

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Макушев Андрей Егорович

Должность: Ректор

Дата подписания: 07.08.2023 11:55:53

Уникальный программный ключ

4c46f2d9dda3fafb9e57683d11e5a4257b6ddfe

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Чувашский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов

ИНФОРМАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ НА ТРАНСПОРТЕ

учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы

Чебоксары, 2023

УДК 004.9

ББК 16.2

И 74

Рецензент:

Егоров В. П. - кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

Составители:

Алексеев Е. П. – кандидат технических наук, доцент кафедры транспортно-технологических машин и комплексов ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ;

Васильев А. О. – кандидат технических наук, доцент кафедры технического сервиса ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

И 74 Информационные технологии на транспорте : учебно-методическое пособие по выполнению курсовой работы. – Чебоксары : Чувашский ГАУ, 2023. – 56 с.

Учебно-методическое пособие подготовлено в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом по направлению подготовки 23.03.01 Технология транспортных процессов направленность (профиль) Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте и предназначено для выполнения курсовой работы по дисциплине «Информационные технологии на транспорте» студентами очной и заочной форм обучения инженерного факультета.

Рассмотрено и одобрено методической комиссией инженерного факультета ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ.

УДК 004.9

ББК 16.2

© Алексеев Е. П., Васильев А. О., 2023

© ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ, 2023

Содержание	стр.
1. Цели и задачи курсовой работы	4
2. Требования к содержанию и оформлению курсовой работы	5
3. Краткие теоретические сведения к выполнению курсовой работы	6
4. Задание к практической части работы	12
5. Пример выполнения практической части работы	29
Список литературы	30
Приложения	

1. Цели и задачи курсовой работы

Курсовая работа является самостоятельной работой студента и завершает изучение курса по информационным технологиям на транспорте. В процессе выполнения курсовой работы закрепляются и углубляются знания, полученные студентом при изучении дисциплины «Информационные технологии на транспорте», приобретаются навыки выполнения технологических, инженерных расчетов и графических работ, подготавливаются условия для успешной работы над выпускной квалификационной работой.

Целью курсовой работы по дисциплине «Информационные технологии на транспорте» является изучение и практическая апробация основных методов оптимизации пространственного размещения производственных мощностей и сбытовых складов.

Первичной задачей, решаемой при построении производственного процесса в пространстве, является выбор оптимального варианта пространственного размещения предприятия. Такое размещение является критическим условием для величины издержек, с которыми предприятие столкнется, начав свою производственную деятельность.

Выбор стратегии размещения предприятия во многом определяется тем, какой профиль имеет деятельность предприятия и его объектов, требующих размещения. Так, при размещении производственных мощностей предприятия в качестве целевой функции традиционно выбирается минимизация общих затрат производства и распределения. Анализ размещения снабженческих и сбытовых складов обычно фокусируется на поиске приемлемой комбинации транспортно-складских затрат и скорости осуществления поставок.

При выборе размещения предприятия важно учитывать, что его деятельность как единой системы является многопрофильной и включает в себя не только работу производственных подразделений, но также и деятельность, связанную с обеспечением производства и распределением произво-

димой им продукции. Это означает, что решение задач размещения производства и поддерживающей его логистической системы должно осуществляться совместно друг с другом. Традиционно, построение распределительной системы начинается с размещения производственных мощностей, после чего выбираются места размещения производственных складов, складов оптовой торговли относительно магазинов розничной торговли, выбирается система доставки, а также решаются другие вопросы распределительной логистики. Вместе с тем, само по себе размещение производственных мощностей требует адекватного учета издержек по сравниваемым вариантам, причем расчет таких издержек должен учитывать транспортные расходы, расходы, связанные со складированием продукции и т.п. Таким образом, очевидно, что адекватное решение задач размещения требует моделирования взаимосвязей отдельных сфер деятельности предприятий и рассмотрения множества различных сценариев взаимодействия таких сфер.

Дисциплина «Информационные технологии на транспорте» в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки бакалавров 23.03.01 «Технология транспортных процессов», профиль «Организация перевозок и управление на автомобильном транспорте» направлена на формирование следующих компетенций:

- Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности; (ОПК-4);
- Способен организовать работу с подрядчиками на рынке транспортных услуг (ПК-2).

2. Требования к содержанию и оформлению курсовой работы

Курсовая работа выполняется в соответствии с общими требованиями, предъявляемыми к контрольным работам для студентов заочной формы обучения. Курсовая работа может должна быть оформлена на отдельных листах

формата А4, скрепленных соответствующим образом. Первой страницей контрольной работы является титульный лист (приложение А).

Задание для выполнения курсовой работы выбирается в соответствии с порядковым номером студента в списке учебной группы.

Расчетная часть выполняется в соответствии с нижеприведенной методикой и примером. Решение расчетного задания должно содержать исходные данные, расчетную схему, расчетную часть с пояснениями, ссылки на справочные материалы, выводы по результатам расчетов.

К выполнению курсовой работы рекомендуется приступить после ознакомления с методическими указаниями и проработки основной и дополнительной литературы. При расчетах дать пояснения всех принятых обозначений, входящих в формулу, с указанием их числовых значений. Промежуточные расчеты также должны быть записаны в работе. Расчетные схемы, графики следует выполнять карандашом в принятом масштабе. При обозначении величин, их числовых значений необходимо пользоваться единицами измерения в системе СИ. В конце работы указать перечень используемой литературы. Работа должна быть подписана и указана дата ее выполнения.

Выполненная и оформленная должным образом курсовая работа сдается в деканат не позднее срока, определенного графиком учебного процесса.

3. Краткие теоретические сведения к выполнению курсовой работы

Для решения задач, связанных с размещением производственного процесса в пространстве, принято использовать комплекс специализированных методов, наиболее распространенными из которых являются:

- 1) метод взвешивания факторных оценок;
- 2) метод анализа критических точек;
- 3) метод центра гравитации;

4) транспортные экономико-математические методы.

Метод взвешивания факторных оценок основан на совместном анализе множества факторов, определяющих оптимальность пространственного размещения предприятия, и предполагает расчет средних взвешенных оценок учитываемых факторов по каждому из вариантов размещения. Выбор оптимального варианта при использовании данного метода осуществляется по следующему алгоритму:

1. Экспертным путем проводится выделение значимых факторов размещения, которые, при необходимости, группируются.

2. Каждому из выделенных факторов присваиваются индивидуальные оценки значимости (веса), сумма которых по всей совокупности факторов должна быть равна единице. В случаях, когда осуществляется группировка факторов, веса самим факторам назначаются в рамках соответствующих групп и дополнительно к этому, фиксируются веса для каждой из групп в целом.

3. Для каждого из выделенных факторов выбирается оптимальная технология его количественной оценки.

4. Для каждого из рассматриваемых вариантов размещения проводится непосредственная оценка выделенных факторов и полученные значения пересчитываются в относительную форму для обеспечения своей сопоставимости.

5. Для каждого из рассматриваемых вариантов размещения проводится расчет средних взвешенных оценок по всем выделенным факторам с учетом их группирования.

6. По максимальной величине полученных средних взвешенных оценок выбирается оптимальный вариант размещения.

Для выполнения расчетов по данному методу принято использовать специальные таблицы.

Метод анализа критических точек основан на сравнительной оценке затрат по вариантам размещения и выборе такого варианта, который

при заданных объемах производства обеспечивает минимальный уровень издержек. Использование данного метода осуществляется по следующей схеме:

1. Для каждого из сравниваемых вариантов размещения устанавливаются значения постоянных и переменных затрат и строятся уравнения вида (1), выражающие зависимость общих затрат от объемов производства:

$$Z_{\text{общ}} = Z_{\text{пост}} + Z_{\text{пер}} \cdot N. \quad (1)$$

2. Проводится попарное сравнение всех выделенных вариантов размещения, в ходе которого составляются системы уравнений типа (2). Их решение выражается формулой (3) и показывает точки пересечения линий общих затрат по сравниваемым вариантам:

$$\begin{cases} Z_{\text{общ}1} = Z_{\text{пост}1} + Z_{\text{пер}1} \cdot N \\ Z_{\text{общ}2} = Z_{\text{пост}2} + Z_{\text{пер}2} \cdot N \end{cases} \quad (2)$$

$$N_{\text{кр}} = \frac{Z_{\text{пост}2} - Z_{\text{пост}1}}{Z_{\text{пер}1} - Z_{\text{пер}2}} \quad (3)$$

3. На основе полученных ранее оценок затрат по вариантам размещения и рассчитанных на предыдущем этапе критических точек строится сводный график динамики общих затрат по всем рассматриваемым вариантам (рисунок 1).

4. По построенному графику выбирается оптимальный вариант размещения, который, при заданном объеме производства, обеспечивает минимальный уровень общих затрат.

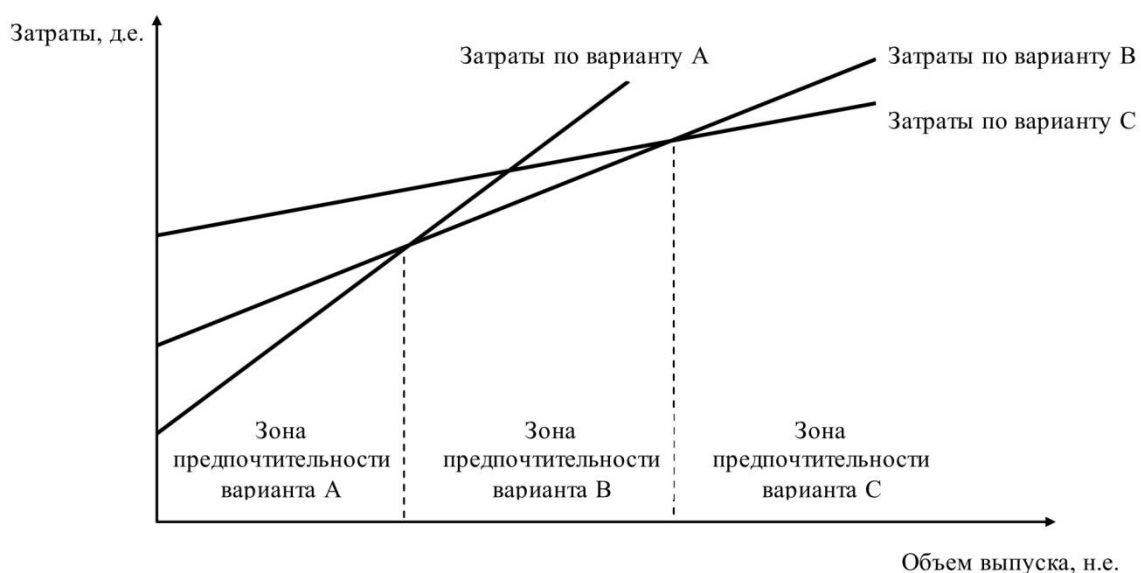


Рисунок 1 – Карта пересечений для анализа размещения производства

Метод центра гравитации используется для выбора оптимального варианта размещения крупных складов, одновременно снабжающих либо несколько удаленных друг от друга производственных подразделений предприятия (снабженческий склад), либо несколько различных потребителей (сбытовой склад). Основная идея данного метода состоит в том, чтобы разместить склад таким образом, чтобы обеспечивалась минимальная величина суммарных затрат на доставку груза с этого склада всем потребляющим данный груз агентам. Поскольку же такие затраты определяются объемами соответствующих перевозок и расстояниями доставки, то размещение склада целесообразно осуществлять в точке т.н. «центра гравитации», т.е. в таком географическом пункте, для которого взвешенные расстояния доставки ко всем пунктам получения являются минимальными. Использование данного метода осуществляется в три этапа. На первом из них анализируемая географическая территория привязывается к определенной системе координат, в результате чего для каждого из пунктов доставки груза задается индивидуальная пара координат, выражающая расстояние этих пунктов от зафиксированных координатных осей (рисунок 2).

На втором этапе путем взвешивания рассчитанных координат пунктов доставки по объемам доставляемых в них грузов определяются расчетные

координаты центра гравитации для рассматриваемой транспортной системы (см. формулы (4) и (5)). На третьем этапе проводится корректировка рассчитанных координат центра гравитации, в ходе которой размещение склада привязывается к ближайшему от расчетной точки пункту с необходимой транспортной, инженерной и энергетической инфраструктурой.

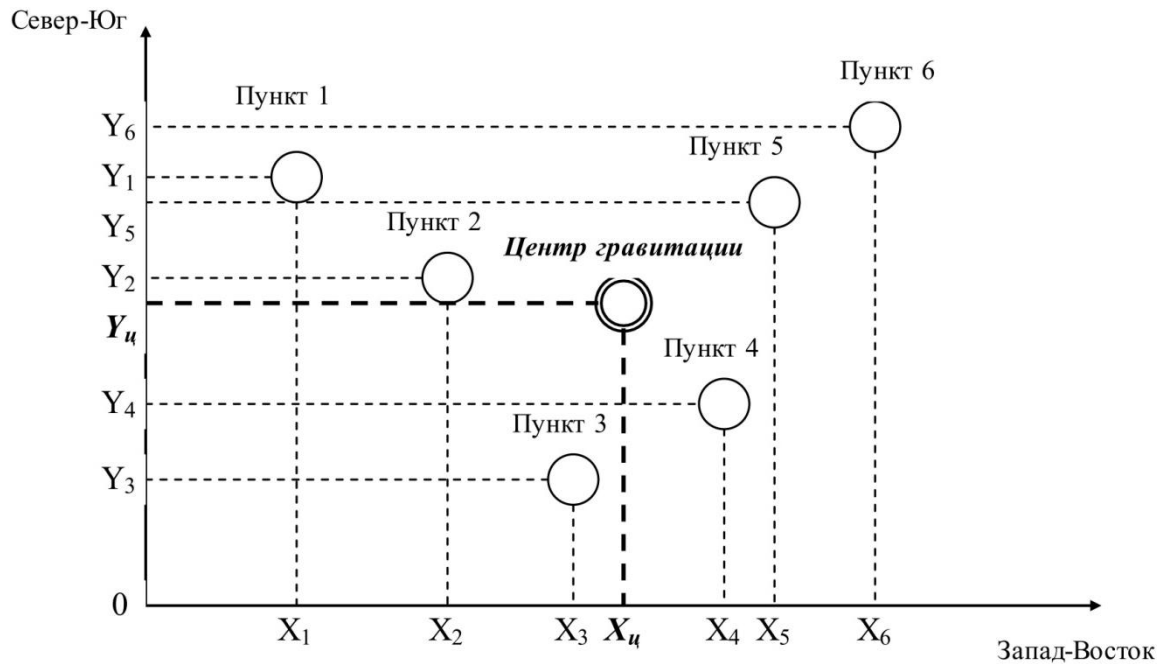


Рисунок 2. Система координат пунктов доставки груза и центра гравитации

$$X_{ц} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}; \quad (4)$$

$$Y_{ц} = \frac{\sum_{i=1}^n Y_i \cdot W_i}{\sum_{i=1}^n W_i}; \quad (5)$$

где $X_{ц}$, $Y_{ц}$ – координаты центра гравитации по горизонтальной и вертикальной осям принятой системы координат;

X_i , Y_i – координаты i -го пункта транспортировки груза по горизонтальной и вертикальной осям принятой системы координат;

W_i – объем груза, подлежащего транспортировке в i -й пункт;

n – общее количество пунктов транспортировки груза.

Транспортные экономико-математические методы ориентированы на разработку оптимальной схемы транспортировки грузов из нескольких пунктов снабжения в несколько пунктов получения. В качестве критерия оптимальности при этом выступает минимум суммарных затрат по осуществляемым перевозкам. Поиск оптимального решения с помощью данных методов обычно осуществляется в два этапа. На первом из них формируется первоначальный вариант искомой схемы перевозок и проводится его стоимостная оценка. Традиционно для составления такого первоначального варианта используются два основных метода – метод «северо-западного угла» и метод «минимального элемента». На втором этапе с помощью специальных экономико-математических методов (например – метода потенциалов поставщиков и потребителей) проводится поиск более оптимального решения построенной задачи, которое и используется в дальнейшем в качестве основы для работы создаваемой транспортно-распределительной системы.

4. Задание к практической части работы

На основе представленных исходных данных необходимо:

1. С помощью метода центра гравитации определить оптимальные варианты размещения оптового сбытового склада для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей. Принимаемые варианты размещения сбытового склада выбрать с учетом имеющейся дорожно-транспортной инфраструктуры.
2. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада определить минимально возможную протяженность маршрутов транспортировки продукции до каждого из пунктов ее потребления и плановый объем транспортных операций (в тонно-километрах).
3. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада рассчитать плановую величину общих и удельных затрат, связанных с дос-

тавкой продукции потребителям.

4. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей определить плановую величину удельных переменных затрат, связанных с производством и реализацией продукции, учтя при этом: расходы на оплату труда производственных рабочих, стоимость необходимых материальных ресурсов, стоимость транспортировки продукции потребителям и прочие переменные затраты.

5. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей определить плановую величину общих постоянных затрат, связанных с производством и реализацией продукции, учтя при этом: стоимость аренды складских площадей, стоимость аренды производственных площадей и оборудования, величину накладных управленческих расходов, а также величину прочих постоянных затрат.

6. С помощью метода анализа критических точек определить первоначальный вариант оптимального размещения производственных мощностей и рассчитать для этого варианта, а также для всех прочих возможных вариантов размещения, ожидаемую величину дохода от реализации запланированного объема продукции.

7. Для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей рассчитать безубыточный объем производства и определить запас финансовой прочности производства.

8. С помощью метода взвешивания факторных оценок выбрать окончательный вариант оптимального размещения производственных мощностей и сбытового склада, учтя при этом следующие факторы: величина ожидаемого дохода, запас финансовой прочности производства, уровень квалификации рабочей силы, доступность энергоресурсов, развитость деловой инфраструктуры, стабильность покупательского спроса и степень заинтересованности местных властей.

Исходные данные: Объектом анализа выступает предприятие по производству расходных материалов и запасных частей для автомобилей. Размещение производственных мощностей предприятия планируется в одном из городов, являющемся потребителем его продукции. Данные о планируемом географическом регионе (приложение 1) размещения предприятия, его основных потребителях, планируемых объемах поставок и планируемой цене на продукцию представлены в таблице 1. В таблице 2 отражены данные о величине некоторых видов затрат, связанных с производством и реализацией рассматриваемой продукции.

Стоимость аренды складских площадей:

Областной центр - 52300 д.е.

Районные центры - 38500 д.е.

Поселки городского типа -34200 д.е.

Сельские населенные пункты -25100 д.е.

Таблица 1 - Данные о качественных факторах, определяющих оптимальность пространственного размещения производственных мощностей предприятия

Факторы размещения	Значимость факторов	Значения факторов по городам					
		Нас. пункт 1	Нас. пункт 2	Нас. пункт 3	Нас. пункт 4	Нас. пункт 5	Нас. пункт 6
Уровень квалификации рабочей силы, баллы	0,15	9	8	6	7	7	6
Доступность энергоресурсов, баллы	0,2	8	8	7	6	7	6
Развитость деловой инфраструктуры, баллы	0,15	9	8	7	7	5	6
Стабильность покупательского спроса, баллы	0,1	8	6	8	6	6	7
Степень заинтересованности местных властей, баллы	0,1	6	7	9	8	9	9
Получаемый доход, д.е. (рассчитывается)	0,1	-	-	-	-	-	-
Запас финансовой прочности, % (рассчитывается)	0,2	-	-	-	-	-	-

В таблице 1 отражены данные об относительной значимости и величине некоторых качественных факторов, определяющих оптимальность пространственного размещения производственных мощностей предприятия. При выборе пункта размещения сбытового склада учесть, что доставка продукции в розничную сеть того города, в котором расположены производственные мощности предприятия, осуществляется непосредственно с этого предприятия, т.е. минуя сбытовой склад. Доставка же продукции во все прочие пункты ее потребления осуществляется только со сбытового склада. Перевозки продукции планируется осуществлять автомобильным транспортом.

Таблица 2 - Данные о регионе размещения предприятия, его основных потребителях, планируемых объемах поставок и цене на продукцию

№ варианта	Географический регион размещения	Населенные пункты- потребители продукции	Объемы поставок продукции по населенным пунктам- потребителям, т.	Планируемая цена продукции, д.е. / т.
1	Алатырский район	Кувакино Киря Первомайский Алатырь Сойгино Иванково-Ленино	490 450 310 380 420 470	2185
2	Аликовский район	Питишево Чув. Сорма Аликово Яндоба Таутово Мал.Туваны	310 250 280 300 350 330	2570
3	Батыревский район	Первомайское Батырево Балабаш-Баишево	320 380 290	2900

		Бол. Чеменево	400	
		Тарханы	330	
		Сугуты	260	
4	Вурнарский район	Бол.Яуши	630	2130
		Калинино	580	
		Буртасы	650	
		Вурнары	550	
		Орауши	680	
		Колоцовка	610	
5	Ибресинский район	Нов.Чурашево	550	2230
		Ибреси	410	
		Нов.Высли	480	
		Березовка	510	
		Буинск	490	
		Мал.Кармалы	500	
6	Канашский район	Шихазаны	810	1700
		Канаш	650	
		Янгличи	590	
		Шакулово	750	
		Нов.Урюмово	680	
		Тобурданово	780	
7	Козловский район	Андреево-Базары	250	2480
		Байгулово	310	
		Козловка	400	
		Емёткино	290	
		Тюрлема	360	
		Солдыбаево	370	
8	Комсомольский район	Асаново	360	4080
		Комсомольское	470	
		Чурачики	490	
		Старочелны-Сюрбеево	380	
		Нов. Шемкусы	520	
		Шерауты	410	
9	Красноармейский район	Чадукасы	400	1810
		Пикшики	300	
		Яманаки	350	
		Именево	330	
		Красноармейское	450	
		Шивбоси	310	
10	Красночетайский район	Испуханы	980	1710
		Пандиково	800	
		Хозанкино	840	
		Штанаши	790	
		Красные Четаи	930	
		Атнары	910	

11	Мариинско-Посадский район	Мариинский Посад Шульгино Сотниково Эльбарусово Октябрьское Бичурино	250 300 280 230 410 190	2800
12	Моргаушский район	Ильинка Бол.Сундырь Юнга Ярославка Мограуши Шатьмапоси	110 135 190 150 145 180	3700
13	Порецкий район	Козловка Никулино Порецкое Никольское Сыреси Мишуково	980 800 840 790 860 940	1850
14	Урмарский район	Бишево Бол. Чаки Урмары Шоркистры Кудеснеры Шигали	230 410 250 300 270 310	2640
15	Цивильский район	Мал.Янгорчино Цивильск Имбюрти Михайловка Мунсют Поваркасы	250 290 275 230 210 195	2370
16	Чебоксарский район	Северный Чебоксары Новочебоксарск Кугеси Нов. Атлашево Сятракасы	220 230 180 255 205 190	3500
17	Шемуршинский район	Карабай-Шемурша Шемурша Чепкас-Никольское Мал. Буяново Бичурга-Баишево Стар. Чукалы	550 590 630 545 650 590	1930
18	Шумерлинский район	Юманай Егоркино Шумерля	380 410 360	2400

		Торханы	450	
		Красный Октябрь	390	
		Бол.Алгаши	430	
19	Ядринский район	Юваново	250	3100
		Чебаково	280	
		Ядрин	230	
		Бол. Чурашево	290	
		Кильдишево	210	
		Николаевское	180	
20	Яльчикский район	Бол. Таяба	280	2500
		Нов. Шимкусы	230	
		Лащ-Таяба	290	
		Янтиково	255	
		Яльчики	205	
		Бол. Яльчики	190	
21	Янтиковский район	Алдиарово	640	2000
		Шимкусы	710	
		Можарки	725	
		Турмыши	675	
		Янтиково	690	
		Чутеево	730	

Таблица 3 - Данные о величине отдельных видов затрат на производство и реализацию продукции

№ варианта	Города - потребители продукции	Стоимость аренды производственных площадей и оборудования, д.е.	Накладные управленческие расходы, д.е.	Прочие постоянные затраты, д.е.	Удельные расходы на оплату труда производственных рабочих, д.е./т. продукции	Удельные материальные затраты, д.е./т. продукции	Прочие переменные затраты, д.е./ т. продукции	Стоимость 1 тонно-километра перевозки продукции, д.е.
1	Кувакино	1646000	10500	9800	142	640	131	1,9
	Киря	1598000	11200	11200	145	590	121	
	Первомайский	1674000	10740	7400	152	825	118	
	Алатырь	1741000	10710	7100	163	934	99	
	Сойгино	1732000	10860	8600	118	673	92	
	Иванково-Ленино	1865000	10920	9200	125	750	89	
2	Питишево	1556000	8800	11200	125	743	98	2,0
	Чув. Сорма	1508000	5300	12200	134	852	112	
	Аликово	1584000	7400	14000	140	943	97	

	Яндоба	1651000	7100	11000	147	649	126	
	Таутово	1775000	7600	16000	133	695	91	
	Мал.Туваны	1642000	9200	12500	135	780	135	
3	Первомайское	1766000	11200	10500	128	457	124	2,2
	Батырево	1547000	12200	11200	157	490	129	
	Балабаш-Баишево	1499000	14000	10740	160	510	94	
	Бол. Чеменево	1575000	11000	10710	165	554	136	
	Тарханы	1642000	16000	10860	142	612	92	
	Сугуты	1633000	12500	10920	134	635	98	
4	Бол.Яуши	1446000	10500	9800	157	672	98	2,1
	Калинино	1398000	12600	11200	182	840	137	
	Буртасы	1665000	15300	7400	173	752	130	
	Вурнары	1474000	14100	7100	164	714	124	
	Орауши	1541000	10860	8600	153	912	89	
	Колоцовка	1532000	13400	9200	159	875	110	
5	Нов.Чурашево	1346000	12200	11200	134	715	89	2,3
	Ибреси	1565000	13100	12200	125	794	96	
	Нов.Высли	1298000	14700	14000	114	756	106	
	Березовка	1474000	11700	11000	140	810	101	
	Буинск	1441000	10800	16000	127	850	93	
	Мал.Кармалы	1432000	12000	12500	122	780	87	
6	Шихазаны	1536000	9800	10500	175	351	136	2,4
	Канаш	1755000	8300	11200	153	412	124	
	Янгличи	1488000	8650	10740	156	459	116	
	Шакулово	1564000	8700	10710	170	375	131	
	Нов.Урюмово	1631000	9500	10860	165	482	129	
	Тобурданово	1622000	9300	10920	160	290	105	
7	Андреево-Базары	1545000	7100	11100	131	672	98	2,0
	Байгулово	1764000	8600	9600	165	840	114	
	Козловка	1497000	9200	10200	160	752	125	
	Емёткино	1573000	9800	11800	156	714	131	
	Тюрлема	1640000	8300	8700	121	912	95	
	Солдыбаево	1631000	8650	9300	142	875	90	
8	Асаново	1637000	10500	9800	142	715	131	1,8
	Комсомольское	1856000	12600	11200	145	794	121	
	Чурачики	1587000	15300	7400	152	756	118	
	Старочелны-							
	Сюрбеево	1665000	14100	7100	163	810	99	
	Нов. Шемкусы	1732000	10860	8600	118	850	92	
	Шерауты	1743000	13400	9200	125	780	89	
9	Чадукасы	1455000	12200	11100	125	351	98	1,9
	Пикшики	1676000	13100	10600	134	412	112	
	Яманаки	1587000	14700	10200	140	459	97	
	Именево	1483000	11700	11800	147	375	126	
	Красноармейское	1553000	10800	9700	133	482	91	
	Шивбоси	1451000	12000	10300	135	290	135	
10	Испуханы	1568000	9800	11100	128	513	124	
	Пандиково	1787000	8300	9600	157	478	129	

	Хозанкино	1502000	8650	10200	160	720	94	2,0
	Штанаши	1596000	8700	11800	165	785	136	
	Красные Четаи	1663000	9500	8700	142	643	92	
	Атнары	1654000	9300	9300	134	545	98	
11	Мариинский Посад	1768000	10500	9800	157	640	98	2,1
	Шульгино	1887000	11200	11200	182	590	137	
	Сотниково	1610000	10740	7400	173	825	130	
	Эльбарусово	1754000	10710	7100	164	934	124	
	Октябрьское	1848000	10860	8600	153	673	89	
	Бичурино	1735000	10920	9200	159	750	110	
12	Ильинка	1384000	8800	11200	134	743	89	2,2
	Бол.Сундырь	1556000	5300	12200	125	852	96	
	Юнга	1849000	7400	14000	114	943	106	
	Ярославка	1457000	7100	11000	140	649	101	
	Мограуши	1416000	7600	16000	127	695	93	
	Шатьмапоси	1356000	9200	12500	122	780	87	
13	Козловка	1546000	11200	10500	175	457	136	2,3
	Никулино	1765000	12200	11200	153	490	124	
	Порецкое	1498000	14000	10740	156	510	116	
	Никольское	1585000	11000	10710	170	554	131	
	Сыреси	1641000	16000	10860	165	612	129	
	Мишуково	1632000	12500	10920	160	635	105	
14	Бишево	1646000	7100	11100	131	715	98	2,4
	Бол. Чаки	1598000	8600	9600	165	794	114	
	Урмары	1674000	9200	10200	160	756	125	
	Шоркистры	1741000	9800	11800	156	810	131	
	Кудеснеры	1732000	8300	8700	121	850	95	
	Шигали	1865000	8650	9300	142	780	90	
15	Мал.Янгорчино	1556000	9800	7100	142	351	131	2,4
	Цивильск	1508000	8300	8600	145	412	121	
	Имбюрти	1584000	8650	9200	152	459	118	
	Михайловка	1651000	8700	9800	163	375	99	
	Мунсют	1775000	9500	11200	118	482	92	
	Поваркасы	1642000	9300	7400	125	290	89	
16	Северный	1766000	8800	10500	125	672	98	1,8
	Чебоксары	1547000	5300	11200	134	840	112	
	Новочебоксарск	1499000	7400	10740	140	752	97	
	Кугеси	1575000	7100	10710	147	714	126	
	Нов. Атлашево	1642000	7600	10860	133	912	91	
	Сятракасы	1633000	9200	10920	135	875	135	
17	Карабай-Шемурша	1446000	11200	12100	128	513	124	1,9
	Шемурша	1398000	12200	10600	157	478	129	
	Чепкас-Никольское	1665000	14000	11200	160	720	94	
	Мал. Буяново	1474000	11000	11800	165	785	136	
	Бичурга-Баишево	1541000	16000	11700	142	643	92	
	Стар. Чукалы	1532000	12500	10300	134	545	98	
18	Юманай	1346000	7100	7100	157	640	98	
	Егоркино	1565000	8600	8600	182	590	137	

	Шумерля	1298000	9200	9200	173	825	130	2,1
	Торханы	1474000	9800	9800	164	934	124	
	Красный Октябрь	1441000	8300	11200	153	673	89	
	Бол.Алгаши	1432000	8650	7400	159	750	110	
19	Юваново	1536000	10500	9800	134	743	89	2,2
	Чебаково	1755000	12600	11200	125	852	96	
	Ядрин	1488000	15300	7400	114	943	106	
	Бол. Чурашево	1564000	14100	7100	140	649	101	
	Кильдишево	1631000	10860	8600	127	695	93	
	Николаевское	1622000	13400	9200	122	780	87	
20	Бол. Таяба	1545000	12200	11200	175	457	136	2,4
	Нов. Шимкусы	1764000	13100	12200	153	490	124	
	Лащ-Таяба	1497000	14700	14000	156	510	116	
	Янтиково	1573000	11700	11000	170	554	131	
	Яльчики	1640000	10800	16000	165	612	129	
	Бол. Яльчики	1631000	12000	12500	160	635	105	
21	Алдиарово	1637000	7100	11100	131	672	124	2,3
	Шимкусы	1856000	8600	9600	165	840	132	
	Можарки	1587000	9200	10200	160	752	94	
	Турмышы	1665000	9800	11800	156	714	136	
	Янтиково	1732000	8300	8700	121	912	93	
	Чутеево	1743000	8650	9300	142	875	98	

5. Пример выполнения практической части работы

Таблица 4 – Исходные данные по примеру выполнения работы

№ варианта	Географический регион размещения	Населенные пункты- потребители продукции	Объемы поставок продукции по населенным пунктам- потребителям, W_i , т.	Планируемая цена продукции, д.е. / т.
0	Нижегородская Область	Княгинино Вознесенское Арзамас Лукоянов Дивеево Бол. Болдино	380 520 410 360 470 490	1970

Таблица 5 – Исходные данные по примеру выполнения работы

Города- потребители продукции	Стоимость аренды производстве иных площадей и оборудования, д.е.	Накладные управленческие расходы, д.е.	Прочие постоянные затраты, д.е.	Удельные расходы на оплату труда производ- ственных рабочих, д.е./т. продукции	Удельные материальные затраты, д.е./т. продукции	Прочие переменные затраты, д.е./ т. продукции	Стоимость 1 тонно- километра перевозки продукции, д.е.
Княгинино	1546000	9800	11100	131	513	98	2,3
Вознесенское	1765000	11200	9600	165	478	114	
Арзамас	1498000	7400	10200	160	720	125	
Лукоянов	1574000	7100	11800	156	785	131	
Дивеево	1641000	8600	8700	121	643	95	
Бол. Болдино	1632000	9200	9300	142	545	90	

Таблица 6 – Исходные данные по примеру выполнения работы

Факторы размещения	Значимость факторов	Значения факторов по городам					
		Нас. пункт 1	Нас. пункт 2	Нас. пункт 3	Нас. пункт 4	Нас. пункт 5	Нас. пункт 6
Уровень квалификации рабочей силы, баллы	0,1	8	9	7	7	6	6
Доступность энергоресурсов, баллы	0,15	8	8	6	7	6	7
Развитость деловой инфраструктуры, баллы	0,1	8	9	7	5	6	7
Стабильность покупательского спроса, бал- лы	0,1	6	8	6	6	7	8
Степень заинтересованности местных вла- стей, баллы	0,15	7	6	8	9	9	9
Получаемый доход, д.е. (рассчитывается)	0,2	-	-	-	-	-	-
Запас финансовой прочности, % (рассчиты- вается)	0,2	-	-	-	-	-	-

Стоимость аренды складских площадей:

Областной центр - 52300 д.е.

Районные центры - 38500 д.е.

Поселки городского типа - 34200 д.е.

Сельские населенные пункты - 25100 д.е.

1. На основе данных, представленных в таблице 4, определим оптимальные варианты размещения сбытового склада для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей. Для этого выполним следующие промежуточные расчеты:

1.1. По географической карте в принятой системе координат определим для каждого из городов-потребителей продукции предприятия координаты их пространственного положения.

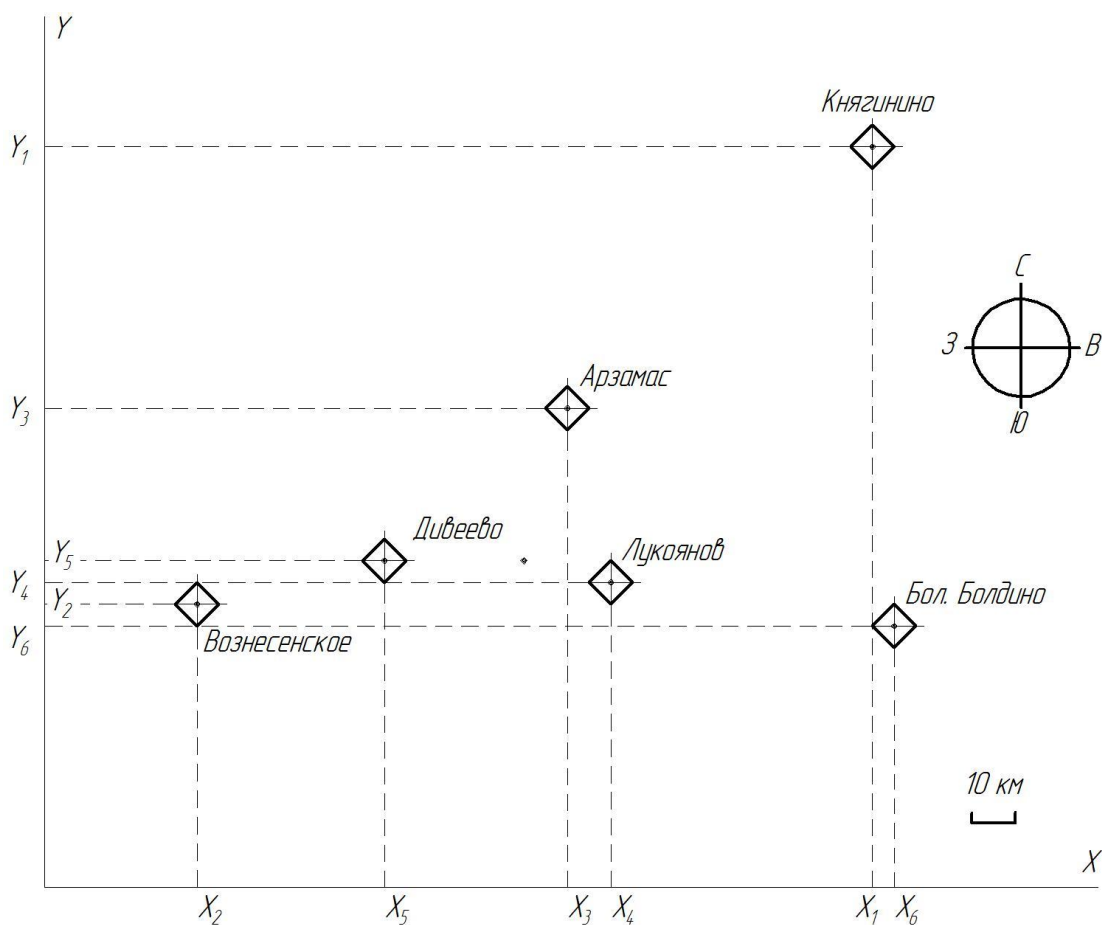


Рисунок 3 – Система координат для условного примера

Полученные значения сведем в таблицу 7.

Таблица 7. Пространственные координаты городов-потребителей продукции предприятия

Пункты-потребители	Координата X (восток), км.	Координата Y (север), км.
Княгинино	190	170
Вознесенское	35	65
Арзамас	120	110
Лукоянов	130	70
Дивеево	78	75
Бол. Болдино	195	60

1.2. С помощью метода центра гравитации по формулам (4) и (5) для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей определим расчетные координаты оптимального пункта размещения сбытового склада. Например, при размещении производственных мощностей в г. Княгинино, искомые координаты будут составлять:

$$X_{ц} = \frac{35 \cdot 520 + 120 \cdot 410 + 130 \cdot 360 + 78 \cdot 470 + 195 \cdot 490}{520 + 410 + 360 + 470 + 490} = 110 \text{ км.}$$

$$Y_{ц} = \frac{65 \cdot 520 + 110 \cdot 410 + 70 \cdot 360 + 75 \cdot 470 + 60 \cdot 490}{520 + 410 + 360 + 470 + 490} = 75 \text{ км.}$$

Полученные результаты расчетов для всех вариантов размещения производственных мощностей представлены в столбцах 2-3 таблицы 8.

1.3. По географической карте с учетом рассчитанных координат и с учетом наличия имеющейся дорожно-транспортной инфраструктуры для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей выберем оптимальный пункт размещения сбытового склада. Полученные результаты отражены в столбце 4 таблицы 8.

2. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада выберем оптимальные маршруты доставки продукции потребителям, определим их протяженность и плановый объем соответствующих транспортных

операций. Оптимальные (т.е. наиболее короткие) маршруты доставки продукции и их протяженность определим по карте автомобильных дорог. Плановый объем транспортных операций определим произведением рассчитанной протяженности маршрутов доставки продукции на запланированные объемы поставок в каждый из городов-потребителей (столбец 4 таблицы 4). Для определения оптимальных маршрутов доставки удобно пользоваться сервисами «Яндекс-карты», или подобными. При помощи этих сервисов также легко определить протяженность маршрутов доставки.

Объемы транспортных операций рассчитываются следующим образом: в первом случае берется сумма объемов поставок продукции за исключением пункта размещения производства, поскольку вся требуемая продукция доставляется сначала на сбытовой склад, а затем распределяется по городам-потребителям. Поэтому для маршрута «Княгинино-Шатки-Первомайск» объем транспортных операций составляет:

$$O_{T1} = L_i \cdot (\sum W_i - W_1) = 180 \cdot (520 + 410 + 360 + 470 + 490) = 40500 \text{ т} \cdot \text{км},$$

а для маршрута «Первомайск-Саров-Вознесенское» составит:

$$O_{T2} = L_i \cdot W_i = 60 \cdot 520 = 31200 \text{ т} \cdot \text{км}.$$

Объемы остальных транспортных операций рассчитываются аналогично. Результаты проведенных расчетов отражены в столбцах 5-7 таблицы 8.

3. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада рассчитаем плановую величину общих и удельных затрат, связанных с доставкой продукции потребителям. Общую величину затрат определим произведением суммарного объема запланированных транспортных операций (столбец 7 таблицы 8) на стоимость одного тонно-километра перевозки (столбец 8 таблицы 5):

$$C_o = \sum O_{Ti} \cdot C_{Pi},$$

например, для г. Княгинино

$$C_o = 531650 \cdot 2,3 = 1222795 \text{ д.е.}$$

Удельную величину соответствующих затрат рассчитаем как частное от деления величины их общих затрат на суммарный объем подлежащих пе-

ревозке грузов, за исключением продукции, потребляемой в пункте ее производства (сумма по столбцу 4 табл. 4, за исключением пункта размещения производственных мощностей).

$$C_v = \frac{C_o}{\sum W_i - W_1}.$$

Например, для г. Княгинино

$$C_v = \frac{1222795}{2630 - 380} = 543 \text{ д.е.}$$

Результаты проведенных расчетов отражены в столбцах 8-9 таблицы 8.

Таблица 8. Расчеты вариантов размещения сбытового склада.

Пункты размещения производственных мощностей	Расчетная координата центра гравитации, км. X	Расчетная координата центра гравитации, км. Y	Принимаемый пункт размещения сбытового склада	Принимаемые маршруты доставки продукции	Протяженность маршрутов доставки продукции, км.	Объем транспортных операций, ткм.	Общая стоимость операций доставки продукции, д.е.	Удельная стоимость операций доставки продукции, д.е.
Княгинино	110	75	г. Первомайск	1) Княгинино-Шатки-Первомайск 2) Первомайск-Саров-Вознесенское 3) Первомайск-Арзамас 4) Первомайск-Лукоянов 5) Первомайск-Саров-Дивеево 6) Первомайск-Лукоянов-Бол.Болдино	1) 180 2) 60 3) 70 4) 30 5) 20 6) 95	1) 405000 2) 31200 3) 28700 4) 10800 5) 9400 6) 46550 Итого: 531650	531650*2,3= =1222795	1222795 /(2630-380) = 543
Вознесенское	142	95	с. Неверово	1) Вознесенское-Лукоянов-Неверово 2) Неверово-Арзамас-Княгинино 3) Неверово-Арзамас 4) Неверово-Лукоянов 5) Неверово-Шатки-Дивеево 6) Неверово-Лукоянов-Бол.Болдино	1) 110 2) 110 3) 30 4) 30 5) 80 6) 90	1) 232100 2) 41800 3) 12300 4) 10800 5) 37600 6) 44100 Итого: 378700	378700*2,3= =871010	871010 /(2630-520) = 413

Арзамас	121	85	п. Калапино	1) Арзамас-Калапино 2) Калапино-Арзамас-Княгинино 3) Калапино-Вознесенское 4) Калапино-Лукоянов 5) Калапино-Дивеево 6) Калапино-Лукоянов-Болдино	1) 25 2) 125 3) 120 4) 20 5) 70 6) 90	1) 55500 2) 47500 3) 62400 4) 7200 5) 32900 6) 44100 Итого: 249600	$249600 * 2,3 = 574080$	$574080 / (2630 - 410) = 259$
Лукоянов	120	92	п. Шатки	1) Лукоянов-Шатки 2) Шатки-Княгинино 3) Шатки-Вознесенское 4) Шатки-Арзамас 5) Шатки-Дивеево 6) Шатки-Лукоянов-Бол.Болдино	1) 25 2) 120 3) 100 4) 20 5) 70 6) 90	1) 56750 2) 45600 3) 52000 4) 8200 5) 32900 6) 44100 Итого: 239550	$239550 * 2,3 = 550965$	$550965 / (2630 - 360) = 243$
Дивеево	131	92	п. Неверово	1) Дивеево-Неверово 2) Неверово -Арзамас- Княгинино 3) Неверово-Шатки-Вознесенское 4) Неверово-Арзамас 5) Неверово-Лукоянов 6) Неверово-Лукоянов-Бол.Болдино	1) 70 2) 120 3) 100 4) 20 5) 25 6) 90	1) 151200 2) 45600 3) 52000 4) 8200 5) 9000 6) 44100 Итого: 310100	$310100 * 2,3 = 713230$	$713230 / (2630 - 470) = 330$
Бол.Болдино	104	95	п. Калапино	1) Бол.Болдино-Лукоянов-Калапино 2) Калапино-Арзамас-Княгинино 3) Калапино-Шатки-Вознесенское 4) Калапино-Арзамас 5) Калапино-Лукоянов 6) Калапино-Дивеево	1) 120 2) 120 3) 90 4) 20 5) 50 6) 50	1) 256800 2) 45600 3) 46800 4) 8200 5) 18000 6) 23500 Итого: 398900	$398900 * 2,3 = 917470$	$917470 / (2630 - 490) = 429$

4. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей рассчитаем плановую величину удельных переменных затрат, связанных с производством и реализацией продукции. При этом следует сложить: расходы на оплату труда производственных рабочих (столбец 5 таблицы 5), стоимость необходимых материальных ресурсов (столбец 6 таблицы 5), стоимость транспортировки продукции потребителям (столбец 9 таблицы 8) и прочие переменные затраты (столбец 7 таблицы 5).

Например, для г. Княгинино:

$$Z_y = P_{от} + Z_m + C_y + Z_{п} = 131 + 513 + 543 + 98 = 1285 \text{ д.е.}$$

Результаты расчетов отражены в столбце 2 таблицы 9.

5. Для каждого из принятых вариантов размещения сбытового склада и связанных с ними вариантов размещения производственных мощностей рассчитаем плановую величину общих постоянных затрат, связанных с производством и реализацией продукции. При этом следует учесть: стоимость аренды складских площадей (с учетом принятого размещения сбытового склада в населенном пункте), стоимость аренды производственных площадей и оборудования (столбец 3 таблицы 3), величину накладных управленческих расходов (столбец 4 таблицы 3), а также величину прочих постоянных затрат (столбец 5 таблицы 3).

Например, для г. Княгинино:

$$Z_{оп} = C_{ап} + C_{ас} + P_n + Z_{пп} = 1546000 + 25100 + 9800 + 11100 = 1592000 \text{ д.е.}$$

Результаты расчетов отражены в столбце 3 таблицы 9.

6. С помощью метода анализа критических точек определим первоначальный вариант оптимального размещения производственных мощностей и рассчитаем для этого варианта, а также для всех прочих возможных вариантов размещения, ожидаемую величину дохода от реализации запланированного объема продукции. Расчеты выполним в следующей последовательности:

6.1. По величине рассчитанных ранее постоянных затрат (столб. 3 табл. 9) определим наиболее предпочтительный вариант размещения производственных мощностей при нулевом объеме производства. Таким вариантом является размещение мощностей в г. Арзамас, т.к. постоянные затраты минимальны.

6.2. Используя формулу (3) по данным столбцов 2-3 таблицы 9 рассчитаем объемы производства, при достижении которых целесообразно изменить первоначально принятое расположение производственных мощностей. Расчеты проведем для каждого из пяти оставшихся вариантов.

Например, для маршрута Арзамас - Вознесенское:

$$N_{кр} = \frac{Z_{оп2} - Z_{оп1}}{Z_{y1} - Z_{y2}} = \frac{1592000 - 1540700}{1264 - 1285} = -2443 \text{ т.}$$

Полученные результаты расчетов отражены в строке 1 таблицы 10.

Отрицательные значения результатов расчетов по некоторым вариантам размещения говорят о том, что такие варианты в принципе не способны обеспечить меньшую величину издержек производства, чем рассматриваемый вариант. Таким образом, реальными альтернативными пунктами размещения производства являются с. Вознесенское (при объеме производства большем 2874 т.), п. Дивеево (при объеме производства большем 1903 т.) и с. Бол.Болдино (при объеме производства большем 2326 т.). При этом первая из критических точек объемов производства (1903 т.) характерна для варианта размещения в п. Дивеево. Приняв такой вариант размещения в качестве очередного базового, проведем для него аналогичный анализ, исключив из расчетов те варианты размещения, которые ранее или уже были учтены (г. Арзамас) или были отсеяны как принципиально неэффективные (г. Княгинино и г. Лукоянов). Полученные результаты расчетов отражены в строке 2 таблицы 10. Как видно из этих результатов, очередной альтернативой рассматриваемому варианту размещения является с. Вознесенское, причем такое размещение целесообразно осуществить при объеме производства, превышающем уровень 6710 т. Рассчитанное же значение для с.Бол.Болдино (459 т.) говорит о том, что данный вариант размещения не является эффективным, поскольку критическая точка для него появляется еще до того, как анализируемый вариант размещения (с.Дивеево) становится наиболее эффективным. Так как никаких других альтернатив не остается, анализ критических точек можно считать завершенным. Т.о., последовательность смены предпочтительных вариантов размещения производственных мощностей имеет вид: г. Арзамас (при выпуске от 0 до 1903 т.) → с.Дивеево (при выпуске от 1903 т. до 6710 т.) → с. Вознесенское (при выпуске от 6710 т. и более). При заданном

объеме производства (2630 т.) наиболее экономичным с точки зрения затрат является вариант размещения производственных мощностей в с. Дивеево.

6.3. Полученные на предыдущем этапе результаты анализа критических объемов производства оформим в виде графика (рисунок 4).

6.4. Для всех возможных вариантов размещения подсчитаем общие затраты на производственную программу. Например, для г. Княгинино:

$$Z_o = Z_y \cdot \sum W_i + Z_{оп} = 1285 \cdot (380 + 520 + 410 + 360 + 470 + 490) + 1592000 = 4971550 \text{ д.е.}$$

Полученные результаты занесем в столбец 4 таблицы 9.

6.5. Рассчитаем планируемый объем выручки от реализации товара, как сумму объемов поставок по населенным пунктам-потребителям умноженную на планируемую цену продукции.

$$B_{п} = \sum W_i \cdot Ц = (380 + 520 + 410 + 360 + 470 + 490) \cdot 1970 = 5181100 \text{ д.е.}$$

Полученные результаты занесем в столбец 5 таблицы 9.

6.6. Для всех возможных вариантов размещения рассчитаем ожидаемую величину дохода от реализации запланированного объема продукции как разницу между плановым объемом выручки от реализации (столб. 5 табл. 9) и общими затратами на производственную программу (столб. 4 табл. 9). Результаты расчета планируемого дохода от реализации отражены в столбце 6 таблицы 9.

Таблица 9 - Расчеты стоимостных параметров по вариантам размещения производственных мощностей

Пункты размещения производственных мощностей	Удельные переменные затраты на единицу продукции, д.е.	Постоянные затраты на производственную программу, д.е.	Общие затраты на производственную программу, д.е.	Планируемая выручка от реализации, д.е.	Планируемый доход, д.е.	Безубыточный объем производства, т.	Запас финансовой прочности производства, %
Княгинино	1285	1592000	4971550	5181100	208329	2326	12
Вознесенское	1170	1810900	4888000	5181100	293624	2263	14
Арзамас	1264	1540700	4865020	5181100	317146	2181	17

Лукоянов	1315	1618000	5076450	5181100	105397	2469	6
Дивеево	1189	1683400	4810470	5181100	370106	2156	18
Бол.Болдино	1206	1675600	4847380	5181100	334445	2192	17

Таблица 10 - Расчеты критических объемов производства для выбора вариантов размещения производственных мощностей

№ строки	Рассматриваемые пункты размещения производственных мощностей	Альтернативные пункты размещения производственных мощностей					
		Княгинино	Вознесенское	Арзамас	Лукоянов	Дивеево	Бол. Болдино
1	Арзамас	-2443	2874	-	-1517	1903	2326
2	Дивеево	-	6710	-	-	-	459

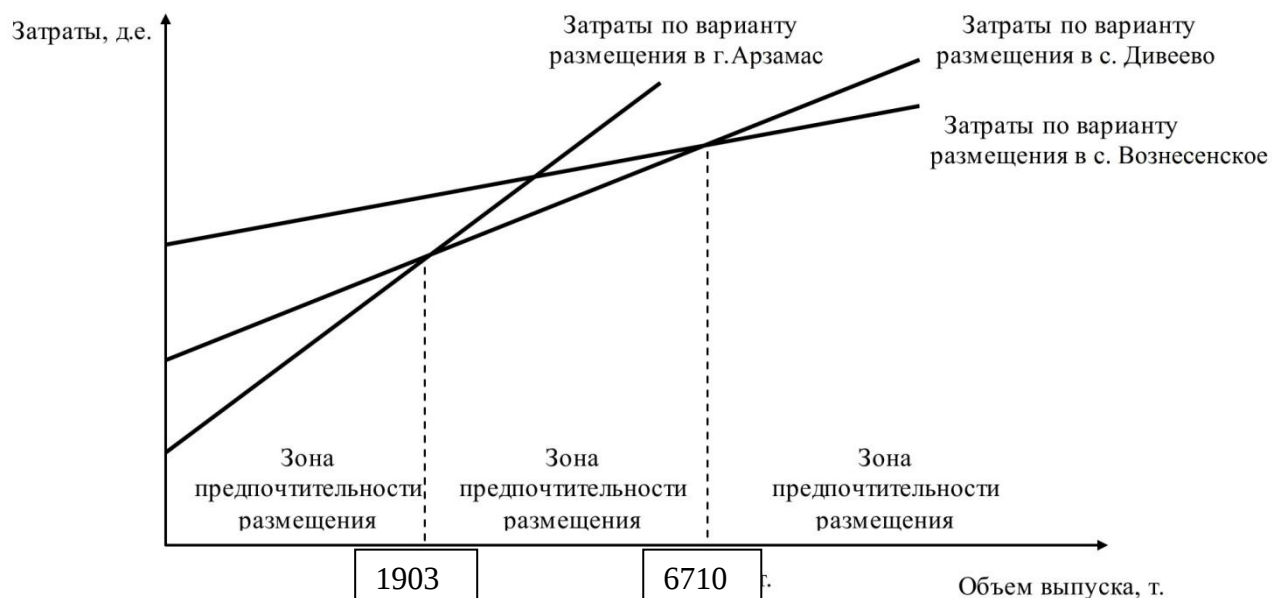


Рисунок 4. Карта пересечений для рассматриваемых вариантов размещения производственных мощностей

7. Для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей рассчитаем безубыточный объем производства и определим запас финансовой прочности производства. Расчеты проведем в два этапа:

7.1. Для каждого из возможных вариантов размещения определим безубыточный объем производства. Расчет выполним по формуле:

$$V_{BY} = \frac{Z_{пост}^{общ}}{C_{пл} - Z_{пер}^{уд}} \quad (6)$$

где $Z_{пост}^{общ}$ – общая величина постоянных затрат;

$C_{пл}$ – плановая цена единицы продукции;

$Z_{пер}^{уд}$ – удельная величина переменных затрат.

Результаты расчетов безубыточных объемов производства отражены в столбце 7 таблицы 9.

7.2. По полученным значениям безубыточных объемов производства для каждого из возможных вариантов размещения производственных мощностей определим запас финансовой прочности производства. Расчет выполним по формуле:

$$\Phi_{II} = \frac{V_{пл} - V_{бу}}{V_{пл}}; \quad (7)$$

где $V_{пл}$ – плановый объем производства.

Результаты расчетов запаса финансовой прочности производства отражены в столбце 8 таблицы 9.

Таблица 11 - Выбор оптимального варианта размещения производственных мощностей

Показатели		Пункты размещения производственных мощностей					
		Спасское	Вознесенское	Арзамас	Лукоянов	Дивеево	Бол. Болдино
Значимость факторов размещения	Уровень квалификации рабочей силы	0,1					
	Доступность энергоресурсов	0,15					
	Развитость деловой инфраструктуры	0,1					
	Стабильность покупательского спроса	0,1					
	Степень заинтересованности	0,15					

	местных властей						
	Получаемый доход	0,2					
	Запас финансовой прочности	0,2					
Абсолютные оценки факторов размещения	Уровень квалификации рабочей силы, баллы	8	9	6	6	7	7
	Доступность энергоресурсов, баллы	8	8	6	7	6	7
	Развитость деловой инфраструктуры, баллы	8	9	7	5	6	7
	Стабильность покупательского спроса, баллы	6	8	6	6	7	8
	Степень заинтересованности местных властей, баллы	7	6	8	9	9	9
	Получаемый доход, у.е.	208	293	317	105	370	334
	Запас финансовой прочности, %	12	14	17	6	18	17
Базовый (максимальный) уровень оценок факторов размещения	Уровень квалификации рабочей силы, баллы	9					
	Доступность энергоресурсов, баллы	8					
	Развитость деловой инфраструктуры, баллы	9					
	Стабильность покупательского спроса, баллы	8					
	Степень заинтересованности местных властей, баллы	9					
	Получаемый доход, д.е.	370					
	Запас финансовой прочности, %	18					
Относительные оценки факторов размещения	Уровень квалификации рабочей силы	0,89	1,00	0,67	0,67	0,78	0,78
	Доступность энергоресурсов	1,00	1,00	0,75	0,88	0,75	0,88
	Развитость деловой инфраструктуры	0,89	1,00	0,78	0,56	0,67	0,78
	Стабильность покупательского спроса	0,75	1,00	0,75	0,75	0,88	1,00
	Степень заинтересованности местных властей	0,78	0,67	0,89	1,00	1,00	1,00
	Получаемый доход	0,56	0,79	0,86	0,28	1,00	0,90
	Запас финансовой прочности	0,64	0,77	0,95	0,34	1,00	0,94
Взвешенные относительные оценки факторов размещения	Уровень квалификации рабочей силы	0,09	0,10	0,07	0,07	0,08	0,08
	Доступность энергоресурсов	0,15	0,15	0,11	0,13	0,11	0,13
	Развитость деловой инфраструктуры	0,09	0,10	0,08	0,06	0,07	0,08
	Стабильность покупательского спроса	0,08	0,10	0,08	0,08	0,09	0,10
	Степень заинтересованности местных властей	0,12	0,10	0,13	0,15	0,15	0,15
	Получаемый доход	0,11	0,16	0,17	0,06	0,20	0,18
	Запас финансовой прочности	0,13	0,15	0,19	0,07	0,20	0,19
Общая оценка вариантов размещения по совокупности факторов		0,76	0,86	0,83	0,60	0,89	0,91

8. С помощью метода взвешивания факторных оценок осуществим выбор окончательного варианта оптимального размещения производственных мощностей и сбытового склада, учтя при этом рассчитанные ранее значения ожидаемого дохода от реализации и запаса финансовой прочности производства, а также такие качественные факторы, как: уровень квалификации рабочей силы, доступность энергоресурсов, развитость деловой инфраструктуры, стабильность покупательского спроса и степень заинтересованности местных властей. Расчеты сведем в таблицу 11. Результаты расчета (см. итоговую строку таблицы 11) показывают, что наиболее предпочтительным пунктом размещения производственных мощностей является с. Бол.Болдино.

Ответ: Оптимальным пунктом размещения производственных мощностей предприятия является с. Бол.Болдино, пунктом размещения сбытового склада – п. Калапино.

Список литературы

- 1) Корнеев, И.К. Информационные технологии / И.К. Корнеев, Г.Н. Ксандопуло, В.А. Машурцев, Москва : ТК Велби, 2009. – 224 с.
- 2) Коноплева, И.А. Информационные технологии [Электронный ресурс] : электронный учебник / И.А. Коноплева О. А. Хохлова, А. В. Денисов. - Москва : Проспект : Кнорус, 2009.
- 3) Гайдамакин, Н.А. Автоматизированные информационные системы, базы и банки данных. Вводный курс : Учебное пособие. — Москва : Гелиос АРВ, 2002. — 368 с.

Приложение

Приложение А (Титульный лист)

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования

«Чувашский государственный аграрный университет»

(ФГБОУ ВО Чувашский ГАУ)

Инженерный факультет

Кафедра транспортно-технологических машин и комплексов

Курсовая работа

по дисциплине «Проектирование предприятий технического сервиса»

Выполнил студент ____ курса ____ группы

(Ф.И.О., подпись)

Вариант № _____

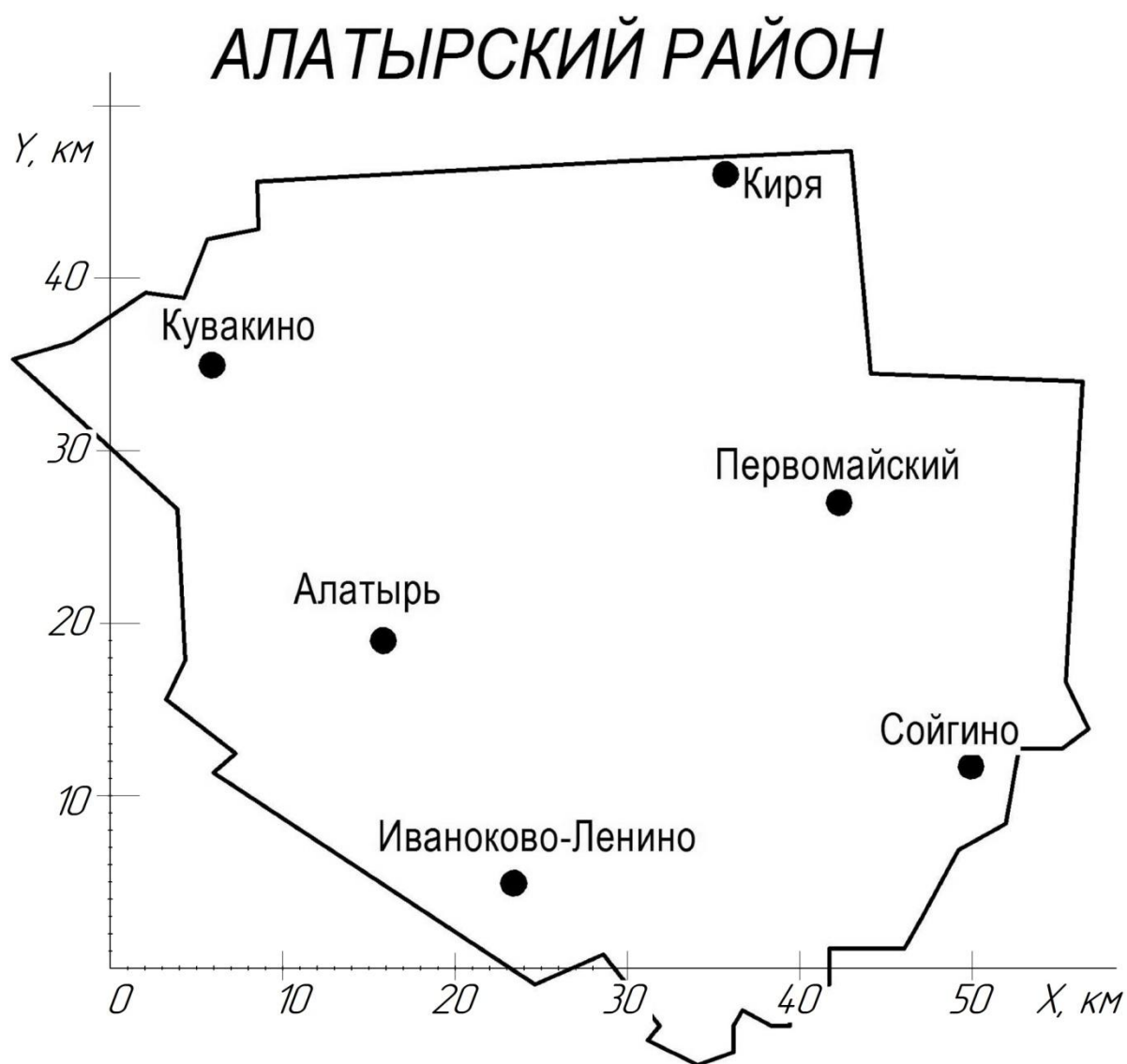
Проверил _____
(Ф.И.О., подпись)

(дата)

Чебоксары 20 ____

Географический регион размещения предприятия

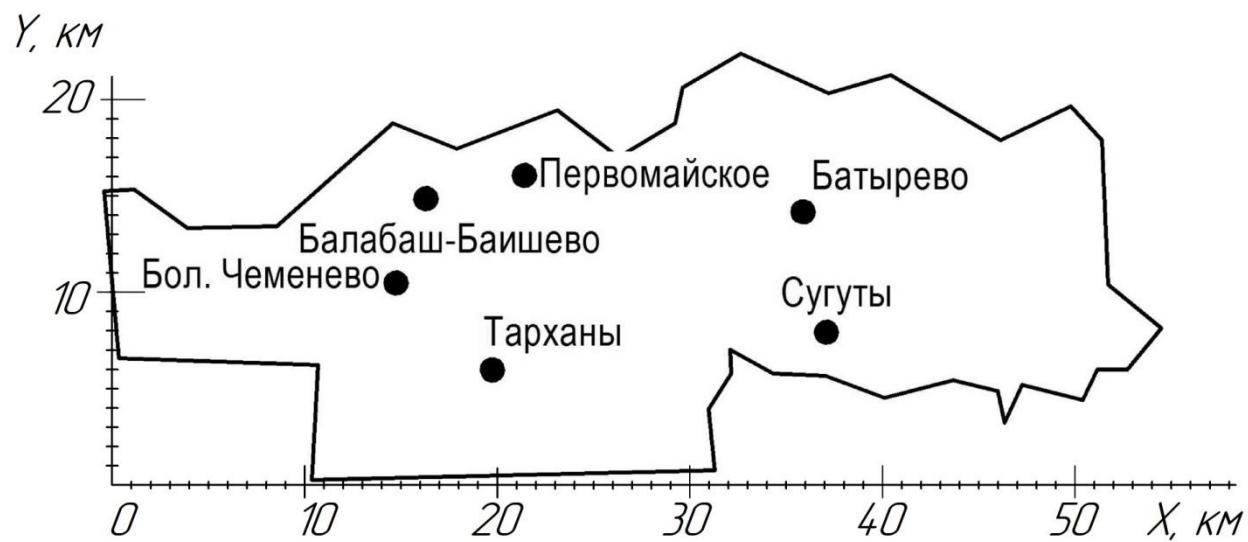
Задание 1



АЛИКОВСКИЙ РАЙОН



БАТЫРЕВСКИЙ РАЙОН



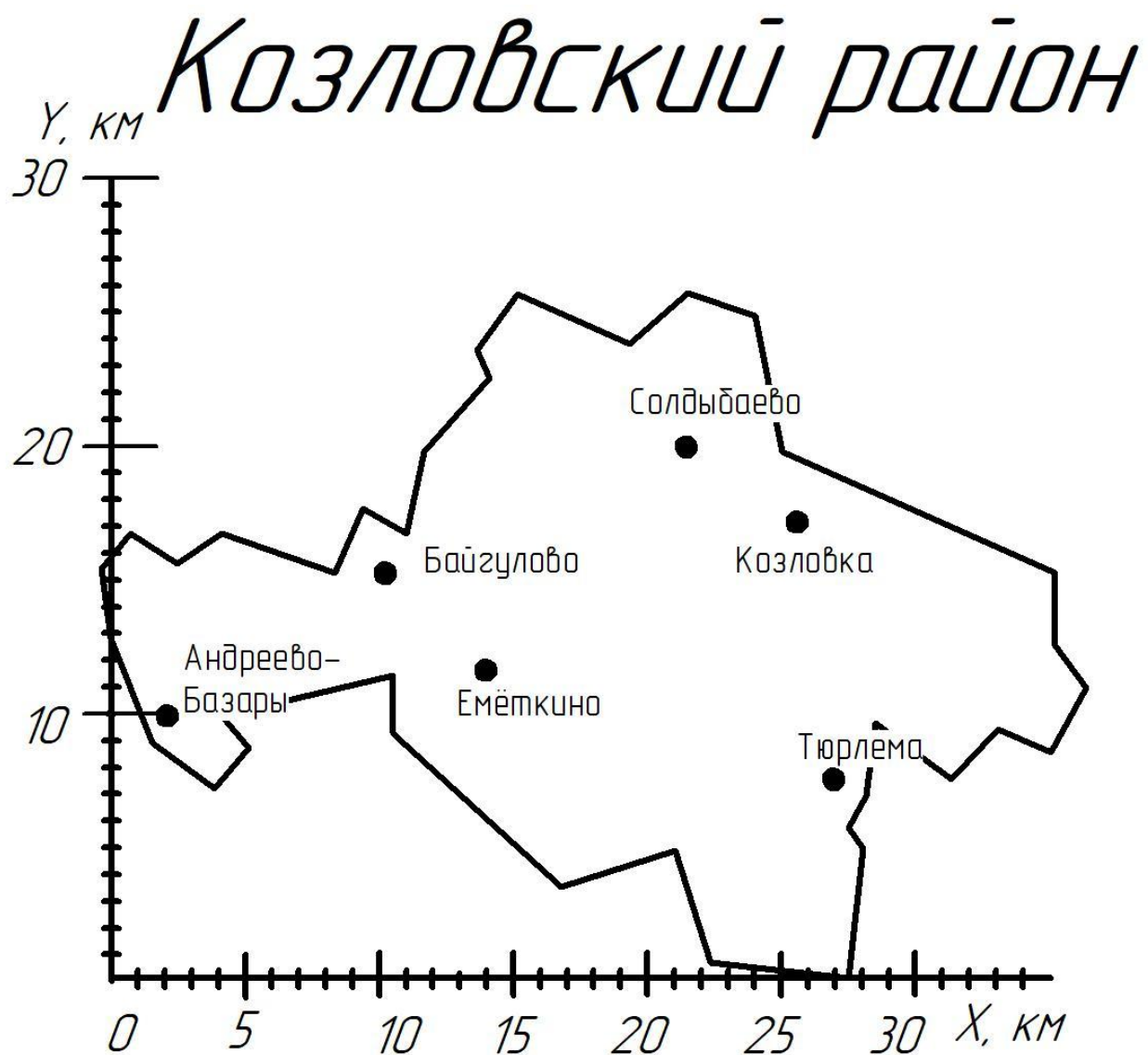
ВУРНАРСКИЙ РАЙОН



ИБРЕСИНСКИЙ РАЙОН





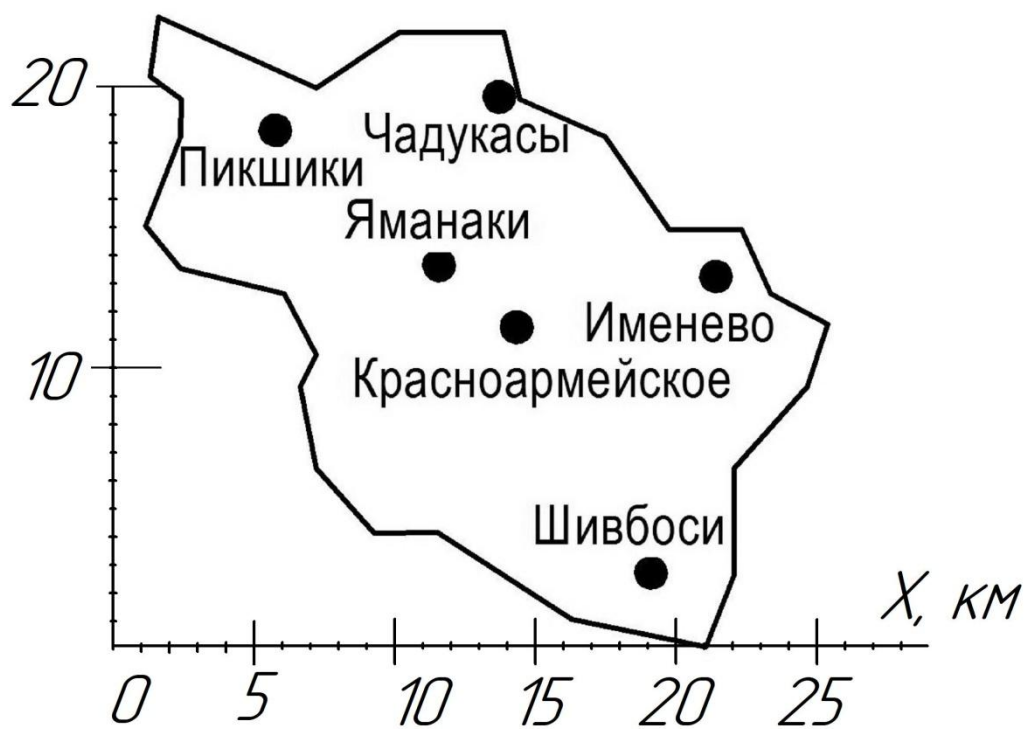


КОМСОМОЛЬСКИЙ РАЙОН

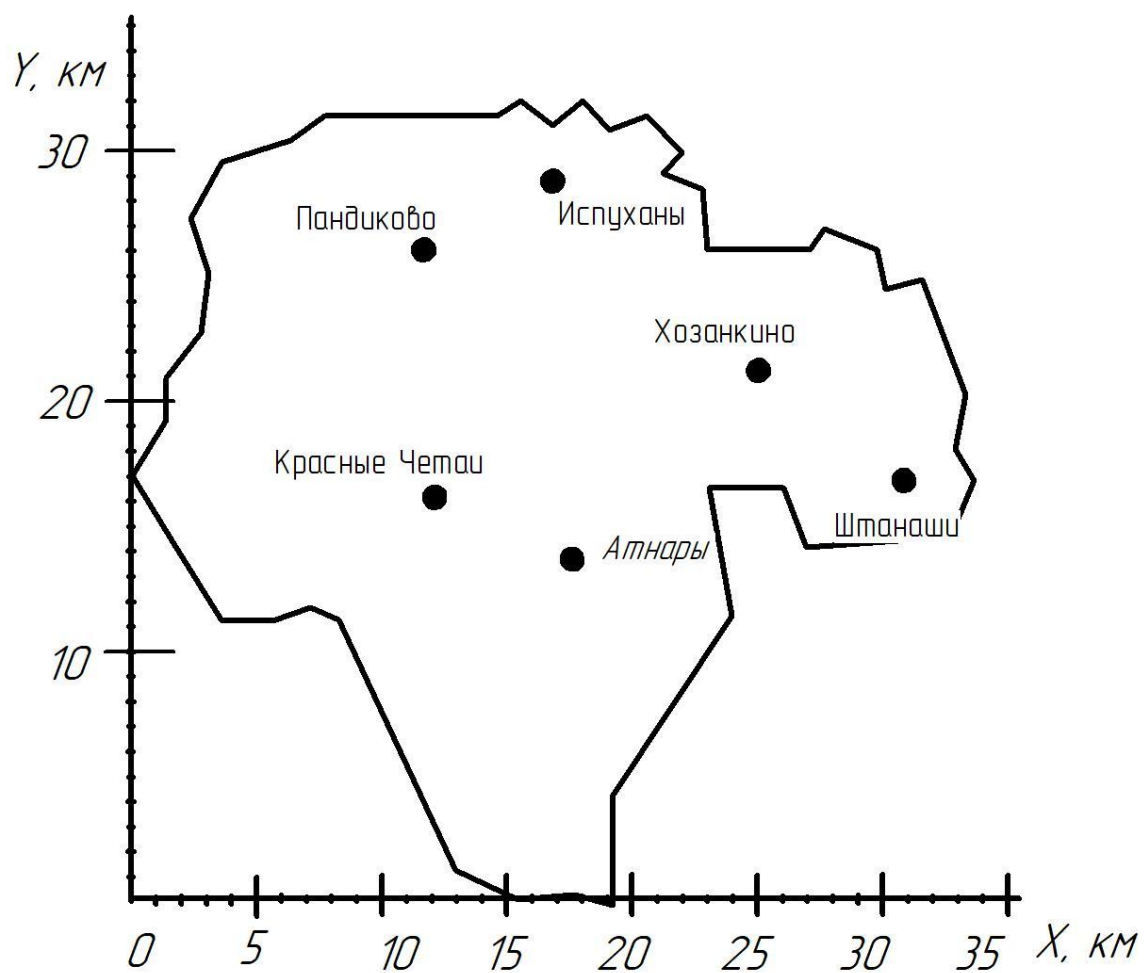


КРАСНОАРМЕЙСКИЙ РАЙОН

$Y, \text{ км}$



Красночетайский район

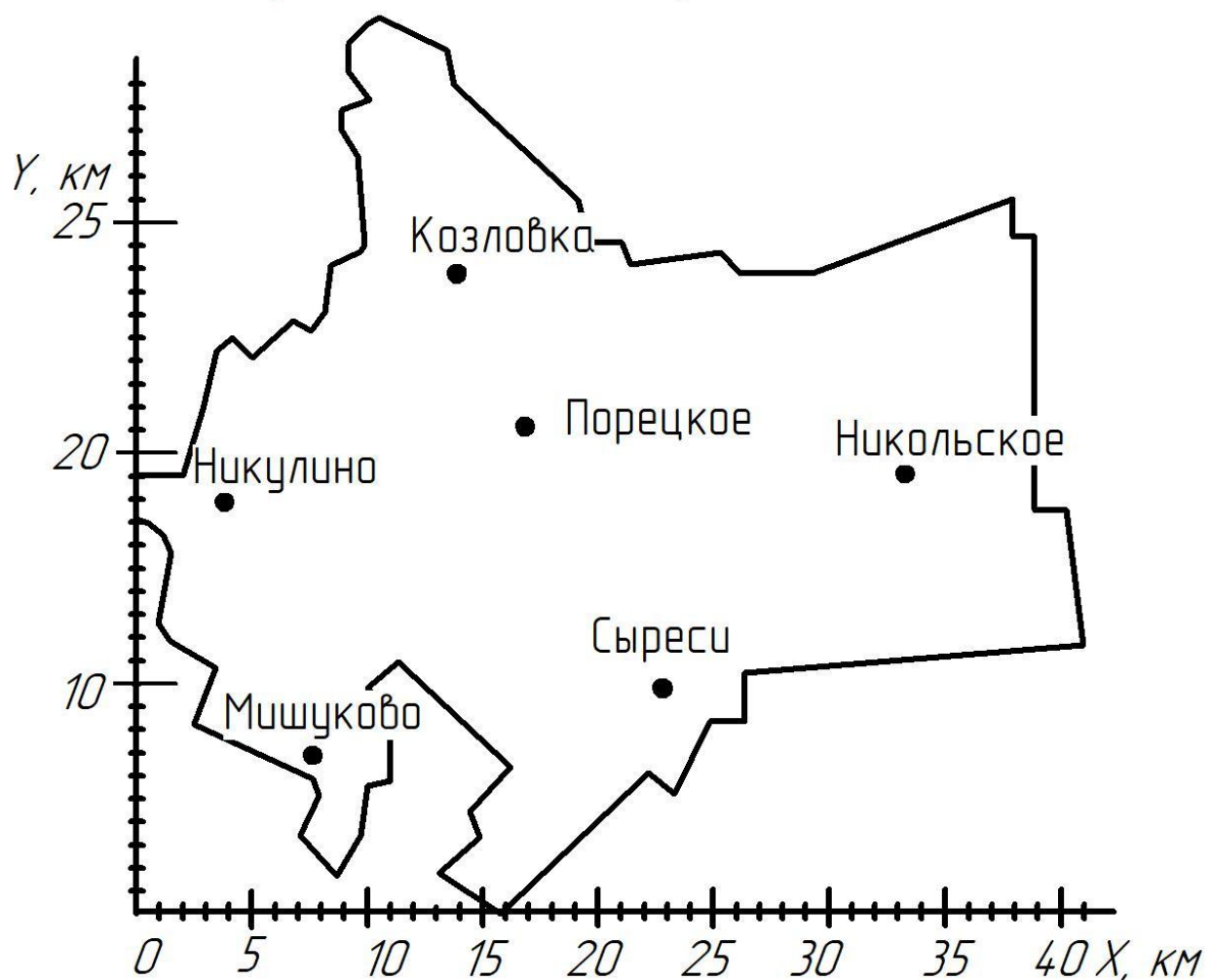


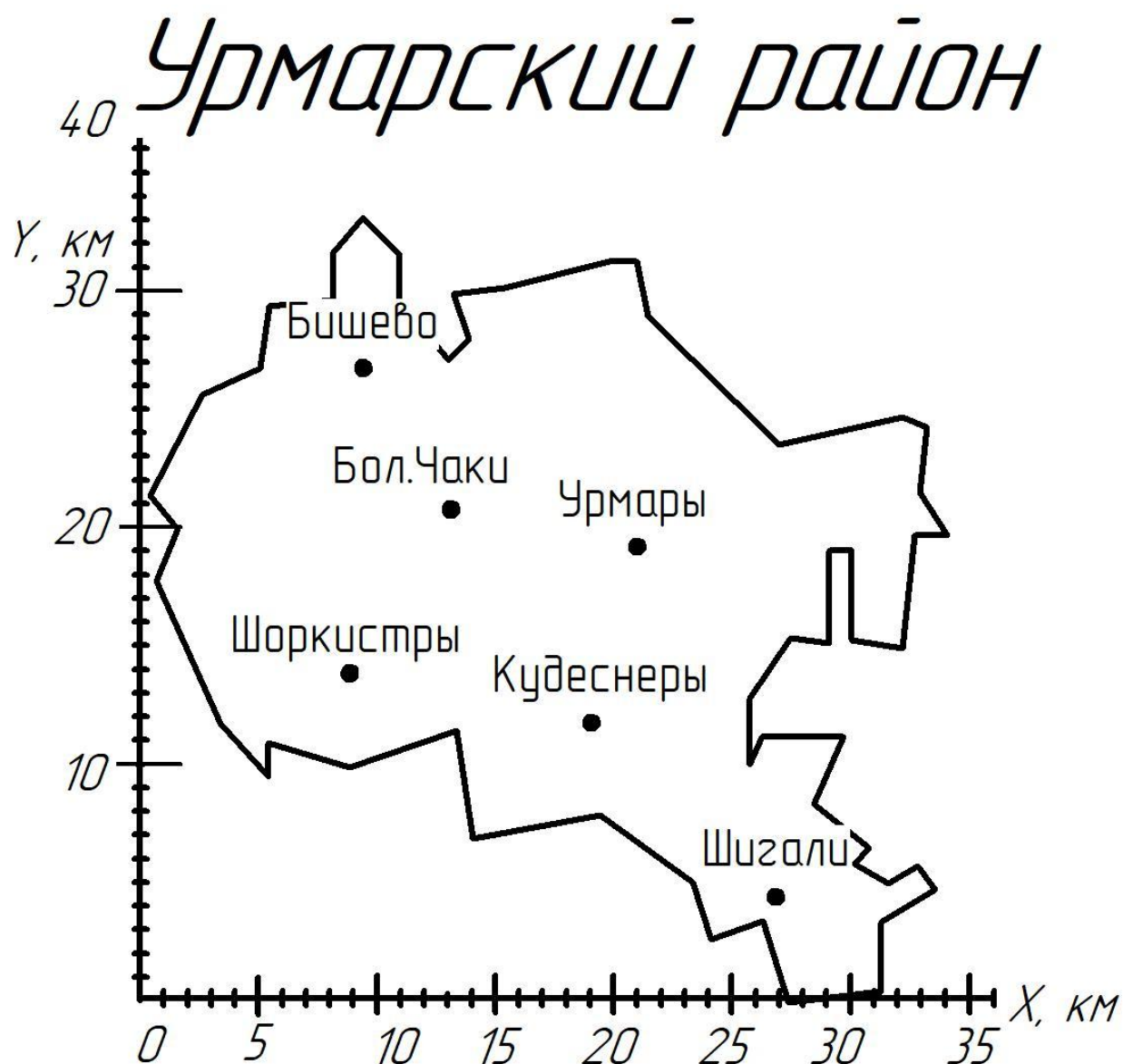
МАРИИНСКО-ПОСАДСКИЙ РАЙОН



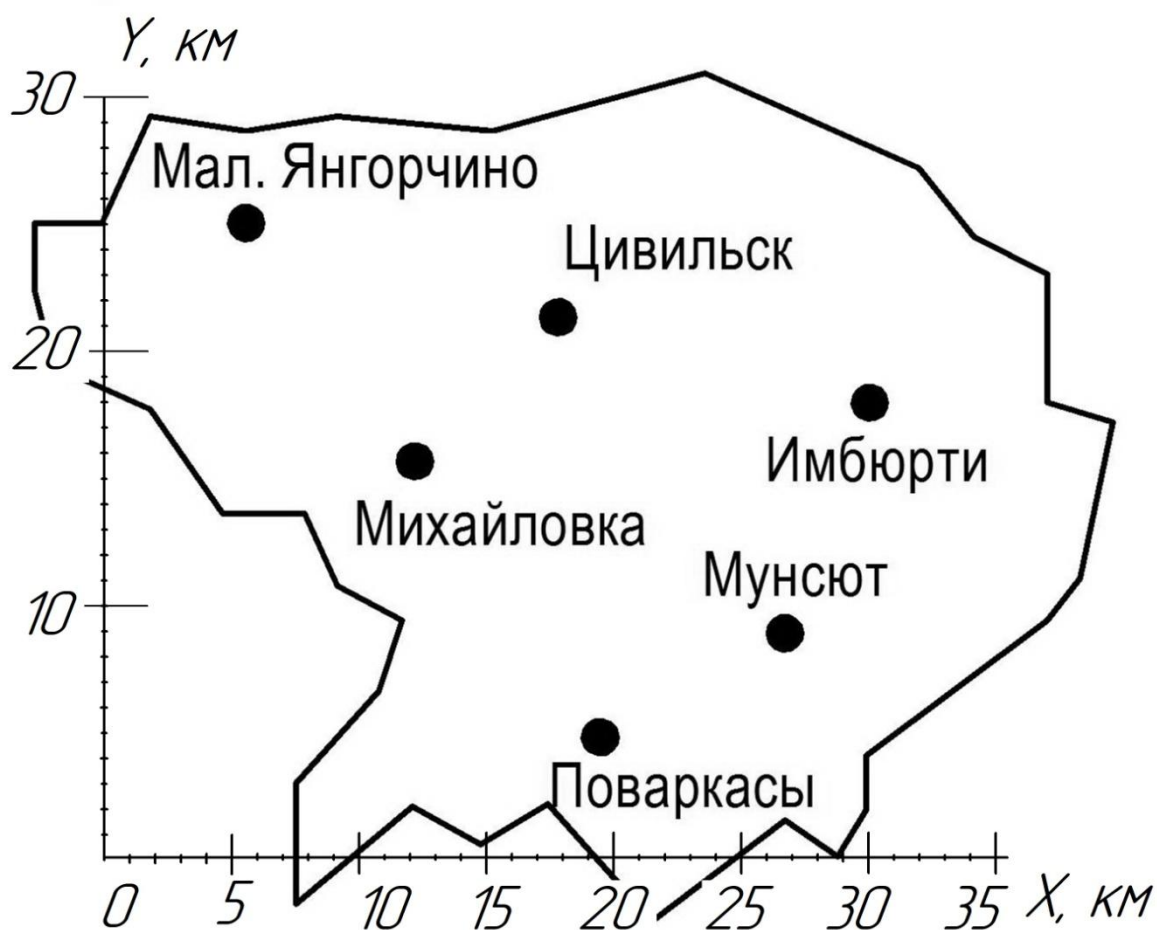


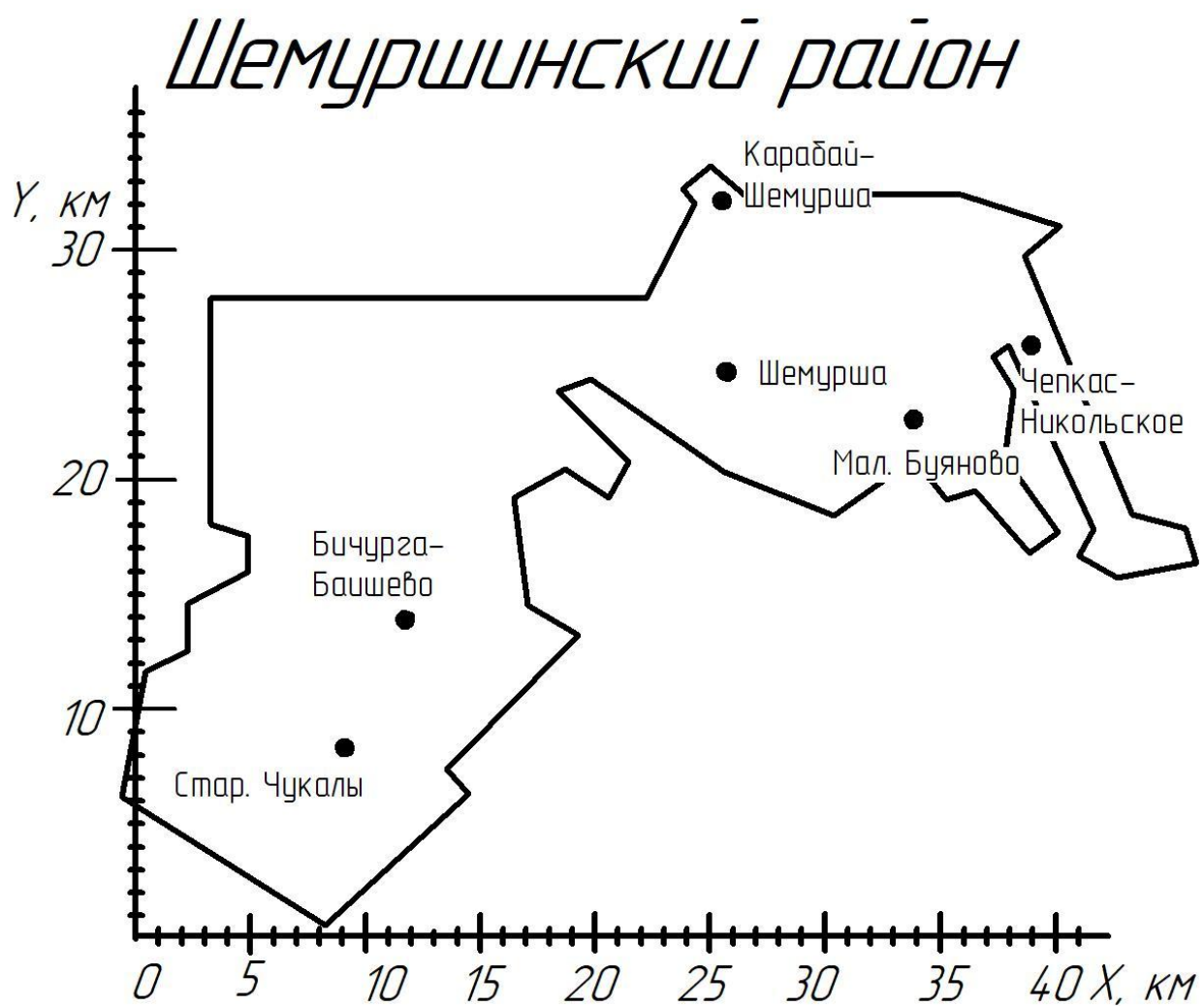
Порецкий район



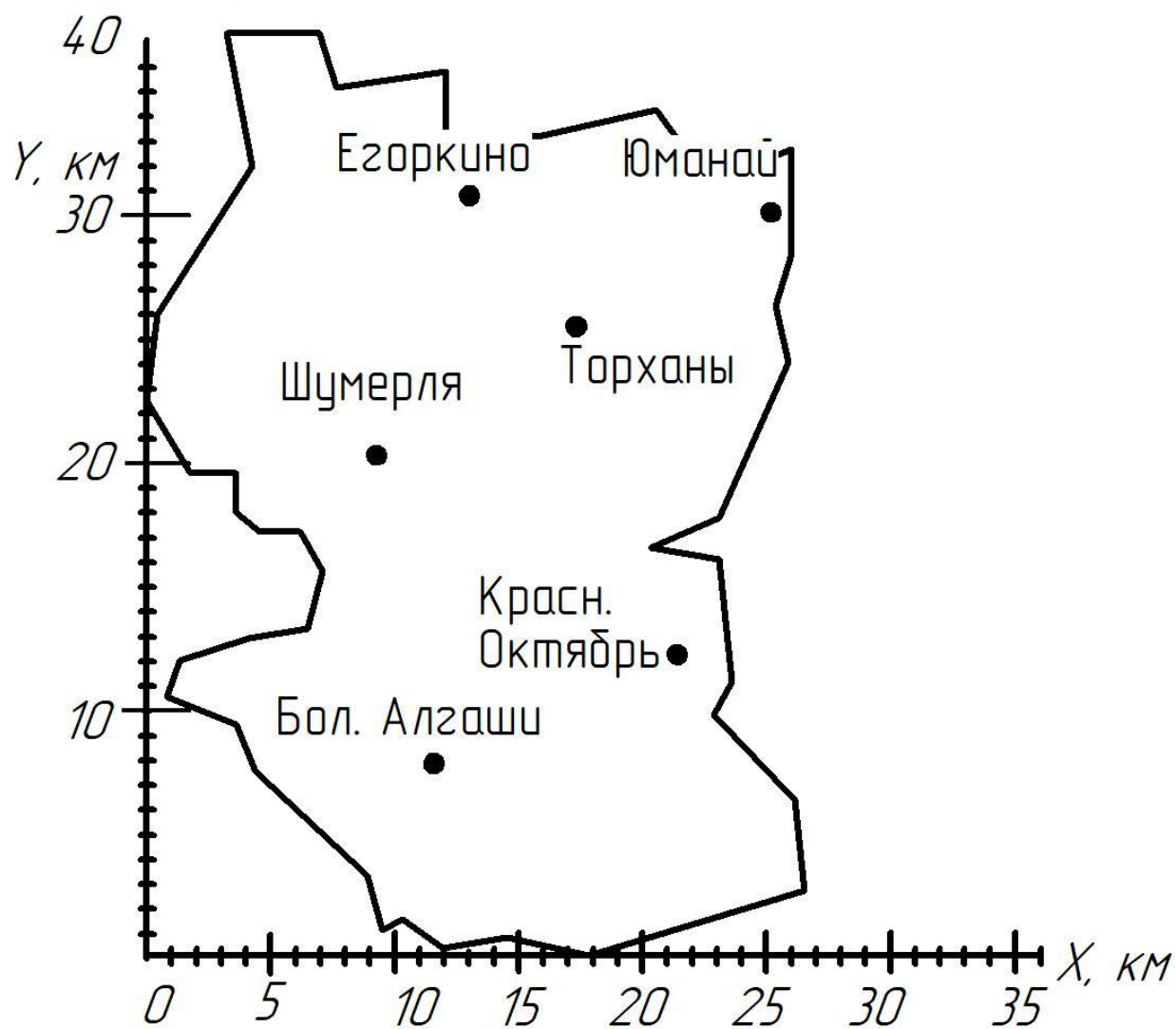


ЦИВИЛЬСКИЙ РАЙОН

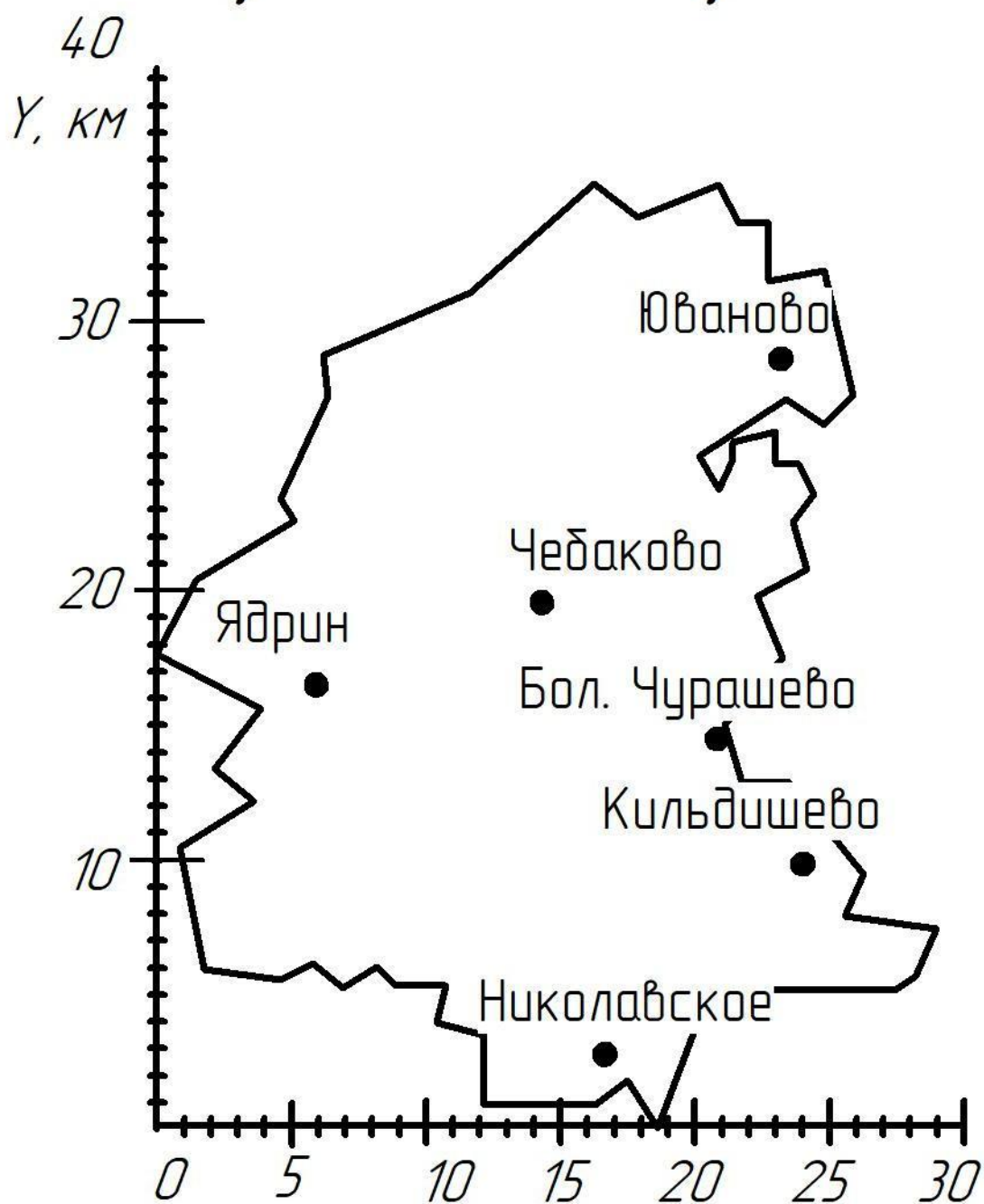




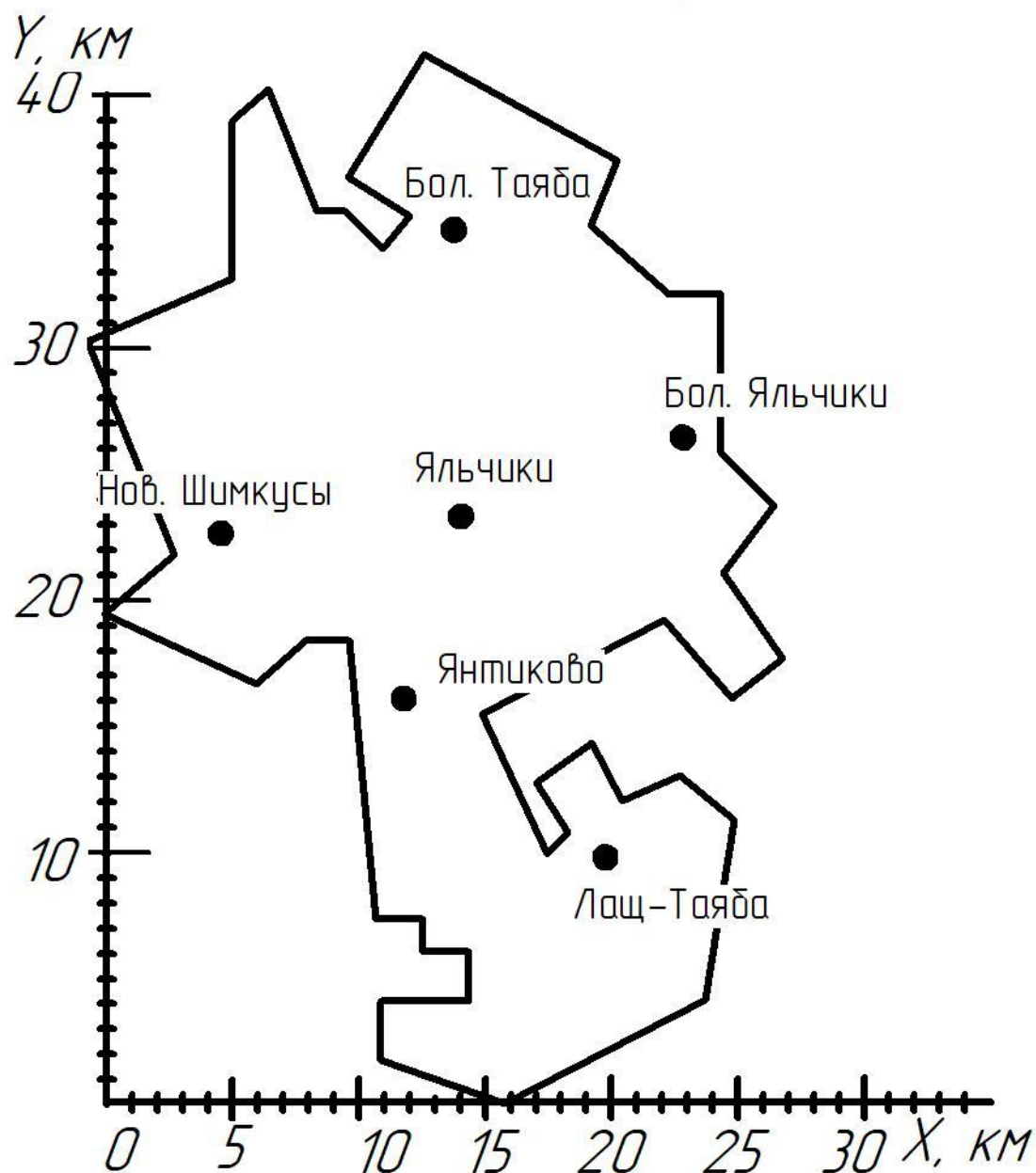
Шумерлинский район



Ядринский район



Яльчикский район



Янтиковский район

