

Интерактивная азбука с дополненной реальностью как форма вовлечения детей в образовательный процесс

Цель исследования: обосновать целесообразность использования в образовательном процессе детей технологий с дополненной реальностью в целях увеличения уровня их вовлеченности и повышения эффективности образовательного процесса.

Материалы и методы. Информационную базу исследования составили научные издания, информационные и аналитические обзоры, периодические издания, монографии, информация, размещенная в сети Internet, по вопросу практического применения в образовательном процессе технологий с дополненной реальностью, методической основой данного исследования являются описательные и сравнительные методы анализа.

Результаты: показано, что в образовательном процессе детей целесообразно использовать современные технологические достижения, позволяющие организовывать продуктивные взаимодействия и взаимоотношения обучающихся между собой и с учителями, преподавателями. При этом перспективными форматами реализации образовательного процесса являются учебные, деловые, ролевые игры, дискуссии, способствующие ускорению освоения нового опыта и получения новых знаний. Мир дополненной реальности имеет следующие свойства: совмещает реальное и виртуальное, взаимодействует в режиме реального времени, функционирует в трехмерном пространстве.

К преимуществам Интерактивной азбуки на базе технологии дополненной реальности можно отнести: 1) гарантированность сильных эмоциональных откликов; 2) вовлеченность и интерактивность, способствующие устойчивому запоминанию; 3) возможности взаимодействия при помощи гаджетов с искусственным миром; 4) связь Digital и оффлайн; 5) возможность проведения виртуальных уроков. Одной из главных особенностей

виртуальной реальности является ощущение сопричастности и возможность от первого лица все наблюдать. Это делает целесообразным проведение уроков целиком в виртуальной реальности. Достижение полного вовлечения в учебный процесс способствует повышению мотивации и успехам в получении знаний.

Использование в образовательных процессах технологий дополненной реальности раскрывает спектр безграничных возможностей, например, к которым относятся: участие в исторических событиях; наблюдение редчайших физических явлений; проведение манипуляций с различными объектами физического мира; осуществление химических опытов; анализирование больших объемов данных.

Заключение: применение технологии дополненной реальности способствует повышению эффективности образовательных процессов. Использование виртуальной реальности позволяет не просто рассказать и показать ученикам историю мира, а проиллюстрировать мир прошлого с позиций конкретных исторических персонажей. Учащихся можно отправить в путешествие как в микрокапсулах по человеческому организму, так и выбрать верный курс для экспедиций на корабле Магеллана. Использование виртуальной реальности позволяет изменять сценарии, оказывать влияние на различные эксперименты или в игровых и доступных для понимания формах решать математические задачи.

Ключевые слова: образование, интерактивные образовательные технологии, дополненная реальность, виртуальная реальность, вовлечение детей, эффективность образовательного процесса

Vladimir D. Sekerin¹, Anna E. Gorokhova¹, Anatoly A. Scherbakov¹, Evgeniy V. Yurkevich²

¹Moscow polytechnic university, Moscow, Russia

²V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

The interactive alphabet with augmented reality as a form of involving children in educational process

Research objective: to prove the expediency of using technologies with augmented reality in educational process of children in order to increase the level of their involvement and to improve the efficiency of educational process.

Materials and methods. The information base of the research was made by scientific publications, information and analytical reviews, periodicals, monographs, information placed in the Internet network, concerning practical application of technologies with augmented reality in educational process, descriptive and comparative methods of analysis form the methodical basis of this research.

Results. It is shown that in educational process of children it is expedient to use the modern technological achievements allowing organizing productive interactions and relationship of the students among themselves and with teachers, lecturers. Educational, business, role-playing games, discussions promoting acceleration of acquiring

a new experience and receiving new knowledge are the perspective formats of realizing the educational process. The world of augmented reality has the following properties: combines the real and virtual, interacts in real time mode, and functions in three-dimensional space. The advantages of the Interactive alphabet on the basis of the augmented reality technology are as follows: 1) security of strong emotional responses; 2) the involvement and interactivity promoting steady memorizing; 3) possibilities of interaction with the artificial world by means of gadgets; 4) Digital and offline communication; 5) possibility of carrying out virtual lessons. One of the main features of virtual reality is the feeling of participation and the opportunity to observe everything from the first person. It makes expedient to carry out lessons entirely in the virtual reality. Achievement of full involvement in educational process promotes increase of motivation and progress in knowledge acquisition.

The use of the augmented reality technologies in educational processes gives a range of unlimited opportunities, to which belong, e.g. participation in historical events; observation of the most unusual physical phenomena; carrying out manipulations with various objects of the physical world; performing chemical experiments; analysis of large volumes of data.

Conclusion. Application of the augmented reality technology promotes higher efficiency of educational processes. Use of the virtual reality allows not only telling and showing the world history to pupils, but also illustrating the world of the past from the perspectives of specific

historical characters. Pupils can be sent to travel in a human body as in microcapsules and to choose the right course for expeditions by Magellan's ship. Use of the virtual reality allows changing scenarios, influencing various experiments or solving mathematical problems in forms of understandable games.

Keywords: education, interactive educational technologies, augmented reality, virtual reality, involvement of children, efficiency of educational process.

Введение

В настоящее время происходит становление постиндустриальной экономики, резко возрастает роль информации и знаний в обеспечении эффективности хозяйственной деятельности [1, 2, 3]. Уже не вызывает сомнений, что информация и знания – это еще один производственный фактор, имеющий существенные отличия от традиционных – труд, земля и капитал. В современных условиях эффективность управления информацией и знаниями определяет эффективность хозяйственной деятельности и всей экономики в целом [4, 5, 6, 7]. Требуются новые методы и технологии управления этим фактором производства. Произошли резкие изменения и в повседневной жизни людей: можно найти практически любую информация, не выходя из дома, с использованием различных гаджетов, но стала очевидной иная проблема – как классифицировать весь информационный массив на его релевантность? Особенно резко меняется образовательная среда для детей [8, 9, 10, 11].

В современных условиях предъявляют жесткие требования к результатам образовательного процесса: к знаниям, умениям и навыкам, удовлетворение которых на основе только традиционных методов и средств технологий педагогики стало невозможным [12, 13, 14, 15]. Требуется разработка и внедрение новых подходов к организации образовательных процессов, опирающихся на прогрессивные информационные технологии, прежде всего, на интерактивные и мультиме-

диа, что послужит основой мотивации детей к эффективно-му и гармоничному обучению [5, 9, 16, 17, 18].

Цель данной статьи состоит в обосновании перспектив использования современных технологических достижений, позволяющих организовывать продуктивные взаимодействия и взаимоотношения обучающихся между собой и с учителями, преподавателями, при этом под перспективными форматами реализации образовательного процесса авторы понимают учебные, деловые, ролевые игры, дискуссии, способствующих ускорению освоения нового опыта и получения новых знаний.

1. Перспективы внедрения современных образовательных технологий, позволяющих повысить эффективность образовательного процесса

Проблема в образовании заключается в том, пирамида обучаемости, характеризую-

щая запоминаемость материала, такова, что на лекции приходится 5%, на чтение – 10%, на аудио-, видео- обучение – 20%, на демонстрацию, показ – 30%, на дискуссию, диспут – 50%, на практическую деятельность – 75%, на обучение учащегося другими учащимися – 90% (отражено на рис. 1). То есть только 20% детей способны воспринимать информацию в «сухом» виде. Для остальных 80% детей необходимо интерактивное восприятие информации на основе дополненной реальности.

Результаты исследований позволили сделать вывод, что образовательный процесс должен выстраиваться иначе, чтобы обеспечить возможность всем учащимся учиться. Решить эту проблему сегодня позволяют развивающиеся компьютерные игры и, в случае их отсутствия, «Самодетельность» педагогов. Но, к сожалению, данные методы не используют интерактивные технологии.

Представляется целесообразным использовать сов-

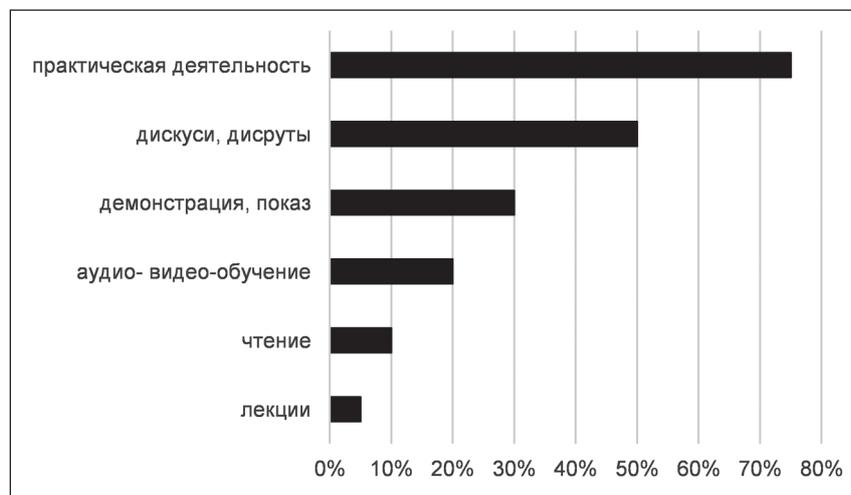


Рис. 1. Уровень запоминаемости материала при различных формах восприятия информации

ременные технологические достижения, позволяющие организовывать продуктивные взаимодействия и взаимоотношения обучающихся между собой и с учителями, преподавателями, при этом перспективными форматами реализации образовательного процесса являются учебные, деловые, ролевые игры, дискуссии, способствующие ускорению освоения нового опыта и получения новых знаний.

Интерактивное обучение представляет собой диалоговые обучения, в ходе которых реализуются взаимодействия ученика и учителя. По сути оно выступает специальной формой организации познавательной деятельности. Интерактивное обучение преследует конкретные и прогнозируемые цели. Одной из них является формирование комфортных условий обучения, позволяющих ученикам чувствовать свои успехи, осознавать интеллектуальную состоятельность [19, 20]. Все это способствует росту продуктивности образовательного процесса.

Содержание подобного обучения заключается в вовлечении всех учащихся в процесс познания, они имеют возможности для понимания и рефлексирования в отношении того, что они знают и думают. Осуществление интерактивной деятельности на уроках возможно в результате организации и развития диалогового общения, способствующего взаимодействию, взаимопониманию, выработке совместных решений общих, но значимых для каждого участника задач. При диалоговом обучении дети учатся критически мыслить, разрабатывать сложных проблем на базе знаний конкретных обстоятельств и соответствующей информации, сравнивать альтернативные мнения, вырабатывать продуманные решения, дискутировать, общаться с другими людьми.

Под виртуальной реальностью (искусственной реальностью, электронной реальностью, компьютерными моделями реальности, virtual reality, VR, 3d virtual reality) понимают искусственно формируемый мир, в который погружается обучающийся. Но человек, оказавшись в виртуальном мире, понимает, что находится в искусственно созданном пространстве, то есть он способен отделять реальность от виртуальности.

Виртуальная реальность во многом схожа с компьютерными играми. Убедительность и острота ощущений достигаются в результате компьютерного синтеза реакций и свойств виртуального мира и реального времени.

Формировать виртуальный мир можно с использованием технологий виртуальной реакции, в основе которых – система виртуальной реальности, 3D дисплеи / мониторы, специальные очки виртуальной реальности, шлемы виртуальной реальности и специальное программное обеспечение. Посредством возможностей виртуального мира человек может переноситься в любые пространства, измерения, географические точки мира.

К примеру, Mariott совместно со студией Framestore разработали проект виртуального путешествия по миру, создав и внедрив проект The Teleporter – кабинки дополненные очками виртуальной реальности Oculus Rift, позволяющий имитировать разные климатические условия. Teleporter дает возможность перенестись как на Гавайи, так и в Нью Йорк или любое другое место, совместив соответствующую картинку в 3d очках виртуальной реальности с подходящими для выбранного места температурами и силой ветра. Планируя свои путешествия, можно заранее прочувствовать специфические особенности климата и атмосферу выбранного места.

Компания Facebook продемонстрировала свою новую разработку, в области социальной виртуальной реальности (Social VR). При помощи виртуальной реальности, два человека, находящиеся на расстоянии десятков километров друг от друга, могут общаться так, как будто они находятся в одно и том же месте.

Под дополненной реальностью понимают технологии добавления, внесения в реальную жизнь, в трехмерные поля восприятий людей виртуальной информации, которые позволяют ее воспринимать как элементы реальной жизни. Если используется качественный контент, то у человека происходит стирание грани между искусственно формируемым миром и реальностью. Этот инструмент вызывает максимум эмоций, а также позволяет взаимодействовать с изучаемым объектом – рассматривать, раскладывать на части и т.д.

Вводя дополненную реальность в обычную жизнь в режиме реального времени, элементы дополненной реальности внедряют посредством специального программного обеспечения и гаджетов, таких как планшеты, смартфоны с функцией AR, очки дополненной реальности («умные очки») и прочие гаджеты.

Под технологиями дополненной реальности понимают оптимальные маркетинговые инструменты, вызывающие у людей удивление, запоминание и различные WOW-эффекты.

Вспомним о полном волшебстве мире Гарри Поттера, в котором школьные коридоры завешаны живыми и интерактивными пейзажами и портретами. Все это целесообразно создать и для наших обучающихся. Дополненная реальность предоставляет подобную возможность ученикам и педагогам, открывает и позволяет им генерировать

разнообразные слои цифровой информации поверх физического мира, просматриваемые с использованием Android или IOS устройств.

Погрузиться в дополненную реальность может мобильный телефон, планшет, экран с камерой или очки дополненной реальности. Ученик смотрит через устройство, как через окно. За окном – удивительный мир, который придумывают учителя.

2. Характеристика современных образовательных технологий, позволяющих повысить эффективность образовательного процесса

Мир дополненной реальности имеет следующие свойства:

1. Совмещает реальное и виртуальное.
2. Взаимодействует в режиме реального времени.
3. Функционирует в трехмерном пространстве.

Для формирования дополненной реальности применяют следующие устройства: процессоры, дисплеи, камеры и электронику, определяющую положение, например, акселерометры, GPS и компасы. Сенсорные смартфоны, к примеру, обладают необходимыми комплектами, позволяющими погружаться в мир расширенной реальности.

Обучающие приложения с дополненной реальностью функционируют следующим образом:

1. Используются специальные метки.
2. Метки читаются компьютером или мобильным устройством.
3. На экране происходит воспроизведение слоя с дополнительной информацией.

Использование проектов с дополненной реальностью является несложным. Например, при наведении камер мобильных устройств на различные

объекты на экране появляются соответствующие текстовые пояснения, фотографии, видеофайлы или комплексно все вышеназванное.

3. Интерактивная азбука на базе технологии дополненной реальности

К таким продуктам относится разработанная группой новаторов Интерактивная азбука на базе технологии дополненной реальности.

Интерактивная азбука включает три игровых платформы: книгу (страницы которой являются специальными метками), приложение с 2D-играми и интерактивную обучающую игру в дополненной реальности. Исследование направлено на увеличение вовлеченности детей в образовательный процесс, способствующее повышению эффективности образования в РФ и охватывает проблемы подачи материала педагогическим составом, особенности восприятия детей и реализуется в создании новой программы обучения.

Интерактивная азбука на базе технологий дополненной реальности в 3D-формате гарантирует вовлечение ученика в процесс изучения азбуки, в особенности если производить разбор картинок на отдельные слои. Ученики смогут исследовать предметы со всех сторон, осуществлять их развороту вплоть до 360 градусов. Изучив азбуку под всеми углами, они будут лучше представлять целостный облик предметов и смогут запомнить все буквы.

При направлении на азбуку смартфона, на страницах могут появляться анимированные 3D персонажи. Помимо азбуки дополненная реальность в образовании может использоваться в AR-играх, обучающих приложениях дополненной реальности для тренировки навыков и знаний.

К преимуществам Интерактивной азбуки на базе техноло-

гии дополненной реальности можно отнести:

1. Гарантированность сильных эмоциональных откликов, поскольку возникновение виртуальных персонажей приводит обучающихся в состояние восторга и удивления, это первостепенно для роста вовлеченности детей в процесс обучения.

2. Вовлеченность и интерактивность способствуют устойчивому запоминанию.

3. Технологии дополненной реальности открывают возможности взаимодействия при помощи гаджетов с искусственным миром, что выступает существенным преимуществом дополненной реальности в отношении виртуальной реальности.

4. Связь Digital и оффлайн.

5. Проведение виртуальных уроков. Одной из главных особенностей виртуальной реальности является ощущение сопричастности и возможность от первого лица все наблюдать. Это делает целесообразным проведение уроков целиком в виртуальной реальности.

Достижение полного вовлечения в учебный процесс способствует повышению мотивации и успехам в получении знаний. Наблюдения за максимально реалистичными картинками стимулирует мозговую деятельность, что означает, что происходит переход с VR и AR-технологий к качественно новому уровню обработки информации.

Использование в образовательных процессах технологий дополненной реальности раскрывает спектр безграничных возможностей, например, к которым относятся:

- Участие в исторических событиях;
- Наблюдение редчайших физических явлений;
- Проведение манипуляций с различными объектами физического мира;
- Осуществление химических опытов;

• Анализирование больших объемов данных.

Заклучение

Таким образом, применение технологии дополненной реальности поможет повысить эффективность образовательных процессов.

Использование виртуальной реальности позволяет не просто рассказать и показать ученикам историю мира, а проиллюстрировать мир прошлого с позиций конкретных исторических персонажей. Учащихся можно отправить в путешествие как в микрокапсулах по человеческому организму, так

и выбирать верный курс для экспедиций на корабле Магеллана. Использование виртуальной реальности позволяет изменять сценарии, оказывать влияние на различные эксперименты или в игровых и доступных для понимания формах решать математические задачи.

Литература

1. Веселовский М.Я., Измайлова М.А., Нуралиев С.У. Формирование интерактивной модели трансфера технологий как фактор повышения инновационной активности компаний // Вопросы региональной экономики. 2015. № 3. С. 9–20.
2. Секерин В.Д., Горохова А.Е. Интеллектуализация факторов производства как основа инновационного развития промышленных предприятий // Управление инновациями – 2012: Материалы международной научно-практической конференции 19–21 ноября 2012 г. / Под ред. Р.М. Нижегородцева. М.: ЛЕНАНД, 2012. 240 с. С. 127–131.
3. Нижегородцев Р.М. Экономика инноваций: учебное пособие. 2-е изд., исправл. и доп. М.: РУСАЙНС, 2016. 154 с.
4. Трапезников В.А. Управление и научно-технический прогресс. М.: Наука, 1983. 224 с.
5. Куликова Н.Г. Современное образование: философия кризиса. Кемерово: Практика, 2014. 112 с.
6. Деминг У.Э. Новая экономика. М.: Эксмо, 2006
7. Porter M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. N.Y.: Free Press. 1980; Idem. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. N.Y.: Free Press. 1985
8. Маслова Н.Н. Ноосферное образование. Симферополь: Доля, 2012. 289 с.
9. Юркевич Е.В., Секерин В.Д. Логистика образования – наука об управлении передачей знаний // Информатизация науки и образования № 4, 2011.
10. Nizhegorodtsev R.M., Piskun E.I., Kudrevich V.V. The forecasting of regional social and economic development // Economy of Region. 2017. T. 13. No. 1. С. 38–48.
11. Нельсон Р.Р., Уинтер С.Дж. Эволюционная теория экономических изменений. М.: Дело, 2002. 536 с.
12. Пахомов Н.Н. Кризис образования в контексте глобальных проблем // Философия для XXI века: Сб. ст. М., 1992. 64 с.
13. Пернай Н.В. Проблемы образовательного менеджмента. Три трактата. Братск, 2002. 230 с.

References

1. Veselovskiy M.Ya., Izmaylova M.A., Nuralliev S.U. Formirovanie interaktivnoy modeli transfera tekhnologiy kak faktor povysheniya innovatsionnoy aktivnosti kompaniy. Voprosy regional'noy ekonomiki. 2015. No. 3. P. 9–20. (In Russ.)
2. Sekerin V.D., Gorokhova A.E. Intellectualizatsiya faktorov proizvodstva kak osnova innovatsionnogo razvitiya promyshlennykh predpriyatiy. Upravlenie innovatsiyami. 2012: Materialy mezhdunarodnoy nauchno-prakticheskoy konferentsii 19–21 November 2012 / Ed. R.M. Nizhegorodtseva. Moscow: LENAND, 2012. 240 p. P. 127–131. (In Russ.)
3. Nizhegorodtsev R.M. Ekonomika innovatsiy: uchebnoe posobie. 2 iss. Moscow: RUSAYNS, 2016. 154 p. (In Russ.)
4. Trapeznikov V.A. Upravlenie i nauchno-tekhnicheskij progress. Moscow: Nauka, 1983. 224 p. (In Russ.)
5. Kulikova N.G. Sovremennoe obrazovanie: filosofiya krizisa. Kemerovo: Praktika, 2014. 112 p. (In Russ.)
6. Deming U.E. Novaya ekonomika. Moscow: Eksmo, 2006 (In Russ.)
7. Porter M. Competitive Strategy: Techniques for Analyzing Industries and Competitors. N.Y.: Free Press. 1980; Idem. Competitive Advantage: Creating and Sustaining Superior Performance. N.Y.: Free Press. 1985
8. Maslova N.N. Noosfernoe obrazovanie. Simferopol': Dolya, 2012. 289 p. (In Russ.)
9. Yurkevich E.V., Sekerin V.D. Logistika obrazovaniya – nauka ob upravlenii peredachey znaniy. Informatizatsiya nauki i obrazovaniya No. 4, 2011. (In Russ.)
10. Nizhegorodtsev R.M., Piskun E.I., Kudrevich V.V. The forecasting of regional social and economic development. Economy of Region. 2017. T. 13. No. 1. P. 38–48.
11. Nel'son R.R., Uinter S.Dzh. Evolyutsionnaya teoriya ekonomicheskikh izmeneniy. Moscow: Delo, 2002. 536 p. (In Russ.)
12. Pakhomov N.N. Krizis obrazovaniya v kontekste global'nykh problem. Filosofiya dlya KhKhI veka: Sb. st. M., 1992. 64 p. (In Russ.)
13. Pernay N.V. Problemy obrazovatel'nogo menedzhmenta. Tri traktata. Bratsk, 2002. 230 p. (In Russ.)

14. Ткаченко Е.В. Российское образование. Дороги реформ. Махачкала: Юпитер, 1994. 232 с.

15. Чекмарев В.В. Экономические проблемы сферы образования: В 2 т. Кострома: Изд-во КГПУ им. Н.А. Некрасова, 1996. 204 с.

16. Гинецинский В.И. Основы теоретической педагогики. СПб.: Изд-во С.-Петербургского университета, 1992. 381 с.

17. Давыдов В.В. Проблемы развивающего обучения: Опыт теоретического и экспериментального психологического исследования. М.: Педагогика, 1986. 240 с.

18. Блинов А., Рудакова О. Вопросы обучения современных управленцев // Экономист. 2009. № 9. С. 88–92.

19. Лейбович А.Н. Развитие национальной системы квалификаций // Профессиональное образование. Столица. 2011. № 2. С. 10–14.

20. Смирнов И.П. Человек. Образование. Профессия. Личность. Монография. М.: УМИЦ «Граф-Пресс», 2002. 500 с.

14. Tkachenko E.V. Rossiyskoe obrazovanie. Dorogi reform. Makhachkala: Yupiter, 1994. 232 p. (In Russ.)

15. Chekmarev V.V. Ekonomicheskie problemy sfery obrazovaniya: V 2 t. Kostroma: Izd-vo KGPU im. N.A. Nekrasova, 1996. 204 p. (In Russ.)

16. Ginecinskiy V.I. Osnovy teoreticheskoy pedagogiki. Saint-Petersburg: Izd-vo S.-Peterburgskogo universiteta, 1992. 381 p. (In Russ.)

17. Davydov V.V. Problemy razvivayushchego obucheniya: Opyt teoreticheskogo i eksperimental'nogo psikhologicheskogo issledovaniya. Moscow: Pedagogika, 1986. 240 p. (In Russ.)

18. Blinov A., Rudakova O. Voprosy obucheniya sovremennykh upravlentsev. Ekonomist. 2009. No. 9. P. 88–92. (In Russ.)

19. Leybovich A.N. Razvitie natsional'noy sistemy kvalifikatsiy. Professional'noe obrazovanie. Stolitsa. 2011. No. 2. P. 10–14 (In Russ.)

20. Smirnov I.P. Chelovek. Obrazovanie. Professiya. Lichnost'. Monografiya. Moscow: UMITS «Graf-Press», 2002. 500 p. (In Russ.)

Сведения об авторах

Владимир Дмитриевич Секерин

Д.э.н., профессор, заведующий кафедрой «Экономика и организация»

Московский политехнический университет,
Москва, Россия

Эл. почта: bcintermarket@yandex.ru

Тел.: (495) 223-05-23, доб. 3130

Анна Евгеньевна Горохова

Д.э.н., доцент, профессор кафедры «Экономика и организация»

Московский политехнический университет,
Москва, Россия

Эл. почта: bcintermarket@yandex.ru

Тел.: (495) 223-05-23, доб. 3130

Анатолий Алексеевич Щербаков

Аспирант кафедры «Экономика и организация»

Московский политехнический университет,
Москва, Россия

Эл. почта: anatolyscher@yandex.ru

Тел.: (495) 223-05-23, доб. 3130

Евгений Владимирович Юркевич

Д.т.н., профессор, главный научный сотрудник
Институт проблем управления имени В.А. Трапезникова РАН, Москва, Россия

Эл. почта: yurk@ipu.ru

Тел.: (495) 334-88-70

Information about the authors

Vladimir D. Sekerin

Dr. Sci. (Econ.), professor, head of the department
«Economy and organization»

Moscow polytechnic university,
Moscow, Russia

E-mail: bcintermarket@yandex.ru

Tel.: (495) 223-05-23, ext. 3130

Anna E. Gorokhova

Dr. Sci. (Econ.), associate professor, professor of the
department «Economy and organization»

Moscow polytechnic university,
Moscow, Russia

E-mail: bcintermarket@yandex.ru

Tel.: (495) 223-05-23, ext. 3130

Anatoliy A. Scherbakov

Postgraduate of the department «Economy and
organization»

Moscow polytechnic university, Moscow, Russia

E-mail: anatolyscher@yandex.ru

Tel.: (495) 223-05-23, ext. 3130

Evgeniy V. Yurkevich

Dr. Sci. (Engin.), professor, chief researcher
V. A. Trapeznikov Institute of Control Sciences of
Russian Academy of Sciences, Moscow, Russia

E-mail: yurk@ipu.ru

Tel.: (495) 334-88-70