

УДК 005.6

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ СТАТИСТИЧЕСКОГО УПРАВЛЕНИЯ ПРОЦЕССАМИ (SPC) В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Махмудова А.С., студентка гр. 3440, IV курс  
Научный руководитель: Сабитов А. Ф., к.т.н., доцент  
ФГБОУ ВО «Казанский национальный исследовательский технический  
университет им. А.Н. Туполева – КАИ»  
Г. Казань

SPC состоит из семи инструментов, диаграммы Парето, гистограммы, схемы технологического процесса, контрольные карты, диаграмма рассеяния, контрольные листы и диаграмма причин и следствий. SPC стремится максимизировать прибыль следующими способами: улучшение качества продукции, улучшение производительность, снижение потерь, уменьшение количества дефектов и повышение потребительской ценности.

Основное назначение данного инструмента – управление качеством продукции “непосредственно в ходе производства” вместо проведения контрольных проверок для обнаружения дефектов и уже случившихся инцидентов. Данный инструмент позволит достичь следующих задач: [1].

1. Подтвердить соответствие технологического процесса установленным техническим требованиям. Это достигается в ходе анализа производственного процесса, после чего на основании полученных результатов предлагаются рекомендации по устранению обнаруженных недостатков.

2. Определить, протекает ли процесс в рамках статистически управляемого состояния. Если процесс находится в статистически управляемом состоянии, то в ходе анализа становится ясно, как он будет себя вести в будущем, и возможно ли прогнозировать его результаты.

3. Отследить тренды изменения параметров технологического процесса на ранних этапах, что позволит не допустить критической дестабилизации процесса.

4. Отследить тренды улучшения технологического процесса посредством снижения изменчивости.

Диаграмма Парето — ключевой инструмент, используемый в статистическом управлении процессами. Она представляет собой частотное распределение (или гистограмма) атрибутивных данных, упорядоченных по категориям. Диаграмма Парето — полезный инструмент для анализа проблем. Проблемы и связанная с ними частота или стоимость расположены в порядке убывания в соответствии с их относительной важностью в виде гистограммы, диаграмма представляет собой визуальный метод определения наиболее значительных проблем (несколько жизненно важных), который обычно составляет 80% от общих результатов. а наименее значимые проблемы (полезные многие) обычно составляют 20% от общего числа результатов. Преимущество графика

заключается в визуальном отображении тех немногих жизненно важных характеристик, которые требуют внимания.

На рисунке 1 показан пример сформированной диаграммы Парето для основных испытаний, проведенных с удобрениями в промышленном сельском хозяйстве Аль-Кавафель. Диаграмма показывает, что температура и концентрация РН являются жизненно важными измеримыми величинами и составляют около 84% от общего кумулятивного процента. С другой стороны, полезными многими факторами являются плотность, степень фильтрации и процент содержания хлора в удобрениях, что составляет около 16% от общего совокупного дохода; кроме того, основной причиной большинства изменений, вносимых в процесс выращивания сельскохозяйственных культур является переменчивость температуры.

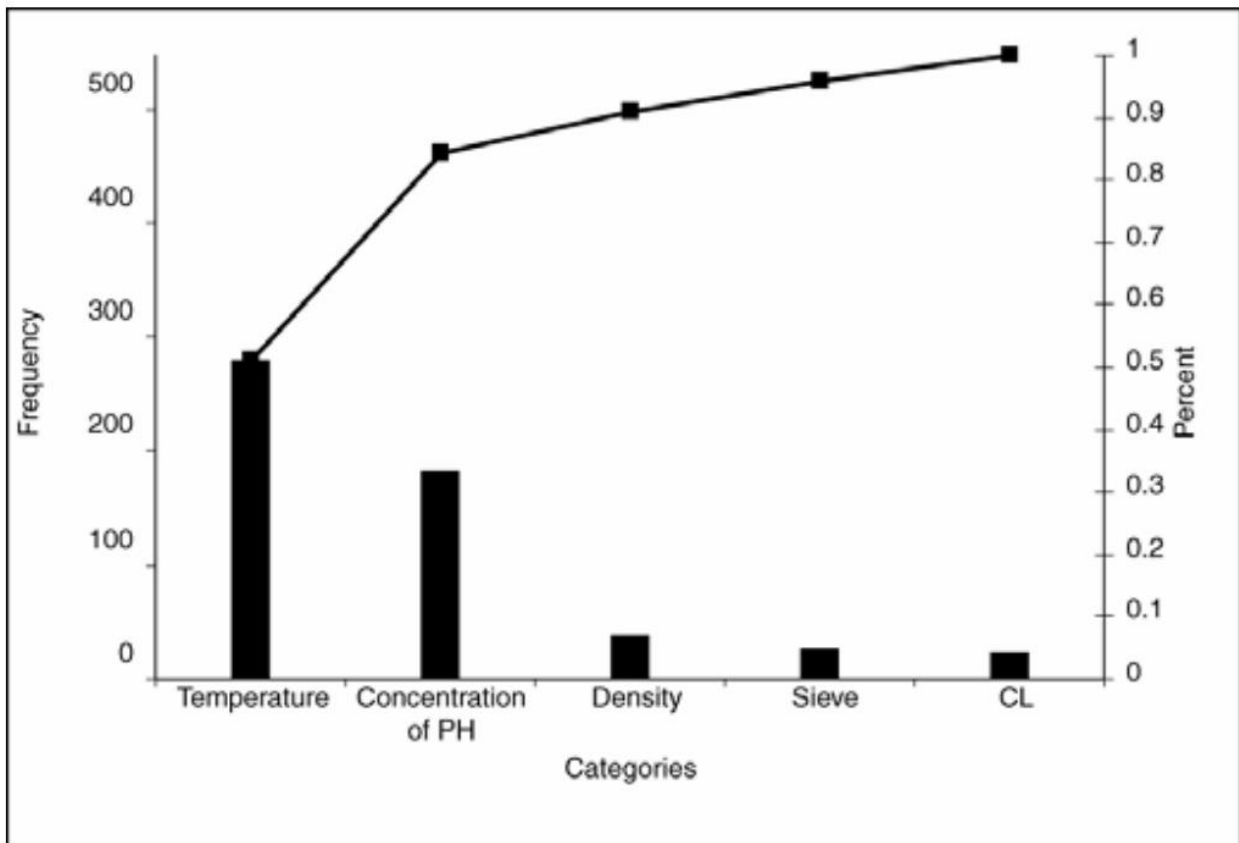


Рис. 1. Диаграмма Парето, построенная на основании оценки ключевых факторов, влияющих на удобрения

Контрольные карты представляют собой графическую запись качества той или иной характеристики. Как правило, контрольные карты содержат центральную линию, которая представляет собой среднее значение контролируемого процесса. Две другие горизонтальные линии, называемые Верхним контрольным пределом (UCL) и Нижним контрольным пределом (LCL), также показаны на графике. Контрольные карты улучшают анализ процесса, показывая, как производственный процесс устроен в критических точках, что позволяет принимать решения, касающиеся будущего производства. Контрольные карты используются для обнаружения любых необычных тенденций и определения центрирования процесса и изменения процесса.

Как правило, источники отклонений и неконтролируемые точки на контрольных картах классифицируются либо как Назначаемые причины (особые причины), либо как Случайные причины (общие причины). Когда в процессе присутствуют только случайные причины, считается, что процесс находится в состоянии статистической управляемости. Когда присутствует назначаемая причина отклонения, процесс классифицируется как вышедший из-под контроля. Контрольные карты предоставляют информацию для улучшения качества, для определения возможностей процесса и для принятия решений. Два типа переменных контрольных карт широко используются при работе с переменной характеристикой качества; контрольная карта выборочного среднего и диапазона и контрольная карта выборочного среднего и стандартного отклонения. Контрольные карты средних значений и диапазона отклонений показаны на рисунке 2. В этом случае проводились исследования температуры почвы при использовании удобрений.

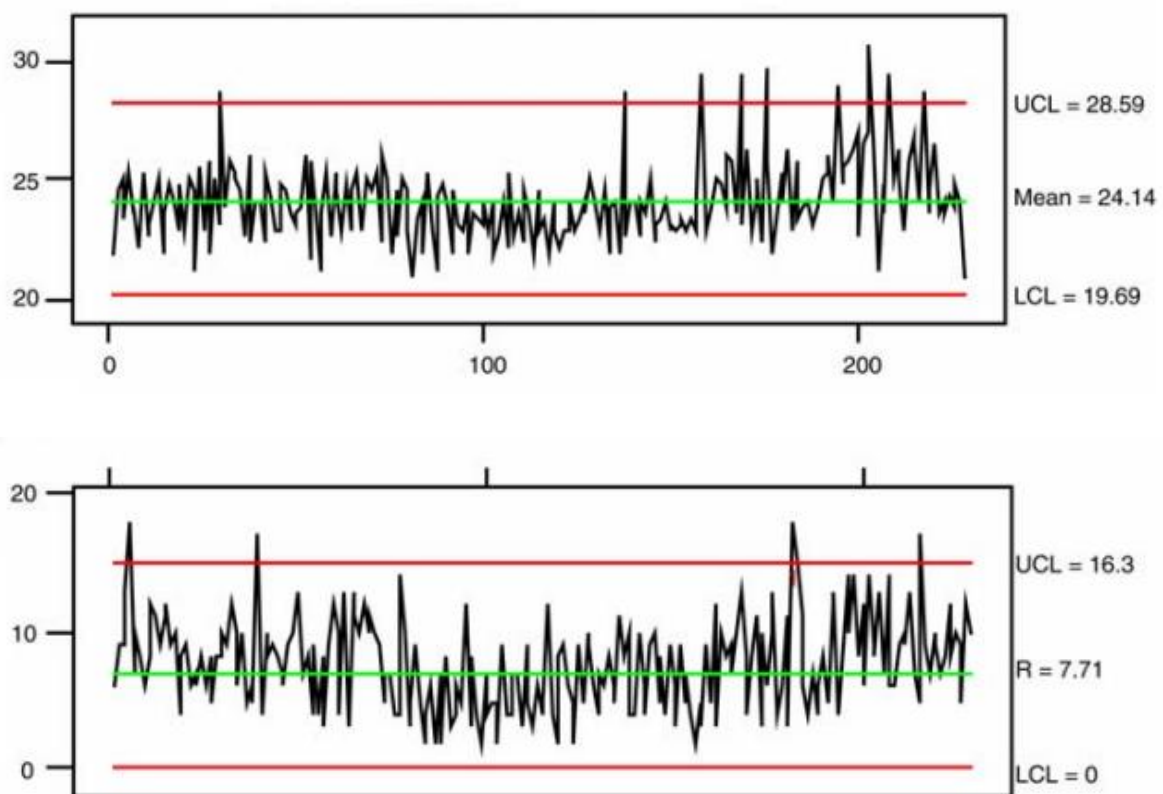


Рис. 2. Контрольные карты средних значений и диапазона отклонений, построенных в результате исследования температуры почвы

В результате исследования было сделано несколько выводов. Диаграмма Парето показывает, что температура является важной характеристикой производственного процесса, требующей внимания. Интерпретация контрольных карт указывает на то, что источниками определяемых причин были недостатки в системе охлаждения, отсутствие технического обслуживания химических реакторов и процесса отбора проб, а также указание правильного размера пробы. Также источниками случайных причин были человеческие ошибки (в расчетах статистических диаграмм или при использовании испытательного

оборудования и измерительного оборудования были не откалиброваны), плохие планы технического обслуживания, различия в поступающих материалах, постепенное изменение температуры и влажности, разные работники, берущие пробы и с использованием той же схемы и плохих условий хранения.

Полученные данные позволяют сделать вывод о возможности широкого применения инструментов статистического управления процессами в сельском хозяйстве.

### **Список литературы:**

1. Григорьев Л.Ю., Корушев И.И. Стратегия компании и цели в области качества / И.И. Корушев, Л.Ю. Григорьев. // Методы менеджмента качества. – 2009. – №7 С. 4–9.
2. Адлер Ю. П., Шпер В. Л. Контрольные карты Шухарта в действии. / Ю.П. Адлер, В.Л. Шпер. // Методы менеджмента качества. – 2004. – №2. С. 34–37.
3. Лим С.А.Х., Энтони Дж. Статистическое управление процессами (SPC) в пищевой промышленности / С. А. Х. Лим, Дж. Энтони. // Тенденции в пищевых науках и технологиях. – 2014 С. 4–31.
4. Фуад Р. Х. Разработка и внедрение инструментов статистического контроля процессов в иорданской компании / Р.Х Фуад. // Международный журнал производственных технологий и менеджмента. - 2009. - № 4. - С. 337- 334.