

expediency of the complex use of the expert assessment method and the Bayesian approach to justify the priority of the selected pedagogical project is shown. An iterative algorithm is proposed as a worker, reducing the probability of decision-making errors. It is proposed to consider the opinions of experts at a probabilistic level. It is shown that the calculation of the average a posteriori probabilities makes it possible to make informed decisions regarding a group of options, when expert opinions on the entire set of options are considered inconsistent. An example of the use of the proposed methodology to select the most optimal training technology for targeted training of specialists is considered. The work opens up additional possibilities for the application of mathematical methods in pedagogical research.

Keywords: pedagogical projects, expert assessments, Bayesian approach, concentrated learning technology.

References

1. Muromcev D.Yu. (2003). Making decisions using the Bayesian approach and expert assessments [*Priniatie reshchenii` s ispol'zovaniem ba i`esovskogo podhoda i `ikspertny`h ozenok*]. *Bulletin of Tver State Technical University*. V. 1 (9). Pp. 15 - 24.
2. Puchkov N.P. (2018). Designing a system of concentrated practice-oriented training of specialists for high-tech industries [*Proektirovanie sistemy kontsentrirrovannoj praktiko-orientirovannoj podgotovki spetsialistov dlya vysokotekhnologichnykh proizvodstv*]. *Alma mater (High school bulletin)*. 2018. V. 2. Pp. 52-57.

УДК
378.016

О ПРЕПОДАВАНИИ ИСТОРИИ МАТЕМАТИКИ В МАГИСТРАТУРЕ ОРЕНБУРГСКОГО УНИВЕРСИТЕТА

Инна Каримовна Зубова

к.ф.-м.н., доцент

zubova-inna@yandex.ru

Лариса Михайловна Анциферова

к.п.н.

antsiferova_68@mail.ru

Ольга Викторовна Острая

ostraya_05@mail.ru

г. Оренбург

Оренбургский государственный
университет

Аннотация. Авторы предлагают концепцию курса истории и методологии прикладной математики, читаемого ими в Оренбургском государственном университете для магистрантов направления подготовки «Прикладная математика и информатика». Этот курс рассматривается как часть введения в специальность для обучающихся в магистратуре. При его чтении лектор знакомит слушателя, например, с историей формирования некоторых разделов механики, одновременно напоминая основы важнейших теорий, на которых базируются эти разделы. Здесь применяется так называемый историко-генетический метод преподавания, когда в процессе изучения основ дисциплины обучающийся прослеживает историю ее зарождения, формирования и развития.

Ключевые слова: историко-генетический метод преподавания математики, история математики, история механики.

Нередко во время знакомства с какой-либо новой для себя и трудной теорией студент спрашивает: «Где, когда и для чего эта теория применяется?» И бывает так, что обстоятельный и квалифицированный ответ преподавателя не удовлетворяет учащегося, поскольку он ещё совершенно незнаком с той современной областью знаний, в которой рассматриваемая теория находит применение. Лучшего эффекта часто удается достигнуть, поставив другие вопросы: «Как возникли предпосылки формирования этой теории? При решении каких задач они появились? Когда и в связи с чем эти задачи были поставлены?»

Отвечая на подобные вопросы в процессе преподавания любой математической дисциплины, мы обращаемся к так называемому историко-генетическому методу изложения материала. В основе этого метода лежит следующий подход: формируя сумму знаний в какой-либо области науки, обучающийся должен в некотором смысле пройти исторический путь формирования знаний всего человечества в этой области. Это и должно помочь ему в усвоении основ изучаемой дисциплины. Конечно, этот исторический путь приходится проходить в короткий срок, поэтому преподаватель должен в первую очередь остановиться на основных, опорных моментах истории формирования той или иной области науки.

Историко-генетическому методу преподавания математики обычно противопоставляется логический метод, который не предполагает отход от логически строгого построения теории. Опыт работы в высшем учебном заведении показывает, что в преподавании высшей математики при чтении как классических, так и специальных курсов вполне возможно сочетание этих методов.

В начале обучения в магистратуре студенту нередко приходится в короткий срок познакомиться с основами нового для него раздела математики. Нам представляется, что это изучение следует начинать с обсуждения вопроса о происхождении и развитии этого раздела. Например, с магистрантами, обучающимися по направлению подготовки «Прикладная математика», приходится говорить о различных разделах теоретической механики, о которых не все поступившие в магистратуру имеют достаточно широкое представление. Согласно учебному плану, в первом семестре магистратуры по этой специальности на факультете математики и информационных технологий Оренбургского университета читается курс «История и методология прикладной математики и информатики». В рамках этого курса мы, в частности, пытаемся познакомить слушателя с основами этих разделов механики и одновременно с историей их формирования.

В различных трудах по истории науки предлагаются различные варианты выделения основных периодов развития математики. Классической считается периодизация, предложенная в 1938 г. академиком А.Н. Колмогоровым (1903-1938) и опубликованная впервые в статье «Математика» Большой советской энциклопедии. Именно на этой периодизации основывается большинство курсов истории математики, например, курс К.А. Рыбникова [6]. Вводя эту периодизацию, А.Н. Колмогоров исходил, прежде всего, из особенностей математики каждого периода. Именно поэтому эта периодизация настолько удачна, и именно поэтому, изучая историю отдельных областей математики или близких к математике наук, мы постоянно обращаемся к ней. Касается это и истории механики.

Первый период развития математики, названный А.Н. Колмогоровым периодом её зарождения, начинается с появления самых ранних математических понятий человечества. Их возникновение следует отнести к **Ошибка! Закладка не определена.** II тысячелетиям до нашей эры. Этот период продолжается до **Ошибка! Закладка не определена.** V вв. до н.э., характеризуется накоплением фактического материала и заканчивается формированием зачатков математических теорий.

Начало второго периода развития математики А.Н. Колмогоров относит к векам до н.э. Этот период, названный периодом элементарной математики, или математики постоянных величин, продолжается до начала **Ошибка! Закладка не определена.** века. На лекциях об этом столь продолжительном периоде следует рассказать подробнее, выделяя его основные моменты.

Ясное понимание самостоятельного положения математики как особой науки впервые возникает в Древней Греции. Наибольший расцвет греческой науки и культуры начался с середины VII века до н.э., и продолжался около трехсот лет. Культурный переворот, произошедший в этот сравнительно недолгий с точки зрения историка отрезок времени, называют «греческим чудом», поскольку он оставил ни с чем не сравнимый по глубине след в истории всей мировой культуры и науки, в том числе и в истории математики.

Именно в это время греки, в частности, Фалес Милетский (624-547 гг. до н.э.), ввели в математику важнейший ее элемент – доказательство любого утверждения, т.е. вывод этого утверждения из других, более очевидных или заведомо верных утверждений. Введение в математику доказательства является историческим событием, начинающим второй период развития математической науки. В IV в. до н.э. итогом развития античной математики становятся «Начала» Евклида, труд, в котором систематизируются основы сформировавшейся к этому времени математики.

В математике периода эллинизма (III-I вв. до н.э.) появляется целый ряд новых черт, существенно отличающих её от математики античности. Главной из этих новых черт является сближение теоретической науки с практической деятельностью. Это важнейший период истории прикладной математики.

Уже со II века до н.э. начинается спад в развитии культуры и науки Древней Греции, связанный с началом разрушительных войн, которые, в конце концов, привели к созданию Римской империи. В конце V в. Западная Римская империя пала, разрушенная восстаниями рабов и завоеваниями варваров. На этом закончилась история древнего мира и началась история средних веков. Восточная Римская империя тем временем продолжала существовать, достигла наивысшего расцвета в **Ошибка! Закладка не определена.** веке при императоре Юстиниане, и пала только в середине XV в. после завоевания турками Константинополя, являвшегося её центром.

Раннее средневековье – VI-X вв. – для европейской науки, особенно для математики, было периодом забвения и гонений. В это время ведущая роль в развитии математических наук переходит к странам ислама. Управление таким огромным государством, как Арабский халифат, требовало интенсивного развития торговли и военного дела, протяженность территории ставила людей перед необходимостью совершать длительные путешествия, поэтому здесь нужны были знания в области астрономии и всех связанных с нею наук. Это создавало серьезные стимулы для развития математики. Восточные ученые целенаправленно изучали и переводили на арабский язык математические рукописи греков и индийцев, а также являлись авторами многих самостоятельных открытий, прежде всего, в вычислительной математике.

В Европе тем временем постепенно формируются те стимулы для развития естественных наук, которых там не было в средние века, начинается период пробуждения научной мысли. XII век становится для европейских ученых «веком великих переводов». В это время труды греческих и арабских математиков активно переводятся на латынь, Европа знакомится с этими трудами.

В 1453 г. турки завоевали Константинополь. Закончилось существование Восточной Римской империи. Началось массовое переселение её обитателей на Запад, и при этом – перемещение туда хранившихся до этого в Константинополе трудов классиков древнегреческой науки. Если до сих пор в западной Европе эти труды постепенно становились известны в переводах с арабского языка, то теперь европейцы начали знакомиться с ними в подлиннике. В.П.Шереметевский в своих замечательных «Очерках по истории математики [10] называет XII-XV века «периодом усвоения Европой античной и восточной науки».

Вторая половина XV и **X** **Ошибка! Закладка не определена.** век (эпоха Возрождения) – это время первых самостоятельных научных открытий в Европе. Буквально во всех областях человеческой деятельности Ренессанс оставил великие результаты. По словам Ф.

Энгельса, «Это был величайший прогрессивный переворот из всех пережитых до того времени человечеством».

В первой половине XVII века начинается третий период развития математики, названный А.Н. Колмогоровым периодом создания математики переменных величин. Этот период начинается с 1637 года, когда был опубликован труд Рене Декарта (1596-1650) «Геометрия». В этой работе в математику впервые была введена переменная величина. Введя систему координат и сопоставляя каждой точке кривой точку на оси абсцисс, он получает уравнение кривой. С этого начинается изучение свойства кривых по их уравнениям и формирование аналитической геометрии. После этого, по словам Ф.Энгельса, «стало немедленно необходимым дифференциальное и интегральное исчисление, которое тотчас и возникает, и которое было в общем и целом завершено, а не изобретено Ньютоном и Лейбницем».

На это высказывание мы обращаем особое внимание, чтобы подчеркнуть, что Исаак Ньютон (1643-1727) и Готфрид Вильгельм Лейбниц (1646-1716) действительно в общем и целом завершили новое исчисление на основе созданных к этому времени предпосылок его возникновения. Однако для дальнейшего формирования математического анализа потребовался весь период создания математики переменных величин – XVII, XVIII и первая половина XIX века. Именно в этот период сформировались все математические дисциплины, которые в наши дни изучаются в старших классах и в высшей школе. XVIII век, который часто называют «веком просвещения», в истории математики стал временем активного развития математического анализа и многих базирующихся на нем отраслей математической науки: вариационного исчисления, дифференциальных уравнений, математической физики, теоретической механики и т.д. С этим периодом связаны имена Леонарда Эйлера (1707-1783), Даниила Бернулли (1700-1782), Жана Лерона Д'Аламбера (1717-1783), Жозефа Луи Лагранжа (1736-1813). В это время математика все активнее применяется в механике, оптике, астрономии, кораблестроении. Это время быстрого развития капитализма, а, следовательно, и техники. Это период крупных успехов в экспериментальной науке, настоятельно требовавших от математиков теоретического обоснования.

На рубеже XVIII и XIX веков возникают новые тенденции в развитии математики. Готовится почва для возникновения совершенно новых ее областей. Мы выделяем особенно важные для формирования математики события этого времени.

1. Строгое обоснование анализа бесконечно малых (О.Л. Коши (1789-1857), К. Вейерштрасс (1815-1897)).
2. Создание основ теории функций комплексной переменной.
3. Создание неевклидовых геометрий (Н.И. Лобачевский (1792-1856), К.Ф. Гаусс (1777-1855), Я. Бойяи (1802-1860), Б. Риман (1826-1866)).
4. Создание теории групп (Э. Галуа (1811-1832)).
5. Появление первых высших технических учебных заведений с углубленным изучением математики.

Таким образом, первая половина **Ошибка! Закладка не определена.** века – время формирования той математики, которая теперь изучается в университете. С середины этого столетия начинается четвертый период развития математики, названный А.Н. Колмогоровым периодом современной математики. В это время в математической науке происходят новые существенные изменения. Значительно расширяется множество самих объектов, с которыми работает математика, появляются новые математические теории, расширяется область их приложения. В связи с этим математика приобретает целый ряд совершенно новых черт.

Несомненно, уже пришло время уточнять периодизацию в этой последней ее части. Совершенно ясно, что математика XXI века существенно отличается от математики века двадцатого, когда новые информационные технологии еще не имели такого высокого уровня развития, какого достигли буквально за последние десятилетия.

Для знакомства с важнейшими историческими фактами, связанными с формированием механики, мы предлагаем обучающимся ознакомиться с трудами видных историков этой науки, например, [1,2, 8, 9, 11]. Затем эти работы обсуждаются на семинарских занятиях. Студентам предлагается, опираясь на предложенную А.Н.Колмогоровым периодизацию развития математики, выделить основные периоды истории механики или важнейших ее разделов.

В общей истории развития механики можно выделить три основных периода. Начальный период (с древнейших времен до **Ошибка! Закладка не определена.** в.) приблизительно соответствует первому и второму периодам развития математики. Второй период, который называют переходным, охватывает XVII и первую половину **Ошибка! Закладка не определена.** в. С середины XVIII в., примерно на столетие раньше начала периода современной математики, начинается период аналитической механики.

Под термином «механика начального периода» следует понимать ещё не науку, а только изготовление первых, самых примитивных орудий труда и постепенное их совершенствование. Можно считать, что начало первого периода развития механики приблизительно совпадает с началом периода зарождения математики: потребность вести счёт, необходимость во все более сложных расчетах растет с совершенствованием приспособлений для охоты, рыбной ловли, выделки шкур, позднее для земледелия, производства посуды и т.д. Все эти орудия и приспособления достигли довольно высокого уровня развития уже при рабовладельческом общественном строе.

Основываясь на результатах исторических исследований, в пределах начального периода развития механики можно далее выделить такие важнейшие этапы, как античная механика, средневековая механика Востока, механика средневековой Европы, механика эпохи Возрождения.

Большой скачок в развитии механики следует связать с эпохой эллинизма, когда были заложены основы пневматики, гидравлики, теории упругости воздуха. Однако на протяжении почти двух тысяч последующих лет развитие механики шло довольно медленно. Хозяйство было рассчитано только на потребление, производство с целью обмена еще только возникало. Несовершенными были сухопутные дороги и морской транспорт, суда имели плохую устойчивость и небольшую грузоподъемность.

Появление и совершенствование новых машин и механизмов стимулировалось постепенным развитием торговли. К концу эпохи средневековья начинается быстрое развитие промышленности, делаются великие географические открытия, развивается астрономия. Всё это ставило перед учеными целый ряд новых проблем, связанных, например, с увеличением грузоподъемности судов, улучшением их плавательных свойств, разработкой удобных и надежных способов ориентировки в море по Солнцу и звездам, предсказанием приливов и отливов, усовершенствованием внутренней водной системы и сообщения с морем, строительством каналов и шлюзов. Для добычи металла возникает необходимость более эффективной эксплуатации шахт и рудников. Перед механикой встают такие задачи, как подъем руды с большой глубины и необходимые для этого расчеты воротов, блоков, устройство вентиляционных приспособлений в шахтах, откачка воды из шахт и др. Быстро развивается военная техника. Артиллерия потребовала от механики разрешения таких вопросов, как повышение прочности орудия при наименьшей его массе, изучение зависимости между скоростью полёта снаряда и сопротивлением воздуха, определение траектории движения снаряда в пустоте и т.п.

Начиная с **Ошибка! Закладка не определена.** века наступает эпоха грандиозных открытий в астрономии, машиноведении, гидравлике. В это время ставятся и начинают решаться важнейшие задачи теории упругости. Первый этап становления теории упругости как науки можно связать с работами Г.Галилея, Р. Гука, Э.Мариотта. В дальнейшее её развитие неоценимый вклад внесли Жозеф Луи Лагранж (1736-1813), Томас Юнг

(1773-1829), Софи Жермен (1776-1831) и др. Только к концу XVIII в. эта часть механики сплошной среды становится разделом аналитической механики.

Жозеф Луи Лагранж (1736-1813) в труде «Аналитическая механика», изданном в 1788 г. подвёл итог всем достижениям механики XVIII века. Все учение о равновесии и движении в этом труде сведено к общим уравнениям. К концу XVIII в. - началу XIX вв. были заложены основы сопротивления материалов и создана почва для возникновения теории упругости. Быстрое развитие техники ставило перед математикой огромное количество практических задач, что и привело к быстрому развитию самой теории. Одной из многих важных проблем была проблема исследования свойств упругих материалов. Решение этой проблемы давало возможность более глубоко и полно изучить внутренние силы и деформации, возникающие в упругом теле под действием внешних сил.

Датой возникновения математической теории упругости следует считать 1821 г., когда вышел в свет труд Л.М.А. Навье (1785-1836), в котором были сформулированы её основные уравнения. Большие математические трудности решения задач теории упругости привлекли к ней внимание многих выдающихся ученых-математиков: Г. Ламе, Б. Клапейрона, С.Д. Пуассона и др.

Дальнейшее развитие теории упругости получила в трудах французского математика О.Л. Коши (1789-1857), который ввел понятия деформации и напряжения, упростив тем самым вывод общих уравнений.

В 1828 г. основной аппарат математической теории упругости нашел свое завершение в трудах французских ученых и инженеров Г. Ламе (1795-1870) и Б. Клапейрона (1799-1864), преподававших в то время в Институте инженеров путей сообщения в Петербурге. В их совместной работе дано приложение теории упругости к решению практических задач. Решение многих таких задач стало возможным после того, как французский механик Б. Сен-Венан (1797-1886) выдвинул принцип, получивший его имя, и предложил эффективный метод решения задач теории упругости. Заслуга его, по словам английского ученого А. Лява (1863-1940), заключается еще и в том, что он увязал проблемы кручения и изгиба балок с общей теорией. Если французские математики занимались в основном общими проблемами теории, то русские ученые внесли большой вклад в развитие науки о прочности решением многих актуальных практических задач.

Таковы основные положения вступительной части нашего курса истории и методологии прикладной математики и механики для магистратуры. Выделив основные периоды истории развития механики, мы обратили особое внимание на историю формирования теории упругости. В зависимости от направления исследовательской деятельности обучающихся, мы во время семинарских занятий проводим аналогичную работу, связанную с другими разделами механики и прикладной математики.

Список литературы

1. Боголюбов А.Н. Механика в истории человечества. М.: Наука, 1978.
2. Веселовский И.Н. Очерки по истории теоретической механики. М.: Высшая школа, 1974.
3. Дроздов Н.Д. История и методология прикладной математики: Учебное пособие для студентов университетов, обучающихся на факультетах прикладной математики. Тверь: Твер. гос. ун – т, 2006.
4. История механики с конца 18 до середины 20 века / под ред. А.Т. Григорьяна. М.: Наука, 1972.
5. Русанов В.В. История и методология прикладной математики: учеб. пособие / Науч. ред. А.В. Баев. Под общ. ред. В.В. Русанова. М.: Издательский отдел факультета ВМ и К МГУ им. М.В. Ломоносова, 2004.
6. Рыбников К.А. История математики: учебное пособие для университетов. М.: изд. МГУ, 1994.

7. Рыбников К.А. Возникновение и развитие математической науки. М.: Просвещение, 1987.
8. Труделл К. Очерки по истории механики. М.: Ижевск: Ин-т компьютер. исслед., 2002.
9. Тюлина И.А., Чиненова В.Н. История механики: учеб. для вузов / М.: изд-во МГУ, 2002.
10. Шереметевский В.П. Очерки по истории математики. М.: Едиториал УРСС, 2004.
11. Яковлев В.И. Предыстория аналитической механики: монография. Ижевск: НИЦ «Регулярная и хаотическая динамика», 2001.

ON TEACHING THE HISTORY OF MATHEMATICS IN THE MASTER STUDENT OF ORENBURG UNIVERSITY

<p style="text-align: center;">I.K. Zubova Candidate of Physical and Mathematical Sciences zubova-inna@yandex.ru</p> <p style="text-align: center;">L.M. Antsiferova Candidate of Pedagogical Sciences antsiferova_68@mail.ru</p> <p style="text-align: center;">O.V. Ostraya ostraya_05@mail.ru Orenburg</p>	<p>Orenburg State University</p>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------

Abstract. The article describes the historical-genetic method of teaching mathematical disciplines and its application in work with masters studying in the field of "applied mathematics". The course content "History and methodology of applied mathematics and computer science", which the authors develop and read for the magistracy of this area of training, is outlined. This course contains elements of the history of mechanics, since the subjects of the scientific work of many undergraduates are related to questions of mechanics. The course uses the periodization of the history of mathematics, proposed by Academician A. Kolmogorov. Within each period, the main points of the history of the development of mechanics are considered. The course is considered as part of the introduction to the specialty for students in the magistracy.

Keywords: The Historical-genetic method in the teaching mathematical disciplines, the history of mathematics, the history of mechanics, the origins of the theory of elasticity.

References

1. Bogolyubov, A.N. (1078). Mechanics in the History of Mankind [*Mekhanika v istorii chelovechestva*]. Moscow: Nauka.
2. Veselovskij, I.N. (1974). Essays on the history of theoretical mechanics [*Ocherki po istorii teoreticheskoy mekhaniki*]. Moscow.
3. Drozdov, N.D. (2006). History and Methodology of Applied Mathematics [*Istoriya i metodologiya prikladnoj matematiki: Uchebnoe posobie dlya studentov universitetov, obuchayushchihnya na fakul'tetah prikladnoj matematiki*]. Tver.
4. History of mechanics from the late 18th to mid-20th-century (1972) [*Istoriya mekhaniki s konca 18 do serediny 20 veka*]. Editors A.T. Grigoryan . Moscow.
5. Rusanov, V.V. (2004). History and Methodology of Applied Mathematics [*Istoriya i metodologiya prikladnoj matematiki: ucheb. posobie*]. Moscow.

6. Rybnikov, K.A. (1994). History of Mathematics: a Textbook for High Schools [*Istoriya matematiki: uchebnoe posobie dlya universitetov*]. Moscow.
7. Rybnikov, K.A. (1987). The Origin and Development of Mathematics [*Vozniknovenie i razvitie matematicheskoy nauki*]. Moscow.
8. Trusdell, K. (2002). Essays on the History of Mechanics [*Ocherki po istorii mekhaniki*]. Moscow.
9. Tyulina, I.A., CHinenova, V. N. (2002). History of Mechanics [*Istoriya mekhaniki*]. Moscow.
10. Sheremetevskiy, V.P. (2004). Essays on the History of Mathematics [*Ocherki po istorii matematiki*]. Moscow.
11. Yakovlev, V.I. (2001). The Prehistory of Analytical Mechanics [*Predystoriya analiticheskoy mekhaniki: monografiya*]. Izhevsk: Research Center "Regular and chaotic dynamics".

УДК
37.02

**НЕКОТОРЫЕ АСПЕКТЫ ИНФОРМАТИЗАЦИИ
ОТЕЧЕСТВЕННОГО ОБРАЗОВАНИЯ В УСЛОВИЯХ
ЦИФРОВОЙ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ СРЕДЫ**

Александр Александрович Русаков
д.п.н., профессор
vmkafedra@yandex.ru
г. Москва

Московский технологический университет

Аннотация. Обсуждается эволюция единой глобальной конвергентной инфокоммуникационной среды. Рассматриваются опыт и перспективы взаимодействия НМС по математике с Комитетом по науке и образованию ГД Российской Федерации.

Ключевые слова: обучающие машинные системы, образовательные услуги, научно-методический совет по математике.

I. Несколько лет в образовательной среде протекают как бы два параллельных и мало связанных процесса: модернизаторы активно меняют среду - цифровизируют ее, а традиционные педагогические институты продолжают развивать информатизацию. Это видно по проводимым конференциям и содержанию статей. И если первых можно понять – они считают, что система образования в стране безнадежно отстала и ее опыт не может быть использован, то некоторая отстраненность вторых вызывает вопросы. Ведь благодаря многолетнему опыту их работы, им хорошо понятны социальные последствия любых, особенно стремительных, преобразований такой инерционной среды, как образование.

Приведем цитаты оценок нынешнего состояния образования в РФ специального представителя президента РФ по вопросам цифрового и технологического развития Д. Пескова и директора по направлению "Кадры и образование" АНО "Цифровая экономика" А. Сельского:

«В целом, очевидно, что традиционное высшее образование в массе своей (пока отложим в сторону несколько выколотых точек — исключений) отстает от реальной жизни и не содержит внутри себя драйверов, заинтересованных в изменениях сложившейся модели»;

«Требования к системе образования очень простые. Нам нужно готовить очень много специалистов с ИТ-компетенциями. И готовить их быстро и качественно. Система образования сейчас не может выполнить ни одну из этих трех функций: она готовит мало, долго и дорого. Нам нужно поменять все три подхода, при этом есть передовые практики, но их нужно легализовать и поддержать. Например, компания Mail.ru Group делает прекрасные программы по подготовке специалистов по информационной безопасности, Сбербанк создал