**СОДЕРЖАНИЕ**

Введение

1. Краткая природно-экономическая характеристика хозяйства

2. Динамика производительности труда

3. Статистическое исследование динамики производительности труда

3.1 Анализ динамики производительности труда

3.2 Выявление тенденции развития ряда динамики производительности труда

3.3 Анализ показателей колеблемости ряда динамики производительности труда

3.4 Прогнозирование на будущее производительности труда

4. Статистические методы анализа влияния различных факторов на производительность труда

4.1 Анализ изменения производительности труда по группам продукции

4.2 Индексный анализ влияния факторов на производительность труда

4.3 Индексный анализ влияния производительности труда на валовую продукцию

5. Корреляционно-регрессионный анализ влияния факторов на производительность труда

Заключение

Библиографический список

**ВВЕДЕНИЕ**

Проводимая в стране экономическая реформа привела к существенному сокращению объемов производства сельскохозяйственной продукции, уменьшению количества рабочих мест и потребности в рабочей силе.

Обеспечение колхозов и совхозов необходимыми трудовыми ресурсами и их рациональное использование являются важными условиями интенсификации сельского хозяйства и увеличения производства сельскохозяйственной продукции.

Особое значение вопрос использования рабочей силы имеет в колхозном производстве, где надо обеспечить занятостью в общественном производстве не минимально необходимое число работников, а весь наличный состав трудоспособных членов колхоза.

На сельскохозяйственных предприятиях потребности в рабочей силе резко возрастают в весенне-летний период. Особенно высока эта потребность в хозяйствах, занимающихся возделыванием сельскохозяйственных культур с низким уровнем механизации работ, а в осенне-зимний период наоборот большинство работников сельского хозяйства особенно отрасли растениеводства не обеспечены работой.

По мере интенсификации сельского хозяйства все больше работ выполняется механизмами, но и при комплексной механизации люди, осуществляющие производство материальных благ, являются главной производительной силой.

Производительность труда является одним из важнейших качественных показателей работы предприятия, выражением эффективности затрат труда. Уровень производительности труда характеризуется соотношением объема произведенной продукции или выполненных работ и затрат рабочего времени. От уровня производительности труда зависят темпы развития промышленного производства, увеличение заработной платы и доходов, размеры снижения себестоимости продукции. Повышение производительности труда путем механизации и автоматизации труда, внедрения новой техники и технологии практически не имеет границ. Поэтому целью анализа производительности труда является выявление возможностей дальнейшего увеличения выпуска продукции за счет роста производительности труда, более рационального использования работающих и их рабочего времени. Исходя из указанных цепей выделяют следующие задачи статистического изучения производительности труда в промышленности:

1) измерение уровня производительности труда;

2) изучение выполнения плана и динамики производительности труда;

3) анализ взаимосвязи производительности труда с другими экономическими показателями, характеризующими результаты работы предприятия.

Этим обуславливается актуальность выбранной темы.

Целью работы является проведение статистического анализа динамики производительности труда и разработка мер по эффективному использованию ресурсов (трудовых, материальных и финансовых).

Поставленная цель обуславливает ряд решаемых задач в ходе ее выполнения:

* дать краткую характеристику хозяйства;
* изучить и проанализировать динамику производительности труда;
* **проанализировать показатели использования рабочего времени;**
* **составить баланс рабочего времени и на его основе рассчитать показатели использования рабочего времени;**
* **проанализировать взаимосвязь показателей трудовой активности с факторами, оказывающими на нее влияние;**
* **сделать выводы и разработать предложения по эффективному использованию трудовых ресурсов.**

В качестве исследуемого объекта выбран сельскохозяйственный производственный кооператив «Маяк» Давлекановского района, расположенный по адресу: с. Хусаин, ул. Центральная, д.54.

При выполнении работы будут применены метод динамических рядов и корреляционно-регрессионный метод.

Информационной базой для выполнения работы послужила бухгалтерская отчетность и первичная документация планово-экономического отдела, а также учебные и периодические издания, посвященные данной теме.

производительность труд статистический

1. **КРАТКАЯ ПРИРОДНО-ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ХОЗЯЙСТВА**

Давлека́новский муниципа́льный райо́н (башк. Дәүләкән районы) — муниципальное образование в составе республики Башкортостан Российской Федерации.

Давлекановский район образован в 1930 году.

Население 42 тыс. человек. Средняя плотность населения 22 человека (в том числе сельского около 10 человек) на 1 км². В районе 95 сельских населенных пункта, наиболее крупные из них Ивановка, Курьятмасово. Преобладают башкиры, татары и русские.

Район расположен на юго-западе республики. Площадь составляет 1907 км². Территория района находится в пределах Прибельской увалисто-волнистой равнины.

Климат теплый, засушливый. Преобладают ветры южных и юго-западных направлений. Самый холодный месяц - январь (минус 15.7°С), самый теплый месяц - июль (плюс 19,5°С). Общегодовое количество осадков составляет 500-600 мм.

По территории района протекают реки Дёма, Малый Удряк, Уршак. На западе находится озеро Асылыкуль.

Преобладают типичные чернозёмы. Пахотные площади подвержены смыву и выдуванию ветром. На территории района имеются месторождения нефти, глины, суглинка, песчано-гравийной смеси.

Давлекановский район является промышленно-сельскохозяйственным. В городе Давлеканово размещены предприятия пищевой, легкой промышленности. Работают предприятия местного значения по выпуску сборного железобетона, шлакоблоков, литья чугунного, швейных изделий, ремонту сельскохозяйственной техники. Сельскохозяйственные предприятия района специализируются на выращивании зерна, свеклы сахарной, подсолнечника и разведении молочно-мясного скота, овец и свиней. Под сельскохозяйственными угодьями занято 162,4 тыс. га земли (85,2 % территории района), в том числе под пашнями — 122,6, сенокосами — 5,3, пастбищами — 34,6 тыс. га. Леса занимают 5,2 % земельной площади территории района.

В качестве исследуемого объекта выбран сельскохозяйственный производственный кооператив «Маяк» Давлекановского района, расположенный по адресу: с. Хусаин, ул.Центральная, д.54.

В таблице 1 приведена характеристика оснащенности хозяйства ресурсами (фондами, работниками и землей) и их использования.

За анализируемый период (2005-2007 гг.), в целом произошло понижение результативных показателей, таких как: нагрузка на 1 среднегодового работника, получено валовой продукции, окупаемость затрат.

В 2007 году по данным статистической отчетности, анализируемое предприятие не проводило посевных работ, что неблагоприятно сказалось на валовой продукции.

Снижение среднегодовой численности на 12 человек дало снижение нагрузки на 1 среднегодового работника.

Несмотря на снижение ОПФ, снижение численности на 12 человек, увеличило нагрузку по ОПФ приходящегося на 1 среднегодового работника.

Основные пути сокращения текучести кадров в сельском хозяйстве следующие: улучшение условий труда и быта работающих, обеспечивающих высокую производительность труда и повышение квалификации кадров; улучшение уровня культурно-бытового обслуживания; совершенствование оплаты труда и его нормирования. Также для борьбы с текучестью необходимо усиление материального и морального поощрения.

Таким образом, необходимо разработать мероприятия по повышению производительности труда и эффективного использования ОПФ, земель.

Для этого необходимо провести исследования за предшествующие периоды времени.

Таблица 1. Оснащенность хозяйства ресурсами и их использования

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Показатели | 2005 | 2006 | 2007 | Темп роста, % (базисный) |
| 2006 | 2007 |
| Среднегодовая численность, чел. | 32 | 32 | 20 | 100 | 62,5 |
| Среднегодовая стоимость основных производственных фондов, тыс. руб. | 2543 | 2118,5 | 2079,5 | 83,3071 | 98,1591 |
| ФОТ, тыс. руб. | 653 | 588 | 594 | 90,0459 | 101,02 |
| Общая земельная площадь, га | 2699 | 3608 | 1819 | 133,679 | 50,4157 |
| Из них: |  |  |  |  |  |
| С.-х. угодия, га | 2445 | 3302 | 1513 | 135,051 | 45,8207 |
| Пашни, га | 1582 | 1977 | 0 | 124,968 | 0 |
| Посевов, га | 1149 | 1520 | 0 | 132,289 | 0 |
| Всего энергетических мощностей, л.с. | 1541 | 1260 | 940 | 81,7651 | 74,6032 |
| Выручка, тыс. руб. | 3817 | 3058 | 2060 | 80,1153 | 67,3643 |
| Себестоимость, тыс. руб. | 3448 | 2839 | 1960 | 82,3376 | 69,0384 |
| Приходится основных производственных фондов, тыс. руб.: |  |  |  |  |  |
| На 100 га с.-х. угодия | 104,00818 | 64,1581 | 137,442 | 61,6856 | 214,224 |
| На 1 среднегодового работника | 79,46875 | 66,2031 | 103,975 | 83,3071 | 157,055 |
| Приходится энергоресурсов, л.с.: |  |  |  |  |  |
| На 100 га с.-х. угодий | 63,0265849 | 38,1587 | 62,1282 | 60,5438 | 162,815 |
| На 100 га посевов | 134,116623 | 82,8947 | - | 61,808 | - |
| На 1 среднегодового работника | 48,15625 | 39,375 | 47 | 81,7651 | 119,365 |
| Нагрузка на 1 среднегодового работника, га: |  |  |  |  |  |
| с.-х. угодий | 76,40625 | 103,188 | 75,65 | 135,051 | 73,3131 |
| пашни | 49,4375 | 61,7813 | 0 | 124,968 | 0 |
| посевов | 35,90625 | 47,5 | 0 | 132,289 | 0 |
| Получено валовой продукции, тыс. руб. | 3817 | 3058 | 2060 | 80,1153 | 67,3643 |
| На 100 га с.-х. угодия | 156,114519 | 92,6105 | 136,153 | 59,3222 | 147,017 |
| На 1 среднегодового работника | 119,28125 | 95,5625 | 103 | 80,1153 | 107,783 |
| На 1 руб. основных производственных фондов, руб. | 0,66623002 | 0,69277 | 1,00947 | 103,984 | 145,714 |
| Окупаемость затрат, % | 110,701856 | 107,714 | 105,102 | 97,301 | 97,5751 |

2. ДИНАМИКА ПРИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА

Производительность труда — это плодотворность трудовой деятельности работников в сфере материального производства. В работе Великий почин В. И. Ленин отмечал: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя».

Согласно Конституции РФ государство обеспечивает рост производительности труда, повышение эффективности производства и качества работы, опираясь на творческую активность трудящихся, социалистическое соревнование, достижения научно-технического прогресса.

Основной путь развития экономики в стране — интенсивный. Следовательно, важнейшие показатели развития и совершенствования народного хозяйства — это показатели эффективности общественного производства. В системе показателей, характеризующих эффективность общественного производства, ведущий — производительность труда. Неуклонный рост производительности труда — один из экономических законов социализма.

Уровень производительности труда выражается количеством продукции, произведенной в единицу времени: отношением количества произведенной продукции к живому труду, непосредственно затраченному на ее производство, или же ко всему воплощенному в ней труду — живому и овеществленному.

Уровень производительности труда характеризуется прямыми и обратными показателями. Прямым показателем служит количество продукции, выработанной в единицу времени. Если количество продукции обозначить Q, затраты рабочего времени на весь объем продукции – Т, а уровень производительности труда – W, то:

w=, (1)

Показателем, обратным уровню производительности труда, является трудоемкость, т.е. время, затраченное на производство единицы продукции:

t=, (2)

Очевидно, что трудоемкость и производительность труда связаны соотношением

w=; t=, (3)

Обобщающим показателем уровня производительности труда является количество продукции (в денежном выражении), выработанной в единицу времени:

w= или w=, (4)

где ΣQ=Σqp

q — продукция в натуральных измерителях;

р — цена единицы продукции, в которой учтено различие в качестве продукции (при правильном ценообразовании).

Денежное выражение дает возможность обобщить разнородную продукцию (различные потребительные стоимости) и рассчитать уровень производительности труда по различным участкам работы (бригаде, цеху, предприятию, отрасли, народному хозяйству отдельных регионов и в целом по стране).

Уровень производительности труда при выпуске разнородных видов продукции может быть также представлен в трудовом измерении, т. е. как количество продукции в человеко-часах (чаще всего в нормативных), выработанной в единицу времени:

W=, (5)

Знаменатель дроби может быть выражен в человеко-часах, человеко-днях или же среднесписочным числом работающих, соответственно получаем выработку продукции за человеко-час, человеко-день или же на одного рабочего или работающего за месяц, квартал, год (за человеко-месяц, человеко-квартал, человеко-год).

Средняя выработка продукции за 1 чел/ч показывает уровень производительности труда за время чистой работы (без учета потерь времени в минутах и секундах); выработка за 1 чел/день зависит от часовой выработки и степени использования рабочего дня, а выработка на одного рабочего или работающего — от дневной выработки и от степени использования рабочего месяца, квартала, года (количества отработанных дней за данный период).

Если выработку за 1 чел/ч умножить на среднюю фактическую продолжительность рабочего дня, то получим выработку за 1 чел/день; если выработку за 1 чел/день умножить на среднюю фактическую продолжительность рабочего месяца (квартала, года), получим выработку на одного рабочего за месяц (квартал, год).

В отраслях сельского хозяйства производительность труда рассчитывается за год делением валовой продукции сельского хозяйства в сопоставимых ценах на среднегодовую численность работников, занятых в сельском хозяйстве. Кроме того, рассчитывается выработка валовой продукции сельского хозяйства в целом и отдельно в растениеводстве и животноводстве в среднем на один отработанный человеко-час.

Выработка валовой продукции в сопоставимых ценах на одного среднегодового работника, занятого в сельском хозяйстве, также используется для характеристики производительности труда в сводной территориальной и ведомственной отчетности,

Но валовая продукция сельского хозяйства рассчитывается методом валового оборота: она включает стоимость не только покупных материалов, но также и произведенных в данном хозяйстве (например, продукцию растениеводства, использованную в животноводстве). В статистических сборниках публикуются обратные показатели — прямые затраты труда в человеко-часах на производство 1 ц основных продуктов в колхозах и совхозах. В агропромышленном комплексе производительность труда рассчитывается в отдельных отраслях его деятельности в соответствии с принятой методологией расчета (промышленность, строительство, торговля и т. д.).

Таблица 2. Динамика производительности труда

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Годы |
| 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| Общая земельная площадь, га | 2198 | 2314 | 2436 | 2564 | 2699 | 3608 | 1819 |
| Из них: |  |  |  |  |  |  |  |
| С.-х. угодия, га | 1991 | 2096 | 2207 | 2323 | 2445 | 3302 | 1513 |
| Пашни, га | 1289 | 1356 | 1428 | 1503 | 1582 | 1977 | 0 |
| Посевов, га | 936 | 985 | 1037 | 1092 | 1149 | 1520 | 0 |
| Убрано, га |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 565 | 595 | 626 | 659 | 694 | 960 | 115 |
| Сахарная свекла | 24 | 26 | 27 | 29 | 30 | 292 | 0 |
| Сбор продукции, ц |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 2496 | 2628 | 2766 | 2912 | 3065 | 4148 | 423 |
| Сахарная свекла | 3502 | 3687 | 3881 | 4085 | 4300 | 0 | 0 |
| Среднегодовое поголовье, голов | 57 | 60 | 63 | 67 | 70 | 38 | 70 |
| Всего выращено скота и птицы в живой массе | 248 | 261 | 275 | 289 | 304,5 | 209 | 169 |
| Молоко цельное | 1533 | 1614 | 1699 | 1788 | 1882 | 2450 | 2500 |
| Отработано работниками, занятых во всех отраслях хозяйства – всего, тыс.чел.-час | 109 | 115 | 121 | 127 | 134 | 59 | 34 |
| Из них в сфере растиниеводства, тыс.чел.-ч | 59 | 63 | 66 | 69 | 73 | 28 | 0 |
| в сфере животноводства, тыс.чел.-ч | 50 | 52 | 55 | 58 | 61 | 31 | 16 |
| Среднегодовая численность, чел. | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 32 | 20 |
| Валовая продукция, тыс. руб. | 3109 | 3273 | 3445 | 3626 | 3817 | 3058 | 2060 |
| 1. Прямые показатели |  |  |  |  |  |  |  |
| Затраты труда на 1 ц, чел.-час |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 23,82 | 23,82 | 23,82 | 23,82 | 23,82 | 6,75 | 0,00 |
| Сахарная свекла | 16,93 | 15,98 | 14,94 | 16,91 | 16,98 | - | - |
| молоко | 32,41 | 33,31 | 32,91 | 32,91 | 32,71 | 12,65 | 6,40 |
| Привес КРС | 200,33 | 205,73 | 203,93 | 206,88 | 200,33 | 148,33 | 94,67 |
| зерно | 0,041986 | 0,044 | 0,045 | 0,0417 | 0,042 | 0,1481 | - |
| Сахарная свекла | 0,0587 | 0,0588 | 0,0591 | 0,0592 | 0,0589 | - | - |
| молоко | 0,030853 | 0,0301 | 0,0391 | 0,0392 | 0,0309 | 0,0790 | 0,1563 |
| Привес КРС | 0,004992 | 0,0051 | 0,0052 | 0,0053 | 0,0055 | 0,0067 | 0,0106 |
| Произведено продукции на 1 работника, ц |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 94,281 | 94,558 | 94,788 | 94,981 | 95,781 | 129,63 | 21,15 |
| Сахарная свекла | 133,38 | 133,83 | 133,99 | 134,18 | 134,38 | 0 | 0 |
| Произведено продукции на 1 работника, |  |  |  |  |  |  |  |
| молоко | 56,893 | 56,929 | 57,263 | 57,893 | 58,813 | 76,563 | 125 |
| Привес КРС | 7,515625 | 8,9956 | 9,3466 | 9,4446 | 9,5156 | 6,5313 | 8,45 |
| Произведено валовой продукции на 1 работника (в ценах 1994 года), тыс. руб. | 285,93 | 290,43 | 295,77 | 300,83 | 310,13 | 248,46 | 267,8 |
| Произведено валовой продукции на 1 чел.-час, отработанный в с.-х., руб. | 4184,7 | 4185,7 | 4186,7 | 4187,1 | 4187,5 | 1843,8 | 1700 |
| 2. Косвенные показатели |  |  |  |  |  |  |  |
| Затраты труда на 1 га посевной площади, чел.-час |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 102,22 | 103,39 | 104,44 | 104,89 | 105,19 | 29,167 | 0 |
| Сахарная свекла | 15,777 | 15,877 | 15,977 | 16,477 | 16,977 | - | - |
| Затраты труда на 1 гол.скота, чел.-час | 860,43 | 863,43 | 865,43 | 869,43 | 871,43 | 815,79 | 228,57 |
| Урожайность с 1 га, ц |  |  |  |  |  |  |  |
| зерно | 4,416 | 4,416 | 4,416 | 4,416 | 4,416 | 4,321 | 3,678 |
| Сахарная свекла | 141,97 | 142,23 | 142,66 | 142,93 | 143,33 | 0,000 | - |
| Молоко, ц | 25,116 | 25,436 | 25,606 | 25,776 | 26,886 | 64,474 | 35,714 |
| Продуктивность 1 головы, ц | 3,770 | 3,8850 | 3,950 | 4,050 | 4,350 | 5,500 | 2,414 |

Согласно проведенному исследованию, результативные показатели производительности ухудшились. Наиболее положительные результаты достигнуты в 2005 и 2006 гг., поскольку среднегодовая численность достигла 32 человека, валовый сбор продукции соответственно: в 2005 году – 3817 тыс. руб., в 2006 году – 3058 тыс. руб.

Таким образом, необходимо разработать мероприятия по повышению производительности труда и эффективного использования трудовых и материальных ресурсов.

**3. СТАТИСТИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ ДИНАМИКИ ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТИ ТРУДА**

**3.1 Анализ динамики производительности труда**

Одна из основных задач статистики – изучение процесса изменения социально-экономических явлений во времени, т.к. все явления находятся в непрерывном развитии.

Динамический ряд – ряд статистических показателей, характеризующих развитие явлений во времени. Динамические ряды бывают двух видов: моментные и интервальные. Моментные уровни относятся к определенному моменту времени. Интервальные относятся к определенному интервалу времени.

Для анализа рядов динамики используются следующие показатели:

1. абсолютный прирост ∆y – равен разности двух сравниваемых уровней, последующего и предыдущего или начального, принятого за базу. Если эта база непосредственно предыдущий уровень, показатель называется цепным. Если за базу взят начальный уровень, показатель называют базисным

∆y = Y1 – Yi-1  ∆б = Yi – Y1  ∆ц = Yi – Yi-1

1. темп роста равен отношению двух сравниваемых уровней, т.е. отношение каждого последующего уровня к предыдущему или к начальному. Темп роста говорит о том, сколько процентов составляет сравниваемый уровень по отношению к уровню, принятому за базу, или во сколько раз сравниваемый уровень больше уровня принятого за базу.

Трбаз = Yi / Y1 - в долях единиц или \*100%.

Tрцеп = Yi / Yi-1

1. темп прироста – отношение абсолютного прироста к базисному или предыдущему уровню, либо как разница между темпом роста и 100%.

Тпрбаз = ∆б / Y1 \* 100

Тпрцеп = ∆цеп / Yi-1 \* 100

или: Тпрбаз = Трбаз – 100 % Тпрцеп = Трцеп – 100 %

4. Абсолютное значение 1% прироста – равно сотой части предыдущего уровня или базисного уровня, т.е. сравнение абсолютного прироста за определенный период и темпа роста в процентах за тот же период.

∆ 1% прбаз = ∆ 1% прцеп =

Рассчитаем эти показатели применительно к анализируемому предприятию, проследив динамику изменения производительности труда за 2001-2007 гг.

Результаты представим в таблице 3.

Из таблицы 3 видно, что производительность труда в течение 7 лет изменялось неравномерно – то повышаясь, то понижаясь, но в целом с 2001 по 2007 года количество дней снизилось на 0,3 дня.

Показатель 285,62 – средний – характеризует высокую производительность труда работников предприятия. Самый высокий показатель в 2005 г. – 310 тыс. руб./чел., самый низкий в 2006 г. – 248,46 тыс. руб./чел.

# Таблица 3

Показатели ряда динамики изменения производительности труда за 2001-2007 гг.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда Yt | Абсолютный прирост, ц, ∆ | Темп роста (Tp), % | Темп прироста (Тпр), % | Абсолютное содержание 1% прироста, ц П |
| цеп | баз | цеп | баз | цеп | баз | цеп | баз |
| 2001 | 285,93 | 0 | 0 | 100 | 100 | 0 | 0 | -! | - |
| 2002 | 290,43 | 4,5 | 4,5 | 101,573812 | 101,573812 | 1,57381 | 1,57381 | 2,8593 | 2,8593 |
| 2003 | 295,77 | 5,34 | 9,84 | 101,838653 | 103,441402 | 1,83865 | 3,4414 | 2,9043 | 2,8593 |
| 2004 | 300,83 | 5,06 | 14,9 | 101,710789 | 105,211066 | 1,71079 | 5,21107 | 2,9577 | 2,8593 |
| 2005 | 310,13 | 9,3 | 24,2 | 103,091447 | 108,46361 | 3,09145 | 8,46361 | 3,0083 | 2,8593 |
| 2006 | 248,46 | -61,67 | -37,47 | 80,1147906 | 86,895394 | -19,885 | -13,105 | 3,1013 | 2,8593 |
| 2007 | 267,8 | 19,34 | -18,13 | 107,783949 | 93,6592872 | 7,78395 | -6,3407 | 2,4846 | 2,8593 |
| Итого в среднем | 285,621429 | 17,8214 | -0,3086 | 106,654753 | 99,8920815 | 6,65475 | -0,1079 | 2,678 | 2,8593 |

3.2 Выявление тенденции развития ряда динамики производительности труда

Одним из методов анализа и обобщения динамических рядов является выявление его основных тенденций. В статистической практике выявление основных тенденций развития явлений производится тремя способами:

1. метод укрупненных интервалов;
2. метод скользящей средней;
3. метод аналитического выравнивания.

Рассмотрим метод аналитического выравнивания. При этом методе функция динамически рассматривается как функция от времени:

Yt = f(t),

где Yt – теоретическое значение динамического ряда;

t – порядковые номера лет.

Если уровни динамики изменяются в среднем с приблизительно одинаковыми абсолютными приростами (или снижениями), т.е. уровни динамики изменяются пропорционально времени, то такой динамический ряд моделируется уравнением прямой

Yt = a + bt,

где a и b – искомые параметры уравнения,

a – свободный член,

b – коэффициент динамики.

Для расчета параметров a и b вводится система нормальных уравнений:

an + bΣt = Σy

aΣt + bΣt2 = Σyt

Для решения системы составим следующую таблицу 4.

Таблица 4

Выравнивание ряда динамики трудовой активности по способу наименьших квадратов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда Yt | t | Расчетные величины | Выравнивание значение производительности труда, Yt |
| Yt | t2 |
| 2001 | 285,93 | -3 | -857,79 | 9 | 298,9025 |
| 2002 | 290,43 | -2 | -580,86 | 4 | 294,475 |
| 2003 | 295,77 | -1 | -295,77 | 1 | 290,0475 |
| 2004 | 300,83 | 0 | 0 | 0 | 285,62 |
| 2005 | 310,13 | 1 | 310,13 | 1 | 281,1925 |
| 2006 | 248,46 | 2 | 496,92 | 4 | 276,765 |
| 2007 | 267,8 | 3 | 803,4 | 9 | 272,3375 |
| ИТОГО | 1999,35 | 0 | -123,97 | 28 |  |

Если ∑t = 0, то система примет следующий вид:

откуда находим *a* и *b*:

 ;

 ;

Рассчитанные параметры *a* и *b* подставляем в исходное уравнение динамики: 285,62-4,4275 t

В уравнении прямой: если b<0 – тенденция снижения,

если *b*>0, тенденция роста.

В нашем примере b<0, следовательно, производительность труда в течение 7 лет понижалась. Значение a показывает среднее количество отработанных дней в году одним работником. Значение b показывает, как ежегодно в среднем изменяется уровень динамики.

В нашем примере производительность труда снижалась ежегодно в среднем на 4,4275 тыс. руб.

Yt 2001 = 285,62-4,4275 \* (-3) = 298,9025

Yt 2002 = 285,62-4,4275 \* (-2) = 294,475

Yt 2003 = 285,62-4,4275 \* (-1) = 290,0475

Yt 2004 = 285,62-4,4275 \* 0 = 285,62

Yt 2005 = 285,62-4,4275 \* 1 = 281,1925

Yt 2006 = 285,62-4,4275 \* 2 = 276,765

Yt 2007 = 285,62-4,4275 \* 3 = 272,3375


# Рис. 1. График фактических и выровненных значений производительности труда

Распределение координатных значений на графике подтверждает, что производительность труда имеет тенденцию снижения (b<0), причем ежегодно с 2001 по 2007 года оно снижалась в среднем на 4,4275 тыс. руб. (b=4,4275).

3.3 Анализ показателей колеблемости ряда динамики производительности труда

Полученное уравнение тренда позволяет установить устойчивость выявленной тенденции и составить прогноз. С этой целью следует провести расчет показателей колеблемости.

Предварительно для расчета показателей проведем подготовительные расчеты и сведем в таблицу 5.

Таблица 5. Колеблемость производительности труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Годы | производительность труда | Отклонение от тренда | Квадрат отклонения |
| фактическая | расчетная |
| 2001 | 285,93 | 298,903 | -12,973 | 168,285756 |
| 2002 | 290,43 | 294,475 | -4,045 | 16,362025 |
| 2003 | 295,77 | 290,048 | 5,7225 | 32,7470062 |
| 2004 | 300,83 | 285,62 | 15,21 | 231,3441 |
| 2005 | 310,13 | 281,193 | 28,9375 | 837,378906 |
| 2006 | 248,46 | 276,765 | -28,305 | 801,173025 |
| 2007 | 267,8 | 272,338 | -4,5375 | 20,5889062 |
| ИТОГО | 1999,35 | 1999,34 | 0,01 | 2107,87973 |

Средние величины дают обобщающую характеристику признака, присущего всем единицам совокупности, но не показывают степень сплочения или разбросанности (вариацию) отдельных показателей признака вокруг их среднего значения.

Для измерения размера вариации в статистике используются следубщие показатели: размах колеблемости, среднее отклонение по модулю, дисперсия колеблемости, среднее квадратичное отклонение от тренда, коэффициент устойчивости.

Далее проведем расчеты показателей колеблемости и приведем формулы по их определению.

1. Размах колеблемости:

= 28,9375-(-28,305)=57,2425

Размах определяется как разница между макс. и мин. значениями. Для данного примера равно 57. Колеблемость признака является высокой. Недостатком является то, что величина определяется двумя крайними признаками, в то время как вариация признака складывается из всех его значений.

Относительный размах колебаний:

VRt=

2. Среднее отклонение по модулю:

Среднее линейное отклонение учитывает все значения варьирующего признака и представляет собой среднюю арифметическую взвешенную абсолютных отклонений значений признака от среднего уровня. Среднее линейное отклонение равно 0,0014.

Относительное линейное отклонение:

3. Дисперсия колеблемости:

Дисперсия – расчетный показатель не имеющий самостоятельного значения и экономического содержания, это безразмерная величина. Среднее квадратическое отклонение как абсолютная мера вариации не пригодна для сравнения степени вариации признака у разных совокупностей или в одной совокупности за различные периоды времени.

Относительная дисперсия колеблемости:

Показатель 105,428% показывает, что колеблемость признака очень высокая.

4. Среднее квадратичное отклонение от тренда:

Относительное среднее квадратичное отклонение:

5. Коэффициент устойчивости:

Коэффициент устойчивости 0,93924 доказывает, что колеблемость признака очень высокая.

**3.4 Прогнозирование на будущее производительности труда**

По выбранной функции получите прогнозные оценки: точечные прогнозы и доверительные интервалы прогноза.

Точечный прогноз будет рассчитан по исходному уравнению динамики: 307,76-4,4275 t

В таблице 6 будут проведены расчеты по прогнозированию производительности труда.

Таблица 6. Расчеты по прогнозированию производительности труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда Yt | t | Расчетные величины | Выравнивание значение производительности труда, Yt |
| Yt | t2 |
| 2001 | 285,93 | -5 | -1429,7 | 25 | 298,9025 |
| 2002 | 290,43 | -4 | -1161,7 | 16 | 294,475 |
| 2003 | 295,77 | -3 | -887,31 | 9 | 290,0475 |
| 2004 | 300,83 | -2 | -601,66 | 4 | 285,62 |
| 2005 | 310,13 | -1 | -310,13 | 1 | 281,1925 |
| 2006 | 248,46 | 0 | 0 | 0 | 276,765 |
| 2007 | 267,8 | 1 | 267,8 | 1 | 272,3375 |
| 2008 | - | 2 | - | 4 | 298,905 |
| 2009 | - | 3 | - | 9 | 294,4775 |
| 2010 | - | 4 | - | 16 | 290,05 |
| 2011 | - | 5 | - | 25 | 285,6225 |
| ИТОГО | 1999,35 | 0 | -4122,7 | 110 |  |

В нашем примере производительность труда снижалась ежегодно в среднем на 4,4275 тыс. руб.

Точечные прогнозы получают в результате подставления в формулу порядкового номера прогнозного года.

Yt 2008 = 307,76-4,4275\* 2 = 298,905

Yt 2009 = 307,76-4,4275\* 3 = 294,4775

Yt 2010 = 307,76-4,4275\* 4 = 290,05

Yt 2011 = 307,76-4,4275\* 5 = 285,6225

Рис.2. Прогнозный тренд по выровненному значению на 4 года вперед

Величина доверительного интервала определяется в общем виде по формуле:

Yk

=1,89\*12,27=23,1903

=1,89\*8,6765=16,398585

=1,89\*12,27=23,1903

Ук – точечный прогноз производительности труда;

- ошибка прогноза;

ta - табличное значение t - критерия Стьюдента при уровне значимости 0,9 (находится по таблице с учетом степеней свободы v =п- р);

tk – номер прогнозируемого периода;

- среднее квадратическое отклонение от тренда;

n - число уровней ряда;

р - число параметров уравнения тренда.

Результаты расчетов представить в таблице 7.

Таблица 7. Расчетные уровни трендов и доверительных границ прогноза по производительности труда

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда Yt | отклонение | нижнее значение | высшее значение |
| 2008 | 298,905 | 23,1903 | 275,715 | 322,0953 |
| 2009 | 294,4775 | 16,398585 | 278,079 | 310,876085 |
| 2010 | 290,05 | 23,1903 | 266,86 | 313,2403 |

Как видно из расчетных данных таблицы 7, величина интервала очень большая, так как большая колеблемость признака. С течением времени производительность труда идет на спад с 298,905 до 290,05 тыс. руб.

**4. СТАТИСТИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА ВЛИЯНИЯ РАЗЛИЧНЫХ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА**

**4.1 Анализ изменения производительности труда по группам продукции**

Выполнение плана и динамику производительности труда характеризуют индексы. Индексы производительности труда подразделяются на индивидуальные и общие (трудовые).

Индивидуальные индексы характеризуют динамику или выполнение плана производительности труда при выпуске продукции одной потребительной стоимости, т. е. при производстве одного вида продукции.

Индивидуальные трудовые индексы определяются по формуле 6:

i=(6)

где t0–затраты труда на единицу продукции в базисном периоде;

t1–затраты труда на единицу продукции в отчетном периоде.

Общие индексы характеризуют динамику или выполнение плана производительности труда при выпуске различных потребительных стоимостей, т. е. при производстве различных видов продукции.

Общий трудовой индекс производительности труда вычисляется по формуле 7:

 (7)

Где - затраты времени на всю продукцию в отчетном периоде;

- время, которое потребовалось бы для производства продукции отчетного периода при трудоемкости базисного периода.

Экономию (перерасход) времени (Э) в результате повышения (снижения) производительности труда можно определить по формуле 8:

Э=- . (8)

Исходные данные для расчета показателей представлены в таблице 8.

Таблица 8. Производство продукции и ее трудоемкость

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукции | Количество продукции, ц | Затраты труда на 1 ц, чел.-час | Индивидуальныеиндексы | Условные затраты труда, тыс. чел.-час |
| базисный | отчетный | базисный | отчетный |
| А | q0 | q1 | t0 | t1 | i= t0: t1 | t0q1 |
| зерно | 4148 | 423 | 6,75 | 0,00 | - | 2855,25 |
| Сахарная свекла | 0 | 0 | - | - | - | - |
| молоко | 2450 | 2500 | 12,65 | 6,40 | 1,97656 | 31625 |
| Привес КРС | 209 | 169 | 148,33 | 94,67 | 1,56681 | 25067,8 |

Индивидуальный индекс по зерну и сахарной свекле отсутствует, поскольку в отчетном (2007) году не были посеяны зерно и сахарная свекла.

А индивидуальный индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти, чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

Общий трудовой индекс производительности труда по зерну:

Перерасход времени (Э) в результате изменения производительности труда по зерну:

Э=- =2855,25 – 0\*423=2855,25 тыс. руб.

Общий трудовой индекс производительности труда по молоку:

Перерасход времени (Э) в результате изменения производительности труда по молоку:

Э=- =31625 – 6,4\*2500=15625 тыс. руб.

Общий трудовой индекс производительности труда по привесу КРС:

Перерасход времени (Э) в результате изменения производительности труда по привесу КРС:

Э=- =25067,8 – 94,67\*169=9068,57 тыс. руб.

А общий индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

Это выражается в перерасходе времени в результате изменения производительности труда, а именно:

* по зерну - 2855,25 тыс. руб.
* по молоку-15625 тыс. руб.
* по привесу КРС-9068,57 тыс. руб.

Проведем анализ факторов, определяющие влияние факторов на изменение трудоемкости производства по данным таблицы 9, и установим, какие произошли изменения.

Влияние урожайности (продуктивности) и затрат труда на 1 га посева (1 голову скота) на изменение трудоемкости производства продукции. Между названными показателями существует следующая взаимосвязь (формула 9):

it = iуt:iу (9)

где it – индекс трудоемкости (it = t1 : t0)

iуt - индекс затрат труда на 1 га посева (1 голову)

(iуt = у1t1 : у0t0);

iу - индекс урожайности (продуктивности) (iу = у1 : у0).

Как видно по результатам проведения расчетов, отклонения в затратах труда на 1 ц по всем видам производимой продукции является отрицательной величиной. То есть в отчетном периоде они понизились за счет снижения затрат на 1 га (1 голову), а увеличились за счет урожайности (продуктивности).

Таблица 9. Влияние факторов на изменение трудоемкости производства

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукции | Урожайность с 1 га (продуктивность с 1 головы), ц | Затраты труда на 1 ц, чел.-час | Затраты труда на 1 га посева (1 голову), чел.-час | Отклонения в затратах труда на 1 ц, чел.-час |
| базисный | отчетный | базисный | отчетный | условный | базисный | отчетный | всего | В том числе за счет |
| Урожайности (продуктивности) | Затрат на 1 га (1 голову) |
| А | y0 | y1 | t0 | t1 | tусл.=t0y0 / y1 | t0 y0 | t1 y1 | t1- t0 | tу- t0 | t1- tусл |
| зерно | 4,321 | 3,67826 | 6,75 | 0 | 7,929 | 29,17 | 0 | -6,75 | 1,179 | -7,929 |
| Сахарная свекла | 0 | 0 | 0 | 0 | - | 0,00 | 0 | 0 | - | - |
| молоко | 64,474 | 35,7143 | 12,65 | 6,4 | 22,837 | 815,60 | 228,571 | -6,25 | 10,187 | -16,437 |
| Привес КРС | 5,5 | 2,41429 | 148,33 | 94,67 | 337,912 | 815,82 | 228,56 | -53,66 | 189,582 | -243,242 |

Предприятию необходимо провести мероприятия по увеличению объема оказываемых услуг за счет более полного использования производственных мощностей предприятия.

Сократить затраты на производство продукции за счет повышения уровня производительности труда, экономного использования сырья, материалов, электроэнергии, топлива, оборудования, сокращение непроизводительных расходов, производственного брака путем внедрения новой прогрессивной техники и технологии производства, улучшение организации труда.

В анализе динамики производительности труда используется и стоимостной индекс производительности труда (формула 10):

 (10)

Где JПТОТ- индекс производительности труда стоимостной;

Jq -индекс объема продукции;

JТ- индекс затрат времени;

q1,q0- количество произведенной продукции в отчетном и базисном периоде;

р – сопоставимая цена (цены 1994 года).

|  |  |
| --- | --- |
| Продукция | Цена, руб. |
| Пшеница (озимая и яровая) | 10,95 |
| Рожь (озимая и яровая) | 10,19 |
| Ячмень | 7,91 |
| Овес | 10,69 |
| Горох | 27,22 |
| Зерновые в среднем | 10,99 |

Результаты расчета данного индекса лучше представить в табличной форме (таблица 10).

Не совпадение стоимостного и трудового индексов производительности труда объясняется изменение структуры производства (формула 11):

Jстр= JПТОТ /JПТt (11)

Таблица 10. Расчет стоимостного индекса производительности труда

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Вид продукции | Количество продукции, ц | Сопоставимая цена за 1ц, руб. | Затраты труда на 1 ц, чел.-час | Затраты труда на производство продукции, тыс.чел.-час | Производствопродукции на 1 чел. -час, руб. | Индивидуальныеиндексы |
| базисный | отчетный | базисный | отчетный | базисный | отчетный | базисный | отчетный |
| А | q0 | q1 | р | t0 | t1 | q0 t0(Т0) | q1 t1(Т1) | V0 =q0р:T0 | V1 = q1 р:T1 | I = V1 :V0 |
| зерно | 4148 | 423 | 10,99 | 6,75 | 0 | 27,999 | 0 | 1628,1482 | - | - |
| Сахарная свекла | 0 | 0 | 25,24 | 0 | 0 | 0 | 0 | - | - | - |
| молоко | 2450 | 2500 | 15,64 | 12,65 | 6,4 | 30,9925 | 16 | 1236,3636 | 2443,75 | 1,9765625 |
| Привес КРС | 209 | 169 | 36,67 | 148,33 | 94,67 | 31,001 | 15,9992 | 247,21904 | 387,345516 | 1,5668110 |
| ИТОГО | 6807 | 3092 |  | 167,73 | 101,07 | 89,9925 | 31,9992 | 3111,7308 | 2831,09552 |  |

А общий индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

**4.2 Индексный анализ влияния факторов на производительность труда**

В данном разделе с помощью индексного метода анализа будет изучено влияние на изменение производительности труда количества отработанных дней в течение года одним работником, продолжительности рабочего дня, часовой производительности труда (таблица 11).

Индексный анализ проводится по следующей схеме:

1. Общее изменение производительности труда:

ПТ = ПТ1 - ПТ0= 267,8-248,46=19,34 тыс.руб./чел.

В том числе за счет:

а) количества отработанных дней в течении года одним работником

ПТ /ТА = (ТА1 -ТА0)\*t0\*ЧП0=(250 -281)\*6,56\*1843,8=-374955 руб.

Снижение на 31 количества отработанных дней в течении года одним работником понизило производительность труда на 374955 руб.

б) продолжительности рабочего дня

ПТ /t = (t1 – t0) х ТА1 х ЧП0=(6,8-6,56)\*250\*1843,8=110628 руб.

Увеличение продолжительности рабочего дня на 0,24 часа увеличило производительность труда на 110628 руб.

в) часовой производительности труда

ПТ /чп= (ЧП1- ЧП0) х ТА1 х t1=(1700-1843,8)\*250\*6,8=-244460руб.

Снижение произведенной продукции на 1 чел.-час на 143,8 руб. понизило производительность труда на 244460 руб.

Таблица 11. Влияние факторов на изменение производительности труда

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Произведено валовой продукции на 1 чел, тыс.руб. | Отработано загод 1 работником,дней | Продолжительность раб. дня, час. | Произведено валовой продукции на 1 чел.-час, руб. |
| базис(ПТ0) | отчет(ПТ1) | базис(ТА0) | отчет(ТА1) | базисt0 | отчетt1 | базисЧП0 | ОтчетЧП1 |
| 248,46 | 267,8 | 9000/32=281 | 5000/20=250 | 59000/32/281=6,56 | 34000/20/250=6,8 | 1843,8 | 1700 |

4.3 Индексный анализ влияния производительности труда на валовую продукцию

В данном разделе с помощью индексного анализа определим влияние численности работников и производительности труда на объем производства валовой продукции (таблица 12).

Таблица 12. Влияние численности работников и производительности труда на объем производства валовой продукции

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| Произведено валовой продукции, тыс. руб. | Численность работников, чел. | Производительность труда, тыс. руб. | Прирост валовой продукции, тыс. руб. |
| Базисный год | Отчетный год | Базисный год | Отчетный год | Базисный год | Отчетный год | всего | В том числе за счет |
| Численности | Производительности труда |
| q0р | q1 р | Т0 | Т1 |  |  | q1р- q0р |
| 3058 | 2060 | 32 | 20 | 95,5625 | 103,000 | -998 | -1146,75 | 148,75 |

В результате проведения факторного анализа выявлено, что:

1) снижение численности на 12 человек понизило выручку на 1146,75 тыс. руб.;

2) увеличение производительности труда на 7,375 тыс. руб. повысило выручку на 148,75 тыс. руб.

3) совокупное влияние факторов понизило выручку на 998 тыс. руб.

Далее рассмотрим в длительной динамике за 2001-2007гг. изменение производительности труда под влиянием основных факторов, представленных в таблице 13.

Прежде чем заполнить таблицу 14 произведем предварительные расчеты в таблице 13. Для получения сопоставимых данных в динамике производительность труда рассчитывается по валовой продукции в ценах 1994 г. (ИПЦ=2,6). Оплату труда следует рассчитать с учетом индекса потребительских цен (ИПЦ) (Оплата труда = Факт. оплата /ИПЦ).

Таблица 13. Исходные данные для определения влияния основных факторов на производительность труда

|  |  |
| --- | --- |
| Показатели | Годы |
| 2001 | 2002 | 2003 | 2004 | 2005 | 2006 | 2007 |
| Выручка, тыс. руб. | 3109 | 3273 | 3445 | 3626 | 3817 | 3058 | 2060 |
| Среднегодовая численность, чел. | 26 | 27 | 29 | 30 | 32 | 32 | 20 |
| **Производительность труда, руб. (в ценах 1994 года)** | 45,991 | 46,624 | 45,690 | 46,487 | 45,877 | 36,755 | 39,615 |
| Энергетические мощности | 1255 | 1321 | 1391 | 1464 | 1541 | 1260 | 940 |
| **Энерговооруженность рабочей силы, л.с.** | 48,275 | 48,934 | 47,957 | 48,798 | 48,156 | 39,375 | 47,000 |
| Общая земельная площадь, га | 2198 | 2314 | 2436 | 2564 | 2699 | 3608 | 1819 |
| **Нагрузка с/х угодий на 1 работника, га** | 84,55 | 85,71 | 83,99 | 85,47 | 84,34 | 112,75 | 90,95 |
| **Трудовая активность,дн.** | 240 | 255 | 265 | 268 | 270 | 281 | 250 |
| Оплата труда, тыс. руб. | 300 | 406 | 527 | 620 | 653 | 588 | 594 |
| **Оплата труда (в ценах 1994 года), руб.** | 115,559 | 156,161 | 202,807 | 238,596 | 251,154 | 226,154 | 228,462 |

Далее все расчеты сведем в таблицу 14.

Таблица 14

Влияние основных факторов на производительность труда

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда, тыс.руб./чел. | Энерговооруженность рабочей силы, л.с. | Нагрузка с/х угодий на 1 работника, га | Трудовая активность,дн. | Оплата труда, тыс.руб. |
| 2001 | 45,991 | 48,275 | 84,55 | 240 | 115,559 |
| 2002 | 46,624 | 48,934 | 85,71 | 255 | 156,161 |
| 2003 | 45,690 | 47,957 | 83,99 | 265 | 202,807 |
| 2004 | 46,487 | 48,798 | 85,47 | 268 | 238,596 |
| 2005 | 45,877 | 48,156 | 84,34 | 270 | 251,154 |
| 2006 | 36,755 | 39,375 | 112,75 | 281 | 226,154 |
| 2007 | 39,615 | 47,000 | 90,95 | 250 | 228,462 |

Со снижением трудовой активности снизилась нагрузка на 1 чел. с/х угодий. Это произошло вследствие снижения численности с 26 до 20 чел., так как размер площади посевов, с\х угодий и пашни не менялся.

Вследствие снижения численности отмечается отрицательная динамика по производительности труда, энерговооруженности рабочей силы и оплаты труда.

**5. КОРРЕЛЯЦИОННО-РЕГРЕССИОННЫЙ АНАЛИЗ ВЛИЯНИЯ ФАКТОРОВ НА ПРОИЗВОДИТЕЛЬНОСТЬ ТРУДА**

Как известно, явления общественной жизни складываются под воздействием не одного, а целого ряда факторов, то есть эти явления многофакторные.

Между факторами существуют сложные взаимосвязи, поэтому их влияния комплексное и его нельзя рассматривать как простую сумму изолированных влияний.

Наиболее часто для решения задач данного класса служат методы корреляционно-регрессионного анализа. Данные методы позволяют решать три основные задачи: определение формы связи между результативными и факторными признаками, измерение тесноты связи между ними, анализ влияния отдельных факторных признаков.

Связь между переменной Y(t) и m независимыми факторами можно охарактеризовать функцией регрессии Y(t) = f (X1, X2, …, Xm), которая показывает, каково будет в среднем значение переменной Y, если переменные X примут конкретное значение. Данное обстоятельство позволяет использовать модель регрессии не только для анализа, но и для прогнозирования экономических явлений. В качестве зависимой переменной может выступать практически любой показатель.

Основными этапами построения регрессионной модели являются:

* построение системы показателей (факторов). Сбор и предварительный анализ исходных данных. Построение матрицы коэффициентов парной корреляции;
* выбор вида модели и численная оценка ее параметров;
* проверка качества модели;
* оценка влияния отдельных факторов на основе модели;
* прогнозирование на основе модели регрессии.

Выбор факторов, влияющих на исследуемый показатель, производится из содержательного экономического анализа. Для получения надежных оценок в модель не следует включать слишком много факторов. Их число не должно превышать одной трети объема имеющихся данных (т.е. m < n/3).

Составим перечень показателей, которые предлагается включить в модель. В качестве переменной Y возьмем показатель производительности труда, зависящий от следующих факторов:

X1 – энерговооруженность рабочей силы (л.с.);

Х2 – трудовой активности (дн.).

Для его проведения в ходе исследования изучаются факторы, связь которых с показателями использования трудовых ресурсов носит корреляционный характер.

В рядах динамики из-за автокорреляции - влияния изменений уровней предыдущих рядов на последующие, необходимо из уровней каждого ряда исключить тренд – основную тенденцию, налагаемую на ряд развитием во времени. Для этого в модель вводятся не сами уровни, а их цепные и абсолютные приросты (таблица 15), рассчитываются параметры а и в уравнения прямолинейной связи, затем рассчитываются коэффициенты корреляции и детерминации. Данные приведены за 2001 – 2007 годы (см. табл. 15).

Таблица 15. Зависимость производительности труда от факторов

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| Годы | Производительность труда, тыс.руб./чел. | Энерговооруженность рабочей силы, л.с. | Трудовая активность,дн. | Цепные абсолютные приросты |
| Y | X1 | X2 | Y | X1 | X2 |
| 2001 | 45,991 | 48,275 | 240 | 45,991 | 48,275 | 240 |
| 2002 | 48,2752 | 84,552 | 115,559 | 2,28415889 | 36,277 | -124,44 |
| 2003 | 48,9339 | 85,7057 | 156,161 | 0,65872537 | 1,15373 | 40,6019 |
| 2004 | 47,957 | 83,9947 | 202,807 | -0,9769015 | -1,711 | 46,6455 |
| 2005 | 48,7983 | 85,4683 | 238,596 | 0,84135057 | 1,47359 | 35,7894 |
| 2006 | 48,1563 | 84,3438 | 251,154 | -0,6420833 | -1,1246 | 12,5577 |
| 2007 | 39,375 | 112,75 | 226,154 | -8,78125 | 28,4063 | -25 |

Выполнение расчетов.

1) Построение системы показателей (факторов). Анализ матрицы коэффициентов парной корреляции.

Для того чтобы выбрать фактор наиболее тесно связанный с зависимой переменной, оценим величину влияния факторов при помощи коэффициента корреляции.

Для проведения корреляционного анализа с помощью EXCEL выполним следующие действия:

1. Данные для корреляционного анализа должны располагаться в смежных диапазонах ячеек.
2. Выберем команду Сервис⇒Анализ данных.
3. В диалоговом окне Анализ данных выберем инструмент Корреляция, а затем щелкнем на кнопке ОК.
4. В диалоговом окне Корреляция в поле Входной интервал необходимо ввести диапазон ячеек, содержащих исходные данные. Если выделены и заголовки столбцов, то установить флажок Метки в первой строке.

Сравнительная оценка и отсев факторов достигается анализом парных коэффициентов корреляции и оценкой их значимости.

Коэффициент корреляции определяется по формуле 12:

 (12)

В таблице 16 представим, выполненную в среде Excel, матрицу парных коэффициентов корреляции.

1. Выберите параметры вывода. В данном примере Новый рабочий лист.

Таблица 16.Результат корреляционного анализа

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | Y | X1 | X2 |
| Y | 1 |  |  |
| X1 | -0,4613 | 1 |  |
| X2 | -0,28497 | -0,12525 | 1 |

Значение коэффициентов парной корреляции лежит в интервале от -1 до +1. Его положительное значение свидетельствует о прямой связи, отрицательное - об обратной, т.е. когда одна переменная растет, другая уменьшается. Чем ближе его значение к 1, тем теснее связь. Связь считается достаточно сильной, если коэффициент корреляции по абсолютной величине превышает 0,7, и слабой, если меньше 0,4. При равенстве его нулю связь полностью отсутствует.

О тесноте связи можно судить по значению коэффициента корреляции, используя шкалу Чеддока.

Таблица 17.Шкала Чеддока

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Показания тесноты связи | 0,1-0,3 | 0,3-0,5 | 0,5-0,7 | 0,7-0,9 | 0,9-0,99 |
| Характеристика силы связи | слабая | умеренная | заметная | высокая | очень высокая |

Исследуя матрицу коэффициентов парной корреляции можно сказать, что зависимая переменная (производительность труда) имеет обратную связь с трудовой активностью и энерговооруженность рабочей силы.

Значение коэффициента корреляции ryx1=-0,4613 между производительностью труда и энерговооруженностью рабочей силы отражает тот факт, что чем больше будет величина производительности труда, тем меньше энерговооруженность рабочей силы.

Значение коэффициента корреляции ryx2=-0,285 между производительностью труда и трудовой активности отражает тот факт, что чем больше будет величина производительности труда, тем меньше трудовая активность.

Далее регрессионный анализ будем проводить в ППП «СтатЭксперт».

Линейная модель множественной регрессии имеет вид (формула 13):

 (13)

Коэффициент регрессии показывает, на какую величину в среднем изменится результативный признак Y, если переменную увеличить на единицу измерения, то есть является нормативным коэффициентом. Обычно предполагается, что случайная величина имеет нормальный закон распределения с математическим ожиданием равным нулю и с дисперсией .

Анализ уравнения и методика определения параметров становятся более наглядными, а расчетные процедуры существенно упрощаются, если воспользоваться матричной формой записи уравнения:

 ,

где Y – вектор зависимой переменной размерности , представляющий собой наблюдений значений ,

Х - матрица наблюдений независимых переменных , размерность матрицы Х равна ;

 - подлежащий оцениванию вектор неизвестных параметров размерности ;

 - вектор случайных отклонений (возмущений) размерности .

Таким образом,

Уравнение содержит значения неизвестных параметров . Эти величины оцениваются на основе выборочных наблюдений, поэтому полученные расчетные показатели не являются истинными, а представляют собой лишь их статистические оценки. Модель линейной регрессии, в которой вместо истинных значений параметров подставлены их оценки (а именно такие регрессии и применяются на практике), имеет вид:

 ,

где — вектор оценок параметров;

 — вектор «оцененных» отклонений регрессии, остатки регрессии ,

— оценка значений , равная .

Построим модель множественной регрессии (зависимость производительности труда от энерговооруженности рабочей силы и трудовой активности) в таблице 18.

Таблица 18. Отчет, сгенерированный инструментом «Регрессия»

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Переменная | Коэффициент | Среднекв.отклонение | t-значение | Нижняяоценка | Верхняяоценка | Эластичность | Бета-коэф-т | Дельта-коэф-т |
| Св. член | 108,269 | 27,324 | 3,962 | 74,153 | 142,386 | 0,000 | 0,000 | 0,000 |
| X1 | -0,609 | 0,285 | -2,140 | -0,965 | -0,254 | -1,089 | 1,546 | -0,932 |
| X2 | -0,153 | 0,073 | -2,094 | -0,244 | -0,062 | -0,668 | -2,269 | 1,368 |
| Время (t=1,2... 7) | 5,178 | 2,787 | 1,858 | 1,698 | 8,658 | 0,443 | -0,935 | 0,564 |
| Кpитическое значения t-pаспpеделения пpи 3 степенях свободы (p=85%) = +1.249 |

Следовательно, уравнение множественной регрессии для производительности труда будет иметь следующий вид (см. формулу 14):

Y = 108,269-0,609\*X1 - 0,153\*X2+5,178t (14)

Коэффициенты а3 данного уравнения регрессии значим, так как (tрасч рассчитаны в таблице 31столбец 4, а tтабл= 1,249), а остальные коэффициенты незначимы.

Оценим влияние факторов на результативный признак по модели:

Y = 108,269-0,609\*X1 - 0,153\*X2+5,178t

а) Коэффициент регрессии а1=0,609 показывает, что при увеличении энерговооруженности на 1 пункт производительность труда в среднем снижается на 0,609 пункта.

Коэффициент регрессии а2=0,153 показывает, что при увеличении трудовой активности на 1 пункт производительность труда в среднем снижается на 0,153 пункта.

б) Для учета степени колеблемости факторов используем β-коэффициент (формула 15):

, (15)

где SXi – среднеквадратическое отклонение фактора Хi;

SY - среднеквадратическое отклонение фактора Y.

, (16) , (17)

где N – число наблюдений.

β1=1,546

Таким образом, увеличение энерговооруженности труда на величину своего среднеквадратического отклонения SX1=0,285% увеличит производительность труда на 1,546\*SY=42,25 пункта.

β2=-2,269

Таким образом, увеличение трудовой активности на величину своего среднеквадратического отклонения SX1=0,073% понизит % увеличит производительность труда на 2,269\*SY=61,998 пункта.

Полученная модель обладает хорошими аппроксимирующими свойствами и может быть использована для построения прогноза.

Данная модель является адекватной, так как остаточная последовательность удовлетворяет 4 свойствам: математическое ожидание равно 0, уровни остаточной последовательности независимы и распределены по нормальному закону, колебания уровней остаточной последовательности случайны.

Выводимая таблица характеристики остатков содержит наименование характеристики и ее числовое значение. В последней строке приводится вывод относительно значимости построенной модели (см.табл.19,20).

Таблица 19. Таблица остатков

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| номер | Факт | Расчет | Ошибка абс. | Ошибка относит. |
| 1 | 45,991 | 47,307 | -1,316 | -2,862 |
| 2 | 48,275 | 49,425 | -1,150 | -2,382 |
| 3 | 48,934 | 47,687 | 1,247 | 2,548 |
| 4 | 47,957 | 46,770 | 1,187 | 2,476 |
| 5 | 48,798 | 45,573 | 3,225 | 6,609 |
| 6 | 48,156 | 49,515 | -1,359 | -2,821 |
| 7 | 39,375 | 41,211 | -1,836 | -4,663 |

Таблица 20. Характеристика остатков

|  |  |
| --- | --- |
| Характеристика | Значение |
| Среднее значение | 0,000 |
| Дисперсия | 3,091 |
| Приведенная дисперсия | 7,213 |
| Средний модуль остатков | 1,617 |
| Относительная ошибка | 3,480 |
| Критерий Дарбина-Уотсона | 1,440 |
| Коэффициент детерминации | 0,999 |
| F - значение ( n1 = 2, n2 = 4) | 710,292 |
| Критерий адекватности | 54,402 |
| Критерий точности | 72,190 |
| Критерий качества | 67,743 |
| Уравнение значимо с вероятностью 0.95 |

Коэффициент детерминации R2=0,999 показывает долю вариации (изменения) результативного признака под воздействием изучаемых факторов т.е. 99,9% изменения зависимой переменной (Y) производительности труда учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов (Х1-3).

Относительная ошибка εотн=3,48%, что свидетельствует об неудовлетворительном уровне точности данной модели.

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ**

Производительность труда — это плодотворность трудовой деятельности работников в сфере материального производства. В работе Великий почин В. И. Ленин отмечал: «Производительность труда, это, в последнем счете, самое важное, самое главное для победы нового общественного строя».

Согласно Конституции РФ государство обеспечивает рост производительности труда, повышение эффективности производства и качества работы, опираясь на творческую активность трудящихся, социалистическое соревнование, достижения научно-технического прогресса.

Основной путь развития экономики в стране — интенсивный. Следовательно, важнейшие показатели развития и совершенствования народного хозяйства — это показатели эффективности общественного производства. В системе показателей, характеризующих эффективность общественного производства, ведущий — производительность труда. Неуклонный рост производительности труда — один из экономических законов социализма.

Уровень производительности труда выражается количеством продукции, произведенной в единицу времени: отношением количества произведенной продукции к живому труду, непосредственно затраченному на ее производство, или же ко всему воплощенному в ней труду — живому и овеществленному.

В работе рассматривался сельскохозяйственный производственный кооператив «Маяк» Давлекановского района.

За анализируемый период (2005-2007 гг.), в целом произошло понижение результативных показателей, таких как: нагрузка на 1 среднегодового работника, получено валовой продукции, окупаемость затрат.

В 2007 году по данным статистической отчетности, анализируемое предприятие не проводило посевных работ, что неблагоприятно сказалось на валовой продукции.

Снижение среднегодовой численности на 12 человек дало снижение нагрузки на 1 среднегодового работника.

Несмотря на снижение ОПФ, снижение численности на 12 человек, увеличило нагрузку по ОПФ приходящегося на 1 среднегодового работника.

Основные пути сокращения текучести кадров в сельском хозяйстве следующие: улучшение условий труда и быта работающих, обеспечивающих высокую производительность труда и повышение квалификации кадров; улучшение уровня культурно-бытового обслуживания; совершенствование оплаты труда и его нормирования. Также для борьбы с текучестью необходимо усиление материального и морального поощрения.

Проведение анализа динамики результативных показателей производительности ухудшились. Наиболее положительные результаты достигнуты в 2005 и 2006 гг., поскольку среднегодовая численность достигла 32 человека, валовый сбор продукции соответственно: в 2005 году – 3817 тыс. руб., в 2006 году – 3058 тыс. руб.

Таким образом, необходимо разработать мероприятия по повышению производительности труда и эффективного использования трудовых и материальных ресурсов.

Проследив динамику изменения производительности труда за 2001-2007 гг. видно, что производительность труда в течение 7 лет изменялось неравномерно – то повышаясь, то понижаясь, но в целом с 2001 по 2007 года количество дней снизилось на 0,3 дня.

Показатель 285,62 – средний – характеризует высокую производительность труда работников предприятия. Самый высокий показатель в 2005 г. – 310 тыс. руб./чел., самый низкий в 2006 г. – 248,46 тыс. руб./чел.

При выявлении тенденции изменения производительности труда производительность труда в течение 7 лет понижалась, причем ежегодно с 2001 по 2007 года оно снижалась в среднем на 4,4275 тыс. руб.

Проведенный анализ показателей колеблемости ряда динамики производительности труда, показал следующие результаты:

1. размах определяется как разница между макс. и мин. значениями. Для данного примера равно 57. Колеблемость признака является высокой. Недостатком является то, что величина определяется двумя крайними признаками, в то время как вариация признака складывается из всех его значений;
2. среднее линейное отклонение учитывает все значения варьирующего признака и представляет собой среднюю арифметическую взвешенную абсолютных отклонений значений признака от среднего уровня. Среднее линейное отклонение равно 0,0014;
3. дисперсия – расчетный показатель не имеющий самостоятельного значения и экономического содержания, это безразмерная величина. Среднее квадратическое отклонение как абсолютная мера вариации не пригодна для сравнения степени вариации признака у разных совокупностей или в одной совокупности за различные периоды времени. Показатель 105,428% показывает, что колеблемость признака очень высокая;
4. коэффициент устойчивости 0,93924 доказывает, что колеблемость признака очень высокая.

При проведении прогнозирования производительности труда величина интервала очень большая, так как большая колеблемость признака. С течением времени производительность труда идет на спад с 298,905 до 290,05 тыс. руб.

Выполнение плана и динамику производительности труда характеризуют индексы. Индексы производительности труда подразделяются на индивидуальные и общие (трудовые).

Индивидуальные индексы характеризуют динамику или выполнение плана производительности труда при выпуске продукции одной потребительной стоимости, т. е. при производстве одного вида продукции.

Общие индексы характеризуют динамику или выполнение плана производительности труда при выпуске различных потребительных стоимостей, т. е. при производстве различных видов продукции.

Анализ изменения производительности труда по группам продукции проводился с помощью общих и индивидуальных индексов.

Индивидуальный индекс по зерну и сахарной свекле отсутствует, поскольку в отчетном (2007) году не были посеяны зерно и сахарная свекла.

А индивидуальный индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти, чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

А общий индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

Это выражается в перерасходе времени в результате изменения производительности труда, а именно:

* по зерну - 2855,25 тыс. руб.
* по молоку-15625 тыс. руб.
* по привесу КРС-9068,57 тыс. руб.

Далее был проведен анализ факторов, определяющие влияние факторов на изменение трудоемкости производства.

По результатам проведения расчетов, отклонения в затратах труда на 1 ц по всем видам производимой продукции является отрицательной величиной. То есть в отчетном периоде они понизились за счет снижения затрат на 1 га (1 голову), а увеличились за счет урожайности (продуктивности).

Общий индекс по молоку и привесу КРС показывает, что в отчетном периоде количество производимой продукции снизилось почти чем более 1,5 раза, по сравнению с прошлым периодом (2006 год).

С помощью индексного метода анализа будет изучено влияние на изменение производительности труда количества отработанных дней в течение года одним работником, продолжительности рабочего дня, часовой производительности труда.

Снижение на 31 количества отработанных дней в течении года одним работником понизило производительность труда на 374955 руб.

Увеличение продолжительности рабочего дня на 0,24 часа увеличило производительность труда на 110628 руб.

Снижение произведенной продукции на 1 чел.-час на 143,8 руб. понизило производительность труда на 244460 руб.

С помощью индексного анализа определим влияние численности работников и производительности труда на объем производства валовой продукции.

В результате проведения факторного анализа выявлено, что:

1) снижение численности на 12 человек понизило выручку на 1146,75 тыс. руб.;

2) увеличение производительности труда на 7,375 тыс. руб. повысило выручку на 148,75 тыс. руб.

3) совокупное влияние факторов понизило выручку на 998 тыс. руб.

В работе проводится факторный анализ изменения производительности труда под влиянием энерговооруженности, трудовой активности, нагрузки с/х угодий на 1 работника и оплаты труда за 2001-2007гг.

Со снижением трудовой активности снизилась нагрузка на 1 чел. с/х угодий. Это произошло вследствие снижения численности с 26 до 20 чел., так как размер площади посевов, с\х угодий и пашни не менялся.

Вследствие снижения численности отмечается отрицательная динамика по производительности труда, энерговооруженности рабочей силы и оплаты труда.

В работе был проведен корреляционно-регрессионыый анализ влияния факторов на производительность труда.

Исследуя матрицу коэффициентов парной корреляции можно сказать, что зависимая переменная (производительность труда) имеет обратную связь с трудовой активностью и энерговооруженность рабочей силы.

Значение коэффициента корреляции ryx1=-0,4613 между производительностью труда и энерговооруженностью рабочей силы отражает тот факт, что чем больше будет величина производительности труда, тем меньше энерговооруженность рабочей силы.

Значение коэффициента корреляции ryx2=-0,285 между производительностью труда и трудовой активности отражает тот факт, что чем больше будет величина производительности труда, тем меньше трудовая активность.

Регрессионный анализ показал, что около 99% вариации зависимой переменной учтено в модели и обусловлено влиянием включенных факторов. Значение коэффициента детерминации приведено в таблице, сформированной инструментом «Регрессия».

В результате проведенного статистического исследования по изменению производительности труда предлагаются следующие мероприятия:

1) основные пути сокращения текучести кадров в сельском хозяйстве следующие:

* улучшение условий труда и быта работающих, обеспечивающих высокую производительность труда и повышение квалификации кадров;
* улучшение уровня культурно-бытового обслуживания; совершенствование оплаты труда и его нормирования.
* для борьбы с текучестью необходимо усиление материального и морального поощрения.

2) предприятию необходимо провести мероприятия по увеличению объема производимой продукции за счет более полного использования производственных мощностей предприятия. Рост объема реализации товарной продукции увеличится благодаря расширению круга платежеспособных покупателей.

3) сократить затраты на производство продукции за счет повышения уровня производительности труда, экономного использования сырья, материалов, электроэнергии, топлива, оборудования, сокращение непроизводительных расходов, производственного брака путем внедрения новой прогрессивной техники и технологии производства, улучшение организации труда.

Таким образом, применение статистических методов в управленческих решениях помогает выявить динамику изучаемых показателей и предсказать дальнейший путь развития. Следовательно, управленческое решение будет принято верно.

**БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК**

1. Афанасьев В.Н., Маркова А.И. Статистика сельского хозяйства. – М.: Финансы и статистика, 2002. – 272с.
2. Барковская Л.Зерновое производство и повышение его эффективности в Кемеровской области // Экономика сельского хозяйства России. – 2006. - №8. – С.35.
3. Беловол Ж. Эффективность специализации и концентрации агропроизводства на Юге России // Экономика сельского хозяйства России. – 2006. - №8. – С.33-34.
4. Елисеева И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики. М.: Финансы и статистика, 2001. – 480с.
5. Практикум по статистике / Под ред. А.П. Зинченко. – М.: Колос, 2001. – 392с.
6. Рафикова Н.Т. Основы статистики. – М.: Финансы и статистика, 2005. – 352с.
7. Статистика сельского хозяйства / Под ред. О.П. Замосковного и Б.И. Плешкова. – М.: Финансы и статистика, 1990. – 344с.
8. Теория статистики / Под ред. проф. Р.А. Шмойловой. – М.: Финансы и статистика, 1996. – 464с.