

Для проведения анализа устойчивости, рассмотрим изменение коэффициентов целевой функции.

Изменение значений коэффициентов c_1 и c_2 целевой функции приводит к изменению угла наклона линии уровня L_0 : $c_1x_1 + c_2x_2 = \text{const}$ (или

$$x_2 = -\frac{c_1}{c_2}x_1 + \frac{\text{const}}{c_2}$$

где $k = -\frac{c_1}{c_2}$ – угловой коэффициент). Это может ока-

зать влияние на оптимальное решение – оно будет достигаться в другой угловой точке. Вместе с тем, очевидно, *существуют интервалы изменения коэффициентов* и c_2 , при которых *текущее оптимальное решение сохраняется*, т.е. когда линия уровня – опорная прямая вращается вокруг точки оптимума.

Проведённый анализ показывает, что:

– коэффициент c_1 , при неизменном $c_2 = 120$ удовлетворяет двойному неравенству: $60 \leq c_1 \leq 120$. При этом доход варьирует в промежутке: $78000 \leq L_{\max} \leq 144000$;

– коэффициент c_2 , при неизменном $c_1 = 90$ удовлетворяет двойному неравенству: $90 \leq c_2 \leq 180$. При этом доход варьирует в промежутке: $108000 \leq L_{\max} \leq 117000$.

Список литературы

1. Математика в экономике. Математические методы и модели: учебник / М.С. Красс, Б.П. Чупрынов. – М.: Финансы и статистика, 2007. – 544 с.: ил.
2. Математическая статистика: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 2. – С. 122-123.
3. Линейное программирование: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, Т.А. Матвеева, В.Б. Светличная // Успехи современного естествознания. – 2010. – № 9. – С. 61-62.
4. Методы принятия оптимальных решений. Часть 1: учебное пособие / Д.К. Агишева, С.А. Зотова, В.Б. Светличная, Т.А. Матвеева. – Волгоград: ИУНЛ ВолгГТУ, 2011. – 155 с.

ПРЕОБРАЗОВАНИЕ ОБЛАСТИ С ПОМОЩЬЮ ФУНКЦИИ КОМПЛЕКСНОГО ПЕРЕМЕННОГО (ФКП)

Карев И.А., Светличная В.Б.

Волжский политехнический институт, филиал Волгоградского государственного технического университета, Волжский, www.volpi.ru, e-mail: shein2011@yandex.ru

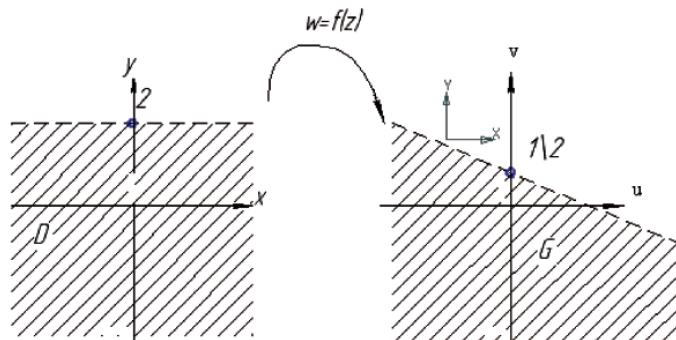
Фундаментальные работы в комплексном анализе связаны с именами Эйлера, Римана, Коши, Вейерштрасса и многих других известных математиков. Теория конформных отображений применяется в инженерном деле. Новый всплеск интереса к комплексному анализу связан с комплексной динамикой и теорией фракталов.

При решении задач гидродинамики необходимо уметь подбирать функцию комплексного переменного, преобразовывающую область комплексной плоскости в другую.

Функции $u(x, y)$ и $v(x, y)$ определены в области плоскости действительных переменных x, y , соответствующей множеству D комплексной плоскости. Функция $u(x, y)$ называется действительной, а функция $v(x, y)$ – мнимой частью функции $w = f(z)$.

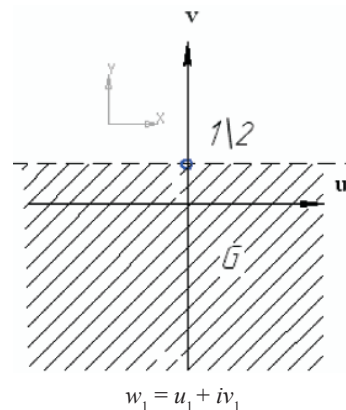
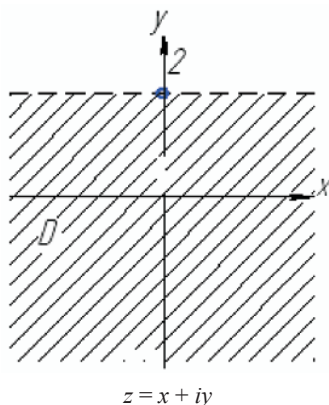
Геометрическая интерпретация понятия функции $f(z)$ комплексной переменной заключается в том, что равенством $w = f(z)$ устанавливается закон соответствия между точками множества D и точками области G комплексной плоскости.

Покажем поиск линейной функции на примере отображения области D : $\text{Im}(z) < 2$ на область G : $\text{Re}(w) + 2\text{Im}(w) - 1 < 0$.



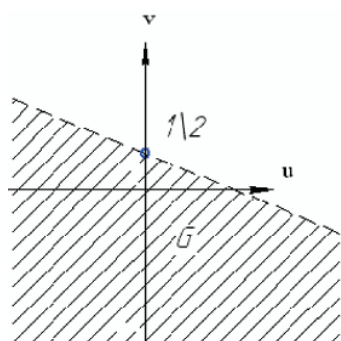
Применим геометрический способ решения, используя геометрические свойства составляющих.

1. Сдвигаем границу области D на 1,5 единицы вниз, т.е. рассмотрим отображение $w_1 = z - 1,5i$. Образом D является G_1 .



2. Повернем границу области $G1$ на $\alpha = \arctg(1/2)$ по часовой стрелке:

$$W = e^{-\arctg(1/2)j} w_1.$$



Образом области $G1$ будет G .

Таким образом преобразование $D \rightarrow G$ осуществила функция: $w = e^{-\arctg(1/2)j}(z - 1,5i)$.

Список литературы

1. О взаимосвязи математики и сопротивления материалов как учебных дисциплин технического вуза / В.Б. Светличная, В.И. Соколов, В.Н. Тышкевич. – Волгоград: Волгоградский государственный технический университет, 2008. – Т.5., №5. – С. 85-87.

2. Теория функций комплексного переменного и операционное исчисление в примерах и задачах / А.В. Пантелеев, А.С.Якимова. – М.: Высшая школа, 2001. – 123-155 с.

МАКСИМАЛЬНАЯ СКОРОСТЬ ОКИСЛЕНИЯ ОКСИДА АЗОТА

Киба А.А., Мурагшина Э.Р., Антипина С.Г.

*Волжский политехнический институт,
филиал Волгоградского государственного
технического университета, Волжский,
www.volpi.ru, e-mail: angel_smerti.92@mail.ru*

Азотная кислота является одной из важнейших минеральных кислот и по объему производства занимает второе место после серной кислоты. Реакция окисления окиси азота является второй стадией процесса получения HNO_3 , она протекает очень медленно и замедляет общую скорость процесса. В связи с этим следует знать время, необходимое для превращения NO в NO_2 . Отдельные работы в области кинетической химии были выполнены ещё в середине 19 в. В 1850 г. немецкий химик Л. Вильгельми изучил скорость инверсии тростникового сахара. В 30-х гг. 20 в. продолжилось развитие теории кинетики сложных и элементарных реакций. Среди первых в этой области свои исследования представили русские химики А.Н. Бах и Н.А. Шилов. Они включили в предмет кинетической химии представления о решающей роли промежуточных продуктов и промежуточных реакций в химическом превращении. Выдающимся достижением теории сложных химических процессов явилась созданная в 30-х гг. Н. Н.Семеновым общая теория цепных реакций.

Газовая смесь состоит из окиси азота и кислорода. Уравнение реакции: $2\text{NO} + \text{O}_2 = 2\text{NO}_2$. Найдём концентрацию кислорода, обеспечивающую максимальную скорость окисления. Скорость реакции выражена формулой:

$$V = kx^2y, \quad (1)$$

где x – концентрация NO ; y – концентрация O_2 ; k – константа скорости реакции, зависящая от температуры.

Будем выражать концентрацию в объёмных процентах:

$$y = 100 - x. \quad (2)$$

Следовательно,

$$V = kx^2 \cdot (100 - x). \quad (3)$$

В результате нахождения максимума функции (3) методами дифференциального исчисления, получим $x = 200/3$. Подставляя значение x в уравнение (2), выявляем отношение $x/y = 1/1$. В случае присутствия в газовой смеси веществ, не участвующих в реакции в объёме z , уравнение (2) принимает вид:

$$y = 100 - x - z.$$

Исследуя на максимум функцию $V = kx^2 \cdot (100 - x - z)$, получаем то же соотношение $x/y = 2/1$.

В ходе проделанной работы выявлено, что независимо от количества примесей в газовой смеси, для максимальной скорости окисления окиси азота необходимо, чтобы концентрация NO превышала концентрацию O_2 в два раза.

ЭЛАСТИЧНОСТЬ СПРОСА

Лосева А.Ю., Агишева Д.К.

*Волжский политехнический институт,
филиал Волгоградского государственного
технического университета, Волжский,
www.volpi.ru, e-mail: anastasyaloseva@mail.ru*

В экономике широко распространено использование процентного исчисления для выражения способности одной переменной реагировать на изменение другой. Для обозначения подобных зависимостей, выраженных как отношение их процентных изменений, используется термин эластичность (метафора, пришедшая в экономику из физики).

Спрос и предложение разных товаров по-разному чувствительны к изменению факторов, их определяющих.

Эластичность – это степень чувствительности спроса и предложения к различным факторам.

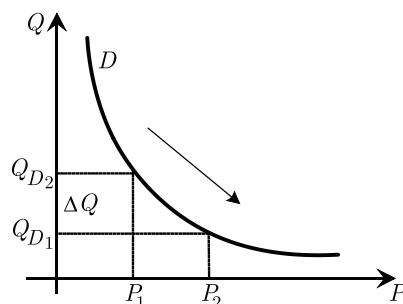
Рассмотрим эластичность спроса. Главным фактором, влияющим на спрос, является цена.

Эластичность спроса по цене (прямая эластичность спроса) – это степень чувствительности спроса на какой-нибудь товар к изменению цены на этот товар. Прямая эластичность спроса по цене показывает, на сколько процентов увеличится (уменьшится) спрос при уменьшении (увеличении) цены на данный товар на один процент.

Математически эластичность может быть выражена в виде коэффициента эластичности:

$$E = \frac{\text{Относительное (процентное) изменение объёма спроса}}{\text{Относительное (процентное) изменение цены}}$$

Процентное изменение называется относительным, т. к. показывает насколько изменилась данная величина по отношению к прежнему, настоящему или среднему значению данной величины.



Относительное изменение величины спроса и цены