительной защите. Кроме того, за время обучения студенты имеют возможность написать и опубликовать статьи в журналах или трудах конференции, входящих в высокорейтинговые базы данных. Это даёт прекрасные возможности для поступления в аспирантуру, причем, не только в ТУЛ, но и в любом другом европейском университете.

Указанное сотрудничество чрезвычайно способствовало повышению качества обучения в НГТУ по направлению «Управление в технических системах». Одним из очевидных результатов является получение международных сертификатов о прохождении международной и общественно-профессиональной аккредитации (см. Рис. 1 – Рис. 3).



Рис. 1. Сертификат о международной аккредитации направления «Управление в технических системах» в НГТУ и других направлений (документ на английском языке)

Несколько выпускников двойной магистратуры уже успешно защитили свои тезисы и получили дипломы PhD, один из выпускников осуществил это в университете Мюнхена, остальные – в университете Либереца. Интересно, что на одном этапе студенты ТУЛ также в рамках международного сотрудничества в области высшего образования, выезжали в Германию для стажировки в университете Германии. Таким образом, для

студентов из России появлялась возможность обучения последовательно в двух европейских университетах.

От студентов, претендующих на участие в этой программе, требуется лишь хорошо учиться и достаточно хорошо знать английский язык, поскольку преподавание в ТУЛ иностранным студентам осуществляется на английском языке.



Рис. 2. Сертификат о международной аккредитации направления «Управление в технических системах» в НГТУ и других направлений (документ на русском языке)



Рис. 3. Сертификат о профессионально-общественной аккредитации направления «Управление в технических системах» в НГТУ и других направлений (документ на русском языке)

Фото 1–12 показывают выполнение исследовательских и лабораторных работ студентами и аспирантами в Техническом университете Либерец (город Либерец, Чехия).



Photo 1. Nuclear power plant Temelin and students of TUL



Photo 2. Electro mobile developed in TUL with the help of students



Photo 3. Students developing robotic device



Photo 4. Students developing robotic device



Photo 5. Students developing robotic device



Photo 6. Students developing robotic device



Photo 7. Students of TUL doing laboratory works

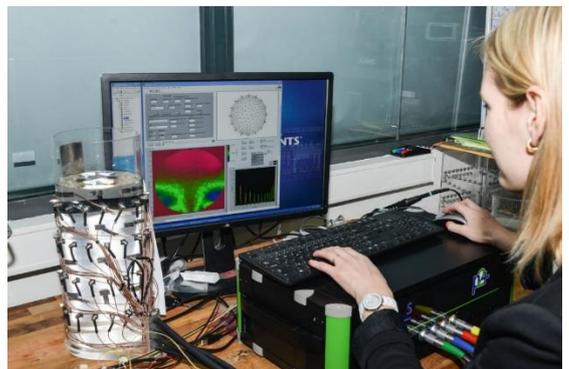


Photo 8. Students of TUL doing laboratory works

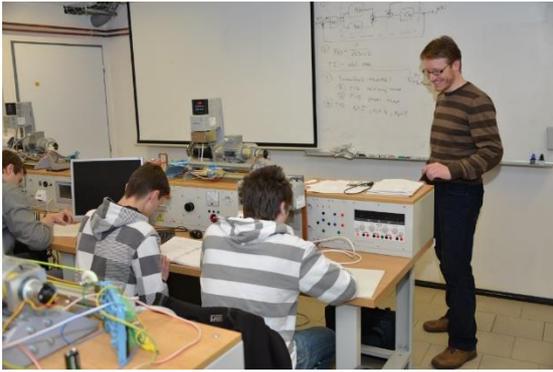


Photo 9. Students of TUL doing laboratory works



Фото 13. Внешний вид главного здания Технического университета Либерец

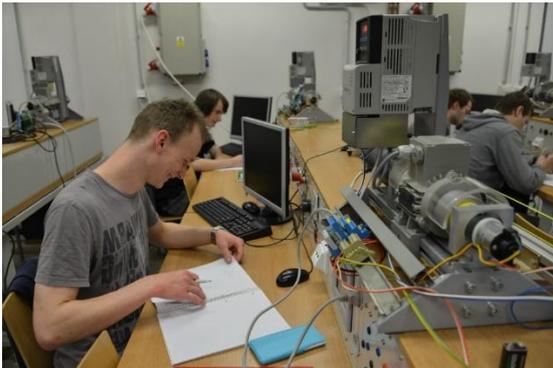


Photo 10. Students of TUL doing laboratory works

Фото 14–21 показывают лабораторные работы в Техническом университете Софии (София, Болгария) при конструировании роботов. Этот университет также являлся партнером по проекту *TEMPUS-MPAM*, а также является координатором по проекту «*Smart City*».

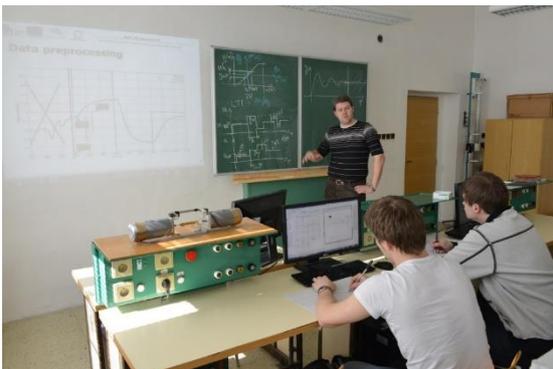


Photo 11. Students of TUL doing laboratory works

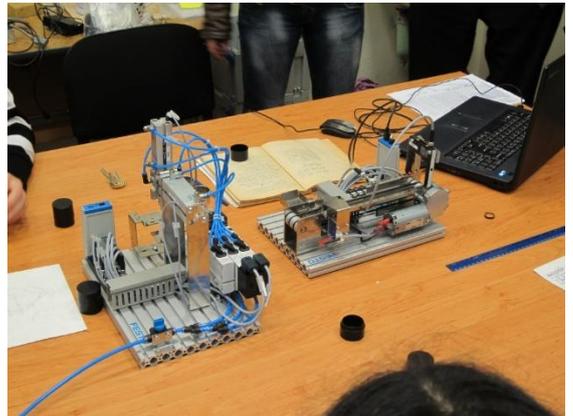


Photo 14. Robots constructed in TUS



Photo 12. Students of TUL doing laboratory works

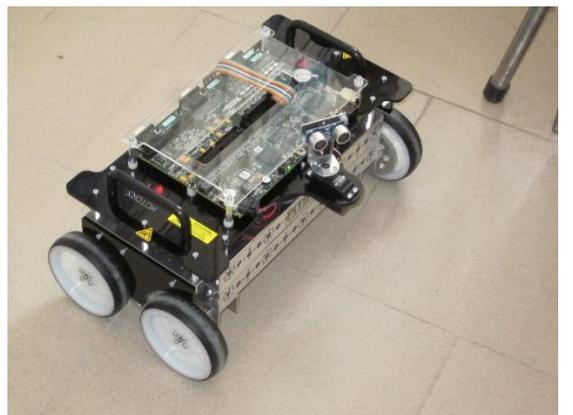


Photo 15. Robots constructed in TUS

Фото 13 показывает внешний вид главного здания Технического университета Либерец.



Photo 16. Laboratory works on robotics in TUS

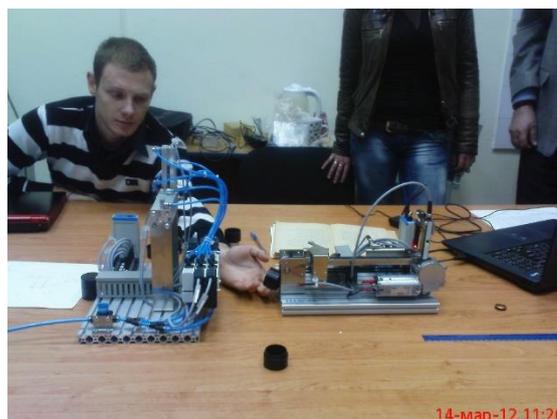


Photo 20. Laboratory works on robotics in TUS



Photo 17. Laboratory works on robotics in TUS



Photo 21. Laboratory works on robotics in TUS



Photo 18. Robots constructed in TUS



Photo 19. Robots constructed in TUS

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Информация о ходе реализации проекта регулярно публикуется на сайте проекта [11] и обновляется ежемесячно. Также о проектах можно узнать последние новости на страницах сообществ в фейсбуке на страницах:

«Smart City Erasmus+ Project»
<https://www.facebook.com/groups/349998796335081>

«Программа двойных дипломов НГТУ-ТУЛ (РФ-Чехия)»
<https://www.facebook.com/groups/177129647808372>.

БЛАГОДАРНОСТИ



Авторы благодарны фонду “Erasmus+” за поддержку программы “Smart City Technology and the Internet of Things”, за содействие в ее реализации, а также за ежегодную поддержку проектов КА107А, направляемых Техническим университетом Либерец (Чехия).

ЛИТЕРАТУРА

[1] V. A. Zhmud, G.A. Frantsuzova, L. V. Dimitrov, J. Nosek. EU-PC Double Degree Master Program in

- Automation and Mechatronics. Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria, Technical University, Liberec, Czech Republic. Автоматика и программная инженерия. 2018. №4 (26). С. 45–49.
- [2] V.A. Zhmud, A.V. Lyapidevskiy. Analysis of the Educational Needs of the Region for the Implementation of the Training Program in the Direction of “Smart City Technology and the Internet of Things”. Automatics and Software Engineering. 2019. N3(29). P.51-67.
- [3] V. A. Zhmud, A.V. Lyapidevsky, U. A. Mikhalyova, O.N. Dolinina. Analysis of Smart Cities Education Needs. Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia. Novosibirsk Institute of Software Systems, Novosibirsk, Russia. North-West Federal University honored to M.K. Ammosov, Yakutsk, Russia. Saratov State University. Gagarina A.Yu., Saratov, Russia. Автоматика и программная инженерия. 2019. N 4 (30). P. 88–102.
- [4] Zhmud, V.A., Frantsuzova, G.A., Dimitrov, L.V., Nosek, J. Experience of international collaboration in preparation of masters in "mechatronics" with call for funds from Tempus and Erasmus programs. Journal of Physics: Conference Series. 1015(3),032190.
- [5] Zhmud V. Future of the double diploma program on Automatics: the collaboration with Universities of Russia, Ukraine, Bolgaria, Chech, France. <http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/APE-1-2012-11.pdf>
- [6] Zhmud V.A., Frantsuzova G.A. Program of Double Master Diplomas on Mechatronic Systems and Automation between the NSTU Bulgaria and the Czech technical universities. http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/APE-2-2012-13_0.pdf
- [7] Zhmud V.A., Frantsuzova G.A., Dimitrov L.V., Nosek J. Experience in the Development of Partnership in the Training of Masters in the Mechatronics Program with the Use of Funds from Tempus and Erasmus Programs. <http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/A%26SE-4-2017-14.pdf>
- [8] Approach to the garbage collection in the “Smart Clean City” project Andrei Borozdukhin; Olga Dolinina; Vitaly Pechenkin / 2016 4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt), 2016 / Marocco. P. 918 -922.
- [9] Borozdukhin A., Dolinina O., Pechenkin V. Method of Dynamic Rout Calculation in the “Smart City” Project. A. Borozdukhin, O. Dolinina, V. Pechenkin. Computer Technology and Application. Vol.7, Number 4, April 2016 (ser. Number 45), p.209–215.
- [10] Erasmus+ KA107 Programme. <https://ifea.spbu.ru/en/erasmus-ka107-programme.html>
- [11] Project Smart City. <http://smrcity-erasmus.sstu.ru/>
- [12] В. А. Жмудь, Г. А. Французова, Я. Носек, Л. В. Димитров, В. Хардт, О. Н. Долинина, У. Тудевдагва. Возможности для студентов в участии в программе по получению второго диплома европейского образца в условиях COVID-19. Автоматика и программная инженерия. 2020. № 2 (32). С. 34–42. <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/AaSI-2-2020-4.pdf>

- [13] В. А. Жмудь, Е. А. Басыня, Г. А. Французова, Л. В. Димитров, В. Хардт, О. Н. Долинина, У. Тудевдагва. Новый этап программы «Умный Город» обучения с целью получения второго диплома европейского образца. Автоматика и программная инженерия. 2020. № 3 (33). С. 149–154. <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/AaSI-3-2020-11.pdf>



Вадим Жмудь - заведующий кафедрой Автоматики НГТУ, профессор, доктор технических наук.

E-mail: oaonips@bk.ru

630073, Новосибирск, просп. К.Маркса, д. 20



Галина Александровна Французова - доктор технических наук, профессор кафедры автоматизи НГТУ. E-mail: frants@ac.cs.nstu.ru Новосибирск, просп. Карла Маркса, д.20, НГТУ



Любомир Димитров – профессор, доктор технических наук, Технический университет Софии, проректор по международным связям.

E-mail: lyubomir.dimitrov@tu-sofia.bg

Бул. св. Климент Охридски, д. 8, 1756 Студентски Комплекс, София, Болгария



Вольфрам Хардт – проректор по международным связям, директор университетского вычислительного центра, профессор технической информатики, Технический университет Хемница, Германия

E-mail: hardt@cs.tu-chemnitz.de



Ольга Николаевна Долинина - доктор технических наук, профессор, проректор по развитию и цифровой трансформации, профессор кафедры «Информационные системы и технологии» Ульяновский государственный технический университет, Ульяновск, Россия.

E-mail: odolinina09@gmail.com



Уранчимег Тудевдагва, профессор Монгольского научно-технического университета, приглашенный профессор, научный сотрудник Хемницкого технического университета, почетный доктор НГТУ.
E-mail: ranchimeg@must.edu.mn



Ярослав Носек - профессор факультета мехатроники, информатики и междисциплинарного образования в Чешском техническом университете, Либерец, Чешская Республика.
E-mail: jaroslav.nosek@tul.cz

Статья поступила 17.07.2021 г.

Master's program "Management in technical systems". Double degree program with European universities in the Czech Republic, Germany, Greece, Latvia, Bulgaria

V. A. Zhmud¹, G.A. Frantsuzova¹, L. Dimitrov², W. Hardt³, O.N. Dolinina^{4,9},
U. Tudevdaeva^{3,5}, J. Nosek⁸

¹ Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

² Technical University Sofia, Sofia, Bulgaria

³ Technical University Chemnitz, Chemnitz, Germany

⁴ Saratov State Technical University. Gagarina Yu.A., Saratov, Russia

⁵ Mongolian University of Science and Technology, Ulaan-Baator, Mongolia

⁶ Novosibirsk Institute of Software Systems (NSTU), Novosibirsk, Russia

⁷ Institute of Laser Physics SB RAS (ILP SB RAS), Novosibirsk, Russia

⁸ Technical University of Liberec, Liberec, Czech Republic

⁹ Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia

Abstract. This article talks about the progress of the implementation of two double degree programs by the Novosibirsk State Technical University in partnership with European, Russian and Asian universities, the level of training is a master's degree, the direction of training is "Management in technical systems". The program is also called "Automation and Mechatronics" within the framework of an international program with a Czech university (Technical University of Liberec), and under a partnership program with a German university (Technical University of Chemnitz) it is called "Smart City Technologies and the Internet of Things". The base department at NSTU in both cases is the department of automation. To implement these programs, it was required to perform a lot of preliminary research and approvals, trainings, and mutual trainings. Many joint textbooks have been prepared and published, and a special hybrid educational space has been created. Currently, the program with the Czech University is in full swing, it receives annual support from the Erasmus + Foundation. This article continues the series of articles on this topic. This article is addressed primarily to students who can take part in it, as well as their parents and sponsors, as well as other teachers in order to exchange useful experience.

Key words: double diploma, automation, smart city, smart home, automation, mechatronics, mobility, computer science, computer technology

REFERENCES

- [1] V. A. Zhmud, G. A. Frantsuzova, L. V. Dimitrov, J. Nosek. EU-PC Double Degree Master Program in Automation and Mechatronics. Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia, Technical University of Sofia, Sofia, Bulgaria, Technical University, Liberec, Czech Republic. Automation and software engineering. 2018. No. 4 (26). S. 45–49.
- [2] V.A. Zhmud, A.V. Lyapidevskiy. Analysis of the Educational Needs of the Region for the Implementation of the Training Program in the Direction of "Smart City Technology and the Internet of Things". Automatics and Software Engineering. 2019. N3 (29). P.51-67.
- [3] V. A. Zhmud, A.V. Lyapidevsky, U. A. Mikhalyova, O.N. Dolinina. Analysis of Smart Cities Education Needs. Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia. Novosibirsk Institute of Software Systems, Novosibirsk, Russia. North-West Federal University honored to M.K. Ammosov, Yakutsk, Russia. Saratov State University. Gagarina A. Yu., Saratov, Russia. Automation and software engineering. 2019. N 4 (30). P. 88-102.
- [4] Zhmud, V.A., Frantsuzova, G.A., Dimitrov, L.V., Nosek, J. Experience of international collaboration in preparation of masters in "mechatronics" with call for

- funds from Tempus and Erasmus programs. Journal of Physics: Conference Series. 1015 (3), 032190.
- [5] Zhmud V. Future of the double diploma program on Automatics: the collaboration with Universities of Russia, Ukraine, Bulgaria, Czech, France. <http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/APE-1-2012-11.pdf>
- [6] Zhmud V.A., Frantsuzova G.A. Program of Double Master Diplomas on Mechatronic Systems and Automation between the NSTU Bulgaria and the Czech technical universities. http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/APE-2-2012-13_0.pdf
- [7] Zhmud V.A., Frantsuzova G.A., Dimitrov L.V., Nosek J. Experience in the Development of Partnership in the Training of Masters in the Mechatronics Program with the Use of Funds from Tempus and Erasmus Programs. <http://www.jurnal.nips.ru/sites/default/files/A%26SE-4-2017-14.pdf>
- [8] Approach to the garbage collection in the "Smart Clean City" project Andrei Borozdukhin; Olga Dolinina; Vitaly Pechenkin / 2016 4th IEEE International Colloquium on Information Science and Technology (CiSt), 2016 / Marocco. P. 918 -922.
- [9] Borozdukhin A., Dolinina O., Pechenkin V. Method of Dynamic Rout Calculation in the "Smart City" Project. A. Borozdukhin, O. Dolinina, V. Pechenkin. Computer Technology and Application. Vol.7, Number 4, April 2016 (ser. Number 45), pp. 209-215.
- [10] Erasmus + KA107 Program. <https://ifea.spbu.ru/en/erasmus-ka107-programme.html>
- [11] Project Smart City. <http://smrcity-erasmus.sstu.ru/>
- [12] V. A. Zhmud, G. A. Frantsuzova, J. Nosek, L. V. Dimitrov, V. Hardt, O. N. Dolinina, U. Tudevtagva. Opportunities for students to participate in the program for obtaining a second European diploma in the context of COVID-19. Automation and software engineering. 2020. No. 2 (32). S. 34-42. <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/AaSI-2-2020-4.pdf>
- [13] V. A. Zhmud, E. A. Basynya, G. A. Frantsuzova, L. V. Dimitrov, V. Hardt, O. N. Dolinina, U. Tudevtagva. A new stage of the "Smart City" program of training in order to obtain a second diploma of the European standard. Automation and software engineering. 2020. No. 3 (33). S. 149-154. <http://jurnal.nips.ru/sites/default/files/AaSI-3-2020-11.pdf>



Vadim Zhmud – Head of the Department of Automation in NSTU, Professor, Doctor of Technical Sciences.
E-mail: oao_nips@bk.ru

630073, Novosibirsk,
str. Prosp. K. Marksa, h. 20



Galina Frantsuzova, Doctor of Technical Sciences, Professor, Department of Automation, NSTU. The main direction of scientific research: the synthesis of systems of extreme regulation.
E-mail: frants@ac.cs.nstu.ru
Novosibirsk, prosp. Karl Marx, 20



Lubomir Dimitrov - Dr. of Techn. Sci., Professor.
Technical University of Sofia, Faculty of Mechanical Engineering, Bulgaria
Scientific Fields: Mechatronics, Adaptive and optimal control, Intelligent diagnostic and control systems, MEMS.
E-mail: lubomir_dimitrov@tu-sofia.bg



Wolfram Hardt - Vice-Dean on International Affairs, Director of University Computer Center, Professor on Technical Informatics, Technical University of Chemnitz, Germany
E-mail: hardt@cs.tu-chemnitz.de



Olga Dolinina - Dr. of Techn. Sciences, Professor, vice-rector in development & digital transformation, professor of the chair "Information systems & Technologies" Ulyanovsk State Technical University, Ulyanovsk, Russia.
E-mail: odolinina09@gmail.com



Uranchimeg Tudevtagva, Professor of Mongolian University of Science and Technology, Guest professor Researcher of Chemnitz University of Technology, Honour Doctor of Novosibirsk State Technical University.
E-mail: ranchimeg@must.edu.mn



Jaroslav Nosek - Professor of Faculty of Mechatronics, Informatics and Interdisciplinary Education in Czech Technical University, Liberec, Czech Republic.
E-mail: jaroslav.nosek@tul.cz

The paper has been received on 15/07/2021.