

УДК 911.375 (476)

**А.Н. Титов**

*аспирант каф. экономической географии зарубежных стран  
Белорусского государственного университета  
e-mail: antitov@tut.by*

## **ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ ИЗУЧЕНИЯ ТЕРРИТОРИАЛЬНОЙ СТРУКТУРЫ МОНОГОРОДОВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

*В статье обобщены основные подходы к понятию «моногород», на базе которых дано авторское определение применительно к условиям Республики Беларусь. Систематизирован вклад научных школ (англо-американской, европейской, советской и постсоветской) из различных научных отраслей знаний: экономики, социологии, градостроительства и архитектуры, экономической географии. Сформулировано авторское определение территориальной структуры моногородов, разработан научно-методический комплекс экономико-географического изучения моногородов. Проведен сравнительный анализ 3D-моделей пространственно-функциональной структуры отдельно взятых моногородов, выполненных с использованием четырех программных продуктов.*

### **Введение**

Монопрофильные города (моногорода) характеризуются рядом специфических особенностей и в наибольшей степени подвержены всякого рода рискам в условиях социально-экономических трансформаций в транзитивный период. Проблемы моногородов Республики Беларусь затрагивают главным образом малые города страны с численностью населения менее 20 тыс. человек, на которые приходится свыше 2/3 всего их количества. Монопрофильные города Беларуси сосредотачивают около 40% всего объема промышленного производства и около 20% всей численности городского населения. Для моногородов, как правило, характерны ограниченность и низкий уровень развития экономического потенциала, несоответствие структуры производства требованиям социально-ориентированной рыночной экономики и масштабу поселений, наличие убыточных или низкорентабельных крупных градообразующих предприятий, создающих угрозу для социальной стабильности как в самом городе, так и в прилегающих к нему районах, сравнительно высокий уровень безработицы, стихийное развитие планировочной структуры и т.д.

На данный момент в Беларуси не разработана комплексная оценка моногородов, отсутствует целостная концепция, обеспечивающая решение их проблем. Кроме того, данная проблематика в социально-экономической географии в нашей стране недостаточно исследована, что объясняется как отсутствием четко сформулированных на законодательном уровне критериев для отнесения того или иного города к числу монопрофильных, так и наличием разных теоретико-методологических подходов к изучению моногородов различными научными школами и дисциплинами. В связи с проблемностью и особым статусом моногородов в сочетании с недостаточной степенью их изученности с точки зрения социально-экономической географии существует необходимость в фундаментальных исследованиях данного типа населенных пунктов Республики Беларусь в целях совершенствования территориальной организации страны и повышения уровня развития моногородов в условиях перехода к постиндустриальному развитию.

Целью исследования является разработка теоретико-методологических подходов экономико-географического изучения территориальной структуры монопрофильных городов, что будет иметь как теоретическое, так и прикладное значение. Теоретическое значение результатов выражается в разработанном научно-методическом комплексе исследования монопрофильных городов. Прикладное значение результатов, связанных

с анализом территориальной структуры моногородов Беларуси, найдет воплощение в городском планировании, при определении степени интенсивности процессов реструктуризации и джентрификации в белорусских моногородах, при совершенствовании государственной схемы комплексной территориальной организации Республики Беларусь (ГСКТО), в качестве рекомендаций для органов государственного управления, в учебном процессе.

В ходе исследования были решены следующие задачи: обобщены основные подходы к понятию «моногород», выявлено место моногорода как объекта исследования в сфере научных интересов различных дисциплин, определен вклад научных школ в исследования по данной проблематике, дано авторское определение территориальной структуры моногородов, разработан научно-методический комплекс экономико-географического изучения моногородов, проведен сравнительный анализ 3D-моделей пространственно-функциональной структуры некоторых моногородов.

### **Основные подходы к понятию «моногород»**

Анализируя исследования современных ученых в области изучения проблем моногородов, необходимо отметить, что определение понятия «монопрофильный город (моногород)» формировалось на протяжении всего периода индустриального развития человечества и изменяется в условиях постиндустриализма.

В зарубежной практике наиболее распространено понятие «single-industry town» («город одной отрасли») с последующим определением его конкретной специализации (например, «mining town» – город, специализирующийся на горнодобывающей промышленности). Часто используется термин «company town» – «город одной компании». Подобные малые города, развивающиеся вокруг одной компании, составляли большинство моногородов в период активной индустриализации [1–5]. Американские исследователи Л. Рос и Э. Никс с использованием исторического подхода предложили хронологически одну из первых трактовок понятия «company town». Под ней они подразумевали город с промышленной специализацией, где ведущая компания владела значительными земельными ресурсами, производственными объектами, общественными зданиями, а жители этого города при этом являлись работниками данной компании [2; 3].

Эксперты Научно-просветительского фонда «Экспертный институт» в исследовании «Монопрофильные города и градообразующие предприятия» определяют моногород как поселение, организации или жители которого неспособны своими силами компенсировать риски внешней экономической среды, исключающие возможность устойчивого развития этого населенного пункта [6].

Аналитическое агентство RWAY трактует монопрофильный город как город, в котором градообразующее предприятие определяет практически все экономические и, что особенно важно, социальные процессы, происходящие в нем. В соответствии с этим подходом моногород (монопрофильное поселение) – поселение (город, поселок), где существует настолько тесная связь между функционированием градообразующего предприятия и экономико-социальными аспектами жизни самого поселения, что рыночные перспективы предприятия существенно влияют на судьбу поселения [6].

Союз российских городов к моногородам относит те поселения (город, поселок), где жизнь и благополучие людей находятся в тесной зависимости от деятельности одного предприятия либо группы предприятий, связанных единой производственной цепочкой или обслуживающих один и тот же рынок, на которых занято более четверти экономически активного населения [7].

Согласно определению кандидата географических наук А.Г. Махровой, монопрофильные города (моногорода) – это такие поселения, в экономической структуре которых доминирует одна отрасль, представленная одним или несколькими предприя-

тиями, которые относятся к одному профилю или обслуживают один сегмент экономики и являются основным работодателем и крупнейшим производителем продукции, определяют ситуацию в городе с занятостью населения, воздействуют на инфраструктуру и социально-демографическую структуру [1].

Функционально монопрофильные города могут быть промышленными, административными и сервисными (транспортными, научными, туристическими и др.), однако пока наиболее распространена группа городов с промышленными функциями. На постсоветском пространстве для отнесения города к типу монопрофильных используются критерии доли населения, занятого в одной отрасли (параметры варьируют от 20 до 50%) и/или доли одной отрасли в структуре экономики города (обычно 50% и выше). В некоторых странах, например, в Канаде, нет четких количественных параметров, используется нестрогое доминирование одного вида деятельности. При отнесении городов к монопрофильным важными считаются также критерии значительной зависимости доходной части бюджета от деятельности одного/нескольких предприятий, однородный профессиональный состав, значительная удаленность от других населенных пунктов [1; 7].

В Беларуси поселения, экономика которых полностью зависит от одного или двух предприятий, являющихся градо-, поселкообразующими (приравненными к ним), от госзаказов, принято называть моногородами, или монопрофильными, моноструктурными, моноотраслевыми городами, городами с монопрофильной экономикой, моноспециализированными городами. Термин «моноспециализированный город» включает в себя три формы моноспециализации: 1) «монофункциональный» город, содержащий ограниченное число предприятий, образующих тот критический размер деятельности, который обеспечивает его существование и развитие; 2) «моноотраслевой» город, где существуют несколько предприятий ведущей градообразующей отрасли; 3) «моноцентрический» город, который представлен единственным предприятием [8].

Таким образом, с учетом всех вышеизложенных подходов к понятию «моногород» в данном исследовании к моногородам Беларуси нами были отнесены населенные пункты, имеющие статус города, где на их градообразующих предприятиях численность работников составляет не менее 25% от численности работающего населения и где объем производства градообразующих предприятий составляет не менее 50% в структуре производства промышленной продукции моногорода. При этом градообразующее предприятие, как правило, должно производить продукцию промышленного характера с учетом корректного перевода всех видов экономической деятельности в ранг отраслей промышленности в соответствии с национальной статистикой. Т.е. в работе исследовались именно индустриальные моноцентры ввиду их наибольшей распространенности и общепринятой методики изучения. В соответствии с этим в ранг монопрофильных были включены 49 городов Беларуси.

### **Вклад научных школ в изучение моногородов**

Моногород является объектом изучения многих научных дисциплин, среди которых стоит выделить экономику, социологию, градостроительство и архитектуру, экономическую географию. С первых лет индустриализации в странах Европы и Америки и особенно активно на протяжении двух последних столетий представителями этих научных направлений исследовались соответствующие стороны и аспекты моногородов.

При этом в сочетании с территориальной составляющей они сформировали научные школы. На формирование теории и методики экономико-географического изучения моногородов прямо или косвенно оказали влияние результаты исследований трех основных научных школ: 1) англо-американской, 2) европейской, 3) советской и постсоветской (таблица 1).

Таблица 1. – Вклад научных школ в исследование территориальных систем монопрофильных городов (сост. авт.)

Научная дисциплина / школа	Англо-американская	Европейская	Советская и постсоветская		
			Российская	Белорусская	
I. Экономическая	Научный вклад: исследования последствий сырьевой моноспециализации города в международном разделении труда, теоретические основы межрегиональных сравнений и методологические подходы к моделированию городского развития, изучение проблем и возможностей реабилитации кризисных городов.				
	Представители: Дж. Хартвик, М. Портер, Г. Хойт, У. Изард, Дж. Форрестер	Представители: Г. Мюрдаль, Х. Боссель, П. Мерлен	Представители: В.Я. Любовный, Ю.П. Бочаров, В.М. Пушкарев, И.Д. Тургель	Представители: В.Ф. Медведев, А.В. Богданович, Н.П. Мыцких	
II. Социологическая	Научный вклад: исследования социальных и социально-экономических проблем городских поселений с монохозяйственной структурой хозяйства, проведение различных социологических анализов среды проживания горожан, разработка теорий и концепций «идеального» города для жизни.				
	Представители: Р. Парк, Э.Берджесс, Э.Говард, Л. Мамфорд	Представители: Л. Сыкора, Ц. Марцинчак	Представители: В.М. Булаев, В.К. Федотова, Е.В. Сатыбалдина, Н.Б. Стаценко	Представители: Л.Г. Титаренко, Р.А. Смирнова	
III. Архитектурно-градостроительная	Научный вклад: исследования и работы в области градостроительного моделирования, городского планирования, оптимизации городского пространства, архитектуры и городского дизайна.				
	Представители: Дж. Джекобс, Ч. Лэндри	Представители: Ле Корбюзье, Д. Холланд, К. Мартинес-Фернандес	Представители: В.Л. Глазычев, А.Э. Гутнов	Представители: И.А. Иодо, Э.Н. Клевко, Г.А. Потаев, А.Г. Акентьев	
IV. Экономико-географическая	Геодемографическая	Научный вклад: значительный вклад в формирование концептуальной и методологической основы исследования городских систем, разработка моделей пространственно-функциональной структуры, предложена функциональная классификация городов, активное изучение вопросов урбанизации и субурбанизации, городского расселения, исследования вопросов городского планирования, подходов к классификации и типологии городских населенных пунктов. Для постсоциалистических стран Европы особенно актуальны исследования процессов ревитализации и джентрификации городского пространства.			
		Представители: С. О'Хаган, Б. Сесил, Г. Хальсес	Представители: Т. Суутаринен, А. Вейли	Представители: Б.С. Хорев, Ю.В. Поросенков, Г.М. Федоров, Н.А. Слука	Представители: С.А. Польский, А.А. Раков
	Геоурбанистическая	Представители: П. Холл, С. Харрис, Е. Ульман	Представители: Д. Шиманьска, Д. Соколовски	Представители: Г.М. Лаппо, Е.Н. Перцик, Ю.Л. Пивоваров, И.М. Майергойз, П.М. Полян, Н.В. Зубаревич, В.А. Шупер	Представители: И.В. Загорец, К.К. Красовский, И.Г. Хасдан, Ж.А. Чижевская

### **Методика экономико-географического изучения территориальной структуры монопрофильных городов**

В ходе изучения территориальной структуры монопрофильных городов Республики Беларусь нами был сформулирован методический план действий с использованием определенного инструментария и набора методов, который описывал всю широту и глубину данного термина.

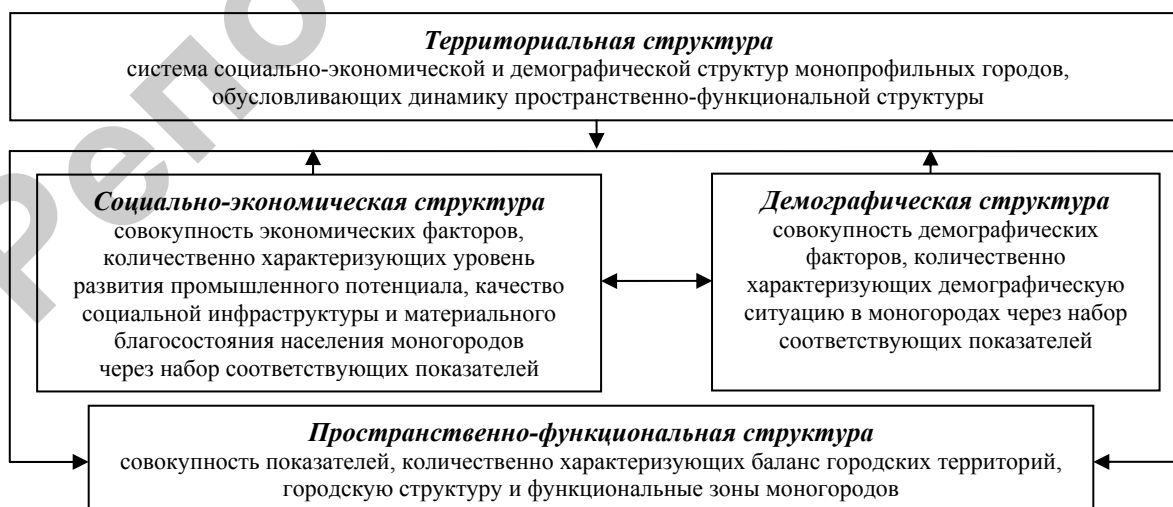
На основе существующих определений термина «территориальная структура» и смежных с ней понятий в данном исследовании под территориальной структурой монопрофильных городов нами будет пониматься система социально-экономической и демографической структур моногородов, лежащих в основе динамики их пространственно-функциональной структуры в условиях перехода к постиндустриальной стадии развития. Особенностью данного определения является представление территориальной структуры в виде некой системы, состоящей из трех взаимоподчиненных и взаимосвязанных между собой структур, каждая из которых в отдельности представляет собой комплекс соответствующих характеристик и факторов, анализируемых определенным набором показателей. Научной новизной и главными отличиями сформулированного нами определения является следующее:

а) понятие территориальной структуры в указанной трактовке впервые применено к объекту исследования – монопрофильным городам Беларуси;

б) пространственно-функциональная структура с позиций социально-экономической географии впервые выступает применительно к монопрофильным городам как основополагающий компонент территориальной структуры, изменяющийся под влиянием процессов индустриализации и постиндустриализации.

Для того чтобы наглядно представить системные взаимосвязи между слагающими территориальную структуру моногородов компонентами и их определениями, обратимся к предложенной методической схеме. Как можно видеть на схеме (рисунок 1), социально-экономическая и демографическая структуры находятся на одном иерархическом уровне и включают в себя набор социально-экономических и демографических факторов, оказывающих влияние на трансформацию пространственно-функциональной структуры моногородов, которая лежит в основании.

Также важно отметить, что при этом социально-экономическая структура в силу объективных причин имеет наибольший вес и оказывает влияние на демографическую структуру в двустороннем порядке, т.е. влияние взаимно.



**Рисунок 1. – Основные компоненты территориальной структуры моногородов (сост. авт.)**

Каждый из трех названных компонентов территориальной структуры характеризуется определенным набором показателей, имеющих соответствующие индикативные признаки, которые прямо либо косвенно описывают уровень социально-экономического развития, состояние демографической ситуации либо степень благополучности и оптимизации городских территорий моногорода в зависимости от компонента территориальной структуры моногородов. Социально-экономическая и демографическая структура моногородов изучалась с использованием метода динамического ряда посредством анализа соответствующего блока показателей за 2000–2015 гг. Исследование пространственно-функциональной структуры моногородов в данной работе проводилось в разрезе двух временных периодов: советского и транзитивного (в зависимости от года издания генеральных планов городов), – что соответствовало переходу от индустриальной к постиндустриальной стадии развития. Структура включает в себя абсолютные и относительные показатели функциональных зон моногородов, представляющие собой баланс городских территорий (таблица 2).

Таблица 2. – Показатели изучения социально-экономической, демографической и пространственно-функциональной структуры монопрофильных городов (сост. авт.)

№	Показатель	Единица измерения	Индикативный признак
<i>I. Социально-экономическая структура</i>			
1.	Объем промышленного производства	млрд руб.	Эффективность материально-технической базы промышленных предприятий
2.	Розничный товароборот на душу населения	тыс. руб. / чел.	Уровень развития третичного сектора
3.	Экспорт товаров	млн долл. США	Прибыльность градообразующих предприятий
4.	Чистая прибыль организаций	млрд руб.	Общий уровень развития экономики моногорода
5.	Инвестиции в основной капитал	млрд руб.	Степень вовлеченности в процесс деиндустриализации
6.	Номинальная начисленная заработная плата	тыс. руб.	Уровень материального благосостояния горожан
7.	Уровень зарегистрированной безработицы	%	Производительность труда на градообразующих предприятиях
8.	Обеспеченность населения жильем	м <sup>2</sup> /чел.	Качество социальной инфраструктуры
9.	Обеспеченность населения больничными койками	шт. / 10 тыс. чел.	Качество медицинского обслуживания
<i>II. Демографическая структура</i>			
1.	Численность населения	чел.	Общее положение демографической ситуации в моногороде
2.	Ежегодные темпы прироста населения	%	
3.	Доля населения, занятого в производственной сфере	%	Степень вовлеченности в процесс индустриализации/деиндустриализации, уровень развития сферы услуг
4.	Доля населения в трудоспособном возрасте	%	Состояние трудовых ресурсов
5.	Коэффициент демографической нагрузки	%	Степень благоприятности возрастной структуры населения
6.	Общий коэффициент рождаемости	‰	

*Окончание таблицы 2*

7.	Общий коэффициент смертности	‰	Качество жизни горожан и тенденции репродуктивного поведения населения
8.	Естественный прирост/убыль	‰	
9.	Коэффициент депопуляции	%	Благополучие демографической ситуации моногорода
<i>III. Пространственно-функциональная структура</i>			
1.	Жилые территории	га/%	Качество жизни горожан и уровень их благосостояния
2.	Общественно-деловые территории	га/%	Уровень развития третичного сектора
3.	Промышленные и коммунально-складские территории	га/%	Степень выраженности процессов джентрификации и деиндустриализации
4.	Ландшафтно-рекреационные территории	га/%	Качество жизни горожан и уровень развития инфраструктуры моногорода
5.	Территории инженерно-транспортной инфраструктуры	га/%	
6.	Прочие и резервные территории	га/%	–

Изучение территориальной структуры моногородов в данной работе происходило с помощью разработанного научно-методического комплекса (рисунок 2).

Научно-методический комплекс экономико-географического изучения моногородов представлен тремя основными элементами одного ранга: теоретико-методологическое обеспечение, инструментарий, области научных результатов. В свою очередь, каждый элемент состоит из определенного набора иерархических звеньев.

Теоретико-методологическое обеспечение содержит методологические подходы, методологические принципы, теории и концепции, методы, а также пять этапов исследования (подготовительный, начальный, полевой, камеральный и заключительный).

Инструментарий представлен различными источниками информации (научная литература, статистические данные, архивные материалы, картографическая информация, ресурсы удаленного доступа и электронные ресурсы, нормативно-правовые документы) и техническим оснащением: Microsoft Office (Word, Excel), SPSS Statistics Base, Adobe Illustrator, Autodesk 3ds Max, Google SketchUp, AutoCAD, а также ArcGIS.

Третьим и определяющим элементом научно-методического комплекса выступают области научных результатов (рисунок 2).

### **Моделирование пространственно-функциональной структуры моногородов**

Одним из элементов методики экономико-географического изучения территориальной структуры монопрофильных городов выступает моделирование его пространственно-функциональной структуры, которая, как было отмечено ранее, является ее основополагающим компонентом.

Использование моделирования пространственно-функциональной структуры моногородов позволит решить одну из задач исследования – выполнить пространственный социально-экономический анализ городских территорий и выявить степень проявления в моногородах процессов деиндустриализации и джентрификации для оптимизации их городской структуры и прогнозирования дальнейшего развития.

Пространственно-функциональная структура монопрофильного города, выполненная на плоскости, является двухмерным изображением и не дает такого полного представления об объекте исследования, как трехмерная модель. Трехмерные про-

граммные модули в геоинформационных системах (ГИС) позволяют создавать в среде трехмерной местности объекты различной сложности: отдельные части и кварталы города, функциональные зоны, архитектурные здания, дорожные конструкции и др. Трехмерное моделирование позволяет наилучшим образом описывать реальную местность, объекты окружающего мира и их взаимное расположение для решения различных задач [9]. Трехмерное изображение на плоскости в отличие от двухмерного включает построение геометрической проекции объемной модели на плоскость с помощью специализированных программ для объемного моделирования.

Основными функциями и возможностями таких программ являются: 1) моделирование трехмерной графики; 2) рендеринг (визуализация); 3) построение проекции модели; 4) обработка и редактирование изображений; 5) создание трехмерной модели сцены и 3D-объектов; 6) вывод полученного изображения на устройство вывода [10].

Существует множество стратегий трехмерного моделирования городов по степени автоматизации основных процессов, однако большинство их можно систематизировать и обобщить в следующей классификации: 1) автоматическая генерация 3D-моделей; 2) полуавтоматическая генерация 3D-моделей, 3) ручное создание 3D-моделей.

Более подробно остановимся на создании трехмерных моделей городов, построенных ручным способом, т.к. именно он нами использовался при объемном моделировании пространственно-функциональной структуры монопрофильных городов. В ходе работы нами был проведен сравнительный анализ построенных трехмерных моделей в программных продуктах Autodesk 3ds Max, Google SketchUp, AutoCAD, ArcGIS на примере моногородов Вилейка, Березовка, Костюковичи.

Ввиду сложности непосредственно самой программы Autodesk 3ds Max построить объемную модель пространственно-функциональной структуры всего моногорода не представляется возможным, поэтому данная программа в градостроительной отрасли применяется, например, для детального планирования и не используется для изготовления трехмерного изображения генеральных планов, особенно крупных городов. Однако по набору функций и возможностей для создания 3D-моделей данной программе нет равных.

Рабочий проект генерации трехмерной модели пространственно-функциональной структуры одной из частей моногорода Вилейки, выполненный в Autodesk 3ds Max, приведен на скриншоте (рисунок 3А).

Построенная модель моногорода Березовка в программе Google SketchUp представляет собой объемное изображение пространственно-функциональной структуры (функциональное зонирование).

В данной модели четко выделяются четыре основные функциональные зоны, каждой из которых соответствует свой цвет: жилая усадебная застройка, жилая многоквартирная застройка, общественный центр, производственно-складские территории. Объем создан за счет размещения в пределах соответствующих зон макетов жилых, общественных и производственных зданий.

Отличием данной модели от предыдущей является выбор масштаба моделирования, а именно то, что данная модель создана для всей площади города, а не отдельно взятой части (рисунок 3Б).

Выполненная модель в программе AutoCAD представляет собой трехмерное изображение пространственно-функциональной структуры моногорода Березовка. Данная модель была составлена по подобию предыдущей. Здесь также выделены четыре основные функциональные зоны, каждой из которых соответствует свой цвет. Объем в AutoCAD выполнен за счет функции выдавливания очерченных контуров выделенных зон. Однако при этом отсутствуют макеты зданий. Территориальный охват модели, выполненной в AutoCAD, такой же, как и в Google SketchUp (рисунок 3В).



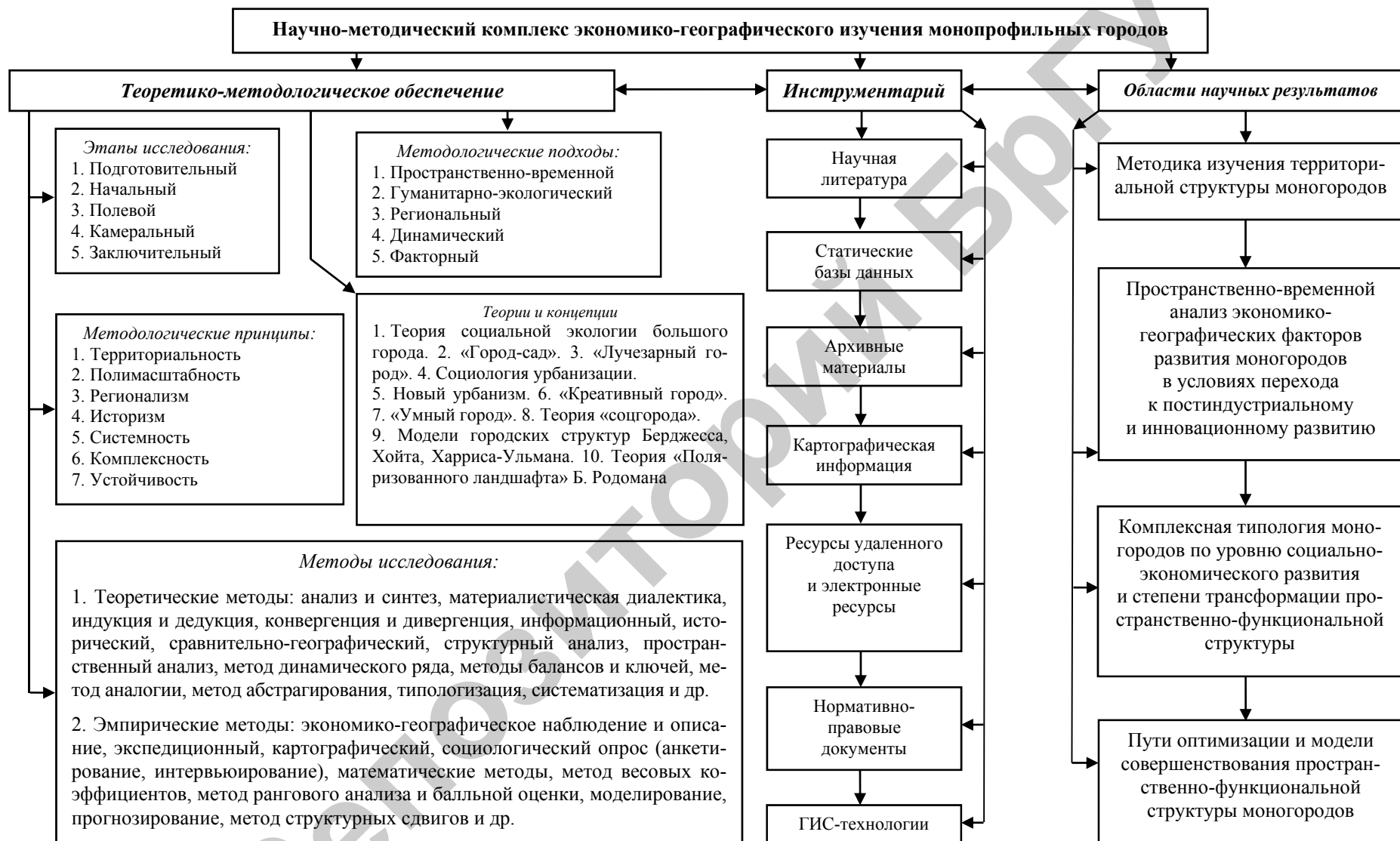
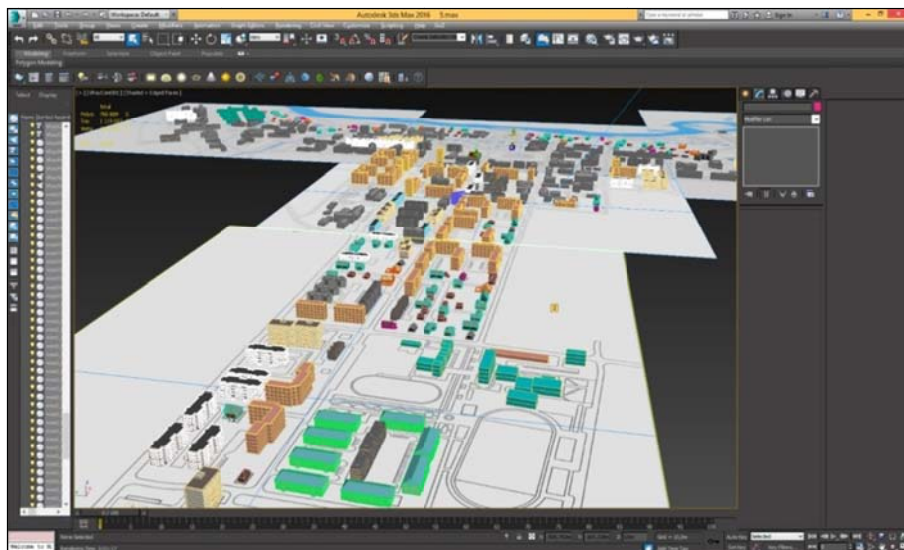
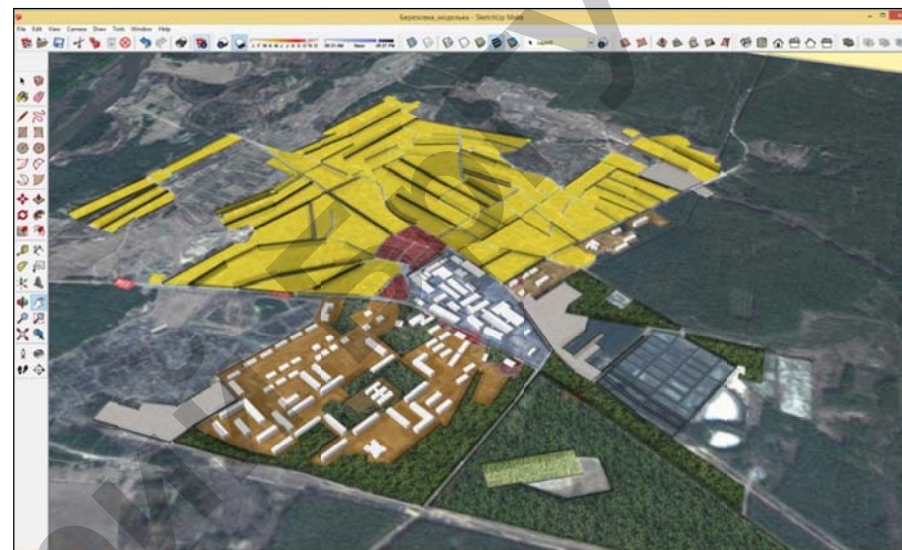


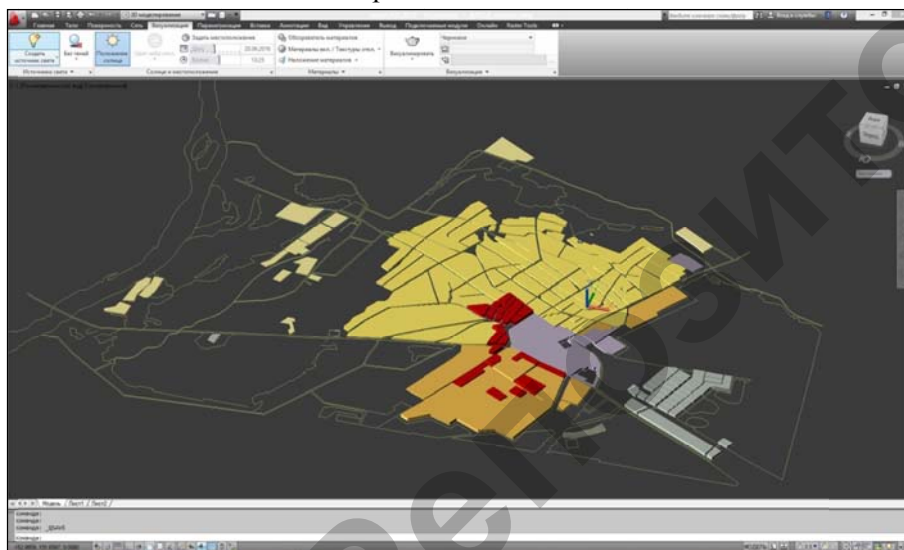
Рисунок 2. – Научно-методический комплекс экономико-географического изучения монопрофильных городов (сост. авт.)



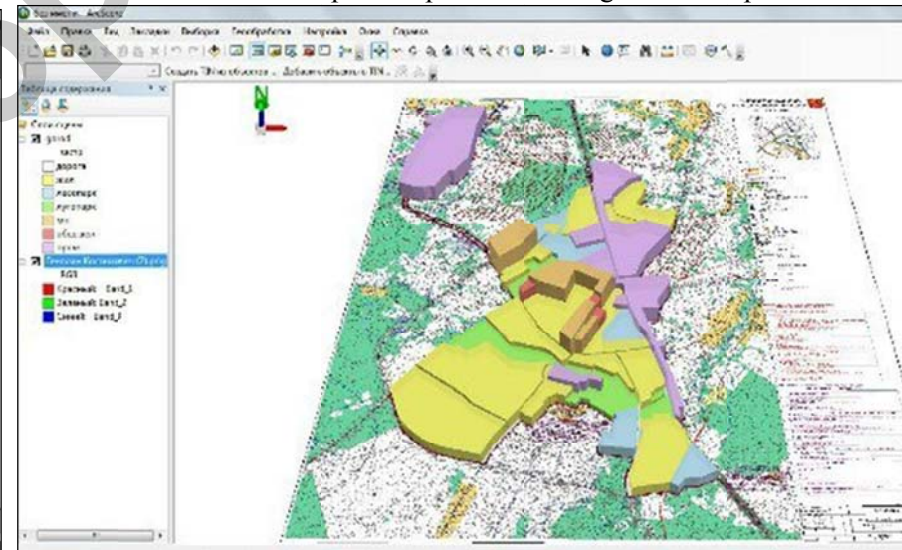
А. 3D-модель моногорода Вилейка в Autodesk 3ds Max



Б. 3D-модель моногорода Березовка в Google SketchUp



В. 3D-модель моногорода Березовка в AutoCAD



Г. 3D-модель моногорода Костюковичи в ArcGIS

Рисунок 3. – 3D-модели пространственно-функциональной структуры монопрофильных городов Беларуси (сост. авт.)

В качестве примера реализации алгоритмов по представлению трехмерных моделей географических объектов можно указать на модуль ArcGIS – 3D-Analyst. Он предоставляет сложные функции трехмерного и перспективного отображения, моделирования и анализа поверхностей. С помощью специальных инструментов можно вращать, а также просматривать поверхность «в полете» над ней, создавать трехмерные анимации. К 3D-поверхностям можно осуществлять запросы и «привязывать» базы данных. Этот модуль выполняет такие функции представления и аналитики для географических объектов, как создание реалистичных моделей поверхности по разного рода исходным данным; определение высот поверхности в любой ее точке; определение того, что можно увидеть из данной точки обзора (взгляда); расчет объемов между двумя поверхностями [8].

Построенная модель в программе ArcGIS представляет собой объемное изображение пространственно-функциональной структуры (функциональное зонирование) моногорода Костюковичи. В данной модели выделены пять основных функциональных зон, каждой из которых соответствует свой цвет: жилая усадебная и многоквартирная застройка, общественно-деловая зона, производственно-складские территории, ландшафтно-рекреационные территории вместе с водоохраной зоной (рисунок 3Г).

Таким образом, обобщая перечисленные возможности программ для трехмерного моделирования, применительно к моделям пространственно-функциональной структуры моногородов, можно сделать выводы по каждой из названных программ, учитывая приобретенный опыт авторов при их построении:

1) *Autodesk 3ds Max*. Создает наиболее технически сложные, но при этом наиболее графически качественные трехмерные модели. Для интерфейса характерно разнообразие набора инструментов, библиотеки готовых элементов, плагинов. Территориальный охват модели небольшой, ввиду громоздкости построения.

2) *Google SketchUp*. Особенностью программы является оптимальное соотношение между качеством модели и сложностью ее исполнения. Для интерфейса также характерно разнообразие набора инструментов, библиотеки готовых элементов, плагинов. Территориальный охват модели напрямую зависит от ее сложности.

3) *AutoCAD*. Модель имеет более технический вид, характеризуется упрощенной формой ввиду того, что программа не специализируется на моделировании (данная функция является вспомогательной и доступна лишь в новых версиях). Главной характеристикой программы является ее техническая точность. Есть возможность привязки к координатной сетке, работа с реальным масштабом.

4) *ArcGIS*. Модель выглядит в упрощенном и обобщенном виде, т.к. функция моделирования определяется наличием дополнительного плагина 3D-Analyst. Главной характеристикой программы является географичность и возможность работы с геоданными для решения различных прикладных задач.

### **Заключение**

I. В исследовании под монопрофильным городом (применительно к Республике Беларусь) понимается белорусский населенный пункт, обладающий статусом города, в котором на его градообразующем предприятии численность работников составляет не менее 25% от численности работающего населения и где объем производства градообразующего предприятия составляет не менее 50% в структуре производства промышленной продукции этого моногорода.

II. Монопрофильный город (моногород) является объектом изучения многих научных дисциплин: экономики, социологии, градостроительства и архитектуры, экономической географии. На формирование теории и методики экономико-географического

изучения моногородов оказали влияние результаты исследований трех основных научных школ: 1) англо-американской, 2) европейской и 3) советской и постсоветской.

III. Территориальная структура моногородов рассматривается через триединую систему социально-экономической, демографической и пространственно-функциональной структур, каждая из которых представляет собой набор показателей с индикативными признаками, комплексно характеризующими всю совокупность моногородов Республики Беларусь.

IV. Для изучения территориальной структуры монопрофильного города предлагается научно-методический комплекс, который представлен тремя элементами одного ранга: теоретико-методологическое обеспечение, инструментарий и области научных результатов. В свою очередь, каждый элемент состоит из определенного набора иерархических звеньев. Новизна предлагаемого научно-методического комплекса экономико-географического изучения монопрофильного города в отличие от изучения города как объекта СЭГ заключается в следующем:

1. Монопрофильный город изучался через совокупность трех основных компонентов территориальной структуры, понятие которой в указанной трактовке впервые было применено к данному объекту исследования в Республике Беларусь.

2. Пространственно-функциональная структура с позиций социально-экономической географии впервые выступила применительно к монопрофильным городам как основополагающий компонент территориальной структуры, изменяющийся под влиянием процессов индустриализации и постиндустриализации.

V. Сравнительный анализ 3D-моделей пространственно-функциональной структуры отдельно взятых моногородов, выполненных в четырех программных продуктах (Autodesk 3ds Max, Google SketchUp, AutoCAD, ArcGIS), позволил выявить их возможности, определить преимущества и недостатки при моделировании и установить приоритет использования программного обеспечения ArcGIS для решения вопросов оптимизации территориального планирования монопрофильных городов и решения проблем городского развития.

#### СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

1. Социально-экономическая география: понятия и термины : словарь-справочник / отв. ред. А. П. Горкин. – Смоленск : Ойкумена, 2013. – 328 с.
2. Roth, L. Company Towns [Электронный ресурс] / L. Roth // The Oregon Encyclopedia. – Salem, 2016. – Режим доступа: [https://oregonencyclopedia.org/articles/company\\_towns/#.WDG-jaK8vIU](https://oregonencyclopedia.org/articles/company_towns/#.WDG-jaK8vIU). – Дата доступа: 17.11.2016.
3. Nix, E. Five Famous Company Towns [Электронный ресурс] / E. Nix // History Lists. – New York, 2014. – Режим доступа: <http://www.history.com/news/history-lists/5-famous-company-towns>. – Дата доступа: 17.11.2016.
4. Borges, M. Company Towns: Labor, Space, and Power Relations across Time and Continents / M. Borges, S. Torres. – New York : Palgrave Macmillan, 2012.
5. Gregotti, V. Company Towns. Editrice Compositori / V. Gregotti. – Bologna, 1997.
6. Ивашина, Н. С. Монопрофильный город: теоретические аспекты определения категории / Н. С. Ивашина, Н. А. Улякина // Вектор науки ТГУ. Сер.: Экономика и управление. – 2011. – № 4 (7). – С. 31–34.
7. Зубаревич, Н. В. Города как центры модернизации экономики и человеческого капитала / Н. В. Зубаревич // Общественные науки и современность. – 2010. – № 5. – С. 5–19.
8. Мыцких, Н. П. Монопрофильные поселения: проблемы трансформации и развития / Н. П. Мыцких // Наука и инновации. – 2012. – № 4. – С. 24–26.

9. Иванов, В. Предложения по использованию геоинформационных систем и технологий трехмерного моделирования при организации связи [Электронный ресурс] / В. Иванов, А. Баранов, К. Королев // GISTechnik: всё о ГИС и их применении. – М., 2016. – Режим доступа: <http://gistechinik.ru/pub/3-publik/109-3d-gis.html>. – Дата доступа: 15.11.2016.

10. Основные стратегии создания 3D-моделей городов [Электронный ресурс] / GISLAB: Географические информационные системы и дистанционное зондирование. – М., 2010. – Режим доступа: <http://gis-lab.info/qa/3dcities.html>. – Дата доступа: 16.11.2016.

11. Красовская, И. А. ГИС-технологии : курс лекций / И. А. Красовская, Д. М. Курлович, А. Н. Галкин. – Витебск : ВГУ им. П. М. Машерова, 2015. – 52 с.

Рукапіс паступіў у рэдакцыю 23.11.2016

***Tsitou A.M. Theoretical and Methodological Approaches of the Study of the Territorial Structure of the Single-Industry Towns in the Republic of Belarus***

*The article summarizes the main approaches to the concept of «single-industry town», which is given on the basis of the author-parameter definition in relation to the conditions of the Republic of Belarus. The contribution of the three research schools submitted from various scientific disciplines is systematized. The author's definition of the territorial structure of the single-industry towns is formulated, scientific and methodical complex economic-geographical study of the single-industry towns is developed. Comparative analysis of 3D-models of the spatial and functional structure of some the single-industry towns is made.*