

ВРЕМЯ ПЕРЕМЕН ДЛЯ ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ. КАК ВЫРАСТИТЬ СОВРЕМЕННОГО СПЕЦИАЛИСТА ON-LINE?

ГК "Формика"

В июле 2020 г. ГК "Формика" – официальный оператор международной промышленной выставки ИННОПРОМ в рамках еженедельной on-line сессии проекта «Иннопром онлайн» пригласила экспертов для обсуждения проблем профессионального образования в условиях карантина, когда пришлось очень оперативно организовать проведение учебных занятий в режиме on-line. В обсуждении участвовали руководители двух ведущих университетов из Санкт-Петербурга и специалисты по корпоративному обучению крупных промышленных компаний России. Предлагаем вниманию читателей познакомиться с основными выступлениями, прозвучавшими на этом мероприятии.

Модератор - Атрашкин Антон Геннадьевич, директор деловой программы ИННОПРОМ.

Участники круглого стола:

Дегай Екатерина Сергеевна - директор PORMKA LAB, 4INDUSTRY INNOPROM EDUCATION;

Кадочников Сергей Михайлович – д-р эконом. наук, проф., директор Высшей школы экономики (ВШЭ) в Санкт-Петербурге;

Назарова Оксана Викторовна - директор по организационному развитию и персоналу Челябинского трубопрокатного завода (ЧТПЗ);

Позолотина Елена Алексеевна - заместитель генерального директора по управлению персоналом Трубной металлургической компании (ТМК);

Разинкина Елена Михайловна - д-р педагог. наук, проф., проректор по образовательной деятельности Санкт-Петербургского политехнического университета;

Семенова Елена Николаевна - директор по персоналу автомобилестроительной компании "Соллерс".

Ключевые слова: профессиональное образование, корпоративное обучение, проведение учебных занятий в режиме on-line/off-line, смешанные формы обучения, мотивация.

— Модератор. Сегодня мы обсуждаем проблемы профессионального образования с представителями вузов и ведущими российскими промышленными компаниями. Первый вопрос к участникам дискуссии — как изменилась форма образования в связи с карантином, как Вы оцениваете плюсы и минусы on-line образования и его перспективы?

— Кадочников С. М. Первое, что отмечают наши студенты в связи с переходом на дистанционное образование — это экономия затрат времени. Не надо ехать в университет, можно легко переключаться с одного занятия на другое, можно отдохнуть между парами. Это очень удобная смена режима. Около 1/3 студентов считают, что у них выросла возможность коммуницировать с преподавателем.

Но существуют различия в восприятии удаленной формы образования в зависимости от изучаемых дисциплин. Мы провели опросы у студентов школы физико-математических и компьютерных наук по итогам 3 мес. учебы на удаленном режиме весной. Студенты математического цикла дисциплин в ос-

новном хотели бы учиться в формате off-line, а студенты дисциплины компьютерных наук — в основном в on-line.

Мои коллеги являются сторонниками смешанного обучения. Необходимо использовать преимущества и того, и другого подхода. Если говорить об общей тенденции, то off-line формат обучения будет все более и более дорогим продуктом в широком смысле этого слова. С учетом роста зарплат преподавателей, с учетом роста инвестиций в новый тип инфраструктуры университета, в кампус университета, где должна быть больше роль не лекционных аудиторий на 300 человек, а небольших помещений и пространств, где больше возможностей для взаимодействия между студентами и преподавателями. В этом смысле богатые, дорогие вузы будут больше предлагать off-line, и сегментироваться студенты и преподаватели тоже будут по этому принципу.

А вузы, которые не могут предложить ресурсы off-line, о которых мы говорим, будут больше использовать возможности on-line. Водораздел касается

не только стоимости образования, но и технологии образования.

Но нужно понимать, что on-line образования в будущем и то, что мы сейчас понимаем под форматом on-line, это совершенно разные вещи. Настоящий on-line курс — это очень дорогой продукт. Мы включаем в курс симуляторы, игровые модели, мы делаем куски лекций, которые сопровождаются банками тестовых материалов. Это очень дорого. Даже нынешний курс у нас начинается от 1 млн. руб. Но мы говорим, что on-line сейчас должен применяться. И это будущее.

— *Розинкина Е. М.* Готовность университетов для перехода в on-line режим зависит от материально-технической и управленческой команды, от готовности студентов к такой системе обучения и, конечно, от преподавательского состава. С 2015 г. у нас используется смешанная система обучения. Это on-line курсы, которые представлены на национальной платформе открытого образования, где на бесплатной основе ведущими вузами предоставлена информация для организации учебного процесса всем вузам.

Тем не менее, переход в on-line весной 2020 г. для нас был сложен и по причинам большой нагрузки на центральный аппарат, который занимается сопровождением ИТ. За короткий период времени пришлось поднять те компетенции, которыми, к сожалению, обладали не все преподаватели — подробные инструкции, методические рекомендации.

В перспективе мы планируем продолжить on-line обучение в рамках смешанного. На полное дистанционное обучение сможем перейти по отдельным программам магистратуры. Но наш профессорско-преподавательский состав, администрация и студенты хотят видеть и очные коммуникации.

— *Модератор.* Попросим рассказать представителей промышленности, как была построена система корпоративного образования в компаниях до карантина, как повлияла на процесс обучения пандемия, и что будет дальше?

— *Назарова О. В.* Группа ЧПТЗ входит в пятерку мировых производителей трубной продукции в мире. Наша доля — 18% по производству трубной продукции на рынке РФ. Численность нашего персонала составляет порядка 25 тыс. сотрудников. До пандемии по результатам 2019 г. во всех видах обучения участвовало до 93% общего числа наших работников; в неделю у нас проходили обучение порядка 100 человек очно и порядка 400 дистанционно. В эпидемию 85% сотрудников заводоуправления на Урале и в офисе в Москве перешли на дистанционное обучение. Сейчас 80 человек из 100 проходят обучение в виде вебинаров и 1000 человек дистанционно. У нас практически в 3,5 раза выросла потребность в дистанционном формате обучения. Пандемия заставила нас быть клиентоцентричными, то есть мы стали слушать своего внутреннего клиента и гибко реагировать на его пожелания. У нас возникли интересные и важные курсы по массовым профессиям. За эти 4 мес.

мы перевели в дистанционный формат обучение по профессиям строгальщик, машинист крана, слесарь-ремонтник. Мы проанализировали контингент обучаемых. Например, самый возрастной обучаемый в возрасте 70 лет, а самый молодой — 16 лет. К нам все больше приходит молодежи, поэтому в обучение мы стали включать «фишки», которые интересны современной молодежи — виртуальные трехмерные экскурсии по производству, различные виртуальные значки при изучении каждого курса и т. д.

Но не все студенты выдерживают on-line формат, потому что это требует определенной подготовки: организованности, самодисциплины, системности. Эти навыки не окончательно сформировались, и требуется время, чтобы молодое поколение было к этому готово. В колледже преподаватель мотивирует учащихся, заставляет их учиться. В on-line формате этой мотивации нет, но в то же время on-line обучение становится все интереснее, и новые технологии и придумки, которые мы применяем, дополнительно привлекают к нам наших потенциальных работников. У нас в 3,5 раза выросло on-line обучение по сравнению с периодом до пандемии.

Выводы, которые мы сделали по корпоративному образованию до и после пандемии.

1. Полноценную подготовку в on-line режиме сделать невозможно. Живое человеческое общение во время практики заменить ни на что нельзя. И мы сейчас перенесли практические занятия на более поздний срок. Это связано с режимом ограничительных мер из-за коронавируса. Но часть студентов в дистанционном формате практику все же проходят. Мы говорим, что это неполноценная замена, все равно очная практика должна быть.

2. Дистант ускорил внедрение on-line форматов и видеокурсов. Мы не думали, что будем развиваться такими быстрыми темпами. Но объективная реальность такова, что гибкие графики входят в нашу жизнь. И сотрудники нашего заводоуправления (порядка 15%) даже после выхода из режима пандемии, останутся в гибком рабочем графике, это осознанный выбор предприятия. А к 2024 г. ожидается, что удаленка составит 30% персонала.

— *Семенова Е. Н.* Компания «Соллерс» специализируется на автомобилестроении. Опросы показали, что 50% наших работников вообще не имели опыта on-line работы и обучения. Но при этом мы перевели в on-line большую часть наших курсов.

Руководители, особенно топ-уровня, достаточно сложно находили время для обучения. Но с переходом в on-line вовлечение руководителей в обучение происходит гораздо легче. Каждые две недели руководители в течение 1,5 часов проходят обучение по новым цифровым темам и практическому опыту их применения. От меня не потребовалось каких-то специальных мотивационных усилий, направленных на то, чтобы всех соорганизовать, это произошло спонтанно, и я вижу, что эта тенденция сохранится.

Сейчас обучение проходит в потоке, и интересно уже не конкретное формирование навыков, а проживание какого-то опыта по конкретной тематике. Очень важно формирование единого образовательного контекста для организаций. Сейчас стерлись границы между формированием новой стратегии, обучением и лидерством. On-line работа и on-line обучение показали, что сейчас формируется огромный объем контента как внутри, так и вне организации. Это связано с тем, что люди работают удаленно, они оставляют цифровые следы, и эти цифровые следы имеют огромное практическое значение. И поэтому мы решили, что мы создадим единый цифровой контент, который будет называться “Цифровой университет “Соллерс”, и пойдем в цифровое обучение. On-line обучение дает возможность послушать одну и ту же лекцию у нескольких преподавателей. Преподаватели гибко реагируют и гибко перестраиваются по просьбе студентов.

Для меня опыт on-line обучения сейчас структурируется следующим образом — обучение, которое требует получения каких-либо теоретических знаний абсолютно точно перейдет в on-line и абсолютно эффективнее в on-line. Получение опыта перейдет в смешанную форму. Индивидуальные рабочие места больше подходят для индивидуальной работы, офис лучше подходит для коллективной работы. Для получения опыта и цифровых компетенций подходит смешанный формат. Команды лучше работают on-line, если они научились работать друг с другом off-line.

Корпоративное обучение будущего — это платформа, цифровое решение, которое позволяет «упаковывать» и доносить до каждого сотрудника контент. Этот контент может быть разным — от наших сотрудников, специально подготовленный контент по заказу предприятия, контент из ведущих вузов и т.д. Образовательного контента становится много, и цель университета — построить индивидуальные образовательные технологии с использованием искусственного интеллекта (какой контент, с какой периодичностью, какой объем необходим каждому человеку).

— *Позолотина Е.А.* В Трубной металлургической компании до пандемии активными пользователями обучающих курсов были примерно 300...500 человек в день при общей численности 35 тыс. трудящихся. В условиях пандемии эта цифра увеличилась до 3...3,5 тыс. в день, и она продолжает расти. Мы объясняем это несколькими тенденциями. Во-первых, стало больше времени для саморазвития, и потребность в нем увеличилась. Также, наверное, появился страх. Когда работаешь на дистанционке дома, не видишь никого вокруг, не приходишь в офис, и создается какое-то ощущение, что ты где-то не в контексте. И вот эта тема для нас стала побуждающим фактором. Корпоративная культура — это то, о чем нельзя зыбывать. Объективно дистанционная форма вносит тревожные нотки в жизнь каждого человека, и поэтому нахождение в каком-то сообществе, простран-

стве, пусть не в личном, а в таком электронном, позволяет вернуть утраченные позиции четкого стояния на каком-то бетонном полу.

И мы решили, что это то время, когда сотрудникам надо дать еще больше инициативы. Мы запустили проект, в котором сотрудники учат друг друга. Мы 10 лет пытались у себя внедрить самообучающуюся организацию. Пандемия создала все условия для этого. Сотрудникам хочется делиться своими знаниями, потому что им не хватает социального контакта и социального общения. И вот они выходят в эту новую среду общения для себя и начинают ей пользоваться. Отклик получился очень большой. Поэтому мы будем развивать новые проекты профессиональных сообществ, собираемся открыть такие курсы для 600...700 участников одновременно.

А если говорить про обучение сотрудников, то удалось заменить на полностью электронный формат только 50% очных программ, а 50% мы перенесли на более поздний период, когда сможем сделать это в очном формате. Сложность с переходом на on-line формат связана с тем, что у некоторых преподавателей очень органично получается перейти в формат электронного общения, а другим сложно на сегодняшний день перестроиться. Возникает необходимость учить преподавателей, учить в режиме цифрового мира. Это касается и наших внутренних корпоративных программ, и внешних программ с подрядчиками-вузами и бизнес-школами. Кроме того, отдельные бизнес-программы и программы, где присутствует практическая часть, сложно перевести в электронный формат, и мы эти программы перенесли на более позднее время.

Модератор. Моя коллега Екатерина Дегай — одна из энтузиастов on-line образования. Она курирует проект Innoprom Education. Пожалуйста, расскажите о проекте, планах и реалиях.

— *Дыгай Е.С.* Кризис обнажил потребность разобратся в преимуществах цифровых технологий для промышленности. Важно, чтобы не только руководители понимали, что такое цифровые технологии производства, думали об этом и строили стратегические планы, но также, чтобы в этот процесс вовлекались сотрудники на производстве, чтобы они понимали, где могут быть на производстве те узкие места, где эти технологии могут быть эффективно использованы. В связи с этим мы подготовили и запустили обучение по актуальным цифровым темам: промышленная робототехника, дополненная и виртуальная реальность, большие данные для производства. Мы привлекаем экспертов, например по робототехнике приглашали специалистов компаний АББ, Фанука и т.д. В тоже время в число экспертов вошли промышленные предприятия, которые уже эффективно используют эти технологии, например, КАМАЗ. В процесс обучения вовлекаются промышленные предприятия, у которых нет еще таких компетенций. На последнем курсе у нас было 39 специалистов промышленных предпри-

ятий. Курс длится неделю. Мы обеспечиваем плотное погружение. Естественно, мы тоже используем платформу, на которой люди могут получать контент самостоятельно, т. е. дома смотреть материал, который мы подготовили, и делать это в течение всей недели, но обязательно в этот формат мы интегрируем живое общение в on-line с нашими специалистами, то есть предусмотрены встречи с нашими экспертами, формат лекций и формат практических занятий, где мы экспериментируем с продвинутыми цифровыми инструментами. Например, мы используем инструмент МИРО — это on-line доска, на которую мы можем клеить стикеры с нашими участниками и экспертами и выводить особенности и нюансы технологии, как это может внедряться на предприятии. Такой формат — погружение в течение недели в эту технологию с разной степенью включенности: где-то просто послушал, а где-то попробовал, может быть достаточно эффективным.

Если возвращаться к дискуссии, конечно, я буду голосовать за on-line. Сегодня это достаточно продвинутый инструмент, который позволяет объединять экспертизу глобально и давать людям доступные знания. У нас обучаются люди из разных точек страны, их было бы очень сложно собрать на очное обучение.

Мы планируем запускать обучение по узконаправленным темам, например, операции перемещения в робототехнике. Планируется делать условное включение с производственной площадки одного из интеграторов, которые проводят эксперименты с данными роботами. Получить практические навыки в on-line, конечно, не получится, но получится это увидеть, получится собрать достаточно много информации. Я думаю, что on-line формат может закрыть достаточно много потребностей, хорошо его сочетать с какими-то очными возможностями, но не всегда это нужно.

Модератор. Коллеги, чему можно научить в on-line и чему нельзя?

— *Кадочников С. М.* Коллеги, мы не знаем ответа на этот вопрос. Это будет формироваться годами. Я расскажу коротко о выдающемся проекте в России. В конце 2017 г. команда исследователей ВШЭ вместе с коллегами института образования попробовали оценить эффективность on-line образования. Были выбраны 350 студентов из трех университетов России по двум направлениям подготовки: строительство и машиностроение. Эти студенты были разбиты на три группы случайным образом, и они проходили две дисциплины. Одна группа была контрольной, которая проходила обучение в обычном формате, вторая группа только в on-line, третья — в смешанном формате (лекции on-line, семинары off-line). Три индикатора, по которым оценивался результат этого эксперимента: оценки по результатам прохождения этих дисциплин, оценки промежуточных результатов, удовлетворенность. Главный результат, который был получен — нет статистической разницы между

результативностью трех групп, нет разницы в уровне знаний, есть разница только в удовлетворенности самих участников процесса. У обучавшихся полностью в on-line удовлетворенность меньше на 18%.

— *Модератор. Насколько изменения, которые сейчас происходят революционны? Не отменят ли on-line курсы всю систему образования, подтвердив эффективность краткосрочных курсов в течение всей жизни, нежели просиживание 4–5 лет в университете?*

— *Позолотина Е. А.* Мое истинное мнение, что университет должен в первую очередь научить учиться, постепенно, разными способами, разным инструментом. Университет развивает фундаментальные общечеловеческие компетенции, без которых дальнейшее успешное приобретение знаний через короткие курсы является достаточно сложным, а для некоторых невозможным. Университет поднимает уровень саморазвития человека. Должно быть базовое образование. Вузы должны дать больше технологий для обучения, научить лучше учиться, научить выживать в хаосе информации нужную и проверенную. А дальше, конечно, учиться нужно всю жизнь. Знания расширяют кругозор настолько, что ты уже объективно можешь принимать взвешенные решения в своей профессиональной деятельности. Умение брать короткие обучающие модули, быстро преобразовывать в практический формат, быстро из них выжимать нужную информацию, которая помогает потом принять нужное решение — это то, что необходимо для развития и профессионального роста человека.

— *Назарова О. В.* Я являюсь большим сторонником теории обучения в течение всей жизни. И, конечно, частью этого обучения должно стать фундаментальное образование. Я считаю, что будущее за компетенциями в области кибер-навыков. И on-line обучение точно является частью этой кибер-эпохи.

Мы сотрудничаем с рядом вузов как работодатели. Есть определенные вузы, которые четко чувствуют наши потребности и гибко на них реагируют, предлагают нам крайне интересные программы взаимодействия. Есть проактивные предложения, они интересны с точки зрения нашей специфики и с точки зрения понимания и ожидания со стороны студентов. Эти программы позволяют вузам быть в тренде, понимать потребности промышленности, осознавать, какие навыки необходимо развивать у своих студентов, чтобы они были востребованы на рынке труда по окончании обучения.

— *Розинкина Е. М.* Все зависит от того, какого уровня специалистов необходимо подготовить, например, в области робототехники. Если просто исполнитель, которому достаточно подтвердить уровень своих знаний, то возможно достаточно удаленного формата обучения. Но есть инженеры с другим уровнем мышления, для подготовки которых недостаточно изучения и получения знаний. Для них необходим более углубленный формат освоения знаний в очном формате. Поэтому в ближайшей перспективе 5...10 лет и в даль-

нейшем университеты и очное образование останутся, но образование будет недешевым. Университетская структура будет необходима не только с позиции обучения, образования, получения каких-то компетенций в той или иной области знаний, необходимо еще сформировать думающих инициативных, умеющих принимать решение специалистов, что важно, в том числе для работодателей.

— *Дыгай Е. С.* Современные технологии очень многое позволяют делать персонализированными, и представляется, что это возможно и в образовании. Некоторое время назад мы не могли себе представить, что каждый человек сможет себе сложить свой индивидуальный трек обучения. Сейчас это становится все более и более возможным. Существует большой объем форматов и каких-то очень ценных знаний в мире, и человек теперь может сам учиться и ориентироваться в этом большом потоке информации, выстраивать свою персональную стратегию. И в этой персональной стратегии есть место как классическому образованию, которое возможно тоже будет меняться с учетом потребностей людей, так и форматам on-line получения знаний.

— *Модератор.* Существует ли конкуренция между новыми трендами в on-line образовании и университетах в их классическом виде?

— *Кадочников С. М.* Конкуренция безусловно есть. Это не значит, что университеты исчезнут. Приведу три центральных сюжета, связанных с образованием. Первый сюжет — социализация, второй сюжет — мотивация к развитию и третий сюжет — система знаний, система наук. Каждую из этих тем можно реализовывать не только в университете. Социализироваться можно не только в университете. Мотивировать к развитию можно тоже не только в университете. И систему создавать можно с помощью разных моделей. Например, такая модель — лектор в аудитории, который руководит последовательностью освоения знаний. Но можно придумать и другую модель, когда человеку предлагают знания в зависимости от его потенциала. Главное здесь состоит в том, что образование — это тоже индустрия. Попавший туда человек выходит мотивированным и социализированным. Но нет такой индустрии, которая могла бы заменить образование.

[Http://innoprom.com](http://innoprom.com)
[Http://www.formika.ru](http://www.formika.ru)

Система машинного программирования от Intel, способная находить ошибки в программном коде

В рамках Intel Labs Day компания Intel представила ControlFlag — аналитическую систему машинного программирования, способную самостоятельно обнаруживать ошибки в программном коде. Для этого решение использует машинное программирование, сплав машинного обучения, формальных методов, языков программирования, компиляторов и компьютерных систем. Так, в ходе предварительных испытаний ControlFlag проанализировала > 1 млрд. немаркированных строк промышленного кода и обнаружила в них новые дефекты.

В своей работе ControlFlag использует специфическую функцию — «выявление аномалий». Подобно тому, как люди, наблюдая определенные закономерности в обычной жизни, учатся считать их «нормальными», ControlFlag обучается на заранее проверенных примерах определять «нормальные» паттерны, выявляя на их основе аномалии в коде. ControlFlag способна обнаруживать их независимо от используемого языка программирования.

Одно из ключевых преимуществ метода самообучения ControlFlag для распознавания паттернов — это способность программы адаптироваться к стилю разработчика. ControlFlag способна определять даже стилистические вариации в языке программирования — аналогично тому, как читатели распознают различия между полными словами и их сокращениями.

В процессе работы ControlFlag учится определять и маркировать стилистические варианты кода. Решение также может настраивать идентификацию ошибок и выдавать рекомендации по их устранению, опираясь на собственные знания. Эти опции помогают ControlFlag не считать за ошибку стилистические вариации кода, используемые разными командами разработчиков.

Почему это важно. В мире, который все больше зависит от ПО, разработчики продолжают тратить непропорционально много времени на исправление ошибок в коде. Из 1,25 трлн. долл. США, которые ИТ-индустрия ежегодно тратит на разработку ПО, на отладку кода уходит порядка 50% средств.

Ожидается, что в будущем задача отладки кода будет еще сильнее влиять на разработчиков и ИТ-индустрию в целом. По мере развития технологий возрастает роль гетерогенных архитектур, в которых используются специализированные процессоры для управления большими массивами данных. Параллельно усложняется и программное обеспечение, необходимое для управления такими системами, что значительно повышает риск возникновения ошибок. Кроме того, все сложнее найти специалистов с опытом безошибочного, эффективного и безопасного программирования на различном оборудовании. Это также повышает риск появления новых и трудно обнаруживаемых ошибок в коде.

Как только ControlFlag будет полностью реализована, она сможет решить эту проблему путем автоматизации тестирования, мониторинга и отладки кода. Это не только повысит продуктивность разработчиков, предоставив им больше времени для творчества, но и поможет решить проблему высокой стоимости разработки ПО.

Перспективы. ControlFlag уже продемонстрировала способность выявлять скрытые ошибки в широко используемом промышленном коде, который заранее проверили разработчики. Например, ControlFlag проанализировала cURL - инструмент командной строки с открытым исходным кодом, широко используемый программистами для обеспечения загрузки данных из Internet. Были выявлены неизвестные ранее аномалии. В результате разработчики cURL выпустили исправленную версию инструмента.

Компания Intel начала использовать ControlFlag для выявления ошибок в процессе создания собственного ПО и прошивок. Это один из ключевых элементов проекта Intel Rapid Analysis for Developers, задача которого повысить производительность путем предоставления экспертной поддержки.

Ранее Intel представила автоматическую систему машинного программирования — Machine Inferred Code Similarity (MISIM), которая способна распознавать, для чего предназначена та или иная часть программного продукта.

[Http://intel.com](http://intel.com)