

Трансформация образовательных траекторий магистров МГУ

Статья рекомендована А.Н. Райковым 19.09.2019.



ЗИБА Светлана Валерьевна

*Руководитель департамента
информационно-
технического развития
в Национальном центре
цифровой экономики МГУ,
руководитель лаборатории
интернет-коммуникаций
философского факультета
МГУ имени М.В.Ломоносова*

Ключевые слова:

**компетенции, образование,
цифровые решения,
умения, цифровые навыки,
магистерские курсы,
сектор ИКТ, отрасль ИТ,
#НЕИТ, стратегия развития
искусственного интеллекта,
цифровизация, философия
образования, философия
цифровизации.**

Аннотация

При возникновении нового мейнстрима в экономике, такого, каким сейчас является цифровизация, очевидно появляется недостаток специалистов в этой новой области, т.к. первое время практика обгоняет теорию. Сейчас мы наблюдаем это в секторе ИКТ и отрасли ИТ. В подавляющем большинстве документов и публикаций, посвященных исследованию этого вопроса, говорится о том, что наращивание количества выпускников необходимо для самого сектора. Автор на конкретных примерах из образовательной среды МГУ имени М.В.Ломоносова показывает, что на данный момент существует недооцененная возможность создания «встречного потока».

Основа формирования «встречного потока» — развитие цифровых компетенций у тех студентов, конечной целью которых не является стать специалистами в ИТ/ИКТ (#НЕИТ). Приобретая такого рода компетенции на старших курсах или сразу после выпуска, они смогут лучше взаимодействовать с разработчиками ПО и инженерами, выполнять свою работу гораздо быстрее, решая задачи, обычно адресуемые программистам, формулировать задачи специалистам ИТ для последующей реализации и, как следствие, повышать мотивацию к работе.

Важный момент: правильный выбор возраста, в котором комфортно получать цифровые знания и навыки специалистам #НЕИТ.

Мы живём в эпоху цифровой эволюции общества. Информационная индустрия развивалась последние десятилетия невероятными темпами. Одновременно с началом ее существования и развитием формировались основные признаки, которые теперь позволяют описать новую индустрию, состоящую из сектора ИКТ, отрасли ИТ и сектора контента и СМИ.

Появление новой индустрии не могло не привести к цифровой трансформации общества. Мы наблюдаем существенные изменения в нашем обществе на всех уровнях и во всех областях. Одновременно мы наблюдаем колоссальную нехватку ИТ-специалистов, просто потому, что индустрия эта — новая.

Последние несколько лет государство активно поддерживает информационную индустрию, предвидя в ней мощный драйвер роста экономики, который не будет зависеть от мировых цен на энергетическое сырье. В частности, утверждаются документы, создающие основы для научных исследований и осмысления закономерностей развития общественных отношений в информационной сфере, разрабатываются и принимаются концепции развития информационной сферы, ее отдельных областей. Совсем недавно в октябре 2019 г. Указом Президента РФ была утверждена «Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года» [10]. В статье 21 главы IV «Приоритетные направления развития и использования технологий искусственного интеллекта» четко обозначена необходимость решения задачи оптимизации процессов подбора и обучения кадров для развития этой сферы, а 45-47 пункты формулируют базовые положения программы развития кадрового потенциала для искусственного интеллекта.



Кроме того, разрабатываются стратегические документы, необходимые для поддержания и развития отрасли ИТ. Так, в ноябре 2013 г. была опубликована «Стратегия развития отрасли информационных технологий России на 2014-2020 годы и перспективу до 2025 года». Сейчас в разработке находится проект актуализации «Стратегии развития отрасли информационных технологий России на перспективу до 2030 года» от 29 декабря 2018 года [1].

В актуализированном проекте Стратегии в отрасль информационных технологий включены следующие виды деятельности:

- разработка компьютерного программного обеспечения;
- деятельность консультативная и работы в области компьютерных технологий;
- деятельность по управлению компьютерным оборудованием;
- деятельность по обработке данных, предоставление услуг по размещению информации и связанная с этим деятельность.

Следствием пересечения этих видов деятельности с работой в областях, не связанных напрямую с отраслью ИТ (далее — #НЕИТ отрасли), является то, что представитель другой профессии, создающий программное обеспечение (ПО) для решения своих задач, становится специалистом и ИТ-отрасли тоже.

В последние годы лавинообразно возросло количество профессиональных задач, решение которых требует применения цифровых технологий. Потребности сегодняшнего дня очевидно требуют наличия цифровых компетенций и в сфере образования и медицины, в бизнес-мире и промышленном производстве, науке и культуре. Однако, согласно Стратегии [1], в данный момент в ИТ-отрасли работает всего около 350 тысяч человек, что составляет полпроцента занятых в России. Согласно данным Росстата [6], в секторе ИКТ в 2017 г. было задействовано 1,5% от занятого населения России, в 2018 г. этот процент вырос до 1,514%.

Потребность #НЕИТ отраслей в ИТ-специалистах либо ИТ-компетенциях для решения считавшихся до этого узких отраслевых задач настойчиво заставляет встраивать формирование компетенций ИКТ в программы профессионального образования.

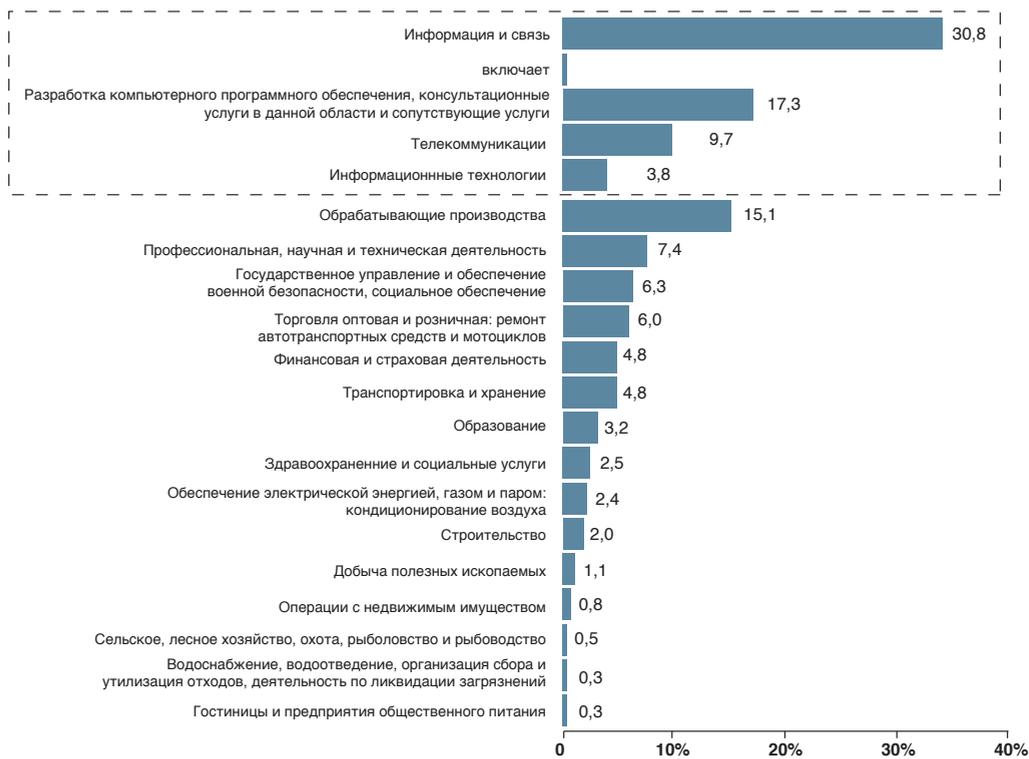


Рис. 1. Специалисты в области ИКТ по видам экономической деятельности в 2017 г.

Согласно результатам исследования [7], в 2017 г. рабочие роли занятых в секторе ИКТ распределились неравномерно (рис. 1).

Мы видим, что почти 65% специалистов области ИКТ были задействованы для решения задач своей отрасли. Между тем на обеспечение решения задач других, не менее значимых для государства отраслей, оставалось не более трети специалистов. Но и в самой отрасли ИКТ наблюдается обострившийся в последние годы дефицит кадров.

На рис. 2 из работы [5] наглядно показаны основные причины нехватки кадров для сектора ИКТ. Также видно, что сильными сторонами является вовлеченность молодежи в образование и относительно высокий уровень подготовки по математическим и естественнонаучным специальностям.

Любая цифровая разработка решается по одному сценарию: строится математическая модель, прописывается алгоритм и затем создается программное обеспечение — решение поставленной задачи. В этом и заключаются уникальные компетенции профессиональных программистов-математиков.

Нехватка специалистов ИТ и ИКТ очевидна, и разрыв между потребностью и возможностями высшей/среднеспециальной школ будет только увеличиваться, если не предпринимать мер. Высока вероятность того, что в ближайшие годы возникнет потребность формирования «встречного потока», то есть компетенций специалистов в сферах #НЕИТ-деятельности, которая сегодня является недооцененной. В работе «Индикаторы цифровой экономики: 2018» [7] видно, что

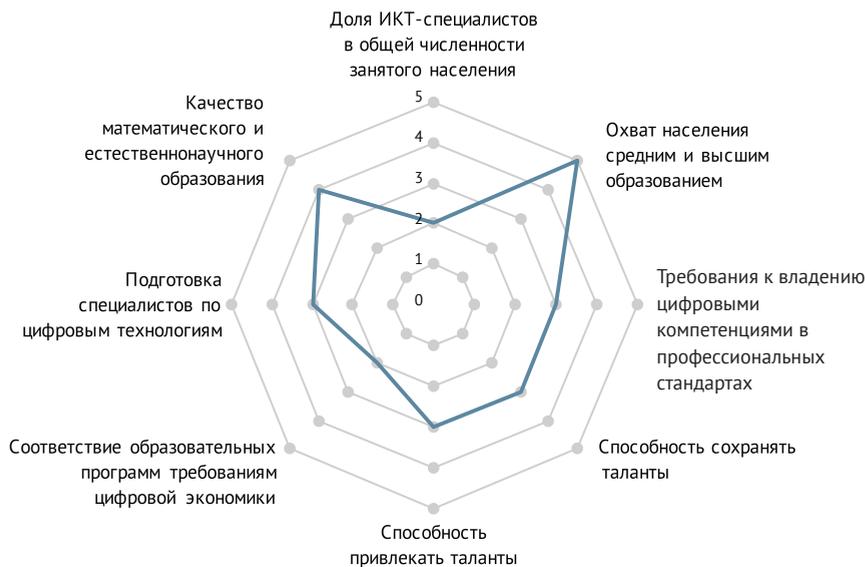


Рис. 2. Показатели подготовки кадров в области ИКТ.

в 2017 г. навыком самостоятельного написания программного обеспечения обладало 1,2% населения (табл. 3).

Между тем не вызывает сомнений, что умение специалиста из другой области применять информационные технологии позволяет ему выполнять работу более эффективно. Для такого применения информационных технологий необходимо обучить студентов #НЕИТ-специальностей навыкам алгоритмизации и программирования. Эти навыки необходимы также и для точного формулирования задач для программистов.

Компетенции, связанные с умением создавать программное обеспечение, пока не включают в обязательные программы направлений обучения, которые не связаны с программированием напрямую. Но есть современные вузы и факультеты, руководители которых спрогнозировали востребованность цифровых компетенций заранее и дополнили ими учебные планы.

Как это проявляется на практике? Вот уже 10 лет на философском факультете МГУ автором преподается курс, рассчитанный на студентов магистратуры, «Телекоммуникационные и компьютерные технологии в связях с общественностью и рекламе». Из названия видно, что речь идет о приращении цифровыми компетенциями гуманитарного направления образования. Как бы не был сложен для студентов этот курс, но попадая в современную рабочую среду, вчерашние студенты бывают очень благодарны своему факультету, кафедре и преподавателю. Поскольку эти знания служат не только упрощению навигации специалиста в современной бизнес-среде, но и повышению ценности молодых специалистов для работодателей.

Год назад подобный запрос, но уже на приращение навыков в сфере программирования на языке Python поступил от факультета психологии МГУ. Будущим психологам требуется уметь эффективно запрограммировать профессиональные тесты для автоматической обработки результатов потом. Коллеги

с факультета ВМК откликнулись, создали и провели курс. Далее он будет идти на постоянной основе. Подобные запросы поступают от факультетов социологии, журналистики и т. д.

Во всех развитых странах в последние годы предпринимаются попытки заглянуть в будущее образования. Конечно, делается это с обязательным учетом цифровой трансформации общества. В работе [2] был исследован опыт стран, объективно считающихся передовыми в области образования и науки. Этот опыт лёг в основу систематизации ключевых компетенций XXI века в нашей стране.

Основным результатом систематизации, представленной в работе [3], стала таблица «Концептуальная схема развития ключевых компетенций для цифровой экономики».

Автор предлагает перегруппировать эту таблицу с точки зрения возраста, в котором комфортно осваивать каждую компетенцию. Ниже представлен авторский вариант ранжирования по возрасту цифровых навыков, преобразованных из Таблицы 1.

Конечно, невозможно около каждого навыка поставить точное количество лет, когда развивающийся человек способен его освоить, но вполне возможно разделить навыки по возможности освоения по возрастным группам: дошкольники, школьники, старшие школьники, студенты, старшие студенты.

При этом под «Школьниками» будем подразумевать учащихся до 8 класса включительно; в группу «Старшие школьники» попадут учащиеся 9, 10 и 11 классов; группа «Студенты» будет состоять из студентов бакалавриата и профессиональных учебных заведений; и группа «Старшие студенты» будет включать в себя студентов магистратуры и слушателей аспирантуры/ординатуры.

Способы мышления	Способы работы	Навыки для работы			Цифровые / технические навыки
		Деловые навыки	Коммуникативные навыки	Информационные навыки	
Настойчивость <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СО</i>	Коммуникация <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СМИ, СО</i>	Лидерство <i>Кол, Вуз, Раб, СМИ, СО</i>	Навыки межличностной коммуникации <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i>	Навыки поиска и фильтрации информации <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i>	Компьютерная и ИКТ-грамотность <ul style="list-style-type: none"> • умение обращаться с устройствами <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • понимание основных ИКТ-концептов <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i> • способность выбрать нужные настройки (устройств и сервисов) <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • умение работать с файлами <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i>
Стойкость <i>Сем, Гос, Раб, СО</i>	Кооперация <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СО</i>	Умение работать в условиях неопределенности <i>Кол, Вуз, Раб, СМИ, СО</i>	Навыки межатраслевой коммуникации <i>Кол, Вуз, Раб, СО</i>	Навыки оценки данных, их источников и релевантности (включая медиаграмотность) <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i>	Стандартные цифровые навыки <ul style="list-style-type: none"> • управление цифровой / сетевой идентичностью <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • умение защитить свои устройства и информацию от вирусов и злоумышленников <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i> • использование офисного ПО <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • использование корпоративного ПО <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i>
Гибкость <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СО</i>	Креативность, творческий подход <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i>	Навыки управления <ul style="list-style-type: none"> • людьми <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО</i> • проектами <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> 	Навыки цифровых коммуникаций <ul style="list-style-type: none"> • нетворкинг <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • совместного использования ресурсов 	Продвинутые цифровые навыки <ul style="list-style-type: none"> • программирование <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • разработка приложений <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> 	

Таб. 1. Таблица Концептуальная схема развития ключевых компетенций для цифровой экономики
Источник: Авторы на основе использования [4-7; 9-15].

<p>Умение принимать решения и решать проблемы <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО</i></p>	<p>Иновационность <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	<p>Вниманием <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО</i></p>	<p><i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> • администрирование сетей <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • использование отраслевых программ <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i> • владение технологиями искусственного интеллекта, промышленного интернета вещей и др., робототехникой <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i>
<p>Критическое мышление <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Раб, СМИ, СО</i></p>	<p>Предприимчивость <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	<p>Навыки кооперации <ul style="list-style-type: none"> • умение выстраивать партнерские отношения <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СО</i> • умение работать в команде <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Раб, СО</i> </p>	<p>Навыки организации и хранения данных <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<p>Способность решать возникшие проблемы с помощью цифровых инструментов <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>
<p>Социальная ответственность <ul style="list-style-type: none"> • гражданская грамотность <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i> • экологическое мышление <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i> </p>	<p>Клиентоориентированность <i>Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<p>Навыки цифрового предпринимательства <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<p>Навыки анализа и использования данных <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<p>Творческое использование цифровых технологий для производства знаний и инноваций <i>Сем, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>

Таб. 1. Таблица Концептуальная схема развития ключевых компетенций для цифровой экономики (Продолжение)

Источник: Авторы на основе использования [4-7, 9-15].

<p>Нашеленность на личный рост <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Раб, СМИ, СО</i></p>	<p>Бережливое производство <i>Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	<p>Идентификация пробелов в цифровых компетенциях для актуализации собственных навыков и помощи другим <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СО, ИЭ</i></p>	<p>Навыки интеграции цифрового контента в существующую совокупность знаний <i>Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	<p>Участие в жизни общества с помощью цифровых технологий <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>
<p>Умение учиться, постоянное обучение <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i></p>			<p>Навыки использования цифровых приложений и услуг <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	
<p>Правовое мышление <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО</i></p>			<p>Правовая грамотность <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>	
<p>Позитивное / конструктивное отношение к технологическим инновациям <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • знание основ авторского и лицензионного права <i>Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i> 	
<p>Эстетика и эмоциональность <i>Сем, Шк, СМИ, СО</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • знание правовых актов, регулирующих использование интернета <i>Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i> 	
<p>Мультиязычность и мультикультурность <i>Сем, Гос, Шк, Кол, Вуз, СМИ, СО</i></p>			<ul style="list-style-type: none"> • умение обращаться с персональными данными <i>Гос, Шк, Кол, Вуз, Кур, Раб, СМИ, СО, ИЭ</i> 	

Таб. 1. Таблица Концептуальная схема развития ключевых компетенций для цифровой экономики (Продолжение)

Источник: Авторы на основе использования [4-7, 9-15].

В результате наложения одной таблицы на другую получим результирующую Таблицу 2.

Таб. 2. Комфортные возрастные зоны развития цифровых навыков

	Дошкольники, школьники	Старшие школьники	Студенты	Старшие студенты
НАВЫКИ	Умение обращаться с устройствами	Умение работать с полученными данными, оценивать их источники и релевантность	Программирование	Предприимчивость
	Способность зайти в интернет, завести аккаунт, найти нужную информацию или ресурс в Сети	Умение организовывать и хранить информацию	Разработка приложений	Нетворкинг
	Умение работать с файлами	Креативность	Критическое мышление	Способность решать возникшие проблемы с помощью цифровых инструментов
	Способность выбрать нужные настройки (сервисов и устройств)	Умение работать в команде	Умение обращаться с персональными данными	Знание основ авторского права и основных национальных законодательных актов, регулирующих использование интернета
	Психомоторные навыки (печать на клавиатуре) и навыки жестикуляции (для работы с сенсорными экранами)	Творческий подход	Умение защитить свои устройства и информацию от вирусов и злоумышленников	Аналитика данных
	Способность понимать визуальные «подсказки», встроенные в софт, приложения и пользовательский контент	Понимание основных ИКТ-концептов	«Творческие» навыки, помогающие полноценно существовать в цифровом обществе и эффективно пользоваться онлайн-приложениями и услугами – мессенджерами, финансовыми сервисами, соцсетями, порталами госуслуг и т.д. Способность создавать цифровой контент (тексты, изображения)	Администрирование сетей

Не только возраст молодых людей позволяет нам обратиться именно к группе «старшие студенты СТС», но и наличие гарантированно полученного к этой ступени образования [8]. На рис. 3 показано, что количество людей, обладающих продвинутыми цифровыми навыками, зависит от уровня образования.

Дополнительным доказательством справедливости Таблицы 2 для старших студентов может служить то, что навыком самостоятельного написания программного обеспечения в процентах от общей численности населения соответствующей возрастной группы обладает наибольшее количество молодежи в возрастной группе 15-24 года. Данные Таблицы 3 «Цифровые навыки населения по возрастным группам: 2017» из работы [7] демонстрируют, что возрастная группа 15-24 года обладает наиболее высокими навыками самостоятельного написания программного обеспечения. Что касается возрастных групп до 15 лет, они еще не готовы в массе своей к усвоению подобных компетенций. А более взрослое поколение (24+) зачастую обращается к «аутсорсингу», пренебрегая возможностями развития собственных навыков в цифровой области.

	Всего (15 лет и старше)	В том числе по возрастным группам, лет						
		15-24	25-34	35-44	45-54	55-64	65-74	75 и старше
Работа с текстовым редактором	41.7	71.7	54.8	50.6	44.0	26.8	10.7	2.7
Передача файлов между компьютером и периферийными устройствами	27.4	48.6	41.8	34.5	25.3	13.5	4.8	1.0
Работа с электронными таблицами	22.7	46.5	30.7	27.9	23.1	11.2	2.7	0.8
Использование программ для редактирования фото-, видео- и аудиофайлов	20.6	43.0	31.2	24.3	16.9	9.1	3.6	1.1
Подключение и установка новых устройств	9.7	19.0	16.2	11.7	7.8	3.7	1.1	0.4
Создание электронных презентаций с использованием специальных программ	9.1	29.5	10.8	9.1	6.6	2.7	0.9	0.4
Изменение параметров или настроек конфигурации программного обеспечения	3.4	6.7	5.9	4.0	2.6	1.1	0.3	0.2
Установка новой или переустановка операционной системы	3.0	5.8	5.4	3.7	2.1	1.0	0.3	0.1
Самостоятельное написание программного обеспечения	1.2	2.7	2.1	1.4	0.7	0.3	0.1	0.1

Таб. 3. Цифровые навыки населения по возрастным группам: 2017 (в процентах от общей численности населения соответствующей возрастной группы)

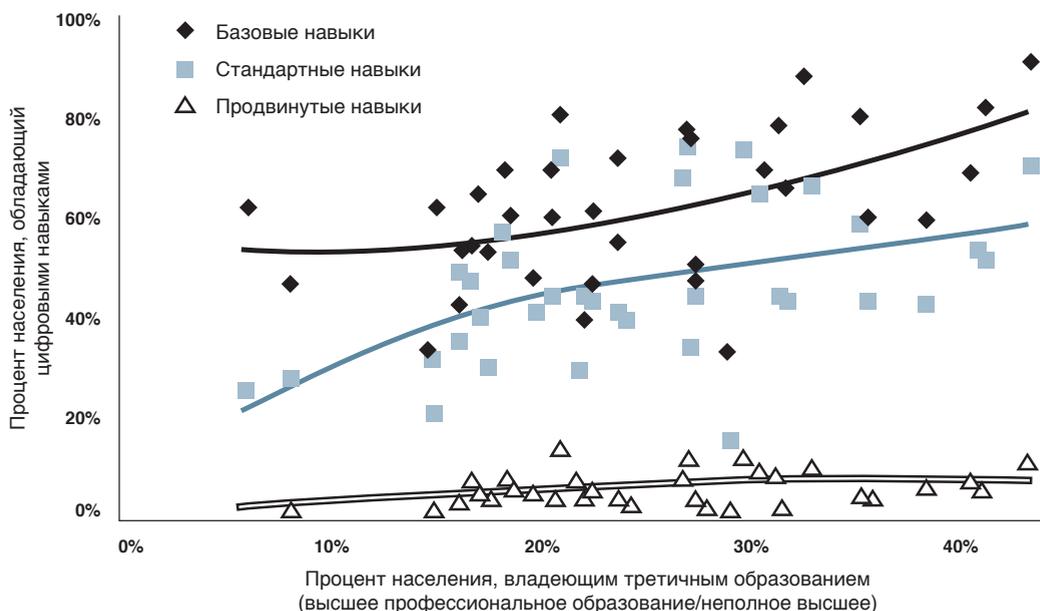


Рис. 3. Взаимосвязь между уровнями образования и цифровых навыков

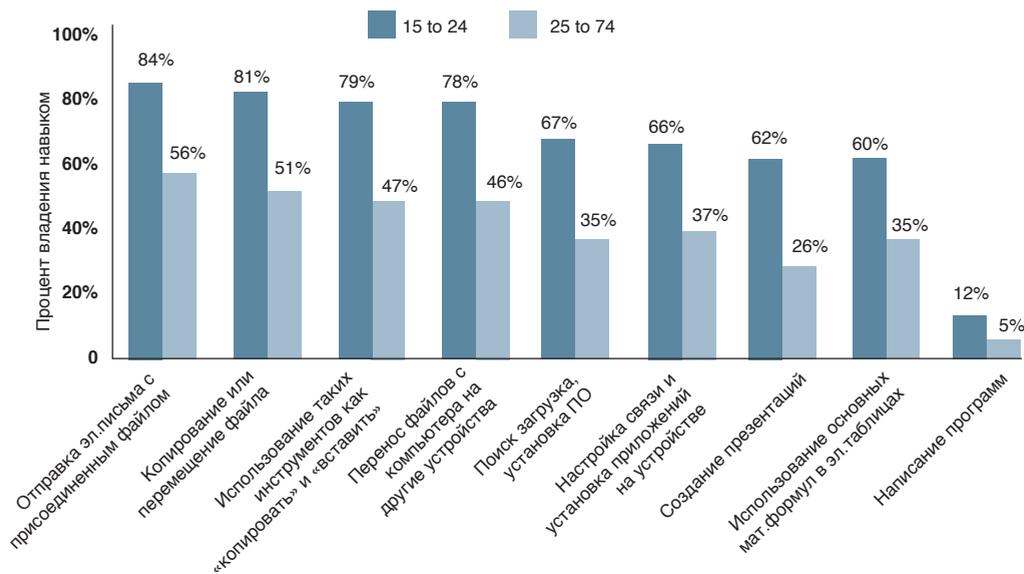


Рис. 4. Распределение цифровых навыков по возрастным группам

Из рис. 4, приведенного в исследовании [8], видно, что почти по всем направлениям, с небольшим количеством исключений, молодых людей возраста 15-24 года, демонстрирующих цифровые навыки, примерно вдвое больше, чем обладателей аналогичных показателей у взрослого поколения.

Возраст магистрантов, как правило, лежит в этом же промежутке.

Есть кардинальное отличие старших от младших возрастных групп. Оно заключается в том, что в силу взросления первых уже появляются конкретные задачи с высокой личной значимостью: социальные, учебные и профессиональные. Важно и то, что в старшем возрасте у студентов должно присутствовать умение формулировать потребности в новых цифровых инструментах для решения учебных либо профессиональных задач. А также в любой возрастной группе за период взросления накапливается существенный житейский опыт использования цифровых устройств. Всё это в совокупности позволяет дать оптимистичный прогноз по освоению студентами старших курсов #НЕИТ ИТ-навыков и компетенций.

Следовательно, можно сформулировать рекомендации по изменению учебных планов магистров (например, факультетов МГУ имени М. В. Ломоносова) на ближайшие годы.

1. Добавить курсы, которые служат формированию актуальных общих цифровых компетенций, в те учебные магистерские планы, где таковые отсутствуют. Длина курса может составлять 72 часа, половина из которых – лекционная работа, половину составят семинарские занятия. Если позволяет учебный план, то можно делать этот курс длиннее, поскольку для каждой профессии требуются свои определенные, отличные от другой, знания узкоспециализированного ПО.

2. Добавлять курсы по программированию на конкретном языке для тех специальностей, которые используют в своей работе простые программы, требующие автоматической обработки результатов. В первую очередь это относится к психологам, социологам, медикам и журналистам, но в будущем запросы придут и с других факультетов. Это продиктовано настоящей стремительной цифровой трансформацией общества.

ЛИТЕРАТУРА

1. **Проект от 29.12.2018 актуализированной Стратегии развития отрасли информационных технологий в Российской Федерации на 2014-2020 годы и перспективу до 2025 года**, утвержденной распоряжением Правительства Российской Федерации от 01.11.2013 № 2036-р
2. **Национальная стратегия развития искусственного интеллекта на период до 2030 года**. Утверждена Указом Президента Российской Федерации № 490 от 10 октября 2019 г.
3. ЕРШОВА Т.В., ЗИВА С.В. **Ключевые компетенции для цифровой экономики** // Информационное общество. 2018. № 3. С. 4-19.
4. ЖАРКОВА К.С. **Статистическое исследование работников организаций отрасли информационных технологий в РФ** // Экономика труда. 2018. Том 5. № 1. С. 245-254. doi: 10.18334/et.5.1.38736
5. **Анализ текущего состояния развития цифровой экономики в России**. М.: Институт развития информационного общества, 2018. 166 с. Доклад подготовлен Институтом развития информационного общества и экспертами других российских организаций при поддержке Всемирного банка.
6. **Итоги федерального статистического наблюдения за 2018 год «Россия в цифрах. 2018»**. М.: Росстат. С. 89-91. URL: http://www.gks.ru/free_doc/doc_2018/rusfig/rus18.pdf
7. **Индикаторы цифровой экономики 2018**. М.: НИУ ВШЭ, 2018.
8. ЮНЕСКО «**A Global Framework of Reference on Digital Literacy Skills for Indicator 4.4.2**» June 2018.
9. **Measuring the Information Society**; Report; Volume 1 2018. International Telecommunication Union.
10. <https://www.itu.int/en/ITU-D/Statistics/Documents/publications/misr2018/MISR-2018-Vol-1-E.pdf>
11. MICHAEL A PETERS. ИНТЕРНЕТ-ИЗДАНИЕ UNIVERSITY WORLD NEWS. **Статья «What can universities do about the future of work?»** 18 мая 2019 г.