



МОНИТОРИНГ ЭКОНОМИКИ ОБРАЗОВАНИЯ

Краткие аналитические материалы

Материалы подготовлены в рамках проекта «Мониторинг экономики образования», реализуемого в соответствии с Тематическим планом научно-исследовательских работ и работ научно-методического обеспечения, предусмотренных Государственным заданием НИУ ВШЭ на 2022 год

Выпуск № 4, 2023

ЭВОЛЮЦИЯ ЦИФРОВЫХ НАВЫКОВ В ПРОЦЕССЕ ОБУЧЕНИЯ

Авторы:

Н. Б. Шугаль, к. э. н., директор Центра статистики и мониторинга образования
Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ;

Н. В. Бондаренко, заведующая отделом мониторинга экономики образования
Центра статистики и мониторинга образования
Института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ;

Т. А. Варламова, ведущий эксперт Центра статистики и мониторинга образования
института статистических исследований и экономики знаний НИУ ВШЭ

Цифровые навыки не случайно относят к компетенциям XXI в. Речь не только об овладении цифровыми инструментами и эффективном использовании устройств последнего поколения, – это и составляющая человеческого капитала, которая создает основу для успешной адаптации в экономической среде, социализации, запуска социальных лифтов. В докладе «Цифровая среда в образовательных организациях различных уровней»¹ можно проследить эволюцию цифровых навыков обучающихся в системе образования, их особенности на каждом этапе формирования и развития. В настоящем информационном материале представлены ключевые результаты исследования.

- В рамках общего образования обучение в детских садах не играет значимой роли в формировании начальной цифровой грамотности, а ознакомление с цифровыми технологиями происходит преимущественно самостоятельно вне рамок программы ДО. Определенная часть родителей в занятиях с детьми используют возможности онлайн-образования.
- В рамках школьной программы в первую очередь решается задача развития базовых цифровых навыков. Ограниченное внимание уделяется навыкам настройки соответствующего оборудования и программного обеспечения (ПО), что характерно также для профессиональных образовательных организаций (ПОО) и вузов.
- Эволюция цифровых навыков происходит на протяжении всего учебного опыта школьника, но с разной интенсивностью. Наиболее заметны качественные

¹ НИУ ВШЭ (2023) Цифровая среда в образовательных организациях различных уровней: аналитический доклад / Шугаль Н. Б., Бондаренко Н. В., Варламова Т. А. и др. М: НИУ ВШЭ. https://www.hse.ru/data/2022/11/23/1713057286/YD_de.pdf (дата обращения: 03.02.2023).

сдвиги в 10–11-х классах, а также при переходе из 5-го в 6-й класс, из 7-го в 8-й класс. Выпускники средней школы обладают базовым набором компетенций, необходимых для работы с офисными компьютерными программами, и азами общей цифровой культуры.

- Студенты, которые обучаются по программам среднего профессионального образования (СПО), поступают в колледж преимущественно после 9-го класса и по степени владения цифровыми навыками значительно проигрывают сверстникам из вузов (1–2-й курсы), а в отдельных аспектах – и ученикам средней школы. Они обладают более узким спектром цифровых компетенций; возможны трудности в работе не только с продвинутым ПО, но и с базовым набором программных средств (хотя на занятиях развитию базовых навыков уделяется приоритетное внимание).
- Существует определенный цифровой разрыв между обучением по профессиям и специальностям в пользу последних.
- Студенты вузов применяют более разнообразные практики использования цифровых сервисов и инструментов. Обучающиеся 1–2-го курсов опережают по базовым навыкам старшеклассников, несмотря на минимальный возрастной разрыв.
- У бакалавров некоторый прогресс в освоении цифровых технологий заметен в основном только к 4-му курсу. Лидерами по уровню развития цифровых навыков являются магистранты.
- Если на младших курсах бакалавриата и специалитета в первую очередь обращают внимание на совершенствование компетенций владения универсальным ПО² (до продвинутого уровня), то ближе к выпуску в приоритете оказываются цифровые навыки, сопряженные с профессиональными интересами студентов, например, работа со специализированным ПО. Вместе с тем среди выпускников университетов отмечается определенный дефицит владения специализированным ПО: около 25% с ним не знакомы.
- Студенты ведущих вузов имеют более высокий уровень цифровой грамотности, в том числе несколько лучше ознакомлены со специализированным ПО.

Общее образование

Знакомство детей с цифровыми технологиями начинается еще в дошкольном возрасте. О формировании соответствующих навыков на этом этапе говорить еще рано. К тому же процесс обучения и воспитания в детских садах управляется воспитателями и организован с учетом требований федерального государственного образовательного стандарта дошкольного образования (ФГОС ДО) и санитарно-эпидемиологических правил и норм (СанПиН), которые регламентируют количество времени, проводимого за цифровой техникой. Гораздо больше дети взаимодействуют с такими устройствами в кругу семьи, отчего в первые годы жизни ребенка

особое значение имеет управляемое родителями ознакомление с цифровой средой, использование электронных инструментов и ресурсов, созданных в соответствии с эффективными педагогическими методиками. При соблюдении этого условия позитивные результаты освоения информационного пространства могут выражаться в развитии базовых «мягких» навыков (в частности, коммуникации, логического и нестандартного мышления), начальных цифровых навыков. Так, около четверти дошкольников обучаются онлайн, осваивают развивающие программы с помощью специализированных сайтов, мобильных приложений.

² К универсальному ПО относятся текстовые редакторы, программы для создания электронных таблиц, презентаций.

При переходе из подготовительной группы детского сада в 1-й класс резкого скачка в развитии цифровых навыков, безусловно, не происходит. Некоторые ограничения на использование электронной техники продолжают распространяться и на младших школьников. В то же время уже в начальных классах довольно значительная часть обучающихся – примерно 20% – умеют находить информацию в интернете, загружать файлы и пользоваться сервисами типа Zoom и Skype, знакомы с текстовыми, видео- и фоторедакторами. Порядка 60% из них имеют опыт онлайн-игр. Поэтому можно говорить о преемственности обозначенных уровней образования в том смысле, что большинство детей приходят в школу уже будучи знакомыми с основными цифровыми устройствами и сервисами. Однако это следствие скорее сложившегося порядка вещей, нежели целенаправленных действий. В настоящее время не существует единой программы, методических рекомендаций или других формально зафиксированных норм, которые задавали бы общее направление, определяли характер и интенсивность цифровизации на разных уровнях образования.

В дальнейшем – с 3–4-го по 11-й классы – происходит наращивание цифровых навыков обучающихся. Но этот процесс развивается с разной скоростью на разных этапах (табл. 1). Примечательно, что интенсивное освоение сервисов аудио- и видеосвязи заметно уже в 4-м классе, что, вероятно, вызвано их распространенностью и простотой использования не только в образовательных целях, но и в повседневной коммуникации. Значимое изменение уровня владения цифровыми навыками наблюдается при переходе школьников из 5-го в 6-й и из 7-го в 8-й классы, самый значительный рост происходит в старших классах. При этом в 6-м классе наиболее интенсивно совершенствуются навыки работы с текстовыми редакторами, веб-приложениями, программами для анализа и обработки данных. Скорее всего, это объясняется относительной простотой и востребованностью такого рода программ (на смену письму от руки приходит печать на компьютере, а услуги библиотек заменяет поиск в интернете) и широким распространением курсов по робототехнике, где активно применяются элементы обработки данных. Пик

изучения программ для создания электронных презентаций, работы с аудио- и видеофайлами приходится примерно на 8-й класс. К моменту окончания основной школы большинство обучающихся как минимум на базовом уровне могут работать с текстом, аудио- и видеофайлами, электронными презентациями и таблицами.

Качественный скачок в накоплении цифровых компетенций наблюдается при переходе из 9-го в 10-й класс и в процессе обучения в 11-м классе. В обоих случаях осуществляется закрепление полученных ранее навыков; растет доля тех, кто выходит на продвинутый уровень; активнее, чем в основной школе, развиваются навыки программирования и анализа данных. В результате выпускники средней школы владеют базовым набором цифровых компетенций, необходимых для работы с основными офисными программами, и азами общей цифровой культуры (навыками поиска и первичного анализа информации, работы с источниками, относительной гибкостью при выборе цифровых инструментов в зависимости от поставленных задач). Но к моменту выпуска из 11-го класса эти компетенции развиты неравномерно. Учащихся, уверенно владеющих навыками цифрового анализа и обработки данных, ведения блога, редактирования сайта, программирования, установки операционных систем, значительно меньше, чем тех, кто на хорошем уровне работает со стандартным пакетом офисных программ.

Освоение и совершенствование цифровых компетенций происходит как на занятиях в общеобразовательной организации, так и в процессе самостоятельной работы. В целом родители оценивают эффективность дополнительных (внеурочных) занятий несколько выше: улучшение цифровых навыков у детей в ходе школьных занятий отметили 64% опрошенных, за пределами школы – 75%. Однако способы освоения тех или иных видов ПО различаются в зависимости от ступени обучения – в начальной, основной и средней школе (табл. 2).

До 6-го класса развитие навыков работы с электронными презентациями, таблицами и особенно с текстовыми редакторами происходит преимущественно вне школьных занятий. С 6–7-го классов улучшение этих навыков несколько чаще связано с выполнением школьных

Таблица 1

Уровень владения навыками работы с различными видами ПО среди обучающихся общеобразовательных организаций по классам* (в процентах от численности ответивших родителей школьников)

Уровень владения ПО	Классы										
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е	6-е	7-е	8-е	9-е	10-е	11-е
Текстовые редакторы											
Нет опыта использования	69	70	56	43	33	22	15	9	7	2	3
Начальный уровень	22	25	36	45	47	45	40	33	28	16	14
Средний уровень	7	5	7	11	18	31	41	52	56	65	64
Продвинутый уровень	1	0	1	1	2	3	5	7	9	17	20
Электронные таблицы											
Нет опыта использования	89	91	90	84	76	66	55	38	33	18	12
Начальный уровень	7	7	9	12	17	24	31	38	35	34	31
Средний уровень	4	2	1	3	6	10	12	20	29	39	46
Продвинутый уровень	0	0	0	1	2	1	2	3	3	9	12
Электронные презентации											
Нет опыта использования	82	83	71	61	51	38	26	17	15	5	5
Начальный уровень	12	13	23	29	33	34	36	29	26	17	14
Средний уровень	5	4	5	8	14	25	33	44	47	57	59
Продвинутый уровень	1	0	1	1	3	4	5	9	12	21	22
Специализированное ПО для работы с аудио- и видеофайлами											
Нет опыта использования	77	75	69	58	54	40	36	28	20	11	12
Начальный уровень	17	19	24	32	31	37	36	31	34	32	27
Средний уровень	5	5	6	9	13	20	24	35	38	42	46
Продвинутый уровень	1	1	1	2	3	3	4	7	8	14	16
Специализированное ПО для анализа и обработки данных											
Нет опыта использования	90	91	91	87	81	71	62	51	46	30	26
Начальный уровень	7	7	8	10	13	20	24	27	30	36	32
Средний уровень	3	2	1	2	5	9	13	18	21	27	34
Продвинутый уровень	1	0	0	1	1	1	2	4	4	7	8
Языки программирования											
Нет опыта использования	93	95	94	91	86	81	74	67	59	47	39
Начальный уровень	5	5	4	7	10	13	18	20	25	27	34
Средний уровень	2	1	1	1	4	5	6	10	14	20	20
Продвинутый уровень	1	0	0	1	1	1	1	3	3	6	8
Приложения для использования интернета											
Нет опыта использования	44	38	30	25	20	15	9	9	6	4	3
Начальный уровень	40	48	51	48	47	40	35	30	25	18	16
Средний уровень	14	13	18	24	28	39	45	46	49	51	54
Продвинутый уровень	2	1	2	3	5	6	11	15	20	27	28
Программы и сервисы для аудио- и видеосвязи, проведения видеоконференций											
Нет опыта использования	60	54	47	37	31	26	20	15	14	8	7
Начальный уровень	31	37	39	46	44	40	38	36	30	26	19
Средний уровень	9	8	12	15	21	29	35	38	43	46	53
Продвинутый уровень	1	1	2	2	4	5	8	11	14	21	21

* Цветом выделены ячейки, отражающие наиболее значимые изменения уровня владения навыками.

Источник: НИУ ВШЭ, опрос родителей школьников в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

Таблица 2

Способы приобретения/совершенствования навыков работы с различными видами ПО среди обучающихся общеобразовательных организаций по классам*: 2019/2020

(доля респондентов, сообщивших, что у их ребенка есть опыт использования указанного ПО, в общей численности ответивших родителей школьников; проценты)

Способ приобретения/ совершенствования навыков	Классы										
	1-е	2-е	3-е	4-е	5-е	6-е	7-е	8-е	9-е	10-е	11-е
Текстовые редакторы											
На занятиях	38	36	37	41	45	53	54	63	59	58	55
Самостоятельно	46	49	56	53	58	58	53	58	53	57	53
Работа с электронными таблицами											
На занятиях	27	17	19	27	25	33	30	38	47	48	50
Самостоятельно	26	19	24	34	29	31	27	34	36	40	40
Создание электронных презентаций											
На занятиях	40	42	39	45	40	56	52	64	57	60	55
Самостоятельно	47	50	56	62	54	58	57	62	59	59	59
Специализированное ПО для работы с аудио- и видеофайлами											
На занятиях	19	13	17	20	18	23	20	24	23	27	28
Самостоятельно	23	29	32	37	32	39	39	37	41	42	43
Специализированное ПО для анализа и обработки данных											
На занятиях	9	6	8	9	9	10	10	14	18	24	22
Самостоятельно	9	13	13	13	14	10	13	15	20	19	18
Ничего из перечисленного											
На занятиях	59	61	56	47	44	35	29	19	22	20	19
Самостоятельно	49	45	37	29	26	22	20	18	18	14	14

* Для каждого типа ПО по классам приводятся пары значений – доли детей, улучшивших навыки работы с ПО на занятиях и самостоятельно. Светлым цветом выделены большие значения в паре, что позволяет увидеть преобладание вклада того или иного способа освоения в развитии цифровых навыков. При совпадении значений выделяются оба. Более темным цветом выделены значения, превосходящие соотнесенные с ними на 10 и более п. п.

Источник: НИУ ВШЭ, опрос родителей школьников в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

заданий, что в первую очередь касается работы с электронными таблицами (в этой области вклад школы наиболее существенен в старших классах). Работа с программами для анализа и обработки данных происходит примерно в равной мере как в школе, так и вне ее. А вот ПО для работы с аудио- и видеофайлами в 1.5–2 раза чаще осваивается самостоятельно на протяжении всего рассматриваемого периода.

Вплоть до 6–7-го классов в общеобразовательных организациях дается минимальный набор цифровых навыков, развитием которых дети занимаются по собственной инициативе во внеурочное время. Начиная с 7-го класса

вклад школы в совершенствование соответствующих компетенций увеличивается в связи с усложнением учебной программы и растущим объемом заданий (на это указывает комплект навыков: анализ и обработка данных, использование электронных таблиц и текстовых редакторов). Аудиовизуальные технологии и средства представления информации чаще развиваются обучающимися в процессе самостоятельной работы.

Цифровые технологии, чаще осваиваемые самостоятельно (в первую очередь ПО для работы с мультимедиа, представления информации), вероятно, пользуются большим спросом

сом по сравнению с тем, который может удовлетворить школа, и при высокой личной мотивации и заинтересованности дети будут готовы осваивать более продвинутые навыки на уроках. Поэтому целесообразно уделять дополнительное внимание внедрению подобных технологий и программных средств в учебную программу; находить актуальные для школьников формы и цели такого обучения (работа с блогами, социальными сетями, создание медиаконтента и пр.). Для этого существует определенный задел: навыками ведения блогов, редактирования контента веб-сайтов и управления содержимым владеет каждый десятый учитель, но численность педагогов, обладающих подобными компетенциями, мо-

жет повышаться. Рост внимания школы к развитию цифровых навыков будет способствовать не только большей вовлеченности детей в образовательный процесс, но и их подготовке к будущей профессиональной жизни.

Уровень цифровой грамотности, которого достигли обучающиеся к моменту выпуска из школы, также важен для дальнейшего эффективного обучения. Около 80% обучающихся по программам среднего профессионального образования (СПО) составляют выпускники 9-х классов, поэтому абитуриенты, поступающие в колледжи, по набору навыков как правило уступают абитуриентам вузов, которые получили среднее общее образование и имеют более богатое цифровое портфолио.

Среднее профессиональное и высшее образование

Различия в характере подготовки в рамках СПО и высшего образования особенно заметны при сравнении уровня цифровой грамотности обучающихся одной возрастной группы. Студенты СПО отстают от своих сверстников – студентов 1–2-го курсов вузов, а в некоторых аспектах уступают и старшеклассникам. Очевиден разрыв базовых цифровых навыков (например, работа с контентом при использовании универсального ПО), составляющих основу цифровой грамотности (рис. 1). Для решения этой проблемы студентам колледжей требуется длительная подготовка. Более того, внутри СПО оказались заложены разные темпы освоения цифровых навыков в зависимости от ступени обучения. Так, обучающиеся по программам подготовки квалифицированных рабочих, служащих (ППКРС) имеют более низкий уровень развития таких компетенций по сравнению с обучающимися по программам подготовки специалистов среднего звена. Это в определенной степени обусловлено меньшей ориентированностью ППКРС на современные тенденции и практическое освоение различных цифровых инструментов, что создает условия для усиления цифровой эксклюзии выпускников этих образовательных программ.

Отсутствие достаточной базы в виде разносторонней цифровой грамотности приводит к обеднению практик работы студентов колледжей в ИКТ-среде, ограничению использова-

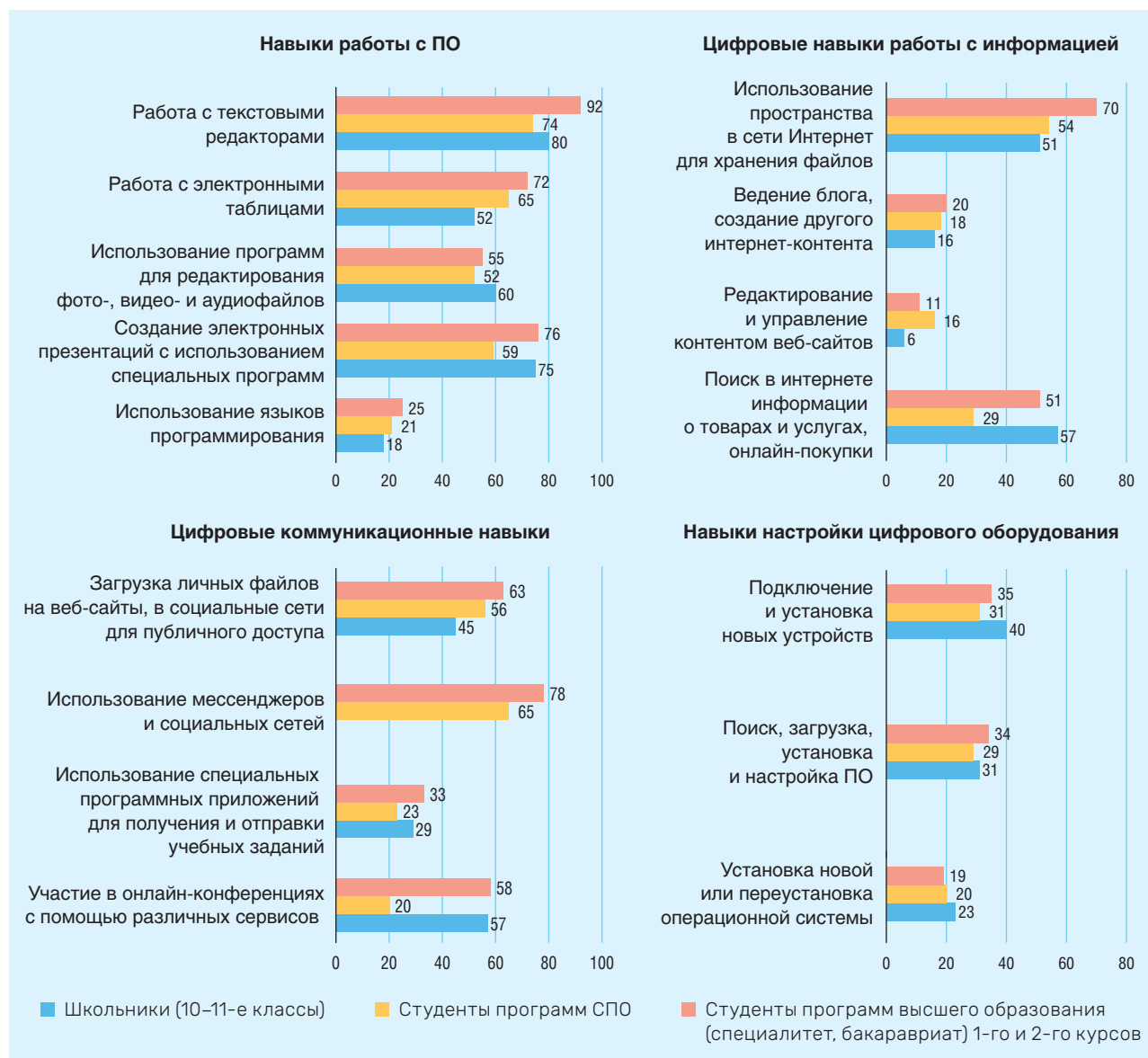
ния соответствующих инструментов. Например, по сравнению со сверстниками в вузах, в электронно-информационной образовательной среде (ЭИОС) они реже скачивают необходимые материалы для занятий (данные, тексты для обсуждения и т. д.), отправляют выполненные письменные работы на проверку преподавателям, проходят тесты, обновляют портфолио и т. д. Также студенты СПО реже пользуются в своих образовательных организациях базами российской научной периодики.

Системное отставание студентов колледжей ограничивает их возможности на рынке труда и социализацию, усиливает определенную дезадаптацию. Специальность – еще один значимый фактор дифференциации цифровых навыков: лидируют здесь математические и технические направления, а гуманитарные и общественные специальности существенно отстают. Для сокращения разрывов требуется корректировка программ СПО, разработка и включение цифровых модулей в учебный процесс для всех профессий, специальностей с учетом потребностей развития цифровой экономики.

Неотъемлемая часть цифровой грамотности – владение различными видами программного обеспечения. На занятиях в ПОО внимание преимущественно уделяется изучению универсальных программ с акцентом на обязательное улучшение навыков работы с текстовыми редакторами, электронными таблицами, презен-

Рисунок 1

Цифровая грамотность обучающихся 10–11-х классов, студентов ПОО и вузов
(в процентах от численности ответивших студентов ПОО и вузов, родителей школьников)



Источник: НИУ ВШЭ, опросы студентов программ СПО очной формы обучения, студентов программ высшего образования очной формы обучения, родителей школьников в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

тациями (реже студенты обучаются этому самостоятельно) (рис. 2). Таким образом, в развитии компетенций владения универсальным ПО доминирует подготовка в образовательной организации.

Меньшее число студентов имеют возможность совершенствоваться на занятиях навыки работы с другими видами ПО, в том числе с графическими редакторами, программами и сервисами для аудио- и видеосвязи. Это отразилось на раз-

витии соответствующих компетенций, которое почти в равной степени зависит от образовательных программ и внеучебной активности студентов. В сфере СПО они активнее восполняют навыки работы с универсальными программами, меньше внимания уделяется более сложным компетенциям, знакомству со специализированным ПО. Показателен пример работы с графическими редакторами, программами и сервисами для видео- и аудиосвязи, языками программиро-

Рисунок 2

Способы совершенствования навыков работы с различными видами ПО среди студентов ПОО

(в процентах от численности ответивших студентов ПОО)



Источник: НИУ ВШЭ, опрос студентов программ СПО очной формы обучения в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

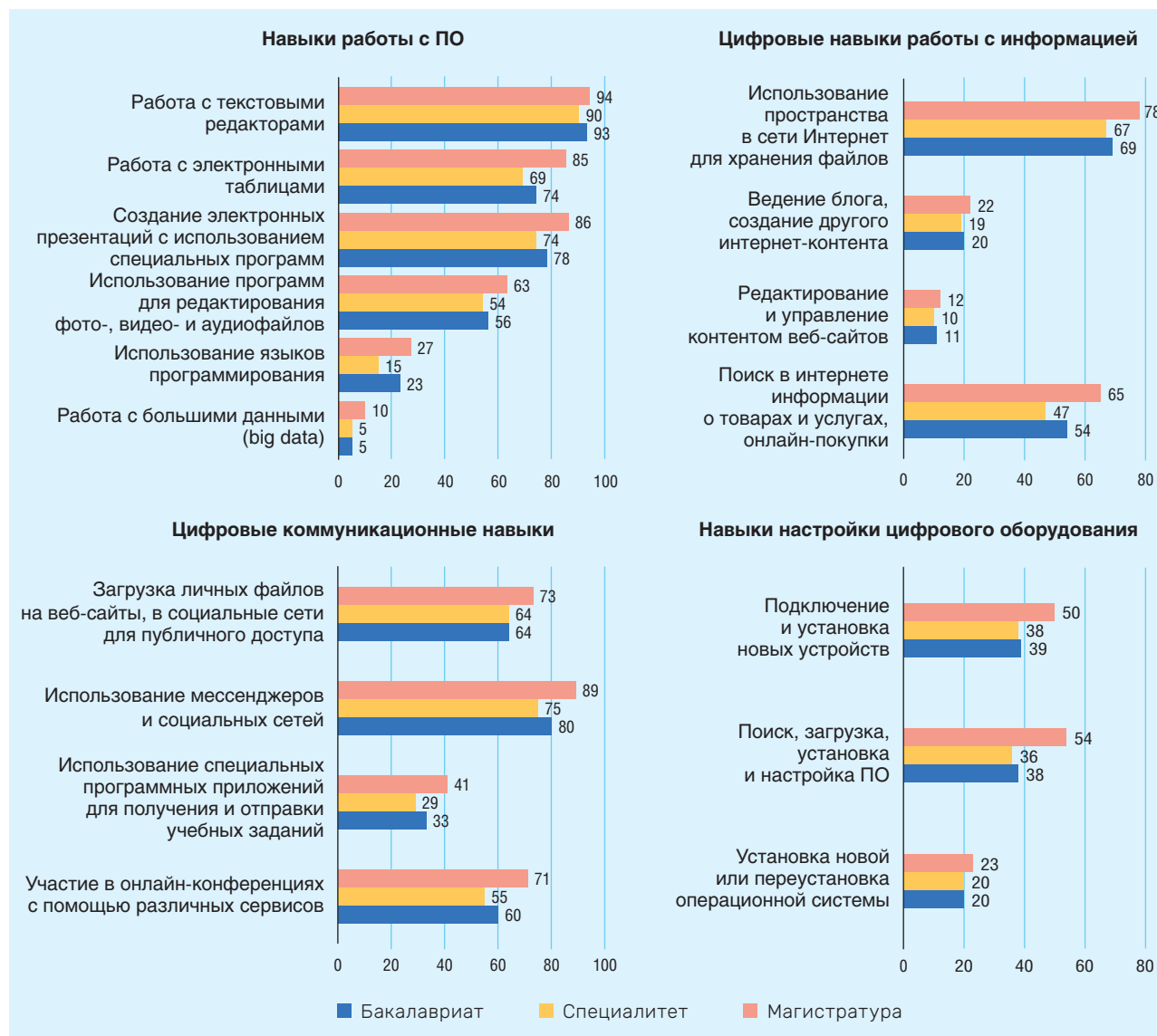
вания, который подтверждает ранее сформулированное заключение: студенты ПОО уступают студентам вузов во владении более сложными цифровыми навыками.

Как отмечалось ранее, при переходе от среднего общего образования к высшему цифровая грамотность обучающихся возрастает. Студенты 1–2-го курсов вузов опережают старшеклассников, несмотря на минимальный возрастной разрыв (рис. 3). Применяемые ими практики ис-

пользования цифровых инструментов более разнообразны. В числе инструментов – ЭИОС, подписки на отечественную и зарубежную научную периодику. Обращение к подпискам больше распространено в университетах (хотя и не является массовым), нежели в колледжах. Только 24% студентов СПО работают с российскими базами периодики в образовательных организациях. В вузах в среднем треть студентов обращаются с помощью своей образовательной

Рисунок 3

Цифровая грамотность студентов вузов в зависимости от степени обучения
(в процентах от численности ответивших студентов вузов)



Источник: НИУ ВШЭ, опрос студентов программ высшего образования очной формы обучения в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

организации к российским базам и 9% – к зарубежным.

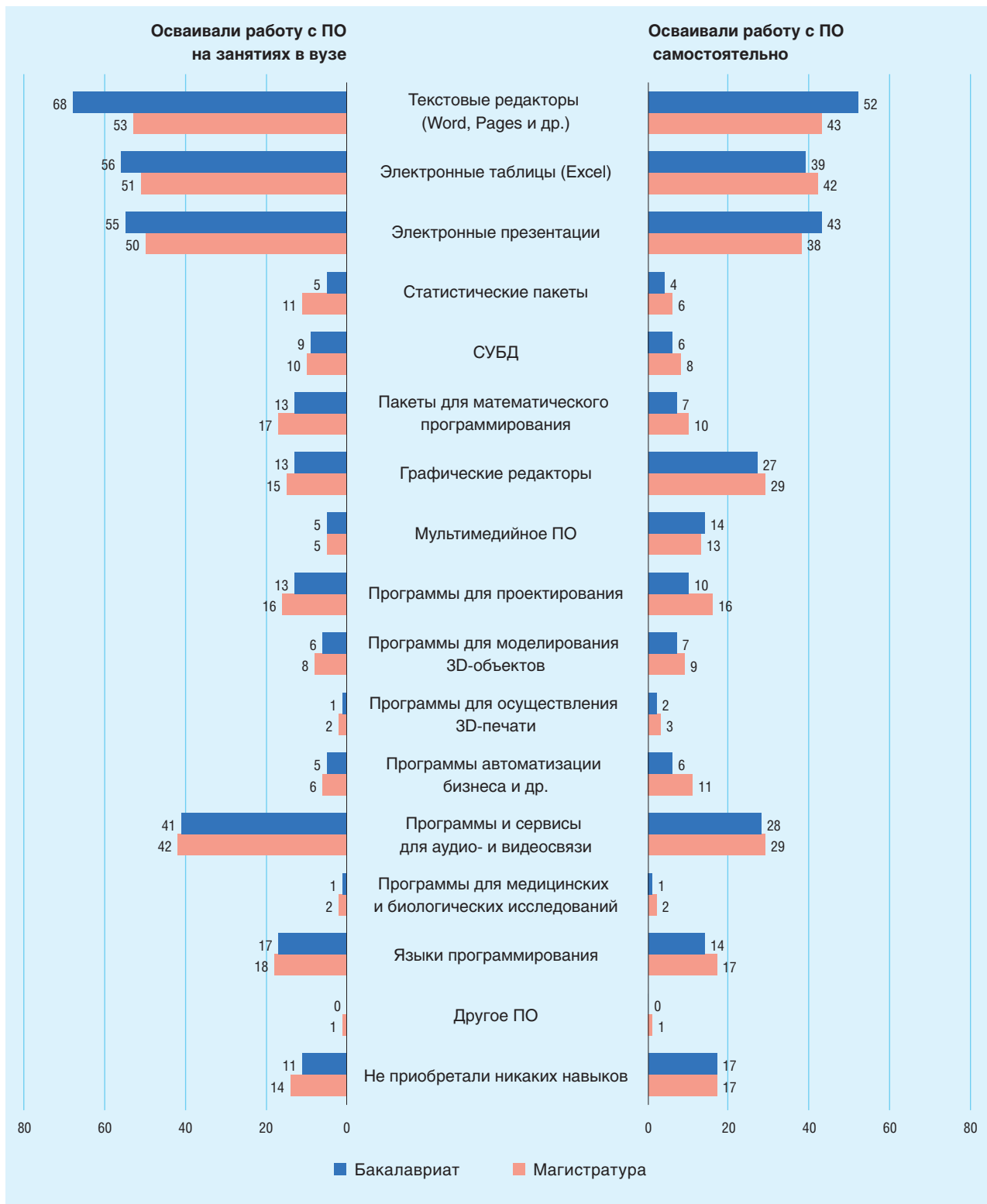
Существует разрыв в потребностях студентов по уровням образования. Российскими подписками в своих вузах пользуются 54% студентов магистратуры и около трети обучающихся по программам бакалавриата и специалитета; зарубежными базами в университетах пользуются 24, 10 и 11% обучающихся соответственно. Вместе с тем на программах бакалавриата и специалитета интерес к подпискам на научную

периодическую возрастает уже к старшим курсам. Повышение интереса к этим базам обусловлено большей вовлеченностью в учебные и научно-исследовательские процессы, увеличением числа активных форм обучения (в том числе участие в проектной работе), подготовкой магистерской диссертации.

Уровень цифровых навыков дифференцирован по ступеням высшего образования. У магистрантов он выше, чем у будущих бакалавров. Обучающиеся по программам специа-

Рисунок 4

Способы совершенствования навыков работы с различными видами ПО среди студентов вузов по уровням образования
(в процентах от численности ответивших студентов вузов)



Источник: НИУ ВШЭ, опрос студентов программ высшего образования очной формы обучения в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

литета отстают еще сильнее, поскольку значительная их доля приходится на сферу медицины, где при подготовке кадров реже используются цифровые устройства и ПО. При этом наблюдается эволюция соответствующих компетенций к старшим курсам бакалавриата и специалитета. Если задача школы – подготовка выпускников, владеющих базовыми офисными программами, то в вузах внимание уже не сфокусировано на универсальном ПО, а распространяется на специализированное программное обеспечение, с помощью которого формируются ключевые профессиональные знания и умения. На младших курсах бакалавриата и специалитета в центре внимания – совершенствование навыков до продвинутого уровня владения универсальным ПО, а ближе к выпуску возрастает приоритет компетенций, сопряженных с профессиональными интересами студентов (например, навыков работы со специализированным ПО). Старшекурсники бакалавриата и специалитета лучше владеют универсальными цифровыми навыками, однако отмечается некоторый

дефицит опыта работы со специализированным ПО (около 25% выпускников с ним не знакомы).

На занятиях с использованием специализированного ПО в вузах у студентов в первую очередь развиваются навыки владения программами и сервисами для аудио- и видеосвязи (42%). Реже респонденты сообщали о расширении знаний о языках программирования (18%), работе с пакетами математического программирования (14%), программами для проектирования (14%) и др.

Навыки владения различными видами ПО совершенствуются также в рамках самостоятельной работы, что отметили 83% студентов. Но чаще они обучаются владению программными средствами именно на занятиях в вузе. Исключение составляют мультимедийное ПО и графические редакторы, которые активнее осваиваются вне образовательной организации (рис. 4). Помимо занятий в вузе с использованием универсального ПО, 50–60% респондентов (в зависимости от видов программ) дополняют их самостоятельным обучением. Что касается студентов,

Рисунок 5

Уровень развития навыков владения специализированным ПО у студентов по типам вузов

(в процентах от численности опрошенных студентов вузов)



Источник: НИУ ВШЭ, опрос студентов программ высшего образования очной формы обучения в рамках МЭО, 2020/2021 уч. г.

у которых в вузе не было занятий по совершенствованию навыков работы с универсальным ПО, то 20–30% из них развивают этот навык самостоятельно.

Обращают на себя внимание ведущие вузы: здесь непосредственно на занятиях уделяется больше внимания совершенствованию продвинутых навыков, включая использование специализированного программного обеспечения. Опыта работы с таким ПО не имеют менее 14% студентов выпускных курсов. Также активнее, чем в прочих университетах, осваиваются математическое программирование, программы проектирования, языки программирования. Студенты ведущих вузов несколько чаще других дополняют занятия в образовательной организации (например, по языкам программирования) самостоятельным освоением специализированного ПО. Таким образом, уровень владения про-

граммными средствами в ведущих вузах выше (рис. 5).

Как и в СПО, в сфере высшего образования направление подготовки (специальность) – важный фактор дифференциации цифровых навыков. Студенты отдельных направлений (математические, технические науки и ИКТ) существенно опережают своих сверстников, а для определенной части обучающихся характерно значительное отставание (гуманитарные, медицинские, сельскохозяйственные науки). В то же время актуален тренд перехода медицины на информационные технологии (биосенсорика, телемедицина, электронный документооборот и др.), поэтому ограничение использования ИКТ при подготовке кадров может усугубить консервацию образовательных программ вместо их обновления в соответствии с текущими тенденциями, а также наращивание профессиональных дефицитов.