

Практика

Т. С. Осминина

T. S. Osmiņina

Опыт проектирования и строительства поселений с применением архитектурных и градостроительных методов преодоления негативного природного воздействия в зоне Арктики

Experience in the design and construction of settlements using architectural and urban planning methods to overcome the negative natural impact in the Arctic zone

Ключевые слова: арктическая архитектура, арктические города, криптоклиматические комплексы, Арктика, автономные модули, негативное климатическое воздействие

Keywords: Arctic architecture, Arctic cities, cryptoclimatic complexes, Arctic, autonomous modules, negative climatic impact

Аннотация. В статье анализируются этапы развития архитектуры вахтовых и постоянных поселений в Арктике. Рассматриваются реализованные и концептуальные проекты и опыт исследования и применения архитектурных и градостроительных принципов защиты поселений от негативного климатического воздействия.

Abstract. The theses analyze the stages of development of the architecture of fly-in fly-out and permanent settlements in the Arctic. The implemented and conceptual projects and the experience of research and application of architectural and urban planning principles of protection of settlements from negative climatic effects are considered.

Проектирование и строительство в регионах Арктики на протяжении всего периода ее освоения осложняется суровыми климатическими условиями. На этих территориях жители постоянно сталкиваются проблемами низких температур, сильных ветров, снеговых заносов, вечной мерзлоты и полярной ночи. Следствием постоянного воздействия природных факторов становится отток населения, рост заболеваемости и сокращение срока жизни. По этой причине Арктика требует особого подхода к проектированию зданий и сооружений.

В течение многих лет архитекторы и градостроители занимались исследованием и разработкой новых способов защиты от климатического воздействия Севера. Опыт проектирования поселений на Арктических территориях условно можно разделить на несколько временных периодов, для каждого из которых характерны свои технические и архитектурные приемы защиты внутреннего пространства от климатического воздействия.

В первый период освоения Арктики, который продолжался примерно до 1930-х годов, архитектура поселений была представлена, преимущественно, этнической архитектурой коренных народов (чумы, яранги, урасы, куваксы и иглу); деревянной архитектурой поморов и финнов, а также примитивными сборными строениями первых исследователей и переселенцев [12].

Наиболее характерным архитектурным типом жилища для того периода является эскимосское иглу – сооружение куполообразной формы, обеспечивающей максимальную компактность и наилучшую аэродинамику, за счет которой сокращается площадь и глубина ветровой тени и снижается накопление снега [4].

Конструкция чумов также имеет хорошие аэродинамические качества, защищающие его от ветрового воздействия и охлаждения, обеспечивая при этом максимум объема при минимуме поверхности. За счет сильного уклона «стен» чума на них не скапливаются осадки и не происходит намокания материалов покрытия [4].

Опыт исследования этнической архитектуры немаловажен в исследовании поселений в Арктике, так как такие сооружения являются гибкими и адаптируемыми к условиям окружающей среды, а при их строительстве используются местные материалы [4].

В конце XIX века появляются первые сооружения, построенные европейцами – прототипы современных научно-исследовательских станций, а также остроги, впоследствии ставшие основой для многих российских городов. На тот момент не применялись конкретные способы защиты поселений от низких температур и ветра [2].

В военный и послевоенный период (примерно 1936–1950 годы) в ускоренном темпе проектировались

и строились простые и дешевые в исполнении унифицированные поселения и архитектурные объекты. Строительство велось зачастую без предварительных изысканий, расчетов и при отсутствии квалифицированных кадров. Здания и сооружения этого периода возводились по принципам и технологиям, которые применялись в регионах с благоприятным климатом, без учета особенностей климата Арктической зоны. Однако именно тогда появляются первые попытки переосмысления арктической архитектуры. Так, начинают разрабатываться футуристические проекты, относящиеся к «бумажной» архитектуре, большая часть которых не была реализована из-за недостаточной развитости технологий в этот период времени.

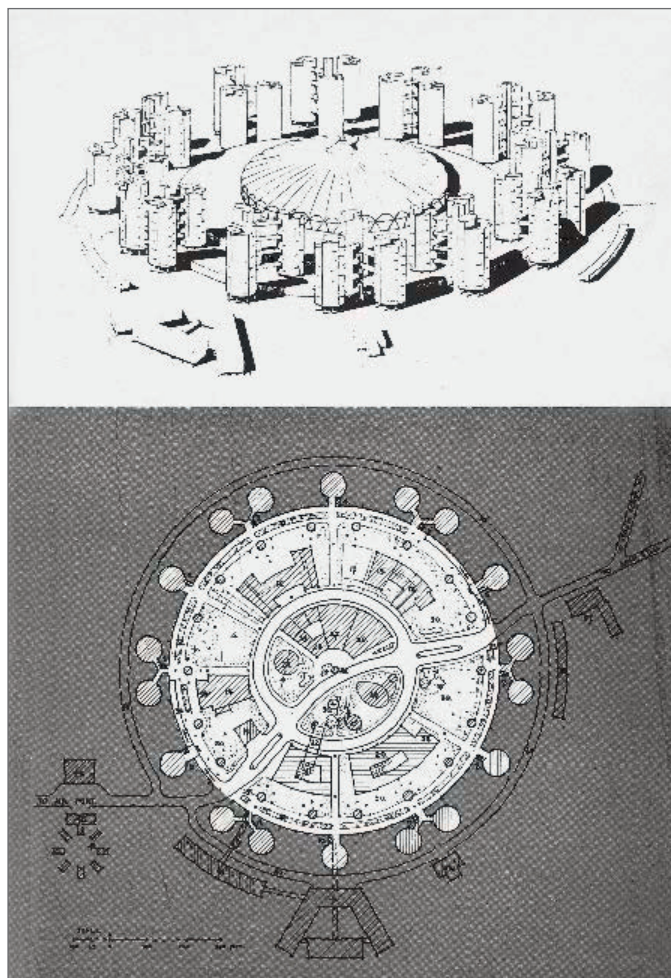
Тогда же активно разрабатывается проект генерального плана Норильска (1940 год), характерными чертами которого стали повторяющийся модуль пятиэтажных зданий, приподнятых над вечной мерзлотой в виде полузамкнутых дворов, и прямоугольная сетка улиц, с выделяющейся центральной осью. Особое внимание уделялось промышленной инфраструктуре. Главный архитектор проекта – Непокойчицкий В.С. намеревался создать в городе ограждения, отражающие ветер и метель, двory, перекрытые стеклянными куполами для

создания внутренних пространств и микроклимата, но эти планы не были реализованы [10].

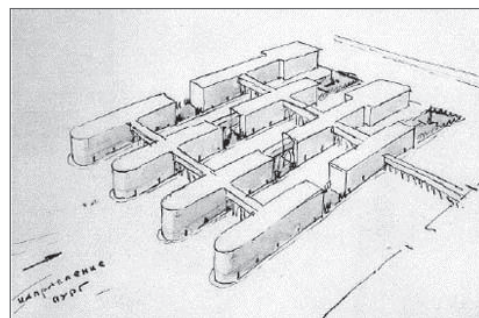
С 1948 по 1960 годы в арктической зоне ведется активное строительство исследовательских станций, – более основательных и теплых, чем в предыдущие годы, но все еще недостаточно приспособленных к климату Заполярья [7].

В этот период появляются модернистские проекты криптоклиматических комплексов и северных городов, учитывающих негативное климатическое воздействие и предлагающих разнообразные способы его снижения. Примерами таких проектов являются арктический город архитектора К. Д. Халтурина (1948) и Frobisher Bay архитектора Э. А. Гарднера (1958). Оба города представляют собой группу зданий различного функционального назначения, соединенных между собой крытыми переходами (рис. 1 а, г) [7].

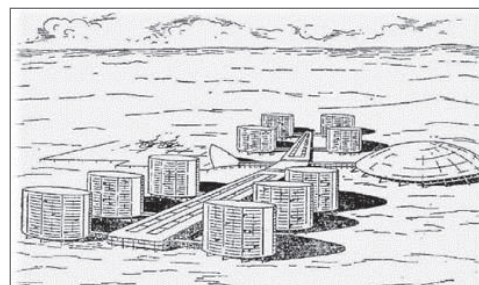
Первым в СССР проектом с применением методов адаптации городской застройки к климатическим условиям Севера стал концептуальный проект К. Д. Халтурина (рис. 1 г), разработанный в 1948 году. Город представлял собой ряд зданий, соединенных пешеходными переходами на уровне чердачного перекрытия. Следует отметить новаторский подход Халтурина к внешне-



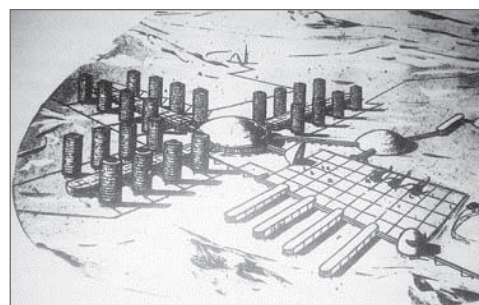
а



б



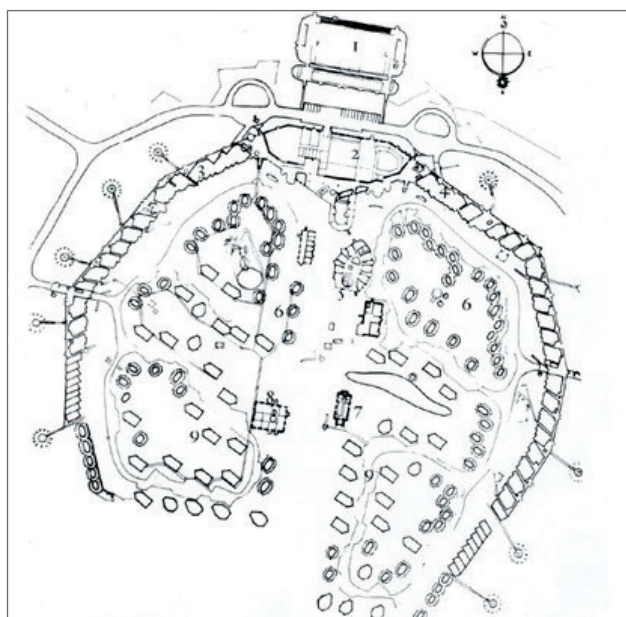
в



г

Рис. 1. Проекты арктических городов периода 1948-1960 годов:
 а – Новый город I, общий эскиз и план, залив Фробешер (ныне Икалуит), Нунавут, арх. Е. А. Гарднер, 1958;
 б – Город Айхал на 4500 жителей; в – Проект арктического города арх. С. П. Однoвалова и М. В. Цимбала;
 г – Эскиз арктического города арх. К. Д. Халтурина

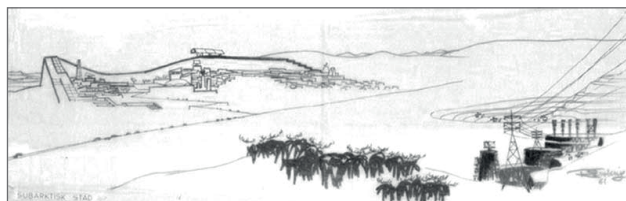
му оформлению северной архитектуры, который мог способствовать формированию уникальной разнобразной среды, что особенно важно в Арктических регионах. В процессе работы К. Д. Халтурин впервые формулирует принципы защиты от негативных природных факторов, среди которых выделяется обтекаемая компактная форма зданий, а также акцентируется важность учета направления ветра и сторон света при проектировании в Арктике [7].



а



б



в

Рис. 2. Проекты арктических городов архитектора Р. Эрскина:
а – План г. Резолют-Бэй, ок. 1973; б – План г. Сваапаара, 1964;
в – Эскиз г. Резолют-Бэй, ок. 1973

Одним из наиболее значимых для урбанизации Арктики стал проект адаптированного к северным условиям города Frobisher Bay на 4500 жителей, который был создан канадским архитектором Э. А. Гарднером в 1958 году (рис. 1 а). Основной идеей планировки стало круглое пространство городского центра радиусом 250 м, перекрытое тонкостенным складчатым куполом из железобетона, в пределах которого располагались объекты социально-бытового и культурного обслуживания. На нижнем уровне купол соединялся с тридцатью шестью 12-этажными домами, сгруппированными по три. Весь комплекс устанавливался на сваях, что минимизировало повреждение ландшафта [7].

Стремясь к полной автономии города, Э. А. Гарднер включил в проект атомную электростанцию, гидропонную ферму и внутреннюю монорельсовую дорогу на аккумуляторах. Группы башен были соединены друг с другом закрытыми надземными переходами, тем самым обеспечивая внутреннюю среду, защищенную от сурового климата [15].

В это время также появились первые научные попытки переосмысления арктической архитектуры. В 1948 году в СССР частью Ленинградского филиала Академии архитектуры стал раздел «Строительство в северных районах СССР», в котором изучались градостроительные и архитектурные аспекты проектирования в Арктике (рис. 1 б, 1 в) [7].

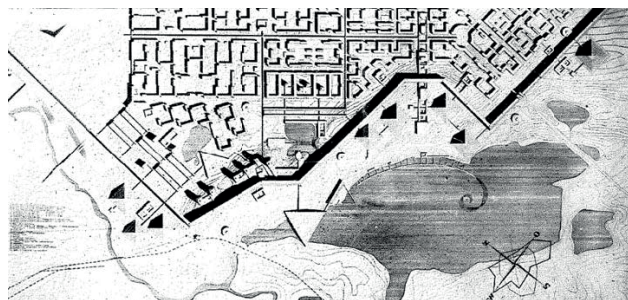
В 1960–1980 годы отмечены первые удачные попытки реализации арктических городов с применением различных способов защиты от негативного климатического воздействия. Примерами поселений, построенных в этот период, являются такие города, как Сваппаваара в Швеции и Фермонт в Канаде, созданные по проектам архитектора Ральфа Эрскина. Главной особенностью его проектов стало размещение арктических городов таким образом, чтобы снизить негативное воздействие климата без принудительной изоляции от внешней среды. В частности, он располагал города на южных склонах, закрывая их с трех сторон различными ветро- и снегозащитными сооружениями (стенами или системой зданий). К сожалению, его подход учитывал только один негативный фактор – природный, оставляя без внимания экономические и социальные особенности северных регионов (рис. 2) [15].

В этот период активно исследуются различные способы создания комфортной среды в северных поселениях. Так, архитекторами К. Танге и Ф. Отто был создан проект арктического города под куполом радиусом 4 км. Город был рассчитан на 15–45 тыс. человек. Внутри легкого натяжного купола обеспечивались комфортные условия жизни, в то время как производственные сооружения располагались за его пределами [7].

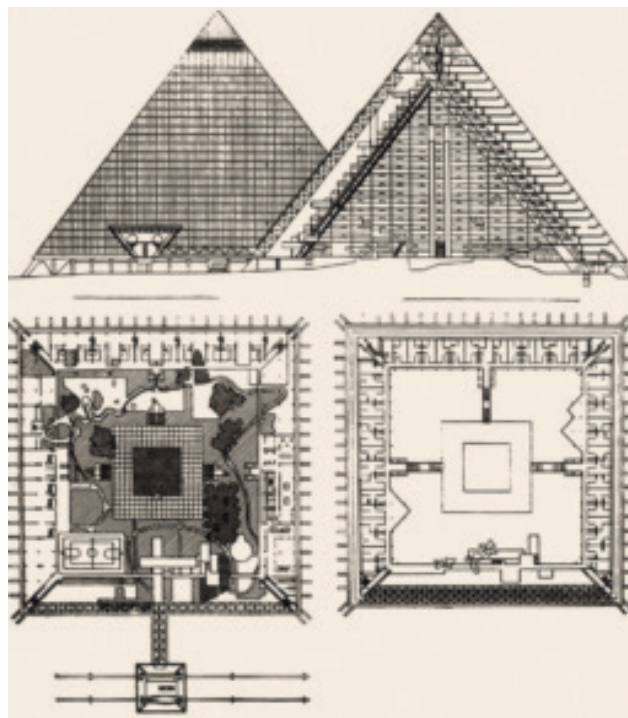
Углубленному исследованию арктической архитектуры и появлению уникальных и необычных решений способствовало проведение конкурсов на разработку проектов арктических городов.

Так, в 1965 году в рамках конкурса на проектирование нового района на 50 000 жителей в Норильске А. И. Шипков и Е. О. Трушиньш предложили проект

города-пирамиды с искусственной внутренней средой, позволяющей создать максимально комфортные для жизни условия (рис. 3) [7]. Были разработаны три новых типа арктических зданий: сплошная ветрозащитная



а



б



в

Рис. 3. Проект района на 50 000 жителей в г. Норильске, арх. Трушин и Щипков, 1965: а – Генеральный план района; б – Проект автономного жилого дома-комплекса в виде пирамиды (фасад и разрез, план на уровне внутреннего двора, план типового этажа); в – Фрагмент макета проекта

«стена» высотой 16 этажей, шириной около 16 м и длиной до 1000 м, монолитные пятиэтажные прямоугольные блоки размером примерно 150 м × 45 м и 26-этажные пирамиды размером 150 м × 150 м. В основе стены был использован модуль существующей застройки, который архитекторы вытянули в длину, чтобы снизить негативное влияние северных ветров. Внутри нее разместились здания-пирамиды и прямоугольные блоки, в которых располагались квартиры, зимние сады, а также культурные, социальные и образовательные учреждения [10].

В 1981–2000 годы наблюдается относительный спад в сфере исследования и проектирования в Арктике. Для этого периода характерно стремительное строительство вахтенных поселений и городов вблизи мест добычи полезных ископаемых. Большинство из них было построено без определенных мер по борьбе с климатическим воздействием. В этот период закрепляется определенная типология арктической застройки с совокупностью разрозненных небольших городов, поселков и деревень, расположенных в прибрежных районах и развитых как военные базы, горнодобывающие предприятия, научные обсерватории, административные или судоводные предприятия [10].

После 2000 года наступает период развитых технологических и инженерных средств снижения климатического воздействия. Наибольшее количество реализованных сложных модульных архитектурных объектов и полностью автономных комплексов появляется именно в это время. Архитектура поселений характеризуется универсальностью и автономностью. В большинстве современных проектов применяется альтернативная энергетика и новейшие инженерные технологии, позволяющие создать комфортную внутреннюю среду. Наиболее известны такие проекты этого периода, как рассчитанный на 5000 жителей арктический город Умка (2017) и международная автономная исследовательская станция «Снежинка» (2014) [7].

В это же время ведутся разработки и апробация более сложных переносных зданий, которые подходят для арктических условий. Результатами исследований стали мобильные расширяемые контейнерные лагеря [12].

Сегодня в свете изменения климата и растущей заинтересованности в развитии арктических территорий тема разработки новых типов арктической архитектуры очень актуальна. Современные проекты должны быть основаны на использовании новых материалов и технологий, которые позволяют создавать устойчивые и функциональные конструкции для зданий различного назначения, транспортных магистралей и инфраструктуры в Арктике. Таким образом, арктическая архитектура должна развиваться и адаптироваться к условиям окружающей среды, формируя симбиоз традиций и инновационных технологий.

Список литературы

1. Бабурин, В. Л. Эволюция системы городских поселений и динамика природных и социально-экономических процессов в Российской Арктике / В. Л. Бабурин, С. П. Земцов // Региональные исследования. – 2015. – Т. 50, № 4. – С. 76–83.
2. Дорофеев, В. Когда появились русские полярные станции / В. Дорофеев [Электронный ресурс]. – URL: <https://dzen.ru/>

- media/id/5ab78ae1f03173c25f692cdd/kak-i-kogda-poiavilis-russkie-poliarnye-stancii-5d9349c68d5b5f00b14d59f6 (дата обращения: 02.11.2020).
3. *Замятина, Н. Ю.* Арктическая урбанизация: феномен и сравнительный анализ / Н. Ю. Замятина, Р. В. Гончаров // Вестник Московского университета. Серия 5. География. – 2020. – № 4. – С. 69–82.
 4. *Мягков, М. С.* Архитектурная климатография. Учебное пособие / М. С. Мягков, Л. И. Алексеева; под общ. ред. Н. И. Щепеткова. – Москва : МАРХИ, 2016.
 5. *Осьминина, Т. С.* Модель развития территорий, прилегающих к северному широтному ходу (на отрезке Коротчаево – Игарка): ВКР ... магистра архитектуры; науч. руководитель проф. Долинская И. М.; Московский архитектурный институт (государственная академия). – Москва, 2022.
 6. *Полуй, Б. М.* Архитектура и градостроительство в суровом климате / Б. М. Полуй. – Ленинград : Стройиздат, 1989.
 7. *Чуклов, Н. С.* Преимущество в объемно-планировочных элементах городов с контролируемым климатом в Заполярье / Н. С. Чуклов [Электронный ресурс] // Architecture and Modern Information Technologies. – 2019. – №2(47). – С. 251–266 – URL: https://marhi.ru/AMIT/2019/2kvart19/PDF/16_chuklov.pdf (дата обращения 20.03.2021)
 8. *Шубенков, М. В.* В поисках градостроительных принципов развития северных поселений / М. В. Шубенков, О. М. Благодетелева // Градостроительство. – 2015. – № 3 (37). – С. 76–81.
 9. *Iceberg Living Station, Antarctica* [Электронный ресурс] // E-architects. – Published 23 July 2013. – URL: <https://www.e-architect.com/antarctica/iceberg-living-station> (дата обращения: 12.05.2022).
 10. *Jull, M. G.* Drivers Architecture and Urbanism of Arctic Cities: Case Study of Resolute Bay and Norilsk / Matthew G. Jull & Leena S. Cho // Urban Sustainability in the Arctic: Visions, Contexts, and Challenges, Robert W. Orttung and Marlene Laruelle. – С. 331–339. – URL: <https://pdfslide.net/documents/architecture-and-urbanism-of-arctic-cities-case-study-of-resolute-.html?page=3> (дата обращения: 10.04.2023).
 11. *Kenny, Melissa J.* Urban Planning in the Arctic: Historic Uses & the Potential for a Resilient Urban Future / Melissa J. Kenny [Электронный ресурс]. – URL: https://www.researchgate.net/publication/323240318_Urban_Planning_in_the_Arctic_Historic_Uses_the_Potential_for_a_Resilient_Urban_Future (date of access: 21.04.2023).
 12. *Kronenburg, R.* Mobile Architecture in the Arctic / Robert Kronenburg // Arctic Perspective. Cahier No. 1. Architecture. – P. 26–39. – URL: <http://arcticperspective.org/sites/arcticperspective.org/files/cahier/ArcticPerspectiveCahierNo1.pdf> (date of access: 21.11.2022).
 13. *Marcus, A.* Place with No Dawn A Town's Evolution and Erskine's Arctic Utopia / Alan Marcus // Architecture and the Construction of the Canadian Fabric. – Vancouver, BC: University of British Columbia Press. – 2008. – P. 283–310. – URL: https://www.abdn.ac.uk/staffpages/uploads/en1333/Marcus_2011.pdf (date of access: 14.04.2023).
 14. *Maudsley, Ann.* North of the Arctic Circle: Ralph Erskine's Mid-20th Century Urban Planning and Design. Projects in Kiruna and Svappavaara / Ann Maudsley, Dorothee Brantz, Avi Sharma. – DOI: 10.14361/9783839450185-004 // Urban Resilience in a Global Context. – 2020. – P. 57–76. – URL: https://www.researchgate.net/publication/350246478_North_of_the_Arctic_Circle_Ralph_Erskine%27s_Mid-20_th_Century_Urban_Planning_and_Design_Projects_in_Kiruna_and_Svappavaara (date of access: 31.01.2023).
 15. *White, M.* Arctic Architecture: Standards, Experiments, and Consensus / Mason White, Lola Sheppard. November 2019 // Canadian Modern Architecture. – Princeton Architectural Press, 1967. – P. 352–382. – URL: https://www.researchgate.net/publication/337089862_Arctic_Architecture_Standards_Experiments_and_Consensus (date of access: 14.11.2022).

М. Д. Синицын, А. Н. Милашевская
M. D. Sinitsyn, A. N. Milashevskaya

Особенности прогнозирования развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях

Features of forecasting of the development of cities in agglomerations and inter-agglomeration territories

Ключевые слова: прогнозирование, развитие городов, агломерации, межагломерационные территории, пространственное планирование

Keywords: forecasting, development of cities, agglomerations, inter-agglomeration territories, spatial planning

Аннотация. В статье рассматривается проблема перемещения населения в центры агломераций и связанная с ней проблема оттока населения внеагломерационных территорий. На примере Люберец, Вольска и Балаково авторы рассматривают особенности прогнозирования развития городов с учетом данных проблем, а также анализируют принципиальные отличия в прогнозировании развития городов в составе агломераций и на межагломерационных территориях.

Abstract. The article considers the problem of resettlement of the population to the centers of agglomerations and, related to it, the problem of depopulation of territories outside agglomerations. The authors consider the features of forecasting the development of cities taking into account these problems, and also highlight the fundamental differences in forecasting the development of cities within agglomerations and in interagglomeration territories on the example of the cities of Lyubertsy, Volsk and Balakovo.

За последние два века проблема увеличения городского населения при уменьшении сельского становится все более заметной во многих странах. Однако современные технологии позволяют на территориях агломераций, а иногда и в самих городах строить современные

агрокомплексы, не требующие большого числа рабочей силы и значительных площадей. Если проблема уменьшения числа сельских жителей в государствах с высокой плотностью населения оказывается не столь критичной для них, то в нашей стране мы сталкиваемся с другой