

## **ОПРЕДЕЛЕНИЕ ГРАНИЦ АГЛОМЕРАЦИИ В ГРАДОСТРОИТЕЛЬНЫХ ПРОЕКТАХ (НА ПРИМЕРЕ АКТЮБИНСКОЙ АГЛОМЕРАЦИИ)**

**Мусабаев Турлыбек Туркпенович**

д-р техн. наук, Генеральный директор РГП «Госградкадастр», профессор ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, академик НИА РК, Почетный строитель, Почетный архитектор и Заслуженный работник науки Казахстана, Республика Казахстан, г. Астана

**Баракбаев Арслан**

ведущий специалист Отдела природных ресурсов и туризма РГП «Госградкадастр», Республика Казахстан, г. Астана

## **DETERMINATION OF THE BORDERS OF GRAIN IN THE CITY CONSTRUCTION PROJECTS (ON THE EXAMPLE OF AKTOBE AGGLOMERATION)**

***Turlybek Mussabayev***

*General Director of the Republic State Enterprise «Republic center of State Urban Planning and Cadastre», Doctor of technique sciences, Professor of the L.N. Gumilev Eurasian National University, Academician of the National Academy of Engineering of the Republic of Kazakhstan, the Honorable Builder, the Honoured Worker of Science of the Republic of Kazakhstan, Kazakhstan, Astana*

***Arslan Barakbaev***

*Leading Specialist, Department of Natural Resources and Tourism, RSE Gosgradkadastr, Kazakhstan, Astana*

**Аннотация.** В данной статье представлен механизм определения границ агломерации на основании Методических рекомендаций по определению границ агломерации. При этом составлена матрица численности населения, определены центры притяжения, расстояния от населенных пунктов до каждого центра притяжения, а также сформирован перечень населённых пунктов, притягивающихся к потенциальным центрам притяжения агломерации.

**Abstract.** This article presents a mechanism for determining the boundaries of the agglomeration based on the Methodological recommendations for determining the boundaries of the agglomeration. At the same time, a population size matrix was compiled, centers of attraction were determined, distances from settlements to each center of gravity were determined, and a list of localities attracted to potential centers of attraction of agglomeration was formed.

**Ключевые слова:** границы агломерации; методика; транспортная изохрона; центры притяжения; коэффициент.

**Keywords:** agglomeration boundaries; method; transport isochron; centers of attraction; coefficient.

Согласно Закона об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности Республики Казахстан, агломерация – локальная система урбанизированных населенных пунктов, расположенных вокруг одного или нескольких крупных городов-центров, имеющих повседневные трудовые, производственные, социально-культурные и иные связи, а также тенденцию к территориальному слиянию друг с другом [1]. Следовательно, агломерация требует единого рассмотрения и взаимоувязанного решения проблемы развития близлежащих населенных пунктов вокруг крупного города-центра.

Образование городских агломераций — одна из естественных стадий процесса урбанизации. Термин «агломерация» применительно к расселению был введен французским географом М. Руже, согласно которому агломерация возникает тогда, когда концентрация городских видов деятельности выходит за пределы административных границ и распространяется на соседние населенные пункты [6].

Так в 60-х годах прошлого столетия, когда города СССР характеризовались стабильным ростом, городскими агломерациями называли компактные скопления территориально сосредоточенных городов и других населенных мест, которые в процессе своего роста сближаются (иногда срастаются) и между которыми усиливаются многообразные хозяйственные, трудовые и культурно-бытовые, взаимосвязи.

В восьмидесятые годы было сформулировано определение: Городская агломерация - это компактная и относительно развитая совокупность дополняющих друг друга городских и сельских поселений, группирующихся вокруг одного или нескольких мощных городов-ядер и объединенных многообразными и интенсивными связями в сложное и динамическое единство; это тот ареал, то пространство потенциальных и реальных взаимодействий, в которое вписывается недельный жизненный цикл большинства жителей современного крупного города и его спутниковой зоны [6].

В настоящее время формулировка понятия «агломерация» немного изменилась в виду того что нельзя утверждать что агломерация является сколько не будь стабильной системой. Так, например закрытие градообразующего предприятия приведет к смене вектора маятниковой миграции, что приведет к оттоку ресурсов, прежде всего трудовых с ядра агломерации.

Влияние принципа экономики (экономии) масштаба, а также влияние внешних экономик, как правило, вызывает лучшую экономическую среду для распространения технологий и информации, становясь намного инвестиционно привлекательней. В результате, в этом регионе потенциально может произойти пространственная концентрация научно-исследовательских и инновационных институтов.

Система населенных пунктов, связанная тесными экономическими, культурно-бытовыми, трудовыми связями, объединённый конгломерат. Сегодня к этим связям добавляются информационные потоки, а также экологические потоки – все это на сегодняшний день является агломерацией. Агломерация также является способом привлечения инвестиций.

Создание бренда агломерации как инвестиционно привлекательной территории позволяет найти пути для привлечения крупных инвесторов, нацеленных на большие рынки для сбыта своего товара. Создание агломераций также дает много положительных мультипликативных эффектов, например, ресурсный и кадровый. Чем больше город, тем больше трудовых ресурсов и тем больше вероятность того, что они более разнообразны и, соответственно, в перспективе они могут создать более диверсифицированную структуру экономики.

Таким образом территория агломерации становится более устойчивой к неожиданным изменениям или кризисам. К примеру, к созданию агломерации в Европе подходит образом создания избытка транспортной инфраструктуры, т. е. сначала создается принцип транспортной доступности во всех направлениях, а потом происходит насыщение этой всей инфраструктуры. Причем, как правило, создается именно избыток транспортной доступности для людей.

Республиканским государственным предприятием «Госградкадастр» были разработаны Методические рекомендации определения границы агломерации, одобренные научно-техническим советом КДСЖКХУЗР МНЭ (далее – Методика), и были применены в проекте разработки Межрегиональной схемы территориального развития Алматинской, Актюбинской и Шымкентской агломераций [2].

Получивший широкое распространение в советской науке метод определения границ агломерации, основывавшийся на транспортной доступности до центра города, являлся основной методикой того времени. В условиях плановой экономики границы агломерации определялись в пределах 1, 1.5, 2 часовой доступности от центра города путем построения изохрон по автомобильным и железнодорожным путям на частном или общественном транспорте [6].

Также существуют метод, который имеет широкое применение в иностранной практике. Он основывается на статистической информации численности населения и трудовых потоках между центральным городом и пригородными территориями. При этом границы агломерации жестко привязаны к наименьшим административно-территориальным единицам, по которым доступны статистические данные.

Так к 1960 году в США было введено понятие стандартного метрополитенского статистического ареала (standard metropolitan statistical area). Изменение критериев выделения метрополитенского ареала в течение XX века касались лишь количественных показателей – доли городского населения, структуру занятости, доли маятниковой миграции. При этом теоретические основания оставались неизменными – ареал должен состоять из центрального города и пригородов.

Аналогичные критерии выделения агломерации были разработаны и в Великобритании, где было введено понятие Стандартного метрополитенского трудового ареала (UK standard metropolitan labor area), который состоит из центрального города ядра пригородов с суммарным населением более 70 тыс. человек. Ядро включает в себя один или несколько муниципалитетов, в которых число рабочих мест на единицу площади 13,75 га, либо один муниципалитет, где работающее население превышает 20 тыс. населения. Принцип выделения границ агломерации, основанный на сопоставлении статистических данных применяется во многих разных странах мира, в том числе и Австрии, Швейцарии и Франции [3].

В Казахстане в первые годы независимости естественное формирование агломерации было остановлено в виду причин, связанных с экономическим развитием и оттоком населения с сельской местности. Годы спустя Казахстан испытывает потребность в городах различных категорий и агломерации, в том числе для правильного пространственного развития, качественной организации территорий, а также для привлечения иностранных инвестиций.

Для этого Президент Республики Казахстан – Лидер нации Н.А. Назарбаева в Послании народу Казахстана «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» (январь 2012 г.) поручил Правительству страны разработать программу развития регионов и агломерации населенных пунктов, где сосредоточена огромная масса населения. В

целях реализации данного поручения Правительством Республики Казахстан в октябре 2012 года были внесены изменения и дополнения в Программу «Развития регионов» [4].

Однако последующий анализ показал, что не многие города в Казахстане могут быть выделены в агломерации. В Послании президента народу Казахстана указывается, что «первыми современными урбанистическими центрами Казахстана станут крупнейшие города – Астана и Алматы, далее – Шымкент и Актобе. Они должны стать также центрами науки и притяжения инвестиций и населения, предоставлять качественные образовательные, медицинские, социокультурные услуги» [4].

Основной задачей для развития агломерации было создание центров долгосрочного роста с приоритетными экономическими специализациями каждой агломерации. При этом важнейшим фактором является определение границ агломерации с поэтапным подходом количества населенных пунктов, необходимых для включения в состав агломераций.

Для оценки степени развития процесса урбанизации использован коэффициент развитости агломерации, предложенный П.М. Поляном (Кр), который зависит от численности городского населения агломерации, числа городов и поселков городского типа и их доли в суммарной численности населения агломерации [2].

Для определения границ агломерации применялся метод изохрон, который основывался на часовой доступности к ядру агломераций. Предварительное определение населенных пунктов в зоне влияния агломерации методом изохрон согласно Единой программе развития регионов отражено в Таблице 1.

**Таблица 1.**

**Предварительное определение населенных пунктов в зоне влияния агломерации методом изохрон согласно Единой программе развития регионов**

| Наименование административных единиц | Количество населенных пунктов |
|--------------------------------------|-------------------------------|
| город Актобе                         | 1                             |
| Актюбинская городская агломерация    | 22                            |
| Алгинский район                      | 21                            |
| Каргалинский район                   | 13                            |
| Хобдинский район                     | 11                            |
| Мартукский район                     | 23                            |
| Мугалжарский район                   | 9                             |
| Хромтауский район                    | 12                            |
| Всего по Актюбинской агломерации     | 112                           |

После определения границ агломерации, необходимо выявить потенциальные центры притяжения. Для этого проводится исследование городов и поселков. В качестве городов-контрмагнитов выбираются города и посёлки с населением не меньше 5 тыс. человек. В Актюбинской агломерации таковыми были предварительно выбраны 5 центров притяжения, указанные в Таблице 2.

**Таблица 2.**

**Центры притяжения**

| Наименование центра притяжения | Численность населения | Расстояние до ядра агломерации |
|--------------------------------|-----------------------|--------------------------------|
| Кандагаш                       | 34 461                | 91,5                           |

|         |        |      |
|---------|--------|------|
| Хромтау | 26 015 | 88,7 |
| Алга    | 20 136 | 42,8 |
| Кобда   | 5 413  | 110  |
| Мартук  | 10 149 | 71,6 |

Главной целью выявления городов-контрмагнитов является определение городов с центрами притяжения для близлежащих населенных пунктов с целью оттягивания миграционных потоков на себя, тем самым, разгружая ядро агломерации от избытка населения внутри ядра агломерации. Каждый город-контрмагнит имеет влияние на близлежащие населенные пункты; влияние определяется не только близостью к городу-контрмагниту, но и социально-экономическим влиянием. Для выявления данного социально-экономического влияния выводится коэффициент потенциала для каждого города-контрмагнита, включая ядро агломерации, путем проведения соответствующего расчета по формулам. Для расчета влияния городов-контрмагнитов на населенные пункты необходимы следующие данные:

численность населения; удаленность населенного пункта от центра притяжения; площадь территории; протяженность дорог с твердым покрытием; миграция (число прибывших/число убывших); численность безработных; численность занятых в данном населенном пункте; численность экономически активного населения; объем доходов местного бюджета; объем расходов местного бюджета.

Согласно методике для определения коэффициентов оценки потенциала центров притяжения определяется доверительный интервал для центра агломерации и отдельно для потенциальных центров притяжения по правилу 3 сигм:

$$x_{ij} \in [m_i - 3\sigma_i; m_i + 3\sigma_i],$$

где:  $x_{ij}$  – i-ое значение показателя для j-ого центра притяжения;  $\sigma_i$  – среднее квадратическое отклонение значения  $x_{ij}$ , которое вычисляется по формуле

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{1}{r} \sum_{i=1}^r (x_{ij})^2 - (m_i)^2}$$

;  $m_i$  – среднеарифметическое значение i-го

показателя [2].

Если  $x_{ij}$  лежит вне доверительного интервала, то  $u_{ij} = (0 \text{ либо } 1)$ , если  $x_{ij}$  находится внутри

доверительного интервала, то  $u_{ij} = (x_{ij} - m_i + 3\sigma_i) / (6\sigma_i)$  - для позитивного показателя или

$u_{ij} = (m_i + 3\sigma_i - x_{ij}) / (6\sigma_i)$  - для негативного показателя,

где  $u_{ij}$  – i-ое значение приведенного производного

показателя для j-ого центра притяжения.  $\alpha_{ij}$  –

весовой коэффициент, определяющий

сравнительную значимость i-го значения

приведенного производного показателя для j-ой

территории  $u_{ij}$ . Весовые коэффициенты значимости

приведенных производных показателей j-го

населенного пункта определяются по формуле:

$$\alpha_{ij} = \frac{y_{ij}}{\sum_{i=1}^r y_{ij}}. \quad (1)$$

После определения приведенных производных показателей факторов и весовых коэффициентов производится расчет значений коэффициента оценки потенциала территории  $K_j$  по следующей формуле:

$$K_j = \alpha_{1j} * y_{1j} + \alpha_{2j} * y_{2j} + \dots + \alpha_{rj} * y_{rj}, \quad (2)$$

где:  $r$  – количество центров притяжения;  $K_j$  – коэффициент оценки потенциала  $j$ -го центра притяжения [2].

Чем больше значение коэффициента оценки потенциала  $K_j$ , тем больше уровень социально-экономического состояния центра притяжения.

Пример расчета коэффициента оценки потенциала центров притяжения показан в Приложении 1 на примере 3-х центров притяжения.

Расчет силы демографического притяжения  $G_{lj}$  каждого населенного пункта к центру притяжения производится по следующей формуле:

$$G_{lj} = K_l \frac{P_l P_j}{d_{jl}^a}, \quad (3)$$

где:  $l, j$  – рассматриваемые населенные пункты;  $P_l$  – численность населения  $l$ -го центра притяжения;  $P_j$  – численность населения  $j$ -го населенного пункта;  $d_{jl}$  – удаленность  $j$ -го населенного пункта от  $l$ -го центра притяжения;  $K_l$  – коэффициент оценки потенциала  $l$ -го центра притяжения;  $a$  – степень показателя удаленности населенного пункта до центра притяжения, определяющаяся в ходе эмпирического исследования территории, свойственного для каждой агломераций [2].

Сила демографического притяжения  $G_{lj}$  определяет тесноту экономической, трудовой и социально-культурной связи между населенными пунктами и центром притяжения, т.е. выявление зоны влияния центра на близлежащую территорию. Сила демографического притяжения рассчитывается как

для центра агломераций, так и для потенциальных центров притяжения. В результате сравнения данных значений силы  $G_{ij}$  к центру агломераций или другому потенциальному центру притяжения определяются населенные пункты, входящие в зону влияния каждого центра притяжения. Сила демографического притяжения рассчитывается по всем населенным пунктам к каждому центру притяжения. Таким образом, были проведены расчеты силы демократического притяжения к 6 центрам притяжения по 106 населенным пунктам по Актюбинской агломерации и составлена матрица размером 4x106.

На основе матрицы был составлен список населённых пунктов, входящих в зону влияния определенного центра притяжения, показанных в Таблице 3.

**Таблица 3.**

**Список населённых пунктов, входящих в зону влияния определенного центра притяжения**

| Центры притяжения (ЦП)                             | Наименования ЦП | Количество НП, притягивающихся к ЦП | Численность населения НП, притягивающихся к ЦП |
|----------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------------|------------------------------------------------|
| Центр ядра агломерации                             | Актобе          | 48                                  | 78 669                                         |
| Города-спутники и центры местных систем расселения | Кандыагаш       | 8                                   | 6 296                                          |
|                                                    | Хромтау         | 16                                  | 14 614                                         |
|                                                    | Алга            | 9                                   | 10 036                                         |
|                                                    | Кобда           | 8                                   | 3 152                                          |
|                                                    | Мартук          | 17                                  | 10 490                                         |
|                                                    | Итого ЦП:       | 106                                 | 123 257                                        |
| ВСЕГО по агломерации:                              |                 | 112                                 | 634 820                                        |

В результате проведенных расчетов мы получили, что к городу Актобе притягиваются 48 населенных пунктов, г. Хромтау – 16, с. Мартук – 17, г. Алга – 9 и самое мало притягивается с. Кобда - 8. Таким образом, выявлено 112 населенных пунктов в составе агломерации с численностью населения 634 820 человек.

Причину того, что село Мартук (17) притягивает больше населенных пунктов, чем другие города-контрмагниты, можно объяснить высокой численностью население (10149 чел.) села, а также самым высоким среди городов-контрмагнитов протяженностью дорог (81 км);

Причинами того, что с. Кобда (8) притягивает наименьшее количество населенных пунктов среди городов-контрмагнитов являются низкая протяженность дорог с твердым покрытием, а

также самым низким объемом доходов местного населения среди городов-контрмагнитов.

Результаты исследования показаны на Рисунке 1. Красным цветом указаны населенные пункты, притягивающиеся к центру агломерации – городу Актобе и центрам притяжения (желтыми – к г. Кандагаш, голубым – г. Хромтау, синим – к с. Мартук, бирюзовый – к с. Кобда и фиолетовый – г. Алга), которые будут функционировать как контрмагниты, оттягивающие потоки миграции от ядра агломерации и других близлежащих населенных пунктов.

На основе данной матрицы посредством отбора населенных пунктов с максимальным значением «G» определена географическая зона 4-х потенциальных опорных систем поселений, среди которых естественным образом распределены 112 населенных пунктов агломерации:

Перечень населенных пунктов с наибольшей силой демографического притяжения, притягивающиеся к центру агломерации - городу Актобе, составляет 48 населенных пунктов.

Западная система поселений с опорным центром в с. Кобда, к которому притягиваются 8 населенных пунктов;

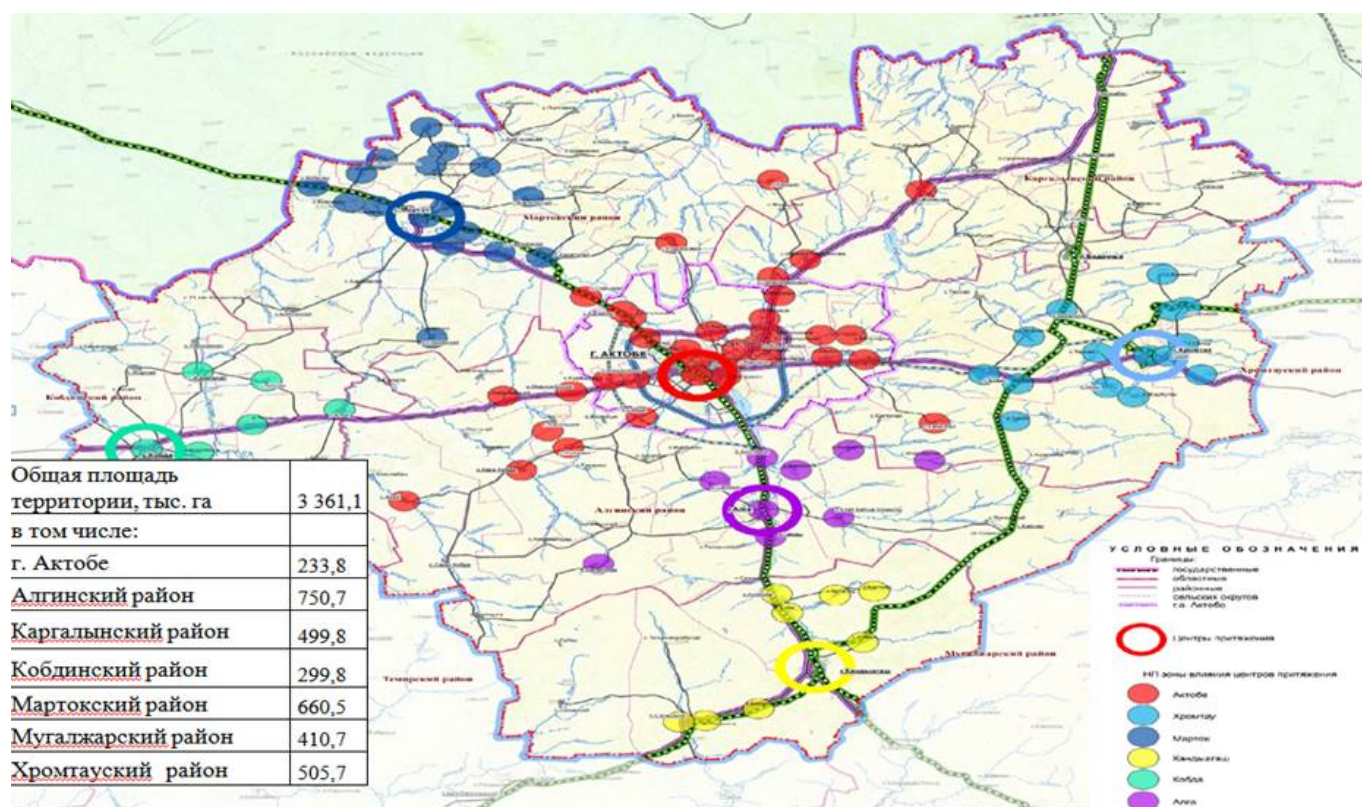
Южная система поселений с опорным центром в г. Кандыагаш, к которому притягиваются 8 населенных пунктов

Восточная система поселения с опорным центром в г. Хромтау, к которому притягиваются 16 населенных пунктов

Северная система поселения с опорным центром в с. Мартук, к которому притягивается 17 населённых пунктов.

Приведенный анализ показывает, что представленный опорный каркас агломерации соответствует с общегосударственной стратегической политикой программного развития Актюбинской области.

Таким образом, на основании Методических рекомендаций по определению границ были выявлены границы агломерации, а также города-контрмагниты, создание которых в перспективе будет способствовать потенциальному притоку населения в эти города.



## Рисунок 1. Проектная граница Актюбинской агломерации

При этом предполагается, что немалая площадь территории Актюбинской агломерации привлечет разнообразные трудовые ресурсы, которые в перспективе могут создать более диверсифицированную структуру экономики региона. Как следствие, появится возможность сбалансированного и устойчивого развития агломерации как значимого, конкурентоспособного и инвестиционно привлекательного региона Казахстана.

### Список литературы:

1. Закон Республики Казахстан от 16 июля 2001 года № 242-ІІ «Об архитектурной, градостроительной и строительной деятельности в Республике Казахстан».
2. Методические рекомендации по определению границ агломерации разработаны в соответствии с пунктом 5 Межрегионального плана мероприятий по развитию Астанинской агломерации до 2020 года, утвержденного постановлением Правительства Республики Казахстан от 18 июня 2013 года № 611.
3. Reilly W.J. The Law of Retail Gravitation // New York: Knickerbrocker Press, 1931.
4. Постановление Правительства Республики Казахстан от 28 июня 2014 года № 728 «Об утверждении Программы развития регионов до 2020 года» [Электрон. ресурс]. – URL: <http://adilet.zan.kz/rus/docs/P1400000728> (Дата обращения: 12.12.2014).
5. Назарбаев Н.А. «Социально-экономическая модернизация – главный вектор развития Казахстана» [Электрон. ресурс] - -

URL:<http://www.akorda.kz/ru/page/poslanie-prezidenta-respublikika>

zakhstan-n-a-nazarbaeva-narodu-  
kazakhstana\_1339760819 (Дата обращения:  
18.09.2014).

6. Нефедова Т.Г., Трейвиш А.И. Теория «дифференциальной урбанизации» и иерархия городов в России на рубеже XXI века // Проблемы урбанизации на рубеже веков. – 2002. – С. 71-86.