

## Глобальные междисциплинарные команды в инженерном образовании

Высшая инженерная школа Порто (ISEP)

J.C. Quadrado

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Ассоциация инженерного образования России

К.К. Толкачева



J.C. Quadrado



К.К. Толкачева

Мультидисциплинарный подход, который также включает в себя глобально обусловленную междисциплинарность, обсуждается в контексте инженерного образования с начала 21 века. В мировом сообществе не ведется споров о важности междисциплинарного подхода для инженеров, основным вопросом остается как применить теорию на практике как при разработке учебных планов образовательных программ, так и непосредственно в процессе обучения. Проблемно-ориентированное обучение и инициатива CDIO являются конструктивистскими подходами, которые обращают особое внимание на эти вопросы. В данной статье мы рассмотрим какими способами возможно преодолеть социальную дистанцию, возникающую в глобальных междисциплинарных командах, работающих в области образования, и кроме того, насколько серьезным становится этот вызов для лидера глобальной междисциплинарной команды. Управление социальной дистанцией играет первостепенную роль при попытке выявления социальной разобщенности и ее успешного преодоления. Этот подход включает в себя несколько основных составляющих, в том числе: структуру, процесс, язык, идентичность и используемые технологии. Успех мультидисциплинарного и междисциплинарного обучения зависит от общей динамики команды. Различные стратегии, призванные улучшить работу междисциплинарных команд в инженерном образовании, представлены в статье.

**Ключевые слова:** междисциплинарные команды, инженерное образование, управление, лидер команды, социальная дистанция.

**Key words:** interdisciplinary teams, engineering education, management, team leader, social distance.

### 1. Междисциплинарные команды в глобальном контексте

Для того, чтобы добиться успеха в мировой экономике сегодня, все больше и больше инжиниринговых компаний полагаются на географическое распределение рабочей силы. Они создают команды, которые способны на лучшее выполнение своих функций, готовые предложить передовой опыт со всего мира в сочетании с глубоким знанием локальных наиболее перспективных рынков. Компании опираются на преи-

мущества международного разнообразия, объединяя людей из разных культур с различным опытом работы и видением путей ответа на возникающие стратегические и организационные вызовы. Все это помогает многонациональным компаниям конкурировать в современной бизнес-среде [1].

Но менеджеры университетов, которые на самом деле управляют инженерным профессорско-преподавательским составом, как правило, не настолько сосредоточены на создании глобальных команд для инженерного образования в

отличие от существующей тенденции в создании глобальных исследовательских команд [2]. Создание успешных рабочих групп является достаточно трудной задачей, даже когда все члены команды местные и находятся на одной территории (в одних офисных помещениях). Но когда члены команды представлены людьми из разных стран, с отличающимся профессиональным опытом и физически находятся в разных местах, связь может быстро ухудшиться, может наступить недопонимание, и сотрудничество может перерасти в недоверие. Это становится еще более очевидным в академической среде, где функционирование междисциплинарной рабочей группы уже не простая задача.

Одно из основных отличий между глобальными междисциплинарными командами, которые успешно работают и теми, которые не смогли, заключается в уровне социальной дистанции, степени эмоциональной связи между членами команды. В случае, когда люди в команде работают в одном и том же месте, уровень социальной дистанции, как правило, низкий. Даже если они происходят из разных научных или профессиональных областей, люди могут взаимодействовать формально и неформально, выравнивая и укрепляя уровень доверия

[3]. Они пришли к общему пониманию того, что означают определенные типы поведения, и они чувствуют себя едиными и близким по духу, что способствует хорошей командной работе. В тоже время сотрудники, которые географически удалены друг от друга, не могут легко взаимодействовать и выстраивать общение, поэтому они испытывают высокий уровень социальной дистанции и предпринимают усилия для обеспечения эффективного взаимодействия. Таким образом снижение уровня социальной дистанции, становится основной управленческой задачей для лидера глобальной междисциплинарной команды. Управление социальной дистанцией играет первостепенную роль при попытке выявления социальной разобщенности и ее успешного преодоления. Этот подход включает в себя несколько основных составляющих, в том числе: структуру, процесс, язык, идентичность и используемые технологии как показано на рис. 1. В этой статье мы опишем некоторые из возможных дисфункций глобальных междисциплинарных команд и опишем меры, которые успешные руководители могут предпринять, чтобы устранить возникающие проблемы или, в первую очередь, предотвратить их появление.

Рис. 1. Управление социальной дистанцией



## 2. Структура и восприятие власти

В контексте глобальных междисциплинарных команд в области инженерного образования, структурными факторами, определяющими социальную дистанцию, являются расположение и количество рабочих мест, где базируются члены команды и количество преподавателей, которые работают в каждом из них.

Основным вопросом здесь является восприятие власти. Если большинство членов команды находятся, например, в Соединенных Штатах Америки (США), с двумя или тремя в России и в Португалии, может быть ощущение, что члены команды США имеют больше власти. Этот дисбаланс создает отрицательную динамику. Люди, представляющие некое большинство, могут чувствовать некую неприязнь к группе меньшинства, полагая, что последние попытаются уйти от ответственности или внести меньший вклад, относительно справедливого распределения. В тоже время, в группе меньшинства могут полагать, что большинство будет посягать и на ту малую долю власти и право голоса, что у них есть.

Для того чтобы исправить дисбаланс в восприятии власти между различными группами, лидер глобальной междисциплинарной команды должен донести до

всех три ключевых сообщения: кто мы; что мы делаем; я здесь для вас (рис. 2).

Важно, чтобы отвечая на вопрос «кто мы» было понимание, что команда является единым целым, хотя отдельные члены могут сильно отличаться друг от друга. Лидер должен стимулировать чувствительность к различиям, но искать способы их преодоления и стремиться к обеспечению единства. Для того чтобы объединить людей, лидер глобальной междисциплинарной команды должен создать возможности для сотрудников поговорить о своих культурах, поддерживать политику нулевой терпимости к проявлениям культурной нечувствительности.

Отвечая на вопрос «что мы делаем», важно напомнить членам команды, что они разделяют общую цель и направить их энергию на объединение команды или достижение академических целей. Лидер должен периодически подчеркивать, насколько работа каждого вписывается в общую стратегию и ведет к получению передовых знаний. Например, во время еженедельного координационного совещания в формате видеоконференции, лидер команды может проанализировать эффективность работы команды относительно достижения поставленных целей. Лидер может также обсудить уровень коллективной сосредоточенности и приоритетности целей для того, чтобы про-

Рис. 2. Ключевые сообщения



должить инновационную деятельность.

Говоря о ключевом сообщении «я здесь для вас», необходимо, чтобы находящиеся далеко от лидера члены команды имели возможность частого контакта с ней или с ним. Короткий телефонный звонок или письмо по электронной почте может оказать значительное влияние, показывая, что важен вклад каждого. При этом команда оценит его/ее внимание и в результате станет более сплоченной.

## 3. Процесс и важность эмпатии

Очевидно без лишних слов, что эмпатия помогает уменьшить социальную дистанцию. Если коллеги могут приятно провести время, поговорив о работе или о личных делах за кружкой хорошего чая, они более склонны развивать эмпатию, которая помогает им затем взаимодействовать продуктивно в более-формальном контексте. Поскольку географически удаленные друг от друга члены команды не имеют регулярных личных контактов, у них создается меньше условий развития чувства взаимопонимания. Для того чтобы способствовать этому, лидеры глобальных междисциплинарных команд мировые лидеры команды должны убедиться, что в процессе переговоров возникают следующие «преднамеренные моменты»: отзывы о рутинных делах; неструктурированное время для высказывания несогласия.

### 3.1. Отзыв о рутинных делах

Встречи лицом к лицу один из возможных вариантов, но не единственный способ узнать о влиянии рутинных дел на достижение запланированных результатов. Для удаленных членов команды также можно использовать телефон, электронную почту или даже проводить видеоконференции, чтобы согласовать многие аспекты и поинтересоваться, как идет сотрудничество. Дело в том, что лидеры и члены глобальных междисциплинарных команд должны активно заниматься рефлексией или иметь представление о том, как их воспринимают другие члены команды.

## 3.2. Неструктурированное время

Вспомните одну из последних встреч лицом к лицу. Какая была атмосфера в течение первых нескольких минут до начала официальной дискуссии? Были ли люди, обменивающиеся комментариями о погоде за окном, рассказами о детях, открытии нового ресторана в городе? Подобные неструктурированные связи, как это положительно, даже когда люди разбросаны по всему миру, обычный короткий разговор по-прежнему является верным средством для укрепления доверия. Особенно во время первых встреч, возьмите на себя ведущую роль в инициировании неформальной дискуссии по рабочим и нерабочим вопросам, которые позволят членам команды познакомиться со своими удаленными коллегами.

### 3.3. Время, чтобы высказать несогласие

Лидеры должны поощрять среди членов команды возможность высказывать свое несогласие с задачами или процессом, согласно которому они должны выполняться. Сложность, разумеется, может вызвать вопрос о том, как «охладить» ход дискуссии. Если провести совещание в виде мозгового штурма, то снижается риск того, что люди будут чувствовать себя поставленными перед выбором в жесткие условия. Вместо этого они будут видеть приглашение для оценки вопросов повестки дня и возможность внести свой вклад, высказав свои идеи. В этом случае лидеру необходимо продумать формат дискуссии, чтобы узнать мнение каждого члена команды по каждой теме, которую Вы обсуждаете. Начните с тех, которые имеет наименьший статус или опыт работы с командой, так чтобы они не чувствовали себя запуганными комментариями других. Поначалу может показаться, что это пустая трата времени, но если вы узнаете целый ряд мнений, то сможете принять более обоснованные решения и получить одобрение от большего числа людей.

#### 4. Язык и препятствия в общении

Хорошее общение среди коллег способствует эффективному обмену знаниями, принятию решений, координации и, в конечном счете, повышению производительности. Но в глобальных командах различные уровни владения выбранным языком в качестве общего для всех неизбежны, и, вероятно, это может усилить социальную дистанцию. Члены команды, которые обладают большими навыками общения на общепринятом языке (обычно английский) часто оказывают наибольшее влияние, в то время как те, кто говорит менее свободно, часто проявляют замкнутость и выбывают [4]. Стараясь смягчить подобный негативный эффект, необходимо настаивать на том, что все члены команды должны соблюдать три правила общения на встречах: ослабить доминирование; усилить вовлеченность; балансировать степень всеобщего взаимодействия.

##### 4.1. Ослабить доминирование

Сильные ораторы должны согласиться, чтобы замедлить свой темп речи и использовать меньше идиом, жаргонных терминов, специальных терминов, эзотерических ссылок при обращении к команде. Они должны делать комментарии, ограничиваясь установленными временными рамками в зависимости от интенсивности встречи и предмета обсуждения. Они должны искать подтверждение того, что были поняты остальными, а также внимательно слушать, перефразируя высказывания других людей для разъяснения или акцентирования внимания.

##### 4.2. Усилить вовлеченность

Менее свободно говорящие на языке члены команды следят за частотой своих ответов на встречах, чтобы гарантировать свой вклад. Не позволяйте им говорить только на родном языке, обращаясь к товарищам по команде с просьбой перевести, так как это может оттолкнуть других. Как и свободно говорящие члены команды, те, кто имеет меньше

навыков владения языком, всегда должны убеждаться в том, что их все поняли. Точно также, слушая речь других, они должны иметь возможность сказать, что они что-то не поняли. Тем, для кого язык встречи не является родным, подобный подход может показаться слишком требовательным, однако выполнение таких правил препятствует возникновению изоляции в общении.

##### 4.3. Балансировать степень всеобщего взаимодействия

Получить обещание о соблюдении правил проведения и участия в дискуссии – это просто, а вот добиться выполнения этих обязательств требует активных управленческих действий. Лидеры глобальных команд должны отслеживать и предпринимать целенаправленные меры по вовлечению менее активных участников в дискуссию. Иногда может возникнуть необходимость ослабления доминирования носителей языка, сбавить их темп. Чтобы гарантировать, что предложения и взгляды менее свободно говорящих коллег будут услышаны.

Лидер может попытаться разработать собственную тактику для своей команды и создать «Правила участия и взаимодействия на командных встречах».

#### 5. Идентичность и несовпадение представлений

Междисциплинарные команды глобального масштаба работают наиболее гладко, когда члены команды осознают, откуда родом их коллеги. Тем не менее, понять для себя личность каждого и суметь наладить отношения далеко не просто. Люди характеризуют себя по многим параметрам: возраст, пол, национальность, этническое происхождение, религия, профессия, политические взгляды и т.д. И хотя поведение может казаться очевидным и понятным, конкретные модели поведения могут означать совсем разные вещи в зависимости от идентичности человека. Недопонимание является основным источником социальной дистанции и недоверия, а мировые лидеры междисциплинарной команды долж-

ны повышать осведомленность каждого о каждом. Это предполагает взаимное изучение и обучение [5].

При адаптации к новой культурной среде, подкованный лидер будет избегать делать предположения, основанные на догадках о том, что означает то или иное поведение. Сделайте шаг назад, чтобы посмотреть и послушать. Например, в Америке, кто-то говорит: «Да, я могу это сделать», вероятно, это означает, что он/она хочет и может сделать то, о чем вы попросили. При этом в Индии то же самое утверждение может просто означать, что он/она хочет попробовать это сделать, а не уверенность в успешном результате. Поэтому прежде чем делать выводы, необходимо задать много вопросов. В только что приведенном примере вы можете сначала «прощупать почву», чтобы понять ожидает ли член команды каких-либо проблем или нуждается в дополнительных ресурсах. Запрашиваемая для этих целей информация может дать более полное представление о том, как человек в действительности воспринимает поставленную перед ним задачу.

В этой модели каждый является одновременно учителем и учеником, что позволяет людям выйти за рамки традиционных ролей. Члены команды берут на себя больше ответственности за развитие команды в целом. Лидеры учатся допускать возможность своего несовершенства, и, таким образом, более вероятно, что они будут корректировать свой стиль управления, чтобы удовлетворить потребности команды. скорректировать свой стиль, чтобы отразить потребности команды. Они наставляют, но в тоже время содействуют, помогая членам команды проанализировать свои наблюдения и понять идентичность друг друга.

#### 6. Технологии и проблема коммуникации

Вопрос об использовании средств коммуникации в глобальных междисциплинарных командах должен быть тщательно изучен, так как технологии могут

как сократить, так и увеличить социальную дистанцию. Видеоконференции, например, позволяют обогатить общение, в котором обеспечиваются и содержательные и эмоциональные аспекты. Электронная почта обеспечивает большую простоту и эффективность, но без учета контекста. При принятии решения о том, какие технологии использовать, лидер должен задаться следующим вопросом: Должна ли коммуникация быть мгновенной?

Телеконференции и видеоконференции позволяют проводить беседы в режиме реального времени (мгновенные). Электронная почта и определенные форматы социальных сетей требуют от пользователей ожидания ответа собеседника. Выбор между мгновенными и отсроченными формами общения может быть особенно сложным для глобальных междисциплинарных команд.

Мгновенные технологии являются ценными, когда лидеры должны убедить других принять свою точку зрения. Но если они просто хотят обмениваться информацией, то отсроченные методы, такие как электронная почта проще, могут быть более простыми и эффективными и менее разрушительными для жизни людей. Лидеры должны также учитывать межличностную динамику в общении команды. Если в команде наблюдается конфликт, то выбор технологий, которые ограничивают возможности общения в режиме реального времени и обмена эмоциями может способствовать лучшему результату.

#### 7. Выводы

Гибкость и понимание ценности различий лежат в основе управления глобальной междисциплинарной командой. Лидеры должны быть готовы к возникновению проблем, требующих изменения неких принципов или следовать выбранной структуре, вместе с тем, как команда переживает периоды подъема, спада и перегруппирования. Но есть по крайней мере одна константа: управления социальной дистанцией и максимизации

талантов членов команды и их вовлеченности, руководители должны уделять должное внимание всем пяти представленным направлениям. Определение структуры создает возможности для хорошего процесса, которые могут смягчить трудности, вызванные языковым барьером и вопросами идентичности. Если руководители действуют активно по всем направлениям, при этом, отбирая технологии для улучшения связи между географически удаленными друг от друга коллегами, социальная дистан-

ция, несомненно, будет сокращаться, а не расширяться. Когда это произойдет, команды, работающие в области инженерного образования, станут заслуженно заметны на глобальном уровне, а не только из-за международного облика. Тогда они смогут положительно воспринимать на практике прорывные, основанные на уважении формы взаимодействия, направленные на продвижение и создание нового поколения глобальных инженеров.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Neeley, Tsedal. "Global Teams That Work." Harvard Business Review 93, no. 10 (October 2015): pp. 74–81.
2. Kettunen, J. (2010), "Strategy process in higher education", Journal of Institutional Research, 15(1), pp. 16-27.
3. Graybill J. K., Dooling S., Shandas V., Withey J., Greve A. & Simon G. L. 2006. A Rough Guide to Interdisciplinarity – Graduate Student Perspectives. Bioscience. September 2006, Vol. 56, No 9, pp. 757–763.
4. Stober Myra H. (2011). Communicating Across the Academic Divide. Chronicle of Higher Education, Vol 57, Issue 18, 2011, A23.
5. Anikó Kálmán, László Farkas, Donbt Dйkбny (2015): Budapest BME: Developing a Student Innovation Ecosystem. In: Pia Lappalainen, Markku Markkula, Hank Kune (ed.) Orchestrating Regional Innovation Ecosystems: Espoo Innovation Garden. Espoo: Aalto University; Laurea University of Applied Science; Built Environment RYM Oy, 2015. pp. 241-254.

УДК 378

## Управление подготовкой инженеров для работы в междисциплинарных проектах и командах

Национальный исследовательский Томский политехнический университет  
Ассоциация инженерного образования России  
Ю.П. Похолков

**В статье рассматривается проблема управления подготовкой специалистов в области техники и технологии для работы в междисциплинарных командах и проектах. Междисциплинарность в инженерной подготовке представлена, как база для получения принципиально новых конкурентоспособных инженерных решений. Рассмотрены признаки, указывающие на наличие системы управления междисциплинарностью в вузе. На основе сформулированных принципов междисциплинарной деятельности предложены инструменты и необходимый перечень элементов системы управления подготовкой специалистов для работы в междисциплинарных командах и проектах.**

**Ключевые слова:** междисциплинарность, инженерное образование, признаки, принципы и элементы междисциплинарной деятельности, система управления, междисциплинарные команды и проекты.

**Key words:** interdisciplinarity, engineering education, indicators, principles and elements of interdisciplinary activities, management system, interdisciplinary teams and projects.

Конкурентоспособность и экономическая безопасность любой страны обеспечивается природными, человеческими, энергетическими, материальными и нематериальными ресурсами. Существует закономерность, указывающая на связь конкурентоспособности экономики с объемом ВВП на душу населения [1]. Последнее связано и с уровнем жизни населения (рис.1).

Эти показатели в сильной степени зависят от качества человеческого капитала, одной из характеристик которого является образование населения и готовность его к изменениям в соответствии с изменяющимися условиями, вызовами внешней и внутренней среды. Глобальные вызовы современного мира – изменение климата, глобализация, демографические условия, борьба за ресурсы, технологическая революция и т.д. – служат мощными импульсами для формирования новых трендов в социальной, экономической, технической и политической сферах. Одним из таких трендов

в науке, технике, образовании является междисциплинарность, которая представляет собой «принцип организации научного знания, открывающий широкие возможности взаимодействия многих дисциплин при решении комплексных проблем природы и общества» [2].

Определение междисциплинарности (мультидисциплинарность, кроссдисциплинарность, интердисциплинарность и др.) включает в себя в перспективе трансдисциплинарность как «способ расширения научного мировоззрения, заключающийся в рассмотрении того или иного явления вне рамок какой-либо одной научной дисциплины» [3].

Основа данного принципа лежит в идеях синтеза и интеграции знаний, возраст которых составляет, пожалуй, не одно тысячелетие [4].

Подробный анализ современной терминологии в этой области можно найти в работах L.R. Akof, T. Ausburg, E.A. Бушковской, H.H. Jacobs, J.H. Borland и др., а также в материалах международных



Ю.П. Похолков