

Федеральное агентство по образованию

Правительство Вологодской области

Вологодский государственный технический университет

ВУЗОВСКАЯ НАУКА - РЕГИОНУ

Материалы
седьмой всероссийской
научно-технической конференции
27 февраля 2009 г.

I том

1408670

Вологда, ВоГТУ
2009

ДИНАМИКА ПРОИЗВОДСТВА ООО «СУХОНСКИЙ ЦБК» И СОСТОЯНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ

Н.Н. Шуткова
ОАО «Сокольский ДОК», г. Сокол

В настоящее время загрязнение воздуха распространяется далеко за территорию предприятий и отрицательно влияет не только на атмосферный воздух городов и поселков, но и на окружающую среду за городской чертой.

В Вологодской области наиболее загрязненные города: Череповец, Вологда и Сокол. В Соколе градообразующими предприятиями являются – ОАО «Сокольский ЦБК» и ООО «Сухонский ЦБК». Выбросы двух целлюлозно-бумажных комбинатов составляют 16 % от выбросов всех промышленных предприятий Сокольского района. Поэтому проблема влияния целлюлозно-бумажного производства на окружающую среду актуальна для Сокола и Сокольского района.

[310] В качестве объектов исследования выбраны ООО «Сухонский ЦБК» и сельскохозяйственные предприятия всего Сокольского района, отделения «Архангельское» и «Новое».

С 1975 по 2002 года Сухонский ЦБК выпускал: целлюлозу хвойную беленую и небеленую, бумагу писчую, обои и другие виды продукции. С 2002 года целлюлозное производство было законсервировано, а в настоящее время на предприятии осуществляется выпуск различных видов продукции: бумаги для гофрирования, картона, твердой древесноволокнистой плиты.

С 1975 по 1991 года предприятие работало стабильно с постоянной варкой целлюлозы и работой всех цехов (рис.1). В период экономического кризиса (1992 - 2000 гг) производство заметно пострадало и некоторые цеха, связанные с выпуском целлюлозы, были закрыты, но сохранилось производство твердых древесноволокнистых плит и бумаги.

После восстановления предприятия в 2002 году основными стали производства твердых древесноволокнистых плит и бумаги. В настоящее время производство бумаги постоянно увеличивается, и уже превысило уровень 80-х годов в 1,5 раза.

Выпуск твердых древесноволокнистых плит даже в годы экономического кризиса не прекращался и в настоящее время растет (рис.1).

С 1978 по 1993 года выбросы предприятия значительны. Во время спада производства количество выбросов существенно уменьшилось. После перехода предприятия в 1997 году на природный газ выбросы загрязняющих веществ в атмосферу уменьшились (рис.2).

В качестве показателя состояния окружающей среды были принятые показатели урожайности сельскохозяйственных культур в хозяйствах «Архангельское», «Новое» и показатели урожайности в целом для всего Сокольского района. Отделение ОАО «Вологодского картофеля» - «Новое» расположено в заречной части Сокола, наиболее близко к Сухонскому ЦБК. Отделение «Архангельское» расположено в 15 км от Сокола.

С 1975 по 2006 года в Сокольском районе выращивали: картофель, зерновые, лен, корнеплоды, многолетние травы. За рассматриваемый период урожайность зерновых, многолетних трав, картофеля растет.

В ходе исследования были собраны: 15 показателей по выбросам в атмосферный воздух, 20 показателей по урожайности сельскохозяйственных культур.

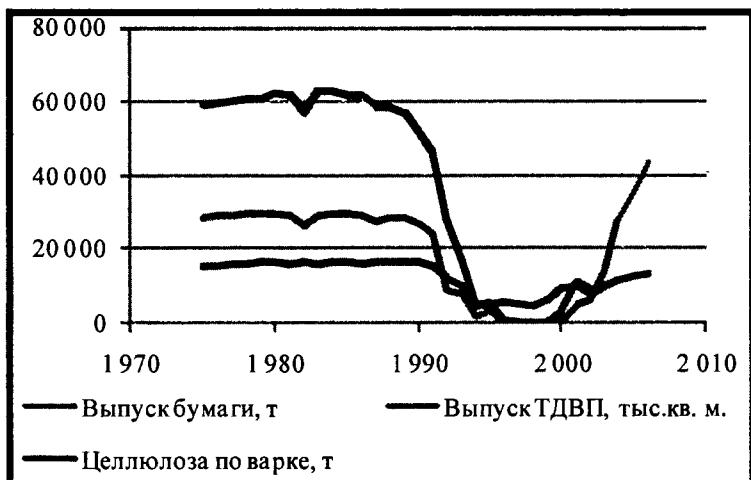


Рис.1. Динамика выпуска основных видов продукции
ООО «Сухонский ЦБК»

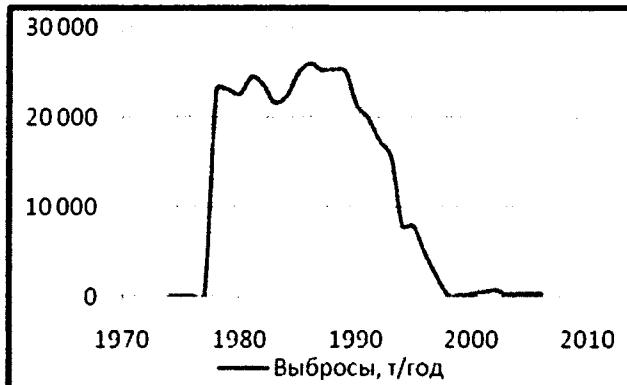


Рис.2. Общее количество выбросов загрязняющих веществ в атмосферу ООО «Сухонский ЦБК»

корреляционное поле расположены более определенным образом, и это позволяет предположить наличие связи между показателями. Высокое значение коэффициента корреляции (0,6254) подтверждает выдвинутое предположение (рис.4).

Таким образом были проанализированы все возможные варианты для исходных данных. Коэффициенты корреляции проверены на статистическую значимость и оказалось, что в 58 случаях из 300 коэффициенты корреляции значимо отличаются от нуля. Для дальнейшего исследования были отобраны случаи заметной связи, т.е. с коэффициентом корреляции больше 0,5.

Анализ структуры связи между показателями проводился с помощью корреляционных полей. Для каждой пары показателей были построены корреляционные поля «выбросы-урожайность». В большинстве случаев корреляционное поле показывало отсутствие связи, как например, в случае «выбросы сернистого ангидрида - урожайность зерновых культур». Близкое к нулю значение коэффициента корреляции (0,0416) подтверждает отсутствие связи (рис 3). В отдельных случаях корреляционное поле позволяло предположить наличие некоторой связи между показателями. Например, при сопоставлении показателей выбросов окислов азота и урожайности многолетних трав точки в

[311]

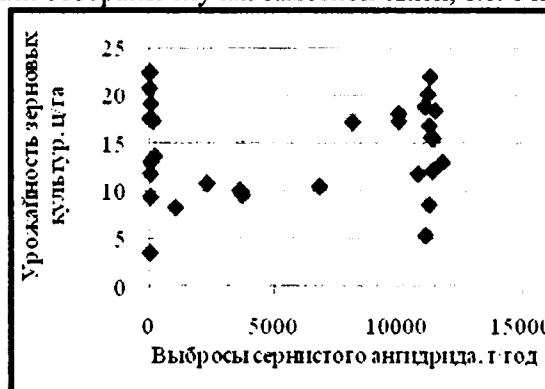


Рис.3. Корреляционное поле выбросов сернистого ангидрида и урожайности зерновых культур. Сокольский район

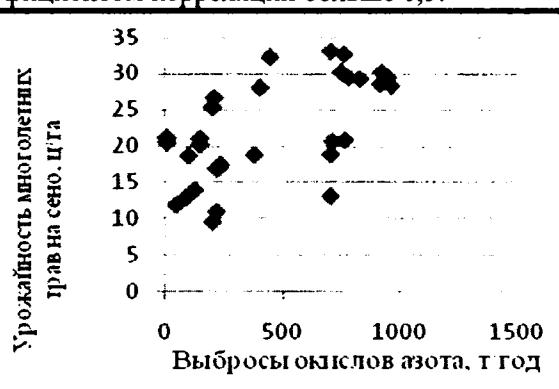


Рис.4. Корреляционное поле выбросов окислов азота и урожайности многолетних трав на сено. Сокольский район

На первом этапе исследования получены неожиданные результаты. Корреляционный анализ выбросов ООО «Сухонского ЦБК» и урожайности сельскохозяйственных культур показал, что в некоторых случаях между показателями существует прямая связь, т.е. чем больше выбросы ЦБК, тем больше урожайность сельскохозяйственных культур, чем меньше выбросы – тем меньше урожайность.

Так как исходные показатели являются рядами динамики, то можно получить высокое значение коэффициента корреляции между ними даже тогда, когда показатели независимы, но имеют однонаправленный тренд.

Поэтому на втором этапе 116 рядов динамики были проверены на автокорреляцию, и, оказалось, что автокорреляция присутствует во всех рядах.

Для устранения автокорреляции было применено коррелирование отклонений от тренда. Для этого каждый ряд динамики был выровнен по определенной характерной для него аналитической формуле. Наилучший вид тренда в Microsoft Excel был выбран по величине достоверности аппроксимации R^2 : линия тренда в наибольшей степени приближается к представленной на диаграмме зависимости, если R^2 близко к 1.

Для большинства исследуемых рядов динамики с высокой достоверностью подходит выравнивание по полиному шестой степени.

Отклонения от трендов или остаточные величины определялись как разности фактических и выровненных значений. Остаточные величины были также проверены на автокорреляцию, и оказалось, что почти у половины показателей автокорреляция сохраняется и в остаточных величинах, и, следовательно, эти показатели не могут быть использованы для дальнейшего исследования связи.

Переходом к остаточным величинам удалось устраниить автокорреляцию только для урожайности многолетних трав и зерновых, причем для урожайности многолетних трав – и для всего Сокольского района, и для отделений «Архангельское» и «Новое», а для урожайности зерновых – только для отделения «Новое». Из показателей выбросов загрязняющих веществ можно использовать для Сокольского района – выбросы всего и аммиак, для «Архангельского» – газообразные и жидкие составляющие выбросов и ангидрид, для «Нового» – твердые, жидкие и газообразные составляющие выбросов.

Для отделения «Новое», земли которого прилегают к территории г. Сокол, и для всего Сокольского района установлена умеренная отрицательная связь выбросов ЦБК и урожайности сельскохозяйственных культур. Отрицательная связь установлена для выбросов в целом, и для отдельных составляющих выбросов, таких как газообразные и жидкие, твердые вещества и аммиак.

Для отделения «Архангельское», земли которого по сравнению с отделением «Новое» находятся на некотором удалении от г. Сокол, установлена в основном умеренная положительная связь выбросов ЦБК и урожайности сельскохозяйственных культур. Положительная связь установлена для показателей «газообразные и жидкие составляющие выбросов – урожайность многолетних трав на сено» и для «выбросы сернистого ангидрида – урожайность многолетних трав на сено».

Таким образом, при совместном анализе динамических показателей выбросов ЦБК с одной стороны, и показателей урожайности с/х культур с другой стороны были установлены достаточно заметные, статистически значимые, связи между показателями. Причем связь между выбросами и урожайностью отмечена как обратная, так и прямая. Корреляция отклонений от трендов показала наличие умеренной отрицательной связи между выбросами в целом и выбросами аммиака с одной стороны и урожайностью многолетних трав и льна для всего Сокольского района с другой стороны. Также умеренная отрицательная связь была обнаружена между твердыми, жидкими и газообразными составляющими выбросов и урожайностью многолетних трав на сено и зерновых в отделении «Новое». Для отделения «Архангельское» установлена умеренная положительная связь между газообразными и жидкими составляющими выбросов и выбросами сернистого ангидрида с одной стороны и урожайностью многолетних трав на сено с другой стороны.