

УДК 33

DOI: 10.34670/AR.2020.93.61.027

## Актуальные проблемы подготовки специалистов информационной сферы

**Ребус Наталья Анатольевна**

Завкафедрой,  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,  
125190, Российская Федерация, Москва, просп. Ленинградский, 80;  
e-mail: NRebus@synergy.ru

**Спивакова Нина Яковлевна**

Старший преподаватель,  
Московский финансово-промышленный университет «Синергия»,  
125190, Российская Федерация, Москва, просп. Ленинградский, 80;  
e-mail: nspivakova@gmail.com

### Аннотация

В статье представлен обзор современных средств обучения специалистов в сфере информационных технологий. Особое внимание уделяется рассмотрению онлайн-курсов и иных дистанционных форм обучения. Проанализированы наиболее востребованные компетенции ИТ-специалистов на современном рынке труда и особенности их формирования. Изложены соображения авторов относительно последовательности подготовки специалистов информационной сферы. Проанализирована методика подготовки программистов одного из французских вузов. Отмечено, что наличие огромного числа курсов по обучению программированию создает иллюзию, что высшее образование в сфере информационных технологий является только тратой времени и денег и что по окончании соответствующего курса можно сразу претендовать на получение высокой заработной платы. Авторы приходят к выводу, что конкурентные преимущества дает не количество выученных языков и даже не математическая подготовка, а умение работать в команде и постоянная работа над качеством написания кода, а не только над получением конечного результата.

### Для цитирования в научных исследованиях

Ребус Н.А., Спивакова Н.Я. Актуальные проблемы подготовки специалистов информационной сферы // Экономика: вчера, сегодня, завтра. 2020. Том 10. № 4А. С. 227-234. DOI: 10.34670/AR.2020.93.61.027

### Ключевые слова

Подготовка ИТ-специалистов, онлайн-курсы, профессиональные навыки программиста, востребованные языки программирования, последовательность подготовки специалистов.

## Введение

Востребованность специалистов в сфере информационных технологий в настоящее время ни у кого не вызывает сомнений. Об этом говорят и высшее руководство страны, и работодатели, и хэд-хантеры [Стенограмма послания..., www; Эксперт рассказал..., www; Владимирская, www]. По оценкам Ассоциации предприятий компьютерных и информационных технологий (АПКИТ), только для восполнения ротации ИТ-кадров при их численности на уровне развитых стран (3% от экономически активного населения) требуется ежегодный приток не менее 0,1% экономически активного населения [Дуго, Нуралиев, 2017].

Средняя заработная плата работника ИТ-сферы в РФ составляет, по данным Росстата, 98 190 рублей в месяц, уступая только табачной и нефтегазовой отраслям, и именно в этой сфере наблюдается значительный ежегодный прирост заработной платы [Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата..., www]. При этом медианное значение заработной платы в Российской Федерации находится в интервале 25-40 тыс. рублей в месяц. При такой востребованности рынок должен был бы заполнить нишу.

Однако карьерный консультант и основатель рекрутского агентства «Puffi» А. Владимирская разоблачает миф о нехватке программистов [Владимирская, www]. По ее словам, программистов много, проблема – в их уровне. То есть на выходе кроме диплома хорошо бы вручать выпускнику сертификат, гарантирующий качество создаваемого им кода. А для этого необходимы кадры, которые занимаются подготовкой будущих программистов.

Одной из важнейших проблем в области подготовки кадров в сфере информационных технологий является острый дефицит преподавателей. Причем дефицит наблюдается именно среди специалистов наиболее востребованных направлений подготовки: разработка мобильных приложений, объектно-ориентированных языков программирования, фактически всех дисциплин профессиональных модулей среднего профессионального образования, а также специальных дисциплин бакалавриата. Практически любой заведующий кафедрой в информационной сфере сталкивается с дефицитом преподавателей. Нехватка одного, двух, а то и пяти преподавателей на кафедре информационных технологий – обычная практика.

## Основная часть

Возникает закономерный вопрос: почему молодые магистры и кандидаты наук не хотят становиться преподавателями? Это связано с целым рядом причин.

1. Финансовая. Первый оклад молодого преподавателя составляет около 25 000 рублей. Даже работая на 1,5 ставки, он будет получать заработную плату в размере меньшем, чем у практикующего программиста.
2. Отсутствие перспективы. Способный программист очень быстро растет и из кодировщика становится разработчиком с совсем другим окладом и возможностью дальнейшего роста. Молодой преподаватель может максимум получить звание доцента, что не слишком повысит его оклад. Дальнейший рост предполагает написание докторской диссертации, что требует непропорциональных временных затрат.
3. Отсутствие профессионального роста. Только в топовых вузах существуют базовые кафедры и собственные проекты. И именно там остаются молодые преподавательские кадры. В остальных вузах связь с производством достаточно формальная.
4. Большая внеаудиторная нагрузка. Любой штатный преподаватель обязан

разрабатывать и непрерывно переделывать методические материалы. Причем не только, по существу, – сфера информационных технологий требует непрерывного обновления контента. Это не классическая математика, учебники по которой не меняются веками. Но, кроме объективной необходимости постоянной актуализации курсов, существует обязанность чисто формального ежегодного переписывания всех материалов из-за изменившихся требований Минобразования.

Поэтому для удовлетворения спроса на программистов нужно уделять повышенное внимание не формальному количеству кафедр, а тем личностям, которые будут преподавать, а также сертификации на выходе, которую они будут проводить [Владимирская, www].

В настоящее время наиболее востребованными на рынке труда являются специалисты, которые работают в сферах Data Science (наука о данных), Cyber Security (кибербезопасность), Gamification (геймификация), Mobile Development (мобильная разработка) и Artificial Intelligence (искусственный интеллект). Но и потребность в создании новых операционных систем, новых языков программирования, автоматизации бизнеса не пропадет.

Специальность «программист» сегодня является очень широким понятием. В самом низу карьерной лестницы стоят программисты-кодеры. Их зарплаты в зависимости от языка программирования варьируются от 40 до 60 тысяч рублей в месяц. Работа кодировщика не требует высшего образования: ему не обязательно знать математику и физику – это забота тех, кто ведет проект. Соответственно, возникает вопрос: нужно ли такому программисту вообще специальное образование? Выпускник школы стоит перед выбором: среднее специальное образование, высшее образование, курсы программирования или и вовсе отказ от этого пути.

Почему вообще возникла проблема нехватки ИТ-специалистов? Ученикам еще в школе объясняют, что информатика – это как математика, только на компьютере, и они боятся выбирать эту профессию. Часть из учеников просто отказываются от этой специальности. К сожалению, данная проблема касается не только российских школьников: в инженерных школах Европы учатся гораздо меньше студентов, чем в вузах, готовящих менеджеров.

Альтернативой специальному образованию являются курсы программирования [Эксперт рассказал..., www]. Из очных курсов самым популярным является «Специалист» при Московском государственном техническом университете им. Баумана. Там преподают серьезные преподаватели, их программа основана на учебной программе. Тем не менее, объем базового курса составляет 40 академических часов, второй уровень – работа с данными. На практических занятиях рассматривается задача с графами, составления расписания, игра в шахматы (не нейронная сеть). Имеются предложения и более серьезных курсов.

Закончить курсы и поступить на работу с окладом 120 000 рублей, как заявлено в рекламе многих курсов, казалось бы, прекрасная альтернатива высшему образованию. Но все не так просто. Любой практикующий программист скажет, что даже для работы на самом нижнем уровне – кодером – необходимо обладать целым рядом знаний (табл. 1).

**Таблица 1 – Необходимые знания и умения для подготовки программистов**

Пункт	Задание
А	Знание синтаксиса требуемого языка программирования
Б	Знание прикладных библиотек
В	Знание структур данных и алгоритмов
Г	Умение писать программу («Искусство программирования»)
Д	Умение писать комментарии
Е	Умение работать в команде

Пункты А и Б – это знания, которые легче всего получить, но на них не обязательно обращать внимания при подготовке будущего специалиста. Языки приходят и уходят, библиотеки возникают и исчезают.

Конечно, при приеме на работу претендента попросят написать в блокноте пару строк кода без синтаксических ошибок. Очень важно обучить будущего программиста, какие структуры (массивы, строки, деревья) в каких задачах используются, какие стандартные алгоритмы применимы в разных случаях, как оценивать качество алгоритма. Это те вопросы, которые зададут претенденту на интервью.

Мы так подробно рассматриваем этот вопрос, потому что именно программирование вызывает иллюзию того, что диплом – ненужная трата времени и денег. На запрос «Нужен ли диплом программисту» в Яндексе находится 22 млн ссылок. На этот же запрос, написанный по-английски или по-французски, Google мгновенно предлагает десятки миллионов ссылок.

Руководители ИТ-компаний в основном отвечали на этот вопрос «Нет, диплом не нужен» [Как в ИТ-компаниях смотрят на программистов..., [www](#)]. Но уже в следующем предложении становилось ясно, что они лукавили. Зачем им отказываться от юного дарования, которое по воле случая не закончило вуз, но прочитало миллион учебников, поработало в нескольких компаниях и теперь ищет более интересную работу? Очевидно, что такой работник принесет компании больше пользы, чем троечник с дипломом.

Разрабатывая программу подготовки программистов, необходимо делать акцент на тех умениях, которые невозможно (или очень сложно) приобрести самостоятельно. Тогда у студентов не будет возникать желания искать ответ на подобный вопрос в Яндексе.

В списке (см. табл. 1) остались навыки, которые, по убеждению большинства специалистов, можно получить только при обучении с учителем.

Как образно объясняют первокурсникам Московского физико-технического института на первой лекции по программированию, программист – это писатель, который работает с текстом. Поэтому и текст программы, и документация должны быть понятны остальным. Все программисты попадают в ситуацию, когда нужно внести изменения в работающую программу, а ее автор уже уволился. И сразу становится понятным, как учился программировать ее автор.

Второе – искусство программировать, то есть умение использовать, по образному выражению Роберта Мартина [Мартин, 2019], «чистый» код. Программист-самоучка, как и выпускник курсов, не чувствует качество кода. Он стремится быстро получить результат. Оптимизация программы непонятна. Он не видит чисто написанных программ, потому что куски, скачанные из сети Интернет, даже хорошие сами по себе, не обязательно сложатся в хорошую программу. Только постоянный контроль преподавателя сможет выработать у новичка понимание «хорошей» и «плохой» программы. Работая над реальными проектами, программист будет набирать опыт, но, не научившись правильному стилю, он может никогда не попасть в команду, у которой есть чему учиться.

Еще одна необходимая вещь, которой не учат на курсах, – работа в команде: умение понимать друг друга, выдерживать сроки, нормально относиться к изменениям «своего кода», быть готовым к пониманию «чужого».

Все эти навыки должны быть сформированы за время обучения. Остальное зависит уже от специализации. Совсем не все ИТ-специалисты должны знать математику. Конечно, Физтех или Гарвард с их отбором студентов могут на всякий случай хорошо их подготовить по данным предметам. Но основная часть программистов занимаются обслуживанием бизнеса и не должны знать математику на уровне выше средней школы. А при серьезных разработках работа идет в команде, в которой вместе с программистами трудятся статистики, прикладные математики и

т.д.

Лучшим вузом страны по подготовке программистов является Московский физико-технический институт (Физтех). В данном вузе студенты на первом курсе обучаются основам программирования на Python и изучают структуры данных. Больше они к этому не возвращаются. Синтаксис необходимых языков они осваивают самостоятельно, работая в лабораториях над реальными проектами. Но зато они изучают статистику, методы обработки изображений и многое другое уже по выбору.

Но считать образование в Физтехе эталоном нельзя: проходной бал 98,6% ЕГЭ требует от поступающих в данный вуз гораздо больше, чем от среднего студента.

Рассмотрим противоположный пример: образование в инженерной школе на окраине Парижа Efrei Paris, частном образовательном учреждении высшего образования. Степень инженера во Франции соответствует российскому специалитету, обучение тоже длится пять лет. Как и в России, часть частных вузов имеют государственную аккредитацию и иногда дополнительное финансирование. Частные школы во Франции составляют около 14%, поэтому платное инженерное образование получают менее подготовленные абитуриенты. Тем не менее, 96% выпускников находят работу по специальности и их зарплата выше средней зарплаты программиста.

В отличие от средних российских вузов, готовящих ИТ-специалистов, в Efrei Paris экзамен сдают только письменно. При этом экзамен длится три часа. На нем присутствуют несколько ассистентов, контролирующих самостоятельность, каждая работа тщательно проверяется и пишется подробная рецензия. Проверка работ оплачивается отдельно, и ее проводит не обязательно тот, кто вел занятия.

Начиная со второго семестра выполняются групповые проекты. Группа состоит из 4-6 студентов. Защита проекта – коллективно (каждый отвечает за определенную часть). Во время защиты авторы должны доказать не только правильность полученного результата, но и обосновать выбор метода и качество кода.

За первые три года обучения студенты осваивают C++ и Java, а также основы алгоритмики и структуры данных. Математика довольно простая: алгебра, тригонометрия, знакомство с интегралами. Это очень важно, потому что именно математика является камнем преткновения для современного школьника во всем мире, и неоправданное повышение требований к знаниям математики может отпугнуть ребят, способных стать хорошими программистами.

Каждый язык программирования соответствует определенной цели. Программирование бывает разным, и выбор языка зависит от класса решаемых задач. Существуют веб-программирование, программирование игр, разработка приложений для применения в различных сферах, программирование микроконтроллеров, Data Science и машинное обучение.

В настоящее время крайне востребованы разработки для мобильных приложений – Android (Java), iOS (Objective C, Swift). Также востребованы проектировщики и разработчики высоконагруженных серверов (серверная Java, C++ и C#). Остаются в тренде Python и PHP, а также JavaScript как средство создания интерактивных веб-приложений.

По данным опроса пользователей Stack Overflow, самым популярным языком программирования является JavaScript, одним из быстрорастущих – Python. Продолжает оставаться фаворитом Java.

В последнее время крайне востребованными становятся также специальности, как «тестировщик программного обеспечения» и «писатель технических заданий». Обе эти специальности подразумевают знание метрик качества программного обеспечения, а профессия тестировщик также подразумевает знание программирования, методологий тестирования и

сопутствующего инструментария (а также его написания). Для работы тестировщиком также потребуются знание систем контроля версий, таких как Git, навыки командной разработки при использовании Git.

Различные виды тестирования используются на этапах написания кода при разработке продукта, при доработке недочетов, при приемке программного продукта, при выполнении тестовых кейсов, на этапе технической поддержки.

Существует множество видов тестирования, перечислим некоторые из них:

- 1) модульное тестирование – тесты, направленные на однозначность работы блоков ПО;
- 2) интеграционное тестирование – тесты на взаимодействие между собой разных блоков ПО;
- 3) нагрузочное тестирование – тесты для выявления узких мест производительности;
- 4) функциональное тестирование;
- 5) регрессионное тестирование – выявление проблем при внесении изменений;
- 6) тестирование безопасности;
- 7) тестирование пользовательского поведения [Поколодина и др., 2020].

В последнее время в особую категорию выделились разработчики компьютерных игр (gamedev). В этой группе есть программисты архитектуры игры – специалисты, которые занимаются непосредственным программированием самой игры, как правило, каждый из них специализируется на одном-двух языках программирования.

Существуют игры, в которых данные хранятся непосредственно на устройстве, и игры, в которых данные хранятся на сервере. Написанием инфраструктуры для сервера занимается серверный программист. UI расшифровывается как User Interface, то есть пользовательский интерфейс. UI-программист верстает окно и подключает к нему связи между интерфейсом и игровой механикой. Когда созданы основные игровые механики и понятно, какими сущностями они будут обладать, появляется необходимость доработки и добавления нового контента и изменения существующего. Для разработки дополнительного инструментария для игр также нужны квалифицированные специалисты.

## Заключение

Подводя итоги, можно сказать, что наличие огромного числа курсов по обучению программированию создает иллюзию, что высшее образование в сфере информационных технологий – пустая трата времени и денег и. Будущие специалисты полагают, что, окончив соответствующие курсы, можно сразу претендовать на зарплату в размере 80-100 тыс. руб.

Анализируя подходы к подготовке программистов в двух вузах, находящихся в разных странах и разительно отличающихся как по уровню начальной подготовки студентов, так и по материальным возможностям, мы еще раз убедились, что конкурентные преимущества дает не количество выученных языков и даже не математическая подготовка, а умение работать в команде и постоянная работа над качеством написания кода, а не только над получением конечного результата.

## Библиография

1. Владимирская А. Миф о нехватке программистов. URL: <https://avladimirskaya.whotrades.com/blog/43938586707>
2. Володин С.М. Проблема личностно-ориентированного обучения и автоматизированные обучающие системы // Сборник статей по материалам Международной научно-практической конференции «Научная дискуссия:

- вопросы педагогики и психологии». М., 2017. С. 78-87.
3. Диго С.М., Нуралиев Б.Г. Направления сотрудничества с системой образования в области информационных технологий // Сборник научных трудов Международной научно-практической конференции «Инновации в экономике и образовании на базе технологических решений». М., 2017. С. 9-18.
  4. Диго С.М., Нуралиев Б.Г. Сотрудничество индустрии информационных технологий с системой образования в эпоху цифровой экономики // Сборник научных трудов 20-й Международной научно-практической конференции «Новые информационные технологии в образовании». М., 2020. С. 8-27.
  5. Как в IT-компаниях смотрят на программистов без диплома при приеме на работу? // Tproger. URL: <https://tproger.ru/experts/17>
  6. Мартин Р.К. Чистый код: Создание, анализ и рефакторинг. СПб., 2019. 464 с.
  7. Поколодина Е.В. и др. Ревьюирование программных модулей. М.: Академия, 2020. 208 с.
  8. Ребус Н.А., Спивакова Н.А. Современные парадигмы образовательного пространства математиков-программистов // Прикладная информатика. 2019. Т. 14. № 1 (79). С. 35-46.
  9. Среднемесячная номинальная начисленная заработная плата работников организаций по видам экономической деятельности и субъектам Российской Федерации (ежемесячные данные) // Официальный сайт Федеральной службы государственной статистики. URL: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/t2.htm>
  10. Стенограмма послания Президента Федеральному собранию Российской Федерации 1 декабря 2016 г. URL: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53379>
  11. Эксперт рассказал, каких IT-специалистов не хватает в России // Информационное агентство «РИА Новости». URL: <https://ria.ru/20190522/1554818915.html>

## Actual problems of training specialists in the information sphere

**Natal'ya A. Rebus**

Head of the Department,  
Moscow University for Industry and Finance "Synergy",  
125190, 80 Leningradskii av., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: NRebus@synergy.ru

**NinaYa. Spivakova**

Senior Lecturer,  
Moscow University for Industry and Finance "Synergy",  
125190, 80 Leningradskii av., Moscow, Russian Federation;  
e-mail: nspivakova@gmail.com

### Abstract

The article presents an overview of modern tools for training specialists in the field of information technology. Special attention is paid to the consideration of online courses and other distance learning forms. The article analyzes the most popular competencies of IT specialists in the modern labor market and the peculiarities of their formation. The authors' views on the sequence of training information specialists are presented. The method of training programmers of one of the French universities is analyzed. It is noted that a huge number of programming courses create the illusion that higher education in the field of information technology is only a waste of time and money, and after completing the relevant courses, one can immediately earn a high salary. In addition, the authors consider the reasons why young masters and candidates of science do not want to become teachers, as well as the reason for the problem of the lack of IT specialists. The authors come to the conclusion that the competitive advantages are not the number of languages learned or

even mathematical training, but the ability to work in a team and constantly work on the quality of writing code, and not just on getting the final result.

### For citation

Rebus N.A., Spivakova N.Ya. (2020) Aktual'nye problemy podgotovki spetsialistov informatsionnoi sfery [Actual problems of training specialists in the information sphere]. *Ekonomika: vchera, segodnya, zavtra* [Economics: Yesterday, Today and Tomorrow], 10 (4A), pp. 227-234. DOI: 10.34670/AR.2020.93.61.027

### Keywords

Training of IT specialists, online courses, professional skills of a programmer, popular programming languages, sequence of training of specialists.

## References

1. Digo S.M., Nuraliev B.G. (2017) Napravleniya sotrudnichestva s sistemoi obrazovaniya v oblasti informatsionnykh tekhnologii [Areas of cooperation with the education system in the field of information technology]. In: *Sbornik nauchnykh trudov Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Innovatsii v ekonomike i obrazovanii na baze tekhnologicheskikh reshenii"* [Proc. Int. Conf. "Innovations in economics and education based on technological solutions"]. Moscow, pp. 9-18.
2. Digo S.M., Nuraliev B.G. (2020) Sotrudnichestvo industrii informatsionnykh tekhnologii s sistemoi obrazovaniya v epokhu tsifrovoi ekonomiki [Collaboration of the information technology industry with the education system in the era of the digital economy]. In: *Sbornik nauchnykh trudov 20-i Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Novye informatsionnye tekhnologii v obrazovanii"* [Proc. Int. Conf. "New information technologies in education"]. Moscow, pp. 8-27.
3. Ekspert rasskazal, kakikh IT-spetsialistov ne khvataet v Rossii [The expert has told what kind of IT specialists are missing in Russia]. *Informatsionnoe agentstvo "RIA Novosti"* [Information agency "RIA Novosti"]. Available at: <https://ria.ru/20190522/1554818915.html> [Accessed 22/05/2020].
4. Kak v IT-kompaniyakh smotryat na programmistov bez diploma pri prieme na rabotu? [How do IT companies look at programmers without higher education when applying for a job?]. *Tproger*. Available at: <https://tproger.ru/experts/17> [Accessed 22/05/2020].
5. Martin R.K. (2019) *Chisty kod: sozдание, analiz i refaktoring* [The clean coder: creation, analysis and refactoring]. Saint Petersburg.
6. Pokolodina E.V. et al. (2020) *Rev'yuirovaniye programmnykh module* [Software module revisions]. Moscow: Akademiya Publ.
7. Rebus N.A., Spivakova N.A. (2019) Sovremennye paradigmy obrazovatel'nogo prostranstva matematikov-programmistov [Modern paradigms of the educational space of mathematicians and programmers]. *Prikladnaya informatika* [Applied informatics], 14/1 (79), pp. 35-46.
8. Srednemesyachnaya nominal'naya nachislennaya zarabotnaya plata rabotni-kov organizatsii po vidam ekonomicheskoi deyatel'nosti i sub"ektam Rossiiskoi Federatsii (ezhemesyachnye dannye) [Average monthly nominal accrued salary of employees of organizations by types of economic activity and subjects of the Russian Federation (monthly data)]. *Ofitsial'nyi sait Federal'noi sluzhby gosudarstvennoi statistiki* [Official website of the Federal State Statistics Service]. Available at: <https://www.gks.ru/storage/mediabank/t2.htm> [Accessed 25/05/2020].
9. *Stenogramma poslaniya Prezidenta Federal'nomu sbraniyu Rossiiskoi Federatsii 1 dekabrya 2016 g.* [Transcript of the Presidential Address to the Federal Assembly of the Russian Federation on December 1, 2016] Available at: <http://www.kremlin.ru/events/president/news/53379> [Accessed 18/05/2020].
10. Vladimirskaya A. *Mif o nekhvatke programmistov* [The myth of the lack of programmers]. Available at: <https://avladimirskaya.whotrades.com/blog/43938586707> [Accessed 22/05/2020].
11. Volodin S.M. (2017) Problema lichnostno-orientirovannogo obucheniya i avtomatizirovannye obuchayushchie sistemy [The problem of personality-oriented learning and automated learning systems]. In: *Sbornik statei po materialam Mezhdunarodnoi nauchno-prakticheskoi konferentsii "Nauchnaya diskussiya: voprosy pedagogiki i psikhologii"* [Proc. Int. Conf. "Scientific discussion: issues of pedagogy and psychology"]. Moscow, pp. 78-87.