

## **ОЦЕНКА СОЦИАЛЬНОЙ ИНФРАСТРУКТУРЫ ГРАДОСТРОИТЕЛЬНОГО ПОТЕНЦИАЛА С ПРИМЕНЕНИЕМ ГИС-АНАЛИЗА НА ПРИМЕРЕ ГОРОДА ТОМСКА**

*Анастасия Андреевна Московченко*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, магистрант, тел. (923)419-79-79, e-mail: aa.moskovchenko@mail.ru

*Мария Викторовна Козина*

Национальный исследовательский Томский политехнический университет, 634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина, 30, старший преподаватель отделения геологии Инженерной школы природных ресурсов, тел. (923)413-34-00, e-mail: marijamkozina@gmail.com

В настоящем исследовании приведены результаты применения информационных технологий для оценки градостроительного потенциала территории на примере г. Томска. Проведен ГИС-анализ территории крупного административного района города Томска, который осуществлялся в два этапа. На первом этапе была проведена оценка потребности территории Октябрьского района в объектах социальной инфраструктуры. Вторым этапом на основе результатов оценки произведен поиск земельного участка для возможного строительства общеобразовательного учреждения (школа) на территории жилого квартала. Описаны и проанализированы информационные системы, использованные для поиска варианта размещения земельного участка под строительство школы.

**Ключевые слова:** оценка, потенциал, инфраструктура, учреждения общего образования, норматив, ГИС-анализ.

## **ASSESSMENT OF THE SOCIAL INFRASTRUCTURE OF THE URBAN DEVELOPMENT POTENTIAL USING GIS-ANALYSIS ON THE EXAMPLE OF TOMSK**

*Anastasia A. Moskovchenko*

National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Prospect St., Tomsk, 634050, Russia, Graduate, phone: (923)419-79-79, e-mail: aa.moskovchenko@mail.ru

*Mariya V. Kozina*

National Research Tomsk Polytechnic University, 30, Lenin Prospect St., Tomsk, 634050, Russia, Senior Lecturer, Department of Geology Engineering School of Natural Resources, phone: (923)413-34-00, e-mail: marijamkozina@gmail.com

This study presents the results of the application of information technology to assess the urban development potential of the territory on the example of the city of Tomsk. A two stages GIS analysis of the territory of a large administrative district of the city of Tomsk was carried out. At the first stage, an assessment was made of the needs of the territory of the Oktyabrsky District for social infrastructure facilities. The second step, based on the results of the assessment, was the procedure for finding a land plot for the construction of a general education institution (school) in the residential quarter. Information systems used to search for a land plot for school construction are described and analyzed. Prospects for the development of a GIS resource were identified, in which data on social infrastructure elements for the entire city of Tomsk and the Tomsk region will be combined in a map format using data from GIS analysis methods.

**Key words:** assessment, potential, infrastructure, General education institutions, standard, GIS-analysis, land.

### *Введение*

Уровень развития социальной инфраструктуры является показателем качества жизни населения, который оказывает влияние в том числе и на формирование инвестиционного климата и привлечение инвестиций в экономику города. Современная государственная политика регулирующая развитие социальной инфраструктуры определяется в рамках стратегий социально-экономического развития [1] и документов территориального планирования страны, регионов и муниципальных образований. Рассматриваемый комплекс документов определяет пути формирования благоприятной среды для развития социальной инфраструктуры. События, произошедшие в нашей стране в начале 90-х годов XX века, в значительной степени поспособствовали торможению развития социальной инфраструктуры [2].

На современном этапе важнейшим аспектом социального развития Российской Федерации является широкомасштабное обновление инфраструктуры, и город Томск не является исключением. Например, нехватка мест в детских садах характерная для многих городов России, остро проявлялась в г. Томске в 2006 г. Для решения проблемы дефицита мест в дошкольных образовательных учреждениях в г. Томске была разработана городская целевая программа «Дошкольник» на 2006-2010 годы, направленная на увеличение количества мест в детские дошкольные учреждения. Однако это не принесло нужного результата, поскольку строительство новых детских садов программой не было предусмотрено. Увеличение рождаемости в Томской области в 2013–2015 годах привело к снижению уровня доступности дошкольного образования ориентировочно до 76 % [3]. Таким образом, возникала необходимость в реализации проекта «Детские сады Томской области», который позволил осуществить строительство и введение в эксплуатацию 15 детских садов в регионе. Не смотря на, казалось бы, решенный вопрос увеличения количества дошкольных учреждений на начало 2017 года, 11,6 тысяч детей в возрасте от 1 года до 7 лет еще состоят в очереди на получение направления в дошкольное образовательное учреждение. Так же особо остро стоит вопрос и дефицита ученических мест в образовательных учреждениях на 2014 - 2020 гг.

Проведенный укрупненный анализ прогнозной наполняемости общеобразовательных учреждений Томской области выявил устойчивую тенденцию к росту дефицита ученических мест в отдельных муниципальных образованиях Томской области. Такие проблемы приобретают статус актуальных в муниципальных образованиях, в которых из-за отсутствия развитой социальной инфраструктуры снижается уровень социальной комфортности и качество жизни населения.

В связи с чем одной из приоритетных современных направлений государственной политики на всех уровнях власти в рассматриваемом аспекте стоит

задача развития социальной инфраструктуры для обеспечения социальной комфортности населения.

Термин «социальная комфортность» современными исследователями трактуется по-разному [4-7] при этом применяются такие близкие понятия как «качество жизни», «комфортность населения». Однако резюмируя мнения отечественных и зарубежных ученых, под социальной комфортностью понимается совокупность условий и удобств для комфортного существования населения, включающая в себя такие элементы как безопасность, состояние окружающей среды, обеспечение населения в питании, жилище, самореализации и т. д. [8].

### *Характеристика социальной инфраструктуры г. Томска*

По данным рейтингового агентства «РИА Рейтинг» [9], которое с 2012 г. занимается составлением рейтингов регионов по показателям качества жизни, Томская область в 2018 году занимает 51 место из 85, что является на 2 позиции ниже по сравнению с 2017 годом. Исходными данными для таких исследований являются сведения, содержащиеся в Федеральной службе государственной статистики, Министерствах здравоохранения, финансов, природных ресурсов и экологии Российской Федерации, Центрального банка Российской Федерации и различных открытых ресурсов региональных органов власти.

При расчете рейтинга проводится анализ 61 показателя [10], которые характеризуют основные аспекты качества жизни в регионе (климат, экология, демография, безопасность граждан, развитие малого бизнеса, развитие транспортной инфраструктуры, жилищные условия населения, степень обеспеченности элементами социальной инфраструктуры, средний уровень доходности у населения).

Город Томск - крупный образовательный, научный и инновационный центр. Отрасль образования в городе является одной из наиболее важных и динамично развивающихся сфер деятельности населения. Сегодня в Томске функционируют 70 общеобразовательных учебных учреждений, 9 вузов, 15 НИИ, особая экономическая зона технико-внедренческого типа и 6 бизнес-инкубаторов. Важное место с позиции перспектив развития личности и общества в целом занимают объекты народного образования, несмотря на это в г. Томске существует дефицит общеобразовательных учреждений.

Во-первых, по причине увеличения числа обучающихся в общеобразовательные учреждения, поскольку уже сегодня школы вынуждены принимать большее количество учеников, что значительно превышает нормы.

Во-вторых, для реализации новых федеральных образовательных стандартов [11], необходимо организовать образовательный процесс в одну смену при учете увеличения количества детей к 2021 году количество мест в общеобразовательных учреждениях в городе должно увеличиться в 2 (два) раза.

В связи с чем возникает необходимость в поиске земельных участков для строительства образовательных учреждений в г. Томске с учетом действующих норм обеспеченности жилых районов такими объектами.

## *Оценка потребности территории г. Томска в объектах социальной инфраструктуры с использованием ГИС-анализа*

Применение Геоинформационных технологий различно, поскольку их использование обеспечивает детальный анализ всех сфер жизни человека таких как социальных, экономических и иных. Примером проведения ГИС-анализа может служить оценка и мониторинг состояния природной среды, планирование природоохранных мероприятий, проектирование инженерных сетей, управление социальной инфраструктурой и др. [12-15].

С помощью платформы ArcGIS, от американских разработчиков ESRI, осуществляется удобный способ предоставления пространственных данных в виде тематических карт. Сейчас пользователи по всему миру могут создавать карты и информационные слои в различных областях как с использованием программного продукта ArcMap, так и непосредственно через сайт ArcGIS Online.

В настоящем исследовании был проведен ГИС-анализ территории крупного административного района города Томска. На территории которого расположено 19 объектов общего образования, которые вмещают в себя около 30% школьников от общего числа в городе [16]. ГИС-анализ территории осуществлялся в два этапа. На первом этапе была проведена оценка потребности территории Октябрьского района в объектах социальной инфраструктуры (школы). Вторым этапом на основе результатов оценки стала процедура поиска земельного участка для строительства общеобразовательного учреждения (школа) на территории жилого квартала.

С использованием программного обеспечения ArcGIS for Desktop версия 10.3 и картографического материала из данных BaseMap (World Street Map) была создана схема расположения общеобразовательных учреждений в Октябрьском районе г. Томска (рис. 1).

С помощью инструмента «Буферизация» были определены радиусы обслуживания населения такими объектами, которые в соответствии с нормативами градостроительного проектирования г. Томска составляют 750 м [17]. Сформированные таким образом районы обслуживания позволяют организовать систему сбора и обработки информации, позволяющей получать точные показатели обеспеченности образовательной системы по всем необходимым параметрам. Согласно разработанной схеме (рис. 1) видно, что не вся территория жилой застройки Октябрьского района входит в радиус обслуживания школ, что говорит о несоответствии градостроительных нормативов [18-19], а также заполняемость школ сверх нормы.

На основе результатов оценки обеспеченности территории учреждениями общего образования в работе был предложен вариант поиска свободного земельного участка для строительства новой школы.

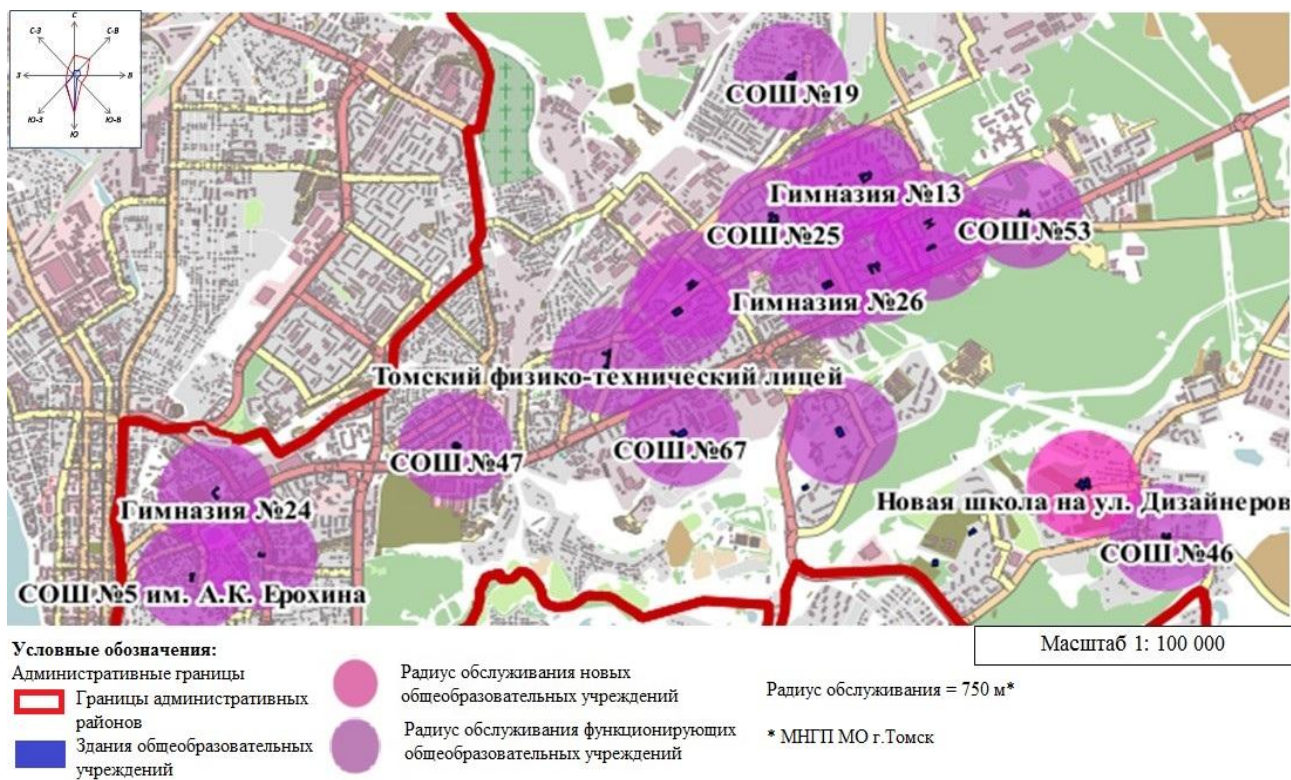


Рис. 1. Схема расположения общеобразовательных учреждений в Октябрьском районе г. Томска

### *Поиск земельного участка с применением ГИС-анализа*

Первым шагом при выборе места для строительства в программе ArcGIS с помощью инструментов ГИС-анализа была сформирована база геоданных (БГД) [20], включающая оцифрованные в программе пространственные данные и автономные таблицы с показателями, характеризующими территорию – сведения об инфраструктуре взяты из данных BaseMap (World Street Map). Для отображения пространственных объектов в ArcCatalog были созданы классы пространственных объектов, затем в ArcMap оцифрованы зоны, объекты, занесена атрибутивная информация.

Следующим шагом стало наложение классов пространственных объектов, в новый слой для получения информации о том, в каком месте проживает высокая доля детей школьного возраста от 7 до 17 лет среди населения, проживающие в зоне жилой застройки.

При первоначальной выборки в результате создания запросов было найдено 271 пространственный объект, однако среди выбранных объектов запрос был уточнен по расположению с целью выборки именно свободных земельных участков.

Некоторые земельные участки оказались слишком малы, что не удовлетворяют требованию к земельному участку для строительства школы, поэтому за-

прос был уточнен по площади и выбран земельный участок, соответствующий требованиям.

Фрагмент результата ГИС-анализа при выборе свободного земельного участка, подходящего для строительства общеобразовательного учреждения в Октябрьском районе г. Томска представлен на рисунке (рис. 2).

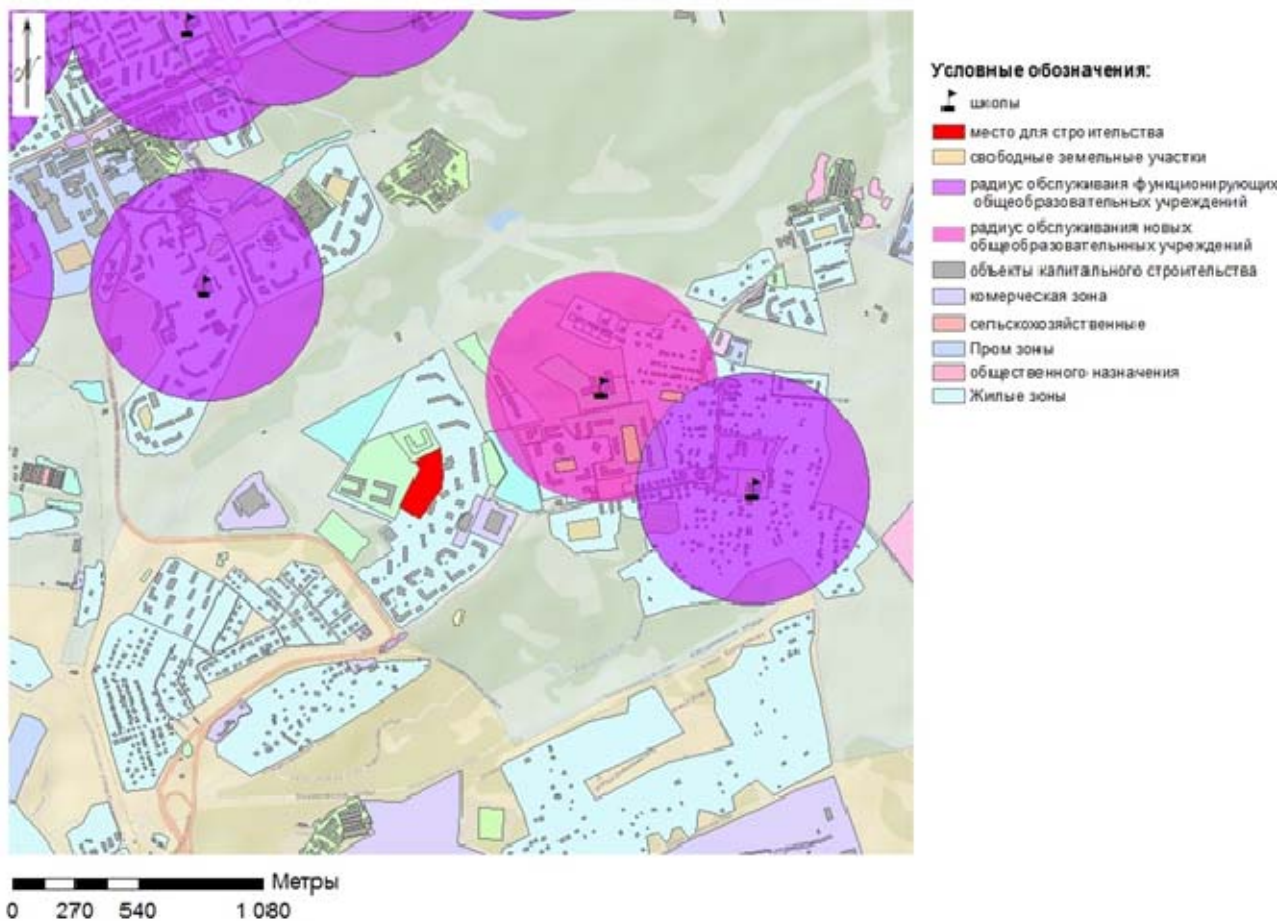


Рис. 2. Возможный вариант размещения новой школы в Октябрьском районе г. Томска

### *Заключение*

В настоящем исследовании была проведена оценка градостроительного потенциала территории города Томска по социально-значимому фактору – обеспеченность объектами социальной инфраструктуры. Подтверждена проблема нехватки общеобразовательных учреждений в Октябрьском районе г. Томска с использованием инструментов ГИС-анализа. На основе полученных результатов рассмотрен подход применения геоинформационного анализа для поиска оптимального варианта размещения объекта социального назначения (школы). Получена выборка по свободным земельным участкам, подходящим для строительства на основе созданных ГИС-запросов. Данный метод позволя-

ет сократить время поиска земельного участка и облегчить работу органов, по обеспечению рационального использования территории города.

Перспективным направлением развития является создание единого ГИС-ресурса, в котором будут объединены данные по элементам социальной инфраструктуре для всего города Томска и Томской области в формате электронной карты. Данная информация может быть полезна специалистам в области кадастра, градостроительства, оценки, строительства.

## БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. О Концепции долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 года [электронный ресурс]: Распоряжение Правительства Российской Федерации от 17 ноября 2008 (ред. от 08.08.2009) № 1662-р. – Режим доступа: [http://www.consultant.ru/document/cons\\_doc\\_LAW\\_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/](http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_82134/28c7f9e359e8af09d7244d8033c66928fa27e527/) (дата обращения 11.01.2019).
2. Осадчая, Г.И. Социология социальной сферы: учебное пособие для высшей школы. - 2-ое издание. - М.: Академический проект, 2003 г. – с. 56-58.
3. Статистический ежегодник.2017: Стат.сб./Томскстат-Т., 2017. – 285 с.
4. Тощенко, Ж.Т. Социальная инфраструктура: сущность и пути развития [электронный ресурс]/Ж.Т. Тощенко. – 2000. – Режим доступа: <http://cheloveknauka.com/sotsialnaya-infrastruktura-sovremennogorossiyskogo-goroda-sostoyanie-i-perspektivy-razvitiya> (дата обращения 21.02.2019).
5. Федулов, С.П. Социальная инфраструктура современного Российского города [электронный ресурс] / С. П. Федулов. – 2000 г. – С. 122-125. – Режим доступа: <http://ecsocman.hse.ru/data/958/991/1219/019.FEDOULOV.pdf> (дата обращения 29.12.18).
6. World Health Organization. Quality of life group. What is it Quality of life? [Text] Wld. Nth. Forum. 1996. V.1. P. 29.
7. Фролова, Е.В. Модернизация социальной инфраструктуры муниципальных образований в Российской Федерации: диссертация [электронный ресурс] / Е.В. Фролова. – 2014 г. – 380 с. – Режим доступа: <http://www.isprras.ru/pics/File/News/Avtoreferat%20Frolova.pdf> (дата обращения 15.02.19)
8. Дробышева, В. В. Интегральная оценка качества жизни населения региона: Монография [Текст] / В. В. Дробышева, Б. И. Герасимов. – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та, 2004. – 108 с.
9. Рейтинг регионов Российской Федерации по качеству жизни. [Электронный ресурс]: Рейтинговое агентство «РИА Рейтинг». – Режим доступа: <http://riarating.ru/> (дата обращения 20.03.2019).
10. Cobb C. Measurement Tools and the Quality of Life. – Redefining Progress. San Francisco, 2000. [Electronic resource]: [http://www.rprogress.org/publications/2000/measure\\_qol.pdf](http://www.rprogress.org/publications/2000/measure_qol.pdf) (дата обращения 20.03.2019).
11. Рекомендации Круглого стола «Создание условий для реализации ФГОС в муниципальном образовании «Город Томск»: опыт, проблемы, пути решения» от 22 октября 2015 года / Кравченко О.И. // Администрация города Томска. – 2015.
12. Генеральный план города Томска. Положение о территориальном планировании [Электронный ресурс]: Приложение №1 к решению Думы города Томска от 27.11.2007 № 687. – Режим доступа: <http://admin.tomsk.ru/pgs/2го>. – Генеральный план – ДАиГ администрации г. (дата обращения 01.03.2019).
13. ГИС-поддержка эффективного управления земельными ресурсами и устойчивого развития [Электронный ресурс]. – Режим доступа: [https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=19263&SECTION\\_ID=1067](https://www.esri-cis.ru/news/arcreview/detail.php?ID=19263&SECTION_ID=1067) (дата обращения 05.12.2018).

14. Henderson H., Lickerman J., Flynn P., Calvert-Henderson Quality of Life Indicators: A New Tool for Assessing National Trends [Text] Bethesda, Md.: Calvert Group, Ltd, 2000. – p. 115.
15. Щербинин, Ю. Б. Инфраструктура пространственных данных: вариант создания для Пермского края [электронный ресурс] / Ю. Б. Щербинин // Режим доступа: <http://www.map.perm.ru/doc/articles/art10/> (дата обращения 01.03.2019).
16. Октябрьский район. [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://ru.wikipedia.org/wiki> (дата обращения 4.05.2017).
17. Местные нормативы градостроительного проектирования муниципального образования «Город Томск» / Е.В. Паршутто // Приложение к постановлению администрации города Томска. – 2011. – № 37
18. О корректировке Генерального плана и об утверждении Правил землепользования и застройки муниципального образования "Город Томск" [Электронный ресурс]: Решение думы города Томска от 27 ноября 2007 (с изменениями на 15 мая 2018 года) года № 687. – Режим доступа: [www.admin.tomsk.ru/site/core.nsf/86e17c84f111581147257a87003b94c5/c4bb726544a4f62447257d17001a474d/\\$FILE/pzz\\_tomsk.pdf](http://www.admin.tomsk.ru/site/core.nsf/86e17c84f111581147257a87003b94c5/c4bb726544a4f62447257d17001a474d/$FILE/pzz_tomsk.pdf) (дата обращения 11.03.2019).
19. СП 42.13330.2016 Градостроительство. Планировка и застройка городских и сельских поселений» Актуализированная редакция СНиП 2.07.01-89\*– М.: Стандартинформ, 2017. – 109 с.
20. Закирова, Г.Ф. Разработка системы пространственной оценки обеспеченности территории объектами социальной инфраструктуры на основе Arcgis/ Г.Ф.Закирова // Сборник УГАТУ. – М.: Уфа. – 2008.

© А. А. Московченко, М. В. Козина, 2019