



**Производственный травматизм, коэффициенты частоты травматизма, аппроксимирование динамических рядов, исследование трендов**

*Production traumatism, coefficients of traumatism frequency, approximation of dynamic rows, research of trends*

## СОСТОЯНИЕ ПРОИЗВОДСТВЕННОГО ТРАВМАТИЗМА В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ ЯРОСЛАВСКОЙ ОБЛАСТИ

К.А. Зиновьев

к.ф.-м.н., доцент, профессор кафедры электрификации  
ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА, г. Ярославль

Производственный травматизм является негативным фактором, обусловленным неблагоприятной производственной средой, оказывающим вредное влияние на здоровье работников и наносящим экономический ущерб предприятиям. Профилактика травматизма и профессиональных заболеваний работников должна быть одной из основных задач, решаемых менеджментом предприятия в своей повседневной деятельности. В данной работе представлены результаты изучения динамики производственного травматизма в сельском хозяйстве Ярославской области по материалам годовых отчётов, опубликованных на сайте Федеральной службы государственной статистики России (Росстата) и материалов «Анализ производственного травматизма по организациям АПК Ярославской области за 2007–2016 годы» Департамента агропромышленного комплекса и потребительского рынка Ярославской области.

Одной из основных, если не самой важной, за этот период стала демографическая проблема. В течение всего рассматриваемого десятилетия, при общей относительно стабильной численности населения Ярославской области в целом, наблюдалось снижение как численности постоянно проживающих в сельской местности, так и количества людей, работающих в сельском хозяйстве. Как следует из таблицы 1, за 2008–2017 годы число работающих в отрасли уменьшилось на 39%.

На наш взгляд, это связано с сокращением посевных площадей и поголовья животных в мелких хозяйствах, прежде всего отдалённых от центра области районов. При этом больше всех пострадали и так малолюдные территории северных районов региона. Так, за рассматриваемый период количество работающих в сельском хозяйстве сократилось: в Брейтовском муниципальном районе с 416 до 70 чел., то есть в 6 раз, в Пошехонском – с 1071 до 261 чел., или в 4 раза, в Некоузском – в 3,2 раза.

Тем не менее, следует отметить, что за последние два года рассматриваемого периода, возможно в связи с тем, что в стране взят курс на импортозамещение продукции сельского хозяйства, демографическая ситуация в части количества проживающих в сельской местности области стабилизировалась. Не только прекратилось сокращение численности сельского населения, но даже имеет место пусть небольшой, примерно на 0,4% в год, но всё же его рост. Также практически стабилизировалось число работающих в сельскохозяйственном производстве, и, что особенно важно, при этом наблюдается заметный рост объёмов производства как продукции растениеводства, так и продукции животноводства. Индекс производства продукции сельского хозяйства в Ярославской области

Таблица 1 – Динамика количества работающих в сельском хозяйстве Ярославской области в 2008–2017 гг., тыс. чел. [1]

Показатель	Год										2017 г. к 2008 г., %
	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
Население Ярославской области, всего	1315	1310	1276	1271	1271	1272	1272	1272	1272	1271	96,7
в том числе сельское население	243,0	238,0	228,0	226,0	223,0	230,0	231,0	232,0	233,0	233,0	95,9
Количество работающих в сельском хозяйстве	20,5	19,6	191,0	16,6	16,5	16,5	13,2	12,9	12,6	12,5	61,0

в 2017 г. составил 103,8% при 103,5% в среднем по Центральному федеральному округу.

Общеизвестно, что в нашей стране сельское хозяйство является одной из самых опасных отраслей, уступая лишь строительству, тем не менее, за период с 2008 по 2015 годы уровень травматизма хотя и медленно, но снижался. Коэффициент частоты травматизма снизился с 5,2 до 3,3, или на 57%. Однако в 2016 году произошло существенное увеличение данного показателя до 5,6, что превысило даже уровень 2007 года. К сожалению, это совпало также со значительным увеличением (почти на 63%) другого важного показателя травматизма – коэффициента его тяжести.

Коэффициент тяжести травматизма определяется количеством дней нетрудоспособности по причине производственного травматизма в расчёте на 1000 работающих. В 2007 году он был равен 35,4 и постепенно увеличивался до 61,3 в

2016 году. И хотя величина коэффициента тяжести травматизма имеет, несомненно, стохастическую природу [2], о чём свидетельствует его значение в 2015 году (37,7), можно говорить о существовании вполне определённой тенденции (табл. 2).

Отсутствие работника на рабочем месте по причине получения им производственной травмы вынуждает работодателя ставить на это место другого человека аналогичного уровня квалификации, однако на большинстве сельскохозяйственных предприятий не всегда это возможно. В результате снижается производительность труда и качество выпускаемой продукции. Это ещё одно негативное последствие травматизма на предприятиях сельского хозяйства не только Ярославской области, но и по стране в целом.

По сведениям Росстата, за 2007–2013 годы в сельском хозяйстве России было травмировано на 64% больше работающих, чем в других отраслях, а на сельхозпредприятиях Ярославской

Таблица 2 – Динамика показателей производственного травматизма в сельском хозяйстве Ярославской области за 2007–2016 гг.

Показатель	Год										2016 г. к 2007 г., %
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	
Расходы на охрану труда в расчёте на одного работника, руб.	542	1560	1248	1794	1345	1675	1530	1371	445	784	144,7
Коэффициент частоты травматизма, Кч	5,2	3,6	3,6	4,6	4,2	3,0	2,6	2,7	3,3	5,6	107,7
Коэффициент тяжести травматизма, Кт	35,4	42,0	35,4	35,7	38,9	40,7	52,6	59,1	37,7	61,3	173,2
Коэффициент потерь рабочего времени, Кп	184	151	127	164	163	122	136	159	124	343	186,4

области на 15% больше, чем в целом по стране и на 47% больше по сравнению с другими предприятиями области.

Ещё одним показателем, характеризующим негативные последствия производственного травматизма, является коэффициент потерь рабочего времени, который определяется количеством рабочих дней, потерянных за год по причине производственных травм, в расчёте на 1000 работающих. В течение исследуемого периода, начиная с 2007 года, он снижался и в 2015 г. составлял 124 дня, что на 32,6% меньше начального уровня. Однако также необъяснимо, почему в 2016 г. величина коэффициента потерь рабочего времени возросла почти в три раза (на 177%).

Анализ расходов предприятий на охрану труда дал следующие результаты. В 2007 году в сельскохозяйственных предприятиях Ярославской области на охрану труда было израсходовано 542 руб. в расчёте на одного работающего. В последующие годы эта сумма, с незначительными колебаниями, увеличилась до 1794 руб. в 2010 году. Затем происходило последовательное снижение расходов на охрану до уровня 445 руб. в 2015 году (85% от уровня 2007 года).

Эти средства расходуются в основном на уплату взносов страховым компаниям на страхование работающих от несчастных случаев. Часть средств направлялась на приобретение средств индивидуальной защиты, спецодежды и обуви, а также продуктов спецпитания для работающих

на вредных производствах. Учитывая ежегодный уровень инфляции, за исследуемый период расходы в сопоставимых ценах уменьшились не менее чем вдвое.

Учитывая столь сильную волатильность показателей, характеризующих состояние охраны труда в отрасли, автор пришёл к выводу о необходимости проведения корреляционного анализа, а также расчёта ковариации значений исследуемых параметров с целью установления коэффициентов тесноты между ними. Соответствующие расчёты показали, что коэффициент корреляции изменчивости таких показателей, как коэффициенты частоты и тяжести травматизма составил всего 0,092, то есть корреляция между ними практически отсутствует.

Более тесная связь наблюдается между значениями  $Kч$  и  $Kп$ , здесь величина коэффициента корреляции составляет 0,746, между значениями  $Kт$  и  $Kп$  – 0,573 соответственно, что вполне ожидаемо и естественно. Коэффициенты ковариации значений этих же пар показателей  $cov(Kч, Kп) = 50,1$  и  $cov(Kт, Kп) = 372$  также свидетельствуют о логичном и вполне объяснимом характере их связи. Однако весьма незначительное и, что особенно удивительно, отрицательное значение коэффициента ковариации  $cov(Kч, Kт) = -0,95$  не поддается логическому объяснению.

В то же время, это обстоятельство достаточно надёжно свидетельствует практически об отсутствии планомерной работы по снижению частоты и тяжести производственного травма-

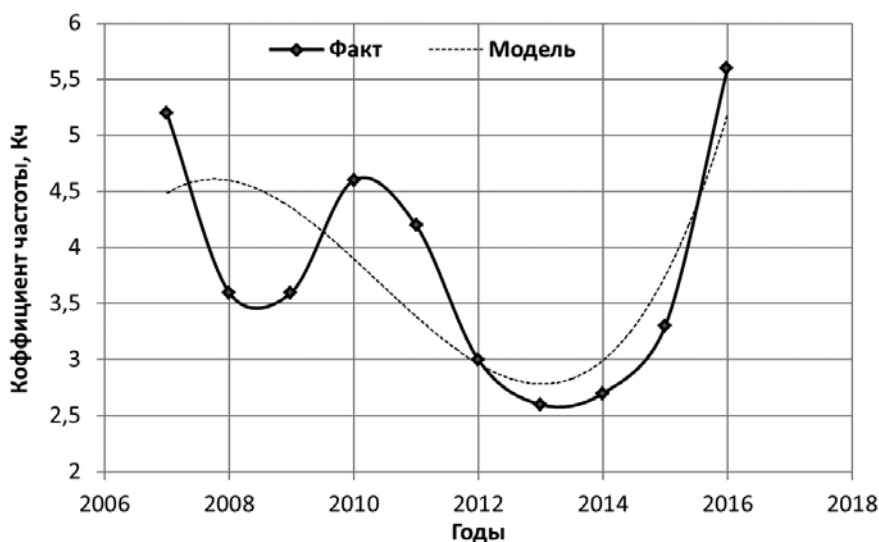


Рисунок 1 – Динамика коэффициента частоты производственного травматизма в сельскохозяйственных предприятиях Ярославской области, 2007–2016 гг.

тизма [3]. Об этом также свидетельствуют и параметры математических моделей динамики его показателей. Так, математическая модель динамики коэффициента частоты практически любой функциональной зависимости не обеспечивает удовлетворительной аппроксимации фактических данных (средняя ошибка аппроксимации  $\bar{A} > 10\%$ ). При попытке построения модели, передающей достаточно сложный вид динамики коэффициента частоты травматизма, лучше других оказалась кривая полинома третьего порядка с параметрами  $y = 0,025x^3 - 151,01x^2 + 303597x - 2 \times 10^8$  (рис. 1, пунктирная линия), но и она аппроксимирует фактическую кривую с неприемлемой ошибкой  $\bar{A} = 13,6\%$ .

В такой ситуации, как ни странно, наиболее надёжным инструментом прогнозирования динамики показателей оказываются линейные тренды. Например, кривая динамики значений коэффициента тяжести производственного травматизма может быть аппроксимирована линейным трендом с положительным значением углового коэффициента  $b = 2,67$  (рис. 2, пунктирная линия), согласно которому, например, в ближайшие два года будет иметь место увеличение коэффициента тяжести производственного травматизма до 55,0 в 2017 году и до 57,3 – в 2018 году. Учитывая тенденции последних лет в области охраны труда, данные прогнозы выглядят вполне правдоподобными.

Очевидно, основной причиной невозможности построения адекватных математических

моделей является резкое снижение величин коэффициентов частоты и тяжести травматизма, зафиксированное в 2015 году. В связи с этим можно предположить, что, скорее всего, представленные данные не соответствуют действительности и их значения обусловлены волонтаристским решением «приукрасить» статистические данные по охране труда в отрасли за этот год. Если это действительно так, то возникает оправданное беспокойство за состояние дел в очень важной составляющей сельскохозяйственного производства – в охране труда работников отрасли. Но охрана труда, мероприятия по снижению производственного травматизма, на наш взгляд, это последнее, на чём можно экономить организационные ресурсы и финансовые средства.

Наметившееся ещё в 2013 году существенное снижение расходов на охрану труда в сельском хозяйстве в настоящее время полностью ещё не преодолено. Более того, не осознаётся важность поддержания этих расходов на необходимом уровне, обеспечивающем сбережение и продление трудовой деятельности работников.

В заключение нужно заметить, что в соответствии с мировыми тенденциями, в настоящее время основной упор в охране труда необходимо делать на профилактику профессиональных заболеваний работников отрасли, экономические потери от которых, не говоря уже о резком снижении качества жизни конкретных людей, многократно превосходят потери от разовых случаев производственного травматизма.

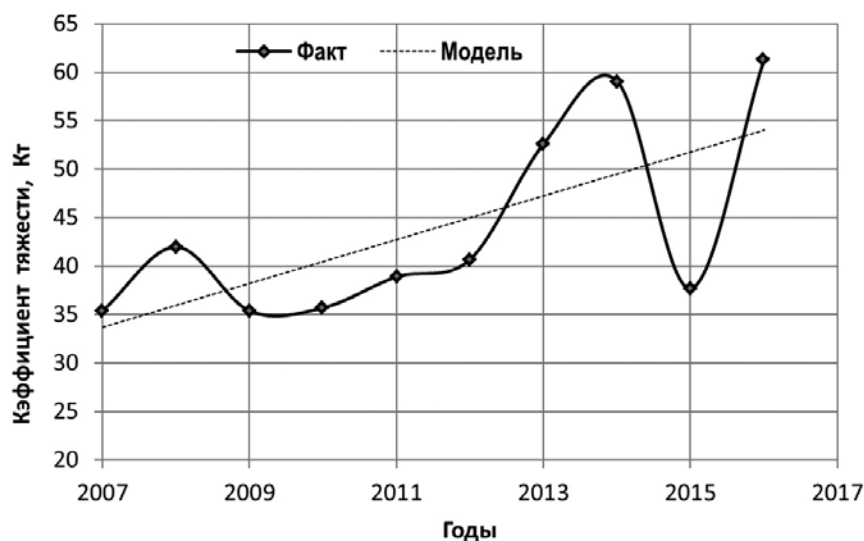


Рисунок 2 – Динамика коэффициента тяжести производственного травматизма в сельскохозяйственных предприятиях Ярославской области, 2007–2016 гг.

**Литература**

1. Ярославская область. 2017: Стат.сб. / Ярославльстат. – Ярославль, 2017. – 463 с.
2. Чернов, Б.А. К вопросу о достоверности прогнозирования производственного травматизма / Б.А. Чернов, К.А. Зиновьев, Е.В. Шешунова // Вестник АПК Верхневолжья. – 2016. – № 4 (36). – С. 84–87.
3. Зиновьев, К.А. Сравнительный анализ динамики производственного травматизма на сельхозпредприятиях Российской Федерации и Ярославской области [Текст] / К.А. Зиновьев, Б.А. Чернов, А.М. Юрков // Вестник АПК Верхневолжья. – 2015. – № 1 (29). – С. 70–74.

**References**

1. Jaroslavskaja oblast'. 2017: Stat.sb. / Jaroslavl'stat. – Jaroslavl', 2017. – 463 s.
2. Chernov, B.A. K voprosu o dostovernosti prognozirovaniya proizvodstvennogo travmatizma / B.A. Chernov, K.A. Zinov'ev, E.V. Sheshunova // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2016. – № 4 (36). – S. 84–87.
3. Zinov'ev, K.A. Sravnitel'nyj analiz dinamiki proizvodstvennogo travmatizma na sel'hozpredpriyatijah Rossijskoj Federacii i Jaroslavskoj oblasti [Tekst] / K.A. Zinov'ev, B.A. Chernov, A.M. Yurkov // Vestnik APK Verhnevolzh'ja. – 2015. – № 1 (29). – S. 70–74.

# ОБЪЯВЛЕНИЕ



В издательстве ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА в 2016 г. вышла монография

**«Проблемы устойчивого развития сельских территорий и сельскохозяйственного производства в регионе»**

**/ Л.В. Воронова, А.И. Голубева, А.М. Суховская, В.И. Дорохова, А.Н. Дугин; под общей редакцией д.э.н., профессора А.И. Голубевой.**

В монографии рассматриваются теоретические основы развития сельских территорий, выявлена степень тесноты связи их социально-экономического состояния с уровнем экономики сельскохозяйственных предприятий в разрезе муниципальных районов региона, обосновываются предложения по обеспечению условий устойчивого развития сельских территорий и субъектов аграрной сферы, а также улучшения качества жизни сельского населения региона в ближайшей перспективе.

Монография предназначена для научных работников, а также для обучающихся высших и средних сельскохозяйственных учебных заведений, руководителей и специалистов органов управления АПК и сельскохозяйственных организаций.

**УДК 338.43; ББК 65.32; ISBN 978-5-98914-159-3, 208 стр. (мягкий переплет)**

**ПО ВОПРОСАМ ПРИОБРЕТЕНИЯ ОБРАЩАТЬСЯ ПО АДРЕСУ:  
150042, г. Ярославль, Тутаевское шоссе, 58. ФГБОУ ВО Ярославская ГСХА**

**E-mail: e.bogoslovskaya@yarcx.ru**