

ИТ-образование: методология, методическое обеспечение

УДК 159.947.5:[378.147:004]

DOI 10.25559/SITITO.2017.4.466

Дацун Н.Н.¹, Уразаева Л.Ю.²¹ Пермский государственный национальный исследовательский университет, г. Пермь, Россия² Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, г. Санкт-Петербург, Россия

МОТИВАЦИЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ИТ-ДИСЦИПЛИНАМ

Аннотация

Выполнен систематический обзор литературы 2012-2017 гг. о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам. Установлена тенденция роста количества публикаций о мотивации обучающихся и обучающихся ИТ-дисциплинам, а также охват исследованиями всех регионов мира. Из наукометрических баз данных отобраны 32 публикации. Высшая активность исследований выявлена среди бакалавров ИТ-направлений подготовки, а по измерению «уровень подготовки обучающихся» – среди начинающих. Определены семь психологических подходов мотивации. Самым распространенным среди них является Self-Determination Theory (SDT). В исследованиях, основанных на SDT, дифференцированы типы учебной мотивации в зависимости от уровня образования обучающихся ИТ-дисциплинам. Также определены девять педагогических подходов мотивации. Среди них проектное обучение применялось чаще всего. Его можно рекомендовать для формирования профессиональных компетенций.

Ключевые слова

Систематический обзор литературы; учебная мотивация; ИТ-дисциплины; психологические подходы; педагогические подходы.

Datsun N.N.¹, Urazaeva L.Ju.²¹ Perm State University, Perm, Russia² Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, Saint Petersburg, Russia

MOTIVATION OF STUDENT IN IT-DISCIPLINES

Abstract

Method of systematic literature analysis for 2012-2017 about motivation of the learners in IT disciplines was applied. The growth trend in the number of publications about the motivation of students and the learners of IT disciplines, as well as the coverage by research in all regions of the world were established. 32 publications were selected from scientometric databases. The most active researches were identified among the IT bachelors, and according to the dimension "training level" - among novices. Seven psychological approaches to motivation were identified. Self-Determination Theory (SDT) is the most common among them. In studies based on SDT, types of learning motivation were differentiated depending on the level of education students of IT disciplines. Nine pedagogical approaches of motivation were identified. Project-based learning were applied in most cases. It can be recommended for the formation of professional competencies.

Keywords

Systematic literature review; learning motivation; IT disciplines; psychological approaches; pedagogical approaches.

Введение

За последние годы опубликовано много исследований по обучению и образованию,

выполненных по методике систематического обзора литературы (systematic literature review, SLR) и систематического картографического

исследования (systematic mapping study, SMS) [1]. Среди них можно выделить группу исследований, посвященных общим педагогическим моделям обучения: обучение в сотрудничестве [2] и обучение в команде [3], саморегулируемое обучение [4], игровое обучение [5] и геймификация [6]. Вторая группа систематических обзоров исследует вопросы подготовки ИТ-специалистов: по компьютерным наукам [7] и программной инженерии [8-10]. Третья группа SLRs рассматривает узкие вопросы обучения программированию [11-12]. В работах [13-14] изучается опыт применения геймификации в ИТ образовании.

Однако изучению поведения студентов посвящено всего два обзора [15-16], причем вопросы мотивации рассмотрены только в контексте инженерного образования.

Таким образом, в потоке научных публикаций в виде систематического обзора литературы отсутствует исследование состояния вопроса о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам. Поэтому данная работа является актуальной.

Цель исследования

Целью исследования является систематический обзор литературы за 2012-2017 гг. о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам, задачами которого является выявление трендов в психологических и педагогических подходах мотивации к обучению.

Методы

В нашем исследовании применяется метод систематического обзора литературы [1]. Он предусматривает определение исследовательских вопросов; систематический поиск публикаций по мотивации обучающихся; извлечение из них метаданных, необходимых для ответа на исследовательские вопросы; применение к этим данным количественного анализа; синтез ответов на исследовательские вопросы.

Для проведения исследования были сформулированы исследовательские вопросы.

ИВ1: Какая интенсивность потока научных публикаций о мотивации обучающихся?

ИВ2: Ученые каких стран исследуют мотивацию обучающихся?

ИВ3: Обучение в каких предметных областях стало объектом исследования о мотивации обучающихся отечественными и зарубежными исследователями?

ИВ4: Учебная мотивация обучающихся ИТ-дисциплинам каких уровней образования представлена в современных исследованиях?

ИВ5: Какие существуют трудности при

обучении ИТ-дисциплинам?

ИВ6: Какие психологические подходы используют исследователи при мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам?

ИВ7: Какие педагогические подходы используют исследователи при мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам?

Сбор данных и анализ

Корпус научных публикаций о мотивации обучающихся был получен из наукомерических баз данных (БД) и цифровых библиотек: отечественной – e-library (<https://elibrary.ru/>) и зарубежных – Scopus (<http://scopus.com/>), Web of Science (WoS, <https://www.webofknowledge.com/>), IEEEExplore (<http://ieeexplore.ieee.org>), ACM Digital Library (<http://dl.acm.org>), Science Direct (<http://www.sciencedirect.com/>), Springer Link (<https://link.springer.com/>).

Был выполнен поиск публикаций статей в научных журналах, книгах и сборниках трудов научных конференций за период 2012-2017 гг. (дата обращения 24-26 августа 2017 г.). Поисковой строкой для отечественной БД e-library является «мотивация студентов к обучению». Поисковые строки для зарубежных БД: «student motivation» и «students' motivation».

В e-library с помощью поисковой строки было найдено 486 работ.

С помощью поисковых строк инструментами поиска в зарубежных БД было найдено 901 работу. Далее был применен критерий исключения. Анализ названий публикаций, найденных в зарубежных БД, показал, что их тематика шире (например, мотивация обучения за границей или в конкретной стране и т.п.) по сравнению с работами, отобранными в e-library. Публикации, не имеющие отношения к учебной мотивации, были исключены из рассмотрения. Таким образом, в корпус публикаций из зарубежных БД были отобраны 96 работ, в названии которых явно указана мотивация к обучению

ИВ1: Какая интенсивность потока научных публикаций о мотивации обучающихся? Распределение количества публикаций о мотивации обучающихся, найденных в зарубежных БД за 2012-2017 гг. с помощью поисковых строк, представлено в табл. 1.

Распределение количества публикаций из зарубежных БД после удаления дубликатов и публикаций из отечественной БД представлено в табл. 2.

Распределение количества публикаций о мотивации обучающихся, найденных в зарубежных БД, после применения критерия исключения, представлено в табл. 3.

Таблица 1. Публикации о мотивации обучающихся из зарубежных БД

| Годы | Количество | | | | | | | % |
|---------|------------|-----|--------------|--------------|--------|-----|-------|-----|
| | IEEE | ACM | ScinceDirect | SpringerLink | Scopus | WoS | Итого | |
| 2012 г. | 6 | 4 | 1 | 4 | 56 | 36 | 107 | 12 |
| 2013 г. | 6 | 0 | 4 | 8 | 65 | 41 | 124 | 14 |
| 2014 г. | 7 | 4 | 9 | 4 | 78 | 59 | 161 | 18 |
| 2015 г. | 3 | 2 | 17 | 12 | 79 | 78 | 191 | 21 |
| 2016 г. | 14 | 8 | 7 | 15 | 92 | 80 | 216 | 24 |
| 2017 г. | 2 | 0 | 11 | 10 | 51 | 28 | 102 | 11 |
| Всего: | 38 | 18 | 49 | 53 | 421 | 322 | 901 | 100 |

Таблица 2. Уникальные публикации о мотивации обучающихся

| Годы | Зарубежные БД (N=517) | | | | | | | | e-library (N=486) | |
|---------|-----------------------|-----|--------------|--------------|--------|-----|-------|-----|-------------------|-----|
| | Количество | | | | | | | % | количество | % |
| | IEEE | ACM | ScinceDirect | SpringerLink | Scopus | WoS | Итого | | | |
| 2012 г. | 6 | 2 | 1 | 3 | 44 | 8 | 64 | 12 | 41 | 9 |
| 2013 г. | 6 | 0 | 4 | 8 | 45 | 8 | 71 | 14 | 65 | 13 |
| 2014 г. | 7 | 2 | 9 | 4 | 61 | 12 | 95 | 19 | 84 | 17 |
| 2015 г. | 3 | 1 | 17 | 12 | 52 | 23 | 108 | 21 | 104 | 22 |
| 2016 г. | 14 | 4 | 7 | 15 | 63 | 18 | 121 | 23 | 127 | 26 |
| 2017 г. | 2 | 0 | 10 | 10 | 32 | 4 | 58 | 11 | 65 | 13 |
| Всего: | 38 | 9 | 48 | 52 | 297 | 73 | 517 | 100 | 486 | 100 |

Таблица 3. Публикации о мотивации обучающихся к обучению из зарубежных БД (N=96)

| Годы | Количество | | | | | | | % |
|---------|------------|-----|--------------|--------------|--------|-----|-------|-----|
| | IEEE | ACM | ScinceDirect | SpringerLink | Scopus | WoS | Итого | |
| 2012 г. | 1 | 1 | 0 | 0 | 5 | 1 | 8 | 8 |
| 2013 г. | 0 | 0 | 0 | 3 | 8 | 4 | 15 | 16 |
| 2014 г. | 2 | 0 | 4 | 0 | 10 | 4 | 20 | 21 |
| 2015 г. | 1 | 0 | 1 | 2 | 8 | 10 | 22 | 23 |
| 2016 г. | 4 | 2 | 0 | 2 | 12 | 5 | 25 | 26 |
| 2017 г. | 2 | 0 | 2 | 0 | 1 | 1 | 6 | 6 |
| Всего: | 10 | 3 | 7 | 7 | 44 | 25 | 96 | 100 |

ИБ2: Ученые каких стран исследуют мотивацию обучающихся в 2012-2017 гг.? Публикации об учебной мотивации из зарубежных БД были проанализированы по географическому измерению (табл. 4). В корпусе

уникальных публикаций представлены исследования ученых из 54 стран (КНР вместе с Гонконгом). Из них 13 работ выполнены коллективами авторов из двух стран и две работы – авторами из трех стран.

Таблица 4. Географическое распределение публикаций из зарубежных БД (N=96)

| Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| США | 32 (18,4) | Таиланд | 4 (2,3) | Эстония | 2 (1,1) | Польша | 1 (0,6) |
| Австралия | 10 (5,7) | Бельгия | 3 (1,7) | Япония | 2 (1,1) | Португалия | 1 (0,6) |
| КНР | 10 (5,7) | Южная Корея | 4 (2,3) | Албания | 1 (0,6) | Саудовская Аравия | 1 (0,6) |
| Германия | 8 (4,6) | Венгрия | 2 (1,1) | Алжир | 1 (0,6) | Словакия | 1 (0,6) |
| Испания | 8 (4,6) | Дания | 2 (1,1) | Бразилия | 1 (0,6) | Словения | 1 (0,6) |
| Нидерланды | 6 (3,4) | Индонезия | 2 (1,1) | Грузия | 1 (0,6) | Сьерра-Леоне | 1 (0,6) |
| Тайвань | 6 (3,4) | Иран | 2 (1,1) | Доминиканская Республика | 1 (0,6) | Тринидад и Тобаго | 1 (0,6) |
| Великобритания | 5 (2,9) | Канада | 2 (1,1) | Индия | 1 (0,6) | Украина | 1 (0,6) |
| Малайзия | 5 (2,9) | Катар | 2 (1,1) | Кипр | 1 (0,6) | Филиппины | 1 (0,6) |
| Россия | 5 (2,9) | Колумбия | 2 (1,1) | Латвия | 1 (0,6) | Финляндия | 1 (0,6) |

| | | | | | | | |
|----------|---------|----------------|---------|----------|---------|--------|---------|
| Румыния | 5 (2,9) | Новая Зеландия | 2 (1,1) | Мексика | 1 (0,6) | Швеция | 1 (0,6) |
| Сингапур | 5 (2,9) | Хорватия | 2 (1,1) | Нигерия | 1 (0,6) | ЮАР | 1 (0,6) |
| Турция | 5 (2,9) | Чехия | 2 (1,1) | Норвегия | 1 (0,6) | | |
| Греция | 4 (2,3) | Швейцария | 2 (1,1) | ОАЭ | 1 (0,6) | | |

ИВ3: Обучение в каких предметных областях стало объектом исследования о мотивации обучающихся отечественными и зарубежными исследователями? Результат ИВ2 показал, что в зарубежных БД представлены пять публикаций российских авторов. Поэтому при ответе на ИВ3 их публикации были добавлены к корпусу работ, полученному из e-library, а из корпуса работ, найденных в зарубежных БД, они были исключены (табл. 5).

Менее половины публикаций, найденных в e-library, содержат в метаанных прямое указание на дисциплину или предметную область обучения. Эти публикации были классифицированы по группам дисциплин, соответствующих отраслям человеческой деятельности, предполагающей формальное обучение (не учитывались работы, посвященные мотивации физического воспитания, занятий спортом, здорового образа жизни обучающихся и т.п.).

В результатах ответа на ИВ3 найдены 32 публикации о учебной мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам (табл. 5). Далее было построено распределение публикационной активности о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам (табл. 6) и распределение этих публикаций по географическому измерению (табл. 7).

Авторы 17 стран опубликовали работы о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам, среди них одно исследование выполнено коллективом авторов из двух стран.

ИВ4: Учебная мотивация обучающихся ИТ-дисциплинам каких уровней образования представлена в современных исследованиях? В нашем исследовании на основе анализа метаанных публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам выявлены следующие кластеры для их классификации:

1. Средняя школа;
2. Высшее образование;
- 2.1. Обучение студентов не ИТ-специальностей;
- 2.2. Обучение студентов ИТ-специальностей;
- 2.2.1. Образовательный уровень бакалавр;
- 2.2.2. Образовательный уровень магистр.

Таблица 5. Количество публикаций об учебной мотивации по группам дисциплин

| | языки | медицина, здравоохранение | STEM *1 | экономика, менеджмент | педагогика | психология | ИТ (профессионалы) | ИТ (не профессионалы) |
|-----------------------|-------|---------------------------|---------|-----------------------|------------|------------|--------------------|-----------------------|
| e-library (N=491) | 113 | 42 | 29 | 11 | 7 | 7 | 2 | 2 |
| зарубежные БД (N=512) | 45 | 28 | 79 | 6 | 1 | 0 | 15 | 13 |

Таблица 6. Публикации о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам (N=32)

| Годы | Количество | | | | | | | | % |
|---------|------------|-----|--------------|--------------|--------|-----|-----------|-------|-----|
| | IEEE | ACM | ScinceDirect | SpringerLink | Scopus | WoS | e-library | Итого | |
| 2012 г. | 1 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 6 |
| 2013 г. | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 2 | 6 |
| 2014 г. | 2 | 1 | 3 | 0 | 0 | 2 | 0 | 8 | 25 |
| 2015 г. | 1 | 0 | 1 | 1 | 1 | 1 | 2 | 7 | 22 |
| 2016 г. | 3 | 2 | 0 | 2 | 1 | 0 | 1 | 9 | 28 |
| 2017 г. | 2 | 0 | 1 | 0 | 0 | 1 | 0 | 4 | 13 |
| Всего: | 9 | 4 | 5 | 4 | 2 | 4 | 4 | 32 | 100 |

Таблица 7. География публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам (N=32)

| Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) | Страна авторов публикации | Количество публикаций (%) |
|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|---------------------------|
| Испания | 6 (18,18) | Катар | 2 (6,06) | Германия | 1 (3,03) | Португалия | 1 (3,03) |
| США | 5 (15,15) | Хорватия | 2 (6,06) | Колумбия | 1 (3,03) | Тайвань | 1 (3,03) |
| Россия | 4 (12,12) | Румыния | 2 (6,06) | Малайзия | 1 (3,03) | Украина | 1 (3,03) |

*1 STEM – Science, technology, engineering, and mathematics

| | | | | | | | |
|--------|----------|---------|----------|----------|----------|---------|----------|
| Греция | 2 (6,06) | Венгрия | 1 (3,03) | Норвегия | 1 (3,03) | Эстония | 1 (3,03) |
| | | | | | | Япония | 1 (3,03) |

Распределение публикаций о мотивации ИТ обучающихся по уровню образования представлено в табл. 8.

Таблица 8. Распределение публикаций о мотивации ИТ обучающихся по уровню образования (N=32)

| ID кластера | Список ссылок на публикации | Количество | % |
|-------------|-----------------------------|------------|-----|
| 1 | [17-21] ² | 5 | 16 |
| 2.1 | [22-31] ³ | 10 | 31 |
| 2.2.1 | [32-47] | 16 | 50 |
| 2.2.2 | [48] | 1 | 3 |
| Всего: | | 32 | 100 |

Таблица 9. Распределение публикаций по уровню подготовки обучающихся (N=32)

| Изучают проблемы обучающихся | Список ссылок на публикации | Количество | % |
|---|--|------------|----|
| Уровня начинающего: | | 23 | 72 |
| В средней школе | [17-21] | 5 | 16 |
| Студентов младших курсов в высшем образовании | [22-32, 35-37, 42-43, 45, 47] ⁴ | 18 | 56 |
| Остальных (в высшем образовании) | [33-34, 37-41, 44, 46, 48] | 9 | 28 |

Таблица 10. Матрица применения психологических подходов мотивации

| Название теории / модели | Номер ссылки публикации | | | | | | | | | |
|--------------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | [17] | [19] | [21] | [22] | [23] | [36] | [42] | [43] | [45] | [47] |
| ARCS | | | | + | | + | | | | + |
| ETM | + | | | | | | | | | |
| E-VT | | | + | | | | | | | |
| SCCT | | | | | | | + | | | |
| SDT | | + | | | + | | + | | + | |
| SRL | | | | | | | | + | | |
| TAM | + | | | | | | | | | |

Таблица 11. Матрица применения педагогических подходов мотивации

| Название подхода | Номер ссылки публикации | | | | | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| | [22] | [25] | [26] | [29] | [30] | [31] | [32] | [34] | [35] | [39] | [40] | [41] | [44] | [45] | [46] | [48] |
| ABL | | | | | | | | | + | | | | | | | |
| CoIL | | | | | | | | | | + | | | + | + | | |
| GBL | | | | | + | | | | | | | | | | | + |
| Gamification | | | | + | | | | | | | | | | | | |

² В исследовании [19] принимали участие школьники и студенты первого курса вуза

³ В исследовании [28] принимали участие студенты ИТ-

ИБ5: Какие существуют трудности при обучении ИТ-дисциплинам? Трудности при обучении ИТ-дисциплинам возникают у обучающихся разного уровня подготовки: как у начинающих (школьников, первокурсников), так и у студентов не первого года обучения.

Публикации о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам в нашем исследовании были разделены на основе анализа метаданных на две категории: изучение проблем уровня начинающего и проблемы остальных обучающихся (табл. 9).

ИБ6: Какие психологические подходы используют исследователи при мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам? В 10 публикациях (31,22%) явно указаны психологические теории и модели мотивации, которые были применены в исследованиях мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам. Анализ метаданных и текстов этих работ позволил выявить такие психологические подходы (табл. 10):

1. Self-Determination Theory (SDT) [49];
2. Self-regulated learning theory (SRL) [50];
3. Expectancy-value theory (E-VT) [51];
4. Expectancy theory of motivation (ETM) [52];
5. Social Cognitive Career Theory (SCCT) [53];
6. Theory of Achievement Motivation (TAM) [54];
7. Модель ARCS [55].

специальностей и других специальностей

⁴ В исследовании [37] принимали участие студенты как первого, так и других курсов

| | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----|---|---|---|--|--|--|---|---|---|--|--|---|---|---|--|---|---|
| ML | | | | | | | + | | | | | | | | | | |
| PGR | | + | | | | | | | | | | + | | | | | |
| PBL | + | | + | | | | + | + | | | | + | + | + | | + | |
| RBT | + | | | | | | | | + | | | | | | | | + |
| SDL | | | | | | | | | + | | | | | | | | |

ИБ7: Какие педагогические подходы используют исследователи при мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам? 16 публикаций (50%) имеют в метаданных и текстах явно указанную информацию о девяти применяемых педагогических подходах в мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам (табл. 11):

1. Активное смешанное обучение (Active Blended Learning, ABL);
2. Обучение в сотрудничестве (Collaborative Learning, CollL);
3. Игровое обучение (Game-Based learning, GBL);
4. Геймификация (Gamification);
5. Взаимообучение (Mutual learning, ML);
6. Оценки или обзоры сокурсников (Peer Grading & Reviews, PGR);
7. Проектное обучение (Project-Based Learning, PBL);
8. Ролевое обучение (Role-Based Training, RBT);
9. Самонаправленное обучение (Self-Directed Learning, SDL).

Обсуждение

ИБ1. Мотивация обучающихся активно исследуется в течение последних пяти лет. Временное распределение всех выборок публикаций из зарубежных наукометрических БД и e-library показывает рост количества публикаций о мотивации обучающихся за период между 2012 г. и 2016 г. с сохранением тенденции в 2017 г. При этом увеличение этого показателя в два раза по сравнению с начальным 2012 г. произошло в зарубежных БД к 2016 г., а в отечественной БД – к 2014 г. (табл. 2). Также близки по динамике показатели роста количества публикаций о мотивации обучающихся к обучению. Это свидетельствует в целом о важности темы учебной мотивации.

Наибольшее количество публикаций о мотивации найдено в Scopus – 57% (N=517), в базах данных ACM DL и IEEE Xplore – только 9%. Аналогично, среди публикаций об учебной мотивации больше всего работ найдено в Scopus – 46% (N=96), в ACM DL и IEEE Xplore – 14%.

ИБ2. В последние годы вопросы учебной мотивации исследованы учеными разных стран всех континентов. Ученые из 25 стран Европы опубликовали 66 работ (37,9%), из 17 стран Азии – 52 работы (29,9%), из семи стран Америки – 40 (23%), ученые Австралии и Новой Зеландии – 12

(6,89%), из трех стран Африки – 4 (2,29%). Абсолютным лидером по количеству публикаций является США. В тройке лидеров также Австралия и Китай. Ученые Австралии имеют пять публикаций об исследованиях, выполненных совместно с авторами из других стран, по три таких публикации – ученые Германии, Нидерландов и Сингапура. Следует отметить, что совместные исследования выполнялись как в странах одной группы уровня индекса человеческого развития, так и в странах из разных групп. Это свидетельствует о трансфере знаний об учебной мотивации как внутри отдельной группы стран, так и между различными группами.

ИБ3. Если общая тенденция роста количества публикаций об учебной мотивации наблюдается как в зарубежных наукометрических БД, так и в e-library, то покрытие исследованиями предметных областей учебных дисциплин существенно отличается. Зарубежные исследования сосредоточены на решении проблем мотивации в STEM и ИТ-дисциплинах. Это отражает как кадровую проблему в инженерии и ИТ-индустрии, так и низкую мотивацию у обучающихся, изучающих такие дисциплины [17, 20, 21, 26, 35, 41, 42].

Однако невозможно объяснить подобными причинами резкий перекоп тематики предметных областей дисциплин в отечественных публикациях в сторону изучения иностранных языков. Еще более яркой иллюстрацией этого перекопа является и тот факт, что среди пяти публикаций отечественных авторов, найденных в зарубежных БД, три исследуют мотивацию при изучении иностранного языка и одна – технической дисциплины.

Публикационная активность об учебной мотивации изучающих ИТ-дисциплины тоже имеет тенденцию роста, причем по сравнению с начальным 2012 г. в 2014 г. увеличение количества публикаций произошло в четыре раза. Следует отметить, что в этом корпусе публикаций профиль по измерению «источник данных» более соответствует тематической направленности репозитория: доля публикаций из ACM DL и IEEE Xplore составляет 41% [18-20, 26-27, 30, 36-37, 39, 41, 43, 47], а доля публикаций из Scopus – только 6% [25, 42].

Ученые из 11 стран Европы опубликовали 21

работы (65,63%) [17-23, 28-29, 31-33, 36-38, 40-42, 44, 46], из двух стран Америки – 6 работ (18,75%) [24-25, 27, 39, 43], из четырех стран Азии – 5 работ (15,63%) [30, 34 -36, 48]. Лидер по количеству публикаций – Испания; авторы из этой страны имеют также совместное исследование с учеными из Колумбии [39].

Вне зависимости от региона мира обучающиеся показывают положительную взаимосвязь между большинством мотивационных мероприятий и ожидаемыми результатами, в первую очередь с показателями успеваемости и желанием продолжать изучение ИТ-дисциплины. Однако, более детальное исследование [21] выявило более высокую мотивацию обучающихся из столичного региона по сравнению с другими регионами одной страны. Также специфика культуры обучения стран конкретного региона мира должна быть учтена преподавателями в учебной мотивации обучающихся [35].

ИВ4. В кластере публикаций о мотивации ИТ обучающихся уровня образования «1. Средняя школа» мотивация изучения ИТ-дисциплин связана с рекрутингом абитуриентов вузов на ИТ направления подготовки. Результаты исследований подтверждают, что здесь доминирующими мотивациями обучающихся являются достижение и внешняя мотивация [21]. Этой категории обучающихся недостаточно внутренней мотивации, чтобы поступать на обучение по ИТ-специальности в высшей школе. Поэтому их привлекают к участию в состязаниях по компьютерным наукам [17], проводят тематическое обучение информатике [18-20]. Такие мероприятия увеличивают внутреннюю целевую ориентацию обучающихся и ценность задач, решаемых ими при обучении, а также повышают самооффективность [20]. Однако следует помнить о том, что ученики, хотя более внутренне мотивированы, но могут быть внешне мотивированы на изучение ИТ-дисциплин. Ученицы же более мотивированы на достижение успеха, чем ученики [21]. Эти гендерные особенности мотивации потенциальных первокурсников ИТ-специальностей должны быть учтены преподавателями высшей школы.

В кластере публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам «2.1. Обучение студентов не ИТ-специальностей» исследования сосредоточены на учебной мотивации с целью формирования вычислительного мышления [24], критического мышления [28] и креативности [24, 28, 31]. Особый интерес представляет сравнение доминирующих типов мотивации у старшекласников и первокурсников при

использовании одного и того же образовательного ресурса при обучении вводных курсов по информатике [19]. Внутренняя мотивация и выявленное регулирование доминировали в обеих популяциях. Внутренняя мотивация выше у школьников, а амотивация – выше в университетской группе. Этот результат показывает, что студенты не ИТ-специальностей могут быть более ориентированы в выбранной области обучения, но быть мало заинтересованы в изучении ИТ-дисциплин.

Публикации кластера исследований учебной мотивации студентов ИТ-специальностей «2.2.1. Образовательный уровень бакалавр» представляют результаты по формированию вычислительного мышления [35] и креативности [28, 35] как и в случае обучающихся не ИТ-специальностей. Но мотивация обучения ИТ-профессионалов направлена не только на обучение конкретной парадигме программирования [35, 36, 37, 41, 43, 45, 47], но и на формирование отдельных профессиональных компетенций [38, 44, 46], в том числе путем увеличения самообучения [34, 35, 36] и создания конкурентной среды [28, 40].

Единственная публикация кластера «2.2.2. Образовательный уровень магистр» сообщает о влиянии когнитивной нагрузки на учебную тревожность магистрантов-программных инженеров на фоне сильной мотивации обучения [48].

ИВ5: Проблемы при обучении ИТ-дисциплинам обычно рассматриваются для популяции начинающих. При этом большинство современных исследований, анализирующих причины неудач этих обучающихся, рассматривают только дисциплины, связанные с программированием (иногда и с математикой как базой ИТ-образования). Выделены три причины трудностей обучения программированию: проблемы, связанные со студентами, ИТ-дисциплиной и методами обучения [35].

Проблемы, связанные со студентами, определяются непониманием инженерной природы программирования и несформированностью у обучающихся компетенции проектирования и разработки программ. Следствием этого является ограниченность представления о процессе создания программного продукта, который у начинающих ассоциируется только с созданием программного кода, но не с процессами жизненного цикла программного обеспечения. Такое понимание деятельности ИТ-специалистов чаще всего является следствием

предыдущего (довузовского) учебного или имеющегося профессионального опыта новичков [22, 35]. Дисциплины, формирующие компетенции систематического подхода к разработке программ, изучаются позже [44, 46], но к этому времени уже происходит отсеивание начинающих на вводных курсах программирования. Также у новичков, обучающихся ИТ-дисциплинам, нет навыков инкрементного подхода разработки программ, терпения и умения тестировать и отлаживать программу, доводить ее до состояния полного и рабочего состояния [35]. К неудаче этих обучающихся приводит и соблазн использования методики мнимого «сборочного программирования» или «программирования на шаблонах», когда решение задачи обучающийся ищет в Интернет, собирая программный код из разрозненных фрагментов и/или шаблонов, а не создавая его самостоятельно и обдуманно. Различают две модели поведения студентов-новичков: «stoppers» (те, кто не умеют продолжить работу при столкновении с проблемой) и «movers» (те, кто умеют использовать обратную связь о своих ошибках для собственного прогресса) [56]. «Stoppers» часто переходят в категорию «Observers», снижая учебную активность, теряя прогресс в дисциплине и шансы на успешное ее завершение (становятся «Noncompleters») [57]. «Movers» обычно становятся потенциальными кандидатами на роль успешно завершивших обучение («Completers») [57].

Эффект инженерной природы программирования при обучении не новичков, только усиливается. Здесь среди проблем, связанных со студентами, выделены оптимизация программного кода с учетом компьютерной архитектуры [38] и изучение передовых методов программирования программными инженерами [44].

Проблемы, связанные с ИТ-дисциплиной, чаще всего определяются степенью сформированности абстрактного мышления обучающихся. Но качественной математической подготовки новичка часто недостаточно, потому что многие концепты компьютерного уровня системного программирования отсутствуют не только в реальном мире, но и математике. Также результаты обучающихся ИТ-дисциплинам отличаются при изучении разных парадигм программирования. «Универсалы» успешно осваивают все парадигмы (процедурную, объектную, функциональную и др.). «Избирательные» чувствуют себя уверенно в некоторых парадигмах, но с трудом усваивают другие. Внутри отдельной парадигмы также

существуют «полюса недоступности» – сложные понятия, в знании которых отдельные обучающиеся не чувствуют уверенности и которые они будут по мере возможности избегать в профессиональной практике. Это приводит к тому, что отпечаток трудности изучения какой-то парадигмы программирования или отдельных концептуальных понятий ограничивает обучающемуся выбор темы научного исследования в процессе обучения и, в перспективе, закрывает определенный сегмент рынка труда. Дополнительную сложность осознания решения проблемы на разных уровнях абстракции создает обманчивая простота создания графического интерфейса в IDE современных систем программирования. Порочность создания программ «от кода» в консольных приложениях перерастает в привычку создания программ «от интерфейса» в графических приложениях [36, 47].

Обучение программированию должно сформировать у обучающихся ИТ-дисциплинам навыки решения проблем. Что определяет проблемы, связанные с методами обучения? Во-первых, это «конвейерный метод производства» (большая численность потока обучающихся-новичков в высшей школе при разнородности уровня подготовки), который не позволяет преподавателям полностью решить эту задачу. Вариантом решения может быть метод обучения в «перевернутом классе», когда традиционная лекция заменяется обсуждением проблем, возникших у обучающихся при изучении темы вне аудитории и выполнении заданий по этой теме [35]. Однако в рамках вводных курсов программирования не предусмотрены мероприятия по воспитанию культуры обучения в «перевернутом классе» и персонализации обучения. Во-вторых, обучающимся ИТ-дисциплинам приходится выполнять большую индивидуальную внеаудиторную практическую работу [18, 32, 35], чтобы сформировать устойчивые навыки решения проблем вне зависимости от принятого метода обучения.

ИБ6: Самой популярной психологической теорией у исследователей мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам является SDT, согласно которой различают четыре типа мотивации при деятельности людей: внутренняя мотивация, определенные правила, внешняя мотивация и амотивация [19].

Результаты применения SDT позволяют определить динамику доминирующих мотиваций в продольном исследовании в процессе изучения ИТ-дисциплины (в ее начале и ближе к концу) [20, 42] и в процессе изучения

дисциплины и после ее завершения [24]; выявить различия в типах мотивации популяций разного возраста и разного уровня обучения [19]; оценить мотивацию при применении различных педагогических подходов обучения одной дисциплине [45].

Применение теории SRL в курсе CS1 позволило выявить цикл обратной связи с самоэффективностью, который определяет особую важность самоэффективности для успеваемости: «... метакогнитивные стратегии и целевая ориентация влияют на самоэффективность, что влияет на успеваемость, а затем эффективность влияет на самоэффективность, что затем снова влияет на успеваемость» [43 : 218].

Модель мотивации ARCS использована исследователями при проектировании процесса преподавания как ИТ-студентам [36, 48], так и остальным студентам [23]

ИВ7: Разнообразие педагогических подходов, которые представлены в корпусе публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам, свидетельствует о многообразии задач, которые необходимо решать преподавателям в учебном процессе по формированию разного вида компетенций. Для формирования ИТ-компетенций для более, чем одного этапа жизненного цикла информационных систем, в первую очередь используется проектное обучение, в том числе на примере реальных задач ИТ-индустрии [41]. Применение PBL подтвердило разрыв между результатом проекта по программированию и результатом экзамена, которые могут оценивать принципиально разные знания и навыки [43].

Игровое обучение [29], взаимообучение [32] и обучение в сотрудничестве [39, 44-45], создают условия для командной работы. Ролевое [22, 34, 48] и самонаправленное обучение [34], а также оценки или обзоры сокурсников [25, 41] ориентированы на индивидуальные навыки обучающихся. Геймификация [29] и активное смешанное обучение [35] предполагают совершенствование цифровой грамотности обучающихся. С целью повышения учебной мотивации выявленные нами педагогические подходы можно интегрировать.

Результаты

Выполненное нами систематическое исследование литературы выявило тенденцию роста публикационной активности об учебной мотивации отечественных и зарубежных исследователей. Также выявлена тенденция увеличения количества публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам.

Исследования о мотивации к обучению выполняли ученые 54 стран всех континентов с преобладанием статей из США и наибольшим представительством в базе данных Scopus.

Были классифицированы группы дисциплин, в которых выполнены исследования учебной мотивации, которые являются общими в публикациях отечественных и зарубежных ученых. Однако в зарубежных исследованиях преобладают работы в STEM и ИТ-дисциплинах, а в отечественных – в иностранных языках.

Работы о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам подготовлены авторами из 17 стран Европы, Азии и Америки; более половины из них – европейскими учеными. Наибольшее количество этих работ представлено в базах данных IEEE Xplorer и ACM Digital Library.

Половина работ, найденных в наукометрических базах данных, исследует учебную мотивацию бакалавров ИТ направлений подготовки. Большинство найденных работ посвящены мотивации начинающих при изучении ИТ-дисциплин, у которых были выявлены три причины трудностей обучения программированию.

Анализ метаанных и текстов публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам выявил использование семи психологических подходов мотивации, самыми распространенными среди которых являются SDT и модель ARCS.

В исследованиях мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам были выявлены девять педагогических подходов с абсолютным преобладанием проектного обучения. Это свидетельствует о том, что этот педагогический подход способствует формированию комплекса важных профессиональных компетенций.

К результатам выполненного систематического исследования литературы следует отнести выявление отсутствия в публикациях европейских авторов связи между учебной мотивацией при изучении ИТ-дисциплин и формируемыми компетенциями в соответствии с Европейской рамкой ИКТ-компетенций [58].

Заключение

Целью выполненного систематического исследования литературы является изучение исследований о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам за 2012-2017 гг. для выявления трендов в психологических и педагогических подходах мотивации к обучению. Стратегия поиска позволила найти 486 публикаций о мотивации к обучению в e-library и 901 публикацию о мотивации обучающихся в зарубежных наукометрических базах данных,

среди которых выявлено 517 релевантных. Для выравнивания корпусов публикаций, найденных в e-library и в зарубежных БД, среди работ зарубежных авторов были выявлены исследования, связанные с учебной мотивацией. Было найдено 96 таких работ. Наше SLR установило тенденцию роста количества публикаций о мотивации обучающихся за период 2012-2017 гг. и охват исследованиями всех регионов мира. По географическому измерению в top-3 этого корпуса публикаций входят США, Австралия и Китай, а по измерению «источник данных» лидирует в Scopus. Публикации об учебной мотивации были классифицированы по группам дисциплин, в которых выполнялись исследования. Группы дисциплин общие у отечественных и зарубежных авторов. Однако был выявлен существенных перекоп интенсивности отечественных исследований в сторону иностранных языков в сравнении с потоком публикаций в зарубежных БД, где преобладают исследования STEM и ИТ-дисциплин.

В корпусах отечественных и зарубежных публикаций об учебной мотивации были выявлены 32 исследования о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам, которые были использованы для сбора и анализа данных нашего SLR. Была выявлена тенденция увеличения количества публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам между 2012 г. и 2017 гг. с преобладанием работ европейских авторов. Наибольшее представительство исследуемых публикаций найдено в базах данных IEEE Xplore и ACM Digital Library.

Анализ этих публикаций показал, что по измерению «уровень образования обучающихся» в 50% работ целевой аудиторией являются бакалавры ИТ направлений подготовки, а по измерению «уровень подготовки обучающихся» – начинающие в 72% работ. В найденных публикациях указаны три вида трудностей начинающих (учащихся средних школ и младшекурсников вузов) при обучении программированию.

На основе анализа метаданных и текстов

публикаций о мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам выявлены семь психологических подходов мотивации. Самым распространенным среди них является SDT. Исследования, использующие эту теорию, показали, что у обучающихся ИТ-дисциплинам доминирующие мотивации зависят от уровня образования. У старшеклассников доминируют достижение и внешняя мотивация. У студентов не ИТ-специальностей высокая амотивация при изучении ИТ-дисциплин на фоне доминирования внутренней мотивации и определенных правил по отношению к предметной области их специальности. Эти данные могут быть использованы преподавателями ИТ-дисциплин при разработке и внедрении мотивационных мероприятий. На основе теории SRL установлена важность самоэффективности для успеваемости.

Также в нашем исследовании были выявлены девять педагогических подходов мотивации обучающихся ИТ-дисциплинам. Среди них чаще всего используется проектное обучение, которое имеет смысл рекомендовать как наиболее удачное решение для формирования профессиональных компетенций. Однако преподавателям ИТ-дисциплин следует помнить, что мотивационные мероприятия должны учитывать влияние особенностей культуры обучающихся из разных регионов страны и разных стран мира.

Следует отметить, что в выполненном SLR выявлен разрыв между результатами учебной мотивации при изучении ИТ-дисциплин, представленными в исследованиях европейских авторов; компетенциями, формируемыми в процессе обучения, и рекомендациями Европейской рамки ИКТ-компетенций.

Благодарности

Авторы выражают благодарность Alejandro Calderón, University of Cádiz; Cristiane Gresse von Wangenheim, Federal University of Santa Catarina; Gianni Petri, Federal University of Santa Maria; Kristian Kiili, Tampere University of Technology; Margus Pedaste, University of Tartu за предоставление доступа к полнотекстовым версиям их публикаций.

Литература

1. Kitchenham B. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. EBSE Technical Report. Keele University & Department of Computer Science University of Durham. — 2007. — 57 p.
2. Amara S. Group Formation in Mobile Computer Supported Collaborative Learning Contexts: A Systematic Literature Review // Educational Technology & Society. — 2016. — Vol. 19, № 2. — P. 258-273.
3. Abid A., Kallel I., Ben Ayed M. Teamwork Construction in E-learning system: A Systematic literature review // Proc. of the 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training. — 2016. — P. 1-7.
4. Roth A., Ogrin S., Schmitz B. Assessing self-regulated learning in higher education: a systematic literature review of self-report instruments // Educational Assessment Evaluation and Accountability. — 2016. — Vol. 28, № 3. — P. 225-250.
5. Perttula A., Kiili K., Lindstedt A. et al. Flow experience in game based learning - a systematic literature review // International Journal

- of Serious Games. — 2017. — Vol. 4, № 1. — P. 57-72.
6. Boyle E. An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games // *Computers & Education*. — 2016. — Vol. 94. — P. 178-192.
 7. Kankaanpää I., Isomaki H. Productization and commercialization of IT-enabled higher education in computer science: A systematic literature review // *Proc. of the International Conference on E-Learning as part of the Multi Conference on Computer Science and Information Systems*. — 2013. — P. 41-48.
 8. Britto R., Usman M. Bloom's taxonomy in software engineering education: A systematic mapping study // *Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference*. — 2015. — P. 1-8.
 9. Дацун Н.Н. Образование инженерии программного обеспечения: систематический обзор литературы // *Вестник Пермского университета. Серия: Математика. Механика. Информатика*. — 2015. — № 2(29). — С. 87-99.
 10. Nascimento D. M. Using Open Source Projects in software engineering education: A systematic mapping study // *Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference*. — 2013. — P. 1837-1843.
 11. Hidalgo-Cespedes J., Marin-Raventos G., Lara-Villagran V. Learning principles in program visualizations: a systematic literature review // *Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference*. — 2016. — P. 1-9.
 12. Moreno-Leon J., Robles G. Code to learn with Scratch? A systematic literature review // *Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference*. — 2016. — P. 150-156.
 13. Calderon A., Ruiz M. A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management // *Computers & Education*. — 2015. — Vol. 87. — P. 396-422.
 14. Petri G., von Wangenheim C.G. How games for computing education are evaluated? A systematic literature review // *Computers & Education*. — 2017. — Vol. 107. — P. 68-90.
 15. Nacic J., Granic A., Glavinic V. Anatomy of student models in adaptive learning systems: A systematic literature review of individual differences from 2001 to 2013 // *Journal of Educational Computing Research*. — 2015. — Vol. 51, № 4. — P. 459-489.
 16. Brown P.R. The use of motivation theory in engineering education research: a systematic review of literature // *European Journal of Engineering Education*. — 2015. — Vol. 40, № 2. — P. 186-205.
 17. Bubica N., Mladenovic M., Boljat I. Students motivation for computer science competition // *8th International Technology, Education and Development Conference*. — 2014. — P. 288-295.
 18. Hildebrandt C., Diethelm I. Students' motivations, self-concepts of ability and expectations regarding the subject informatics: results of a school experiment // *Proc. of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*. — 2014. — P. 126-127.
 19. Nikou S.A., Economides A.A. Measuring Student Motivation during "The Hour of Code™" Activities // *Proc. of the 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*. — 2014. — P. 744-745.
 20. Nikou S.A., Economides A.A. Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course // *Proc. of the Global Engineering Education Conference*. — 2014. — P. 1042-1045.
 21. Mladenović S., Žanko Ž., Mladenović M. Elementary Students' Motivation Towards Informatics Course // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2017. — Vol. 174. — P. 3780-3787.
 22. Карпов Д.С. Профессиональный формат как фактор повышения мотивации при обучении информационным технологиям студентов гуманитарной направленности // *Человек в информационном пространстве*. — 2013. — С. 147-152.
 23. Суходолова Е.М. Применение модели Келлера как один из способов формирования учебной мотивации в процессе дистанционного обучения дисциплине «Информационные технологии и компьютерная графика» студентов творческих специальностей // *Интеллектуальный потенциал XXI века: ступени познания*. — 2015. — № 28. — С. 71-74.
 24. Behnke K.A., Kos B.A., Bennett J. K. Computer Science Principles: Impacting Student Motivation & Learning Within and Beyond the Classroom // *Proc. of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research*. — 2016. — P. 171-180.
 25. Chapman D., Wang S. Multimedia instructional tools' impact on student motivation and learning strategies in computer applications courses // *Journal of Interactive Learning Research*. — 2015. — Vol. 26, № 2. — P. 129-145.
 26. Danowitz A. Leveraging the final project to improve student motivation in introductory digital design courses // *Proc. of the Frontiers in Education Conference*. — 2016. — P. 1-5.
 27. McGill M.M. Learning to Program with Personal Robots: Influences on Student Motivation // *ACM Transactions on Computing Education*. — 2012. — Vol. 12, № 1. — Article No. 4.
 28. Ogrutan P., Aciu L.E. Laboratory Works Designed for Developing Student Motivation in Computer Architecture // *TEM Journal-Technology Education Management Informatics*. — 2017. — Vol. 6, № 1. — P. 3-10.
 29. Stefan L., Moldoveanu F. Gamified 3D virtual learning environment for improved students' motivation and learning evaluation. A case study on "3DUPB" campus // *Proc. of the 11th International Scientific Conference on eLearning and Software for Education*. — 2015. — P. 94-101.
 30. Tsukamoto H. Change of Students' Motivation in an Introductory Programming Course for Non-computing Majors // *Proc. of the 12th International Conference on Advanced Learning Technologies*. — 2012. — P. 124-125.
 31. Zouganeli E. Project-based learning in programming classes - the effect of open project scope on student motivation and learning outcome // *IFAC Proceedings Volumes*. — 2014. — Vol. 47, № 3. — P. 12232-12236.
 32. Жохова Е.Ю., Корнилов П.А. Методы повышения учебной мотивации студентов профиля «Информатика» при обучении профильным дисциплинам на младших курсах // *Математика и информатика, астрономия и физика, экономика и технология и совершенствование их преподавания*. — 2016. — С. 200-205.
 33. Катунцов Е.В. Способы мотивации обучения студентов вуза в области информационных технологий // *Современные образовательные технологии в преподавании естественно-научных и гуманитарных дисциплин*. — 2015. — С. 368-372.
 34. Abdullah A., Yih T. Y. Implementing Learning Contracts in a Computer Science Course as a Tool to Develop and Sustain Student Motivation to Learn // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2014. — Vol. 123. — P. 256-265.
 35. Alhazbi S. Active Blended Learning to Improve Students' Motivation in Computer Programming Courses: A Case Study // *Advances in Engineering Education in the Middle East and North Africa*. — 2016. — P. 187-204.
 36. Alhazbi S. ARCS-based tactics to improve students' motivation in computer programming course // *Proc. of the 10th International Conference on Computer Science & Education*. — 2015. — P. 317-321.
 37. Anfurrutia F.I. Visual Programming Environments for Object Oriented Programming: Acceptance and Effects on Student Motivation // *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologías del Aprendizaje*. — 2017. — Vol. 12, № 3. — P. 124-131.
 38. Garzon E.M. Improving students motivation for the computer architecture // *Proc. of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies*. — 2014. — P. 3805-3810.
 39. Echeverría L. Using a learning analytics manager for monitoring of the collaborative learning activities and students' motivation into

- the Moodle system // Proc. of the 11th Colombian Computing Conference. — 2016. — P. 1-8.
40. Ermolayev V., Keberle N., Borue S. Coursework Peer Reviews Increase Students' Motivation and Quality of Learning // Proc. of the International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications. — 2012. — P. 177-194.
 41. Johanyak Z.C. Real-World Software Projects as Tools for the Improvement of Student Motivation and University-Industry Collaboration // Proc. of the International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application. — 2016. — P. 1-4.
 42. Kori K., Pedaste M., Altin H. et al. Factors That Influence Students' Motivation to Start and to Continue Studying Information Technology in Estonia // IEEE Transactions on Education. — 2016. — Vol. 59, № 4. — P. 255-262.
 43. Lishinski A. Learning to Program: Gender Differences and Interactive Effects of Students' Motivation, Goals, and Self-Efficacy on Performance // Proc. of the Conference on International Computing Education Research. — 2016. — P. 211-220.
 44. Nunes R.R. Enhancing Students' Motivation to Learn Software Engineering Programming Techniques: A Collaborative and Social Interaction Approach // Proc. of the International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Learning, Health and Well-Being. — 2015. — P. 189-201.
 45. Serrano-Cámara L.M. An evaluation of students' motivation in computer-supported collaborative learning of programming concepts // Computers in Human Behavior. — 2017. — Vol. 31. — P. 499-508.
 46. Urquiza-Fuentes J., Paredes-Velasco M. Investigating the effect of realistic projects on students' motivation, the case of Human-Computer interaction course // Computers in Human Behavior. — 2017. — Vol. 27. — P. 692-700.
 47. Velázquez-Iturbide J.Á., Hernán-Losada I., Paredes-Velasco M. Evaluating the Effect of Program Visualization on Student Motivation // IEEE Transactions on Education. — 2017. — Vol. 60, № 3. — P. 238 - 245.
 48. Su C.-H. The effects of students' motivation, cognitive load and learning anxiety in gamification software engineering education: a structural equation modeling study // Multimedia Tools and Applications. — 2016. — Vol. 75, № 16. — P. 10013-10036.
 49. Ryan R.M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*. — 2000. — Vol. 55, № 1. — P. 68-78.
 50. Corno L. The metacognitive control components of self-regulated learning // *Contemporary Educational Psychology*. — 1986. — Vol. 11, № 4. — P. 333-346.
 51. Wigfield A. Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective // *Educational Psychology Review*. — 1994. — Vol. 6, № 1. — P. 49-78.
 52. Beck R.C. *Motivation: Theories and Principles* (5th ed.). — Boston, MA: Pearson Academic. — 2003.
 53. Lent R.W., Brown S. D., Hackett G. Towards a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance // *Journal of Vocational Behavior*. — 1994. — Vol. 45. — P. 79-122.
 54. Atkinson J., Norman F. A Theory of Achievement Motivation. Vol. 6. — Wiley. — 1966. — 392 p.
 55. Keller J.M. Motivational design of instruction // *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. C.M. Reigeluth (Ed.). — 1983. — Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. — P. 386-434.
 56. Perkins, D. N. Conditions of learning in novice programmers // *Studying the novice programmer*. E. Soloway & J. C. Sphorer (Eds.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. — 1989. — P. 261-279.
 57. Дацун Н.Н., Уразаева Л.Ю. Модели обучающихся массовых открытых онлайн курсов // *Современные информационные технологии и ИТ образование*. — 2015. — Т. 1, № 11. — С. 225-233.
 58. European e-Competence Framework 3.0. A common European Framework for ICT Professionals in all industry sectors. CWA 16234:2014. Part 1. [электронный ресурс] // URL: http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf (дата обращения 25.08.2017).

References

1. Kitchenham B. Guidelines for performing Systematic Literature Reviews in Software Engineering. EBSE Technical Report. Keele University & Department of Computer Science University of Durham. — 2007. — 57 p.
2. Amara S. Group Formation in Mobile Computer Supported Collaborative Learning Contexts: A Systematic Literature Review // *Educational Technology & Society*. — 2016. — Vol. 19, № 2. — P. 258-273.
3. Abid A., Kallel I., Ben Ayed M. Teamwork Construction in E-learning system: A Systematic literature review // Proc. of the 15th International Conference on Information Technology Based Higher Education and Training. — 2016. — P. 1-7.
4. Roth A., Ogrin S., Schmitz B. Assessing self-regulated learning in higher education: a systematic literature review of self-report instruments // *Educational Assessment Evaluation and Accountability*. — 2016. — Vol. 28, № 3. — P. 225-250.
5. Perttula A. Flow experience in game based learning - a systematic literature review // *International Journal of Serious Games*. — 2017. — Vol. 4, № 1. — P. 57-72.
6. Boyle E. An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games // *Computers & Education*. — 2016. — Vol. 94. — P. 178-192.
7. Kankaanpää I., Isomaki H. Productization and commercialization of IT-enabled higher education in computer science: A systematic literature review // Proc. of the International Conference on E-Learning as part of the Multi Conference on Computer Science and Information Systems. — 2013. — P. 41-48.
8. Britto R., Usman M. Bloom's taxonomy in software engineering education: A systematic mapping study // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference. — 2015. — P. 1-8.
9. Datsun N.N. Obrazovanie inzhenerii programmno obespechenija: sistematcheskij obzor literatury // *Vestnik Permskogo universiteta. Serija: Matematika. Mehanika. Informatika*. — 2015. — № 2(29). — S. 87-99.
10. Nascimento D. M. Using Open Source Projects in software engineering education: A systematic mapping study // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference. — 2013. — P. 1837-1843.
11. Hidalgo-Cespedes J., Marin-Raventos G., Lara-Villagran V. Learning principles in program visualizations: a systematic literature review // Proc. of the IEEE Frontiers in Education Conference. — 2016. — P. 1-9.
12. Moreno-Leon J., Robles G. Code to learn with Scratch? A systematic literature review // Proc. of the IEEE Global Engineering Education Conference. — 2016. — P. 150-156.
13. Calderon A., Ruiz M. A systematic literature review on serious games evaluation: An application to software project management // *Computers & Education*. — 2015. — Vol. 87. — P. 396-422.
14. Petri G., von Wangenheim C.G. How games for computing education are evaluated? A systematic literature review // *Computers & Education*. — 2017. — Vol. 107. — P. 68-90.

15. Nakic J., Granic A., Glavinic V. Anatomy of student models in adaptive learning systems: A systematic literature review of individual differences from 2001 to 2013 // *Journal of Educational Computing Research*. — 2015. — Vol. 51, № 4. — P. 459-489.
16. Brown P.R. The use of motivation theory in engineering education research: a systematic review of literature // *European Journal of Engineering Education*. — 2015. — Vol. 40, № 2. — P. 186-205.
17. Bubica N., Mladenovic M., Boljat I. Students motivation for computer science competition // *8th International Technology, Education and Development Conference*. — 2014. — P. 288-295.
18. Hildebrandt C., Diethelm I. Students' motivations, self-concepts of ability and expectations regarding the subject informatics: results of a school experiment // *Proc. of the 9th Workshop in Primary and Secondary Computing Education*. — 2014. — P. 126-127.
19. Nikou S.A., Economides A.A. Measuring Student Motivation during "The Hour of Code™" Activities // *Proc. of the 14th International Conference on Advanced Learning Technologies*. — 2014. — P. 744-745.
20. Nikou S.A., Economides A.A. Transition in student motivation during a scratch and an app inventor course // *Proc. of the Global Engineering Education Conference*. — 2014. — P. 1042-1045.
21. Mladenović S., Žanko Ž., Mladenović M. Elementary Students' Motivation Towards Informatics Course // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2017. — Vol. 174. — P. 3780-3787.
22. Karpov D.S. Professional'nyj format kak faktor povyshenija motivacii pri obuchenii informacionnym tehnologijam studentov gumanitarnoj napravlenosti // *Chelovek v informacionnom prostranstve*. — 2013. — S. 147-152.
23. Suhodolova E.M. Primenenie modeli Kellera kak odin iz sposobov formirovanija uchebnoj motivacii v processe distancionnogo obuchenija discipline «Informacionnye tehnologii i komp'juternaja grafika» studentov tvorcheskikh special'nostej // *Intellektual'nyj potencial XXI veka: stupeni poznaniya*. — 2015. — № 28. — S. 71-74.
24. Behnke K.A., Kos B.A., Bennett J. K. Computer Science Principles: Impacting Student Motivation & Learning Within and Beyond the Classroom // *Proc. of the 2016 ACM Conference on International Computing Education Research*. — 2016. — P. 171-180.
25. Chapman D., Wang S. Multimedia instructional tools' impact on student motivation and learning strategies in computer applications courses // *Journal of Interactive Learning Research*. — 2015. — Vol. 26, № 2. — P. 129-145.
26. Danowitz A. Leveraging the final project to improve student motivation in introductory digital design courses // *Proc. of the Frontiers in Education Conference*. — 2016. — P. 1-5.
27. McGill M.M. Learning to Program with Personal Robots: Influences on Student Motivation // *ACM Transactions on Computing Education*. — 2012. — Vol. 12, № 1. — Article No. 4.
28. Ogrutan P., Aciu L.E. Laboratory Works Designed for Developing Student Motivation in Computer Architecture // *TEM Journal-Technology Education Management Informatics*. — 2017. — Vol. 6, № 1. — P. 3-10.
29. Stefan L., Moldoveanu F. Gamified 3D virtual learning environment for improved students' motivation and learning evaluation. A case study on "3DUPB" campus // *Proc. of the 11th International Scientific Conference on eLearning and Software for Education*. — 2015. — P. 94-101.
30. Tsukamoto H. Change of Students' Motivation in an Introductory Programming Course for Non-computing Majors // *Proc. of the 12th International Conference on Advanced Learning Technologies*. — 2012. — P. 124-125.
31. Zouganeli E. Project-based learning in programming classes - the effect of open project scope on student motivation and learning outcome // *IFAC Proceedings Volumes*. — 2014. — Vol. 47, № 3. — P. 12232-12236.
32. Zhohova E.Ju., Kornilov P.A. Metody povyshenija uchebnoj motivacii studentov profila «Informatika» pri obuchenii profil'nyh disciplinam na mladshih kursah // *Matematika i informatika, astronomija i fizika, jekonomika i tehnologija i sovershenstvovanie ih prepodavanija*. — 2016. — S. 200-205.
33. Katuncov E.V. Sposoby motivacii obuchenija studentov vuza v oblasti informacionnyh tehnologij // *Sovremennye obrazovatel'nye tehnologii v prepodavanii estestvenno-nauchnyh i gumanitarnykh disciplin*. — 2015. — S. 368-372.
34. Abdullah A., Yih T. Y. Implementing Learning Contracts in a Computer Science Course as a Tool to Develop and Sustain Student Motivation to Learn // *Procedia - Social and Behavioral Sciences*. — 2014. — Vol. 123. — P. 256-265.
35. Alhazbi S. Active Blended Learning to Improve Students' Motivation in Computer Programming Courses: A Case Study // *Advances in Engineering Education in the Middle East and North Africa*. — 2016. — P. 187-204.
36. Alhazbi S. ARCS-based tactics to improve students' motivation in computer programming course // *Proc. of the 10th International Conference on Computer Science & Education*. — 2015. — P. 317-321.
37. Anfurrutia F.I. Visual Programming Environments for Object Oriented Programming: Acceptance and Effects on Student Motivation // *IEEE Revista Iberoamericana de Tecnologias del Aprendizaje*. — 2017. — Vol. 12, № 3. — P. 124-131.
38. Garzon E.M. Improving students motivation for the computer architecture // *Proc. of the 6th International Conference on Education and New Learning Technologies*. — 2014. — P. 3805-3810.
39. Echeverría L. Using a learning analytics manager for monitoring of the collaborative learning activities and students' motivation into the Moodle system // *Proc. of the 11th Colombian Computing Conference*. — 2016. — P. 1-8.
40. Ermolayev V., Keberle N., Borue S. Coursework Peer Reviews Increase Students' Motivation and Quality of Learning // *Proc. of the International Conference on ICT in Education, Research, and Industrial Applications*. — 2012. — P. 177-194.
41. Johanyak Z.C. Real-World Software Projects as Tools for the Improvement of Student Motivation and University-Industry Collaboration // *Proc. of the International Conference on Industrial Engineering, Management Science and Application*. — 2016. — P. 1-4.
42. Kori K., Pedaste M., Altin H. et al. Factors That Influence Students' Motivation to Start and to Continue Studying Information Technology in Estonia // *IEEE Transactions on Education*. — 2016. — Vol. 59, № 4. — P. 255-262.
43. Lishinski A. Learning to Program: Gender Differences and Interactive Effects of Students' Motivation, Goals, and Self-Efficacy on Performance // *Proc. of the Conference on International Computing Education Research*. — 2016. — P. 211-220.
44. Nunes R.R. Enhancing Students' Motivation to Learn Software Engineering Programming Techniques: A Collaborative and Social Interaction Approach // *Proc. of the International Conference on Universal Access in Human-Computer Interaction. Access to Learning, Health and Well-Being*. — 2015. — P. 189-201.
45. Serrano-Cámara L.M. An evaluation of students' motivation in computer-supported collaborative learning of programming concepts // *Computers in Human Behavior*. — 2017. — Vol. 31. — P. 499-508.
46. Urquiza-Fuentes J., Paredes-Velasco M. Investigating the effect of realistic projects on students' motivation, the case of Human-Computer interaction course // *Computers in Human Behavior*. — 2017. — Vol. 27. — P. 692-700.
47. Velázquez-Iturbide J.Á., Hernán-Losada I., Paredes-Velasco M. Evaluating the Effect of Program Visualization on Student Motivation // *IEEE Transactions on Education*. — 2017. — Vol. 60, № 3. — P. 238 - 245.
48. Su C.-H. The effects of students' motivation, cognitive load and learning anxiety in gamification software engineering education: a

- structural equation modeling study // *Multimedia Tools and Applications*. — 2016. — Vol. 75, № 16. — P. 10013-10036.
49. Ryan R.M., Deci E. L. Self-Determination Theory and the Facilitation of Intrinsic Motivation, Social Development, and Well-Being. *American Psychologist*. — 2000. — Vol. 55, № 1. — P. 68-78.
 50. Corno L. The metacognitive control components of self-regulated learning // *Contemporary Educational Psychology*. — 1986. — Vol. 11, № 4. — P. 333-346.
 51. Wigfield A. Expectancy-value theory of achievement motivation: A developmental perspective // *Educational Psychology Review*. — 1994. — Vol. 6, № 1. — P. 49-78.
 52. Beck R.C. *Motivation: Theories and Principles* (5th ed.). — Boston, MA: Pearson Academic. — 2003.
 53. Lent R.W., Brown S. D., Hackett G. Towards a unifying social cognitive theory of career and academic interest, choice, and performance // *Journal of Vocational Behavior*. — 1994. — Vol. 45. — P. 79-122.
 54. Atkinson J., Norman F. *A Theory of Achievement Motivation*. Vol. 6. — Wiley. — 1966. — 392 p.
 55. Keller J.M. Motivational design of instruction // *Instructional-design theories and models: An overview of their current status*. C.M. Reigeluth (Ed.). — 1983. — Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. — P. 386-434.
 56. Perkins, D. N. Conditions of learning in novice programmers // *Studying the novice programmer*. E. Soloway & J. C. Sphorer (Eds.). Hillsdale: Lawrence Erlbaum Associates. — 1989. — P. 261-279.
 57. Datsun N.N., Urazaeva L.Ju. Modeli obuchajushhihsja massovyh otkrytyh onlajn kursov // *Sovremennye informacionnye tehnologii i IT-obrazovanie*. — 2015. — Т. 1, № 11. — S. 225-233.
 58. European e-Competence Framework 3.0. A common European Framework for ICT Professionals in all industry sectors. CWA 16234:2014. Part 1. [электронный ресурс] // URL: http://www.ecompetences.eu/wp-content/uploads/2014/02/European-e-Competence-Framework-3.0_CEN_CWA_16234-1_2014.pdf (дата обращения 25.08.2017).

Поступила: 30.09.2017

Об авторах:

Дацун Наталья Николаевна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математического обеспечения вычислительных систем механико-математического факультета, Пермский государственный национальный исследовательский университет, ndatsun@inbox.ru

Уразаева Лилия Юсуповна, кандидат физико-математических наук, доцент, доцент кафедры математики, Санкт-Петербургский государственный архитектурно-строительный университет, delovoi2004@mail.ru

Note on the authors:

Datsun Nataliya N., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the department of computer science faculty of mechanics and mathematics, Perm State University, ndatsun@inbox.ru

Urazaeva Lilija Ju., Candidate of Physical and Mathematical Sciences, Associate Professor, Associate Professor of the department of mathematics, Saint Petersburg State University of Architecture and Civil Engineering, delovoi2004@mail.ru