

## ИЕРАРХИЧЕСКИЙ ПОДХОД К ЦИФРОВОЙ ТРАНСФОРМАЦИИ ИНВЕСТИЦИОННО-СТРОИТЕЛЬНОЙ СФЕРЫ

**А.В. Вторников**

*Воронежский государственный технический университет*

*Россия, 394006, Воронеж, ул. 20-летия Октября, 84*

**Введение.** Статья посвящена адаптации иерархического подхода к цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы. В статье проанализированы существующие подходы к управлению цифровой трансформацией. Сделан вывод о том, что в настоящее время для успешного внедрения элементов цифровой экономики необходимо учитывать, что трансформационные изменения будут происходить на разных иерархических уровнях.

**Теория.** Цифровые трансформации происходят на различных уровнях социальных и экономических систем, поэтому в основу их исследования должен быть положен принцип иерархии. Управление процессами цифровой трансформации может происходить на различных иерархических уровнях: наднациональный уровень, уровень экономики страны в целом, уровень региона, муниципалитета, отраслевой уровень, уровень предприятий, уровень отдельных проектов, уровень отдельных бизнес-процессов.

**Данные и методы.** В статье на основе иерархического подхода проанализированы глобальные, национальные, региональные и отраслевые программы цифрового развития. Сделан вывод, что элементы цифровой экономики активно развиваются как на макро- и мезоуровнях, так и на микро-экономическом уровне: предприятий, проектов и отдельных организационно-управленческих, производственных и технологических процессов.

**Модель.** В процессе цифровых трансформаций наблюдается разнонаправленная динамика, когда цифровые преобразования происходят «сверху-вниз», в то же время организации самостоятельно реализуют корпоративные стратегии цифровой трансформации под влиянием внешней среды. Представленная модель, учитывающая систему взаимодействия в рамках цифровых трансформаций, которая позволяет концептуально обосновать принимаемые управленческие решения по внедрению элементов цифровой экономики.

**Полученные результаты.** Цифровая трансформация будет иметь огромную специфику в зависимости от сферы и отрасли деятельности. Одним из важнейших направлений внедрения инструментов цифровой экономики является инвестиционно-строительная сфера. Автором отмечена опасность того, что в инвестиционно-строительной сфере процессы цифровой трансформации будут сталкиваться с существенными барьерами. В настоящее время имеется ряд сценариев цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы.

**Заключение.** Обеспечение эффективности цифровой трансформации должно осуществляться с учетом различных иерархических уровней и наличия разнонаправленных потоков трансформационных изменений. Это позволяет формировать высокоэффективные системы и концепции, учитывающие сложность и комплексность цифровой трансформации.

---

**Сведения об авторах:**

**Вторников Андрей Викторович**

(vtornikov\_93@mail.ru), ассистент кафедры цифровой и  
отраслевой экономики.

**On authors:**

**Andrey V. Vtornikov**

(vtornikov\_93@mail.ru), assistant of the Department of Digital  
and Industrial Economics.

**Ключевые слова:** цифровая трансформация, иерархический подход, инвестиционно-строительная сфера.

**Для цитирования:**

Вторников А.В. Иерархический подход к цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы / А.В. Вторников // Организатор производства. 2021. Т.29. № 3. С. 34-42. DOI: 10.36622/VSTU.2021.14.24.004

## HIERARCHICAL APPROACH TO THE DIGITAL TRANSFORMATION OF THE INVESTMENT AND CONSTRUCTION SECTOR

**A.V. Vtornikov**

Voronezh State Technical University

Russia, 394026, Voronezh, ul. 20-letiya Oktyabrya, 84

**Introduction.** The article is devoted to the adaptation of the hierarchical approach to the digital transformation of the investment and construction sector. The article analyzes the existing approaches to managing digital transformation. It is concluded that at present, for the successful introduction of elements of the digital economy, it is necessary to take into account that transformational changes will occur at different hierarchical levels.

**Theory.** Digital transformations occur at various levels of social and economic systems, therefore, the principle of hierarchy should be the basis for their research. Digital transformation processes can be managed at various hierarchical levels: supranational level, the level of the country's economy as a whole, the level of the region, municipality, industry level, enterprise level, the level of individual projects, the level of individual business processes.

**Data and methods.** The article analyzes global, national, regional and sectoral digital development programs based on a hierarchical approach. It is concluded that elements of the digital economy are actively developing both at the macro and meso levels, and at the microeconomic level: enterprises, projects and individual organizational and managerial, production and technological processes.

**Model.** In the process of digital transformations, there is a multidirectional dynamics, when digital transformations occur "from top to bottom", at the same time, organizations independently implement corporate digital transformation strategies under the influence of the external environment. The presented model takes into account the system of interaction within the framework of digital transformations, which allows conceptually substantiating the management decisions taken to introduce elements of the digital economy.

**The results obtained.** Digital transformation will have huge specifics depending on the sphere and industry of activity. One of the most important areas of implementation of digital economy tools is the investment and construction sector. The author notes the danger that in the investment and construction sector, the processes of digital transformation will face significant barriers. Currently, there are a number of scenarios for the digital transformation of the investment and construction sector.

**Conclusion.** Ensuring the effectiveness of digital transformation should be carried out taking into account different hierarchical levels and the presence of multidirectional flows of transformational changes. This makes it possible to form highly efficient systems and concepts that take into account the complexity and complexity of digital transformation.

**Key words:** digital transformation, hierarchical approach, investment and construction sphere..

**For citation:**

Vtornikov A.V. Hierarchical approach to digital transformation of the investment and construction sector / A.V. Vtornikov // Organizer of production. 2021. Vol. 29. No. 3. P. 34-42. DOI: 10.36622/VSTU.2021.14.24.004

### Введение

Инновационная трансформация в последние десятилетия приобретает фундаментальное значение для экономического развития ведущих стран мира. Она становится основой развития отраслей и видов деятельности, создает новые направления, рабочие места, существенно меняет облик привычных видов деятельности, социальной сферы. Все больше в последние годы ведется речь не об инновационной, а о цифровой трансформации, как новому этапу развития экономик развитых государств.

### Теория

В ближайшие годы отдельные предприятия и целые отрасли экономики будут вынуждены перестраиваться, подстраиваться к условиям «новой реальности». И в рамках этих новых условий существенную роль будут играть цифровые технологии, которые позволят «изменить лицо» традиционных отраслей и видов деятельности, сделать их конкурентоспособными в условиях карантинных ограничений. Развитие цифровой экономики приведет к структурным изменениям экономики России, о которых так много говорится в научной и политической среде [1]. В случае успешной цифровой трансформации будет создан «цифровой драйвер» экономического развития.

Цифровые трансформации происходят на различных уровнях социальных и экономических систем, поэтому в основу их исследования будет положен принцип иерархии. Нужно заметить, что в настоящее время иерархический подход в отношении тематики цифровизации развит явно недостаточно. Так, например, отмечается, что цифровая экономика включает три взаимозависимых уровня [2]:

1. Рынки и отрасли экономики, где взаимодействуют поставщики и потребители товаров, работ и услуг.

2. Платформы и технологии, где формируются компетенции развития рынков и отраслей экономики.

3. Среда, создающая условия развитию платформ и технологий для эффективного

взаимодействия субъектов рынков и отраслей экономики.

Вместе с тем, такая иерархическая структура, всецело основанная на специфике цифровых технологий, не в полной мере соответствует классическим экономическим представлениями о структуре экономики, поэтому представляется целесообразным адаптировать классические иерархические подходы с учетом особенностей цифровой экономики.

Управление процессами цифровой трансформации может происходить на различных иерархических уровнях:

- ✓ наднациональный уровень (глобальный уровень, уровень мировой экономики, интеграционные объединения стран мира);
- ✓ уровень экономики страны в целом;
- ✓ уровень региона, муниципалитета;
- ✓ отраслевой уровень;
- ✓ уровень предприятий;
- ✓ уровень отдельных проектов;
- ✓ уровень отдельных бизнес-процессов.

Мировые тренды цифровых преобразований оказывают волновое воздействие на все уровни, пронизывают всю эту структуру.

### Данные и методы

Если говорить про глобальный уровень, то имеется ряд наднациональных программ развития цифровой экономики, например, «Цифровая Европа», которая направлена на синхронизацию цифрового развития стран Евросоюза [3].

Для России в сложившихся в последние годы геополитических условиях более актуально цифровое развитие в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). В соответствии с цифровой повесткой Евразийского экономического союза до 2025 года на территории ЕАЭС предполагается формирование цифрового пространства. Для чего были определены следующие приоритеты:

- ✓ разработка и формирование перечня программ развития цифровой экономики для совместной реализации странами-участниками;

✓ создание единого цифрового пространства и др. [4].

Это позволяет говорить о наднациональном уровне реализации политики по развитию цифровой экономики. Такой уровень управления необходим, когда возникает потребность в гармонизации, синхронизации цифрового пространства стран-участниц различных интеграционных объединений.

В странах мира активно принимаются национальные стратегии цифрового развития (например, такие программы существуют в Австралии, Великобритании, Германии, Дании, Индии, Китае, Казахстане, Канаде, Малайзии, Новой Зеландии, Норвегии, Саудовской Аравии, Южной Корее, Сингапуре и других странах). Российская Федерация не отстает от этих тенденций. Задача построения цифровой экономики в России была поставлена на государственном уровне в 2016 году. В 2017 году была утверждена государственная программа «Цифровая экономика Российской Федерации» [2], что можно считать начальным этапом широко-масштабного внедрения этого направления во все сферы социально-экономического развития. В соответствии с этим программным документом в сфере цифровой экономики в качестве приоритетных для России выбраны следующие технологии: системы распределенного реестра, большие данные, нейротехнологии, новые производственные технологии и др. Развитие этого направления в настоящее время происходит в рамках национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»» [5].

Далее внедрение программно-целевого подхода к развитию цифровой экономики в России стало происходить на уровне субъектов РФ в рамках региональных стратегий (например, «Стратегия развития отрасли информационных (цифровых) технологий Ульяновской области на 2020-2030 годы» [6], «Концепция цифрового развития экономики Удмуртской Республики в рамках национальной программы «Цифровая эко-

номика Российской Федерации» на 2019 - 2024 годы» [7]) и отраслевых стратегий развития.

В настоящее время отраслевые стратегии цифрового развития являются одними из важнейших направлений формирования единой цифровой среды. Наличие отраслевой стратегии цифровой трансформации позволяет задать единый вектор развития отрасли, синхронизировать направления инновационной деятельности основных участников. В настоящее время направление цифрового развития содержится в ряде отраслевых программ, однако степень их глубины и проработанности на данном этапе развития нельзя назвать соответствующими важным целям, которые отводятся направлению цифровизации экономики.

Элементы цифровой экономики активно развиваются на микроэкономическом уровне: предприятия, проектов и отдельных организационно-управленческих, производственных и технологических процессов.

### Модель

В процессе цифровых трансформаций наблюдаются разнонаправленные изменения, когда цифровые преобразования происходят «сверху-вниз», начиная с наднационального, федерального, регионального и отраслевого уровня. Вместе с тем организации самостоятельно реализуют корпоративные стратегии цифровой трансформации или просто внедряют элементы цифровой экономики в бизнес-процессы, то есть наблюдается движение «снизу-вверх» по иерархии. При этом такие разнонаправленные изменения создают единый контур взаимодействия в рамках цифровых трансформаций, который представлен на рис. 1.

Представленный на рисунке подход позволяет сделать вывод, что в плане управления трансформационными процессами следует исходить из наличия двух разнонаправленных процессов, когда изменения одновременно происходят под воздействием рыночных сил, развития цифровых технологий (снизу-вверх по иерархии)

и регулирования на международном, национальном, региональном или отраслевом уровнях (сверху-вниз по иерархии). При этом сложно отдать однозначный приоритет

одному из потоков цифровых трансформаций. Их следует рассматривать как единую систему.



Рис. 1. Иерархический подход в рамках цифровых трансформаций  
Fig. 1. A hierarchical approach within digital transformation

С точки зрения автора статьи, внедрение элементов цифровой экономики будет иметь огромную специфику в зависимости от сферы и отрасли деятельности. Одним из важнейших направлений внедрения цифровой экономики, в котором возможны

кардинальные, существенные преобразования, является инвестиционно-строительная сфера. Внедрение цифровых технологий может существенно повысить эффективность функционирования инвестиционно-строительной сферы.

### Полученные результаты

Готовность инвестиционно-строительной сферы к цифровым изменениям в настоящее время является достаточно спорной, ввиду тех проблем, которые характерны для ведения инновационной деятельности в данной отрасли в целом. Инновационной деятельности в строительстве в принципе свойственен ряд барьеров и ограничений. Проблематика ведения инновационной деятельности в инвестиционно-строительной сфере является достаточно развитым научным направлением в теоретическом и прикладном плане, и ему посвящено множество работ [8-11].

Имеется опасность, что в инвестиционно-строительной сфере процессы цифровой трансформации будут сталкиваться с существенными барьерами. Строительная отрасль достаточно пассивна и инерционна по отношению к инновационным процессам. И это не отечественная, а мировая тенденция. Причин этому множество. В том числе нужно учитывать длительный период использования зданий и сооружений, в течение которого могут быть выявлены недостатки привлекательной на первый взгляд инновации. Соответственно, виды деятельности с меньшим жизненным циклом продукции, по определению являются более инновационно восприимчивыми.

Возможность использования достижений экономики нового уклада, основанной на цифровых технологиях, в настоящее время в полной мере не осознается отраслевыми лидерами, Минстроем. Строительная отрасль в существен-

ной мере движется в направлении основного тренда, характерного для других сфер экономики. Строительные и проектные компании в ряде случаев воспринимают цифровую экономику, как новомодное направление, мало имеющее общего с реальной хозяйственной деятельностью [12].

Изменение этих тенденций и взглядов возможно только в случае разработки и внедрения эффективной отраслевой программы цифрового развития. Правильно выбранный вектор развития будет способствовать достижению высоких показателей экономической эффективности внедрения цифровых технологий в строительную деятельность, которые будут ярко демонстрировать правильность выбранной стратегии цифровой трансформации.

Отечественные и зарубежные организации разрабатывают и реализуют стратегии своей цифровой трансформации. Этому посвящен ряд научных работ, вместе с тем в настоящее время еще не выработано единых принципов и подходов к проведению цифровой трансформации. Зачастую цифровую трансформацию понимают в ограниченном, локальном масштабе, а не как комплексный, всеохватывающий процесс. Это в определенной мере тормозит процесс цифровизации в сфере строительства.

По мнению автора статьи, в настоящее время возможны несколько сценариев развития цифровой экономики в инвестиционно-строительной сфере – рис. 2.

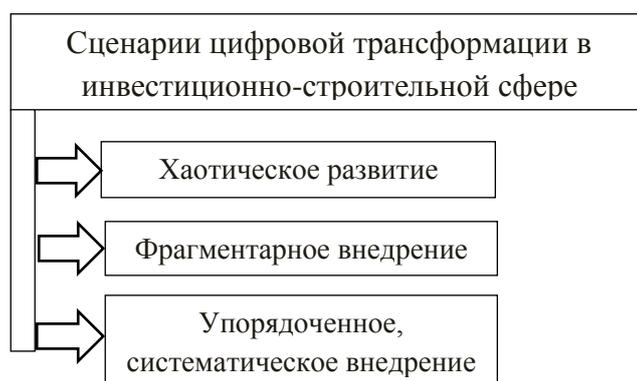


Рис. 2. Сценарии цифровой трансформации в инвестиционно-строительной сфере России  
 Fig. 2. Digital transformation scenarios in the investment and construction sector in Russia

Высока вероятность хаотического внедрения элементов цифровой экономики, когда организации отрасли будут внедрять цифровые технологии бессистемно. Еще одним сценарием является частичная, фрагментарная цифровизация отрасли. Фрагментарное внедрение элементов цифровой экономики в части организаций отрасли не даст тех синергетических эффектов, которых можно было бы ожидать от комплексных цифровых трансформаций. Упорядоченная комплексная цифровая трансформация инвестиционно-строительной сферы может быть достигнута за счет программно-целевого подхода.

В рамках национального проекта «Цифровая экономика» в настоящее время разрабатывается направление «Цифровое строительство», которое способно в корне изменить облик отрасли. Отраслевая программа цифровизации строительной отрасли призвана упорядочить протекающие процессы, сформулировав единый вектор отраслевого развития [13]. Вместе с тем, нужно определить, насколько адекватны поставленные цели и задачи современным вызовам цифровой экономики и потребностям отрасли. Для этого необходимо согласование этой программы с национальными и региональными программами цифровой трансформации, а также учет тенденций, протекающих на более низких иерархических уровнях. Для этого необходимо расширение существующего научного обеспечения по данной тематике [14-15], в том числе с учетом специфических рисков, характерных для цифровой трансформации [16-17].

### Заключение

Цифровая трансформация является одним из важнейших направлений формирования новой системы управления инвестиционно-строительной деятельностью. Для эффективной цифровой трансформации необходимо понимание происходящих процессов с учетом различных иерархических уровней и наличия разнонаправленных потоков трансформационных изменений. Понимание происходящих процессов с учетом иерархии позволяет формировать высокоэффективные системы и концепции, учитывающие сложность и комплексность цифровой трансформации.

### Библиографический список

1. Tolstykh T. The digital transformation laboratory as an integral part of the national university of science and technology "MISIS" development strategy / Tolstykh T., Savon D., Shkarupeta E., Safronov A., Savelyeva O. // В сборнике: Proceedings of the 33rd International Business Information Management Association Conference, IBIMA 2019: Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. 33, Education Excellence and Innovation Management through Vision 2020. 2019. С. 8443-8452.

2. Программа «Цифровая экономика Российской Федерации». Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р.

3. EU budget: Commission proposes €9.2 billion investment in first ever digital programme [Электронный ресурс]. Режим доступа: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_4043](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_4043).

4. Решение Высшего Евразийского экономического совета от 11 октября 2017 года №12 «Об Основных направлениях реализации цифровой повестки Евразийского экономического союза до 2025 года» // Правовая справочно-консультационная система «Консультант-плюс».

5. Паспорт национального проекта «Национальная программа «Цифровая экономика Российской Федерации»» (утв. президиумом Совета при Президенте РФ по стратегическому развитию и национальным проектам, протокол от 04.06.2019 N 7).

6. Стратегия развития отрасли информационных (цифровых) технологий Ульяновской области на 2020-2030 годы. Утверждена распоряжением Губернатора Ульяновской области.

7. Концепция цифрового развития экономики Удмуртской Республики в рамках национальной программы «Цифровая экономика Российской Федерации» на 2019 - 2024 годы. Утверждена Указом Главы Удмуртской Республики от 31 марта 2020 года N 74.

8. Асаул А.Н. Основные препятствия развитию инновационной активности в инвестиционно-строительной сфере / Асаул А.Н., Заварин Д.А., Иванов С.Н. // Фундаментальные исследования. 2015. № 4. С. 180-184.

9. Васильева Н.В. Проблемные аспекты цифровизации строительной отрасли / Васильева Н.В., Бачуринская И.А. // Вестник Алтайской

академии экономики и права. 2018. № 7. С. 39-46.

10. Провоторов И.А. Определение барьеров для осуществления инновационной деятельности в строительстве / Провоторов И.А., Рогачева Я.А. // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2016. № 3. С. 19-24.

11. Провоторов И.А. Повышение эффективности проектов транспортной инфраструктуры за счет внедрения цифровых технологий / Провоторов И.А., Губертов Е.А. // ФЭС: Финансы. Экономика. Стратегия. 2020. Т. 17. № 12. С. 60-64.

12. Провоторов И.А. Актуальные направления цифровизации строительной отрасли / Провоторов И.А., Вторников А.В. // Цифровая и отраслевая экономика. 2020. № 2 (19). С. 126-129.

13. Проект распоряжения Правительства Российской Федерации «Стратегия развития строительной отрасли Российской Федерации до 2030 года».

14. Вишневская А.И. Особенности концепции цифровой трансформации инвестиционно-строительной сферы / Вишневская А.И., Аблязов Т.Х. // Вестник Алтайской академии экономики и права. 2019. № 3-2. С. 28-37.

15. Яськова Н.Ю. Эволюция имманентных свойств инвестиционно-строительной деятельности на современном этапе развития России / Яськова Н.Ю. // Известия вузов. Инвестиции. Строительство. Недвижимость. 2018. Т. 8. № 4 (27). С. 79-90.

16. Провоторов И.А. Цифровая экономика: потенциал и риски / И.А. Провоторов, Д.С. Астахов // Экономика в инвестиционно-строительном комплексе и ЖКХ. 2019. № 1 (16). С. 84-90.

17. Sirotkina N. Digital risk management / Sirotkina N., Shkarupeta E., Kruglyakova V., Batova A. // В сборнике: E3S Web of Conferences. Topical Problems of Green Architecture, Civil and Environmental Engineering, TPACEE 2019. 2020. С. 10055.

Поступила в редакцию – 10 июля 2021 г.

Принята в печать – 14 июля 2021 г.

### Bibliography

1. Tolstykh T. Laboratory of digital transformation as an integral part of the development strategy of the National Scientific and Technical University "MISIS" / Tolstykh T., Savon D., Shkarupeta E., Safronov A., Savelyeva O. // In the collection: Proceedings of the 33rd International Conference of the Association for Business Information Management, IBIMA 2019: Excellence in Education and Innovation Management through Vision 2020.33, Excellence in Education and Innovation Management through Vision 2020.2019. pp. 8443-8452.

2. The program "Digital Economy of the Russian Federation". Approved by the Decree of the Government of the Russian Federation No. 1632-p. 3 of July 28, 2017

. The EU budget: The Commission proposes investments in the amount of 9.2 billion euros in the first ever digital program [Electronic resource]. Access mode: [https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP\\_18\\_4043](https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/IP_18_4043) .

4. The decision of the Supreme Eurasian economic Council dated 11 October 2017 No. 12 "On the Main directions of implementation of the digital agenda of the Eurasian economic Union until 2025" // Legal reference and Advisory system "Consultant plus".

5. The passport of the national project "national program "Digital economy of the Russian Federation (app. the Presidium of the presidential Council of the Russian Federation for strategic development and national projects, the Protocol from 04.06.2019 N 7).

6. Development strategy of the information (digital) technologies industry of the Ulyanovsk region for 2020-2030. Approved by the order of the Governor of the Ulyanovsk region.

7. The concept of digital development of the economy of the Udmurt Republic within the framework of the national program "Digital Economy of the Russian Federation" for 2019 - 2024. Approved by the Decree of the Head of the Udmurt Republic dated March 31, 2020 N 74.

8. Asaul A.N. The main obstacles to the development of innovative activity in the investment and construction sector / Asaul A.N., Zavarin D.A., Ivanov S.N. // Fundamental Research. 2015. No. 4. pp. 180-184. ОРГАНИЗАТОР ПРОИЗВОДСТВА. 2021. Т. 29. № 3 WWW.ORG-PROIZVODSTVA.RU 41

9. Vasilyeva N.V. Problematic aspects of digitalization of the construction industry / Vasilyeva N.V., Bachurinskaya I.A. // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2018. No. 7. pp. 39-46.
10. Provotorov I.A. Identification of barriers to innovation in construction / Provotorov I.A., Rogacheva Ya.A. // FES: Finance. Economy. Strategy. 2016. No. 3. pp. 19-24.
11. Provotorov I.A. Improving the efficiency of transport infrastructure projects through the introduction of digital technologies / Provotorov I.A., Hubertov E.A. // FES: Finance. Economy. Strategy. 2020. Vol. 17. No. 12. pp. 60-64.
12. Provotorov I.A. Actual directions of digitalization of the construction industry / Provotorov I.A., Turovnikov A.V. // Digital and industry economics. 2020. No. 2 (19). pp. 126-129.
13. Draft Decree of the Government of the Russian Federation "Strategy for the development of the construction industry of the Russian Federation until 2030".
14. Vishnivetskaya A.I. Features of the concept of digital transformation of the investment and construction sphere / Vishnivetskaya A.I., Ablyazov T.H. // Bulletin of the Altai Academy of Economics and Law. 2019. No. 3-2. pp. 28-37.
15. Yaskova N.Yu. Evolution of immanent properties of investment and construction activity at the present stage of development of Russia / Yaskova N.Yu. // Izvestiya vuzov. Investment. Construction. Reality. 2018. Vol. 8. No. 4 (27). pp. 79-90.
16. Provotorov I.A. Digital economy: potential and risks / I.A. Provotorov, D.S. Astakhov // Economics in the investment and construction complex and housing and communal services. 2019. No. 1 (16). pp. 84-90.
17. Sirotkina N. Digital risk management / Sirotkina N., Shkarupeta E., Kruglyakova V., Batova A. // In the collection: E3S Web conference. Actual problems of green architecture, civil and ecological construction, TPACEE 2019.2020. p.10055.

Received – 10 July 2021

Accepted for publication – 14 July 2021