

И.М. Габбасова, И.К. Хабилов

РАСПРОСТРАНЕНИЕ, ТИПОЛОГИЯ И ОЦЕНКА СОСТОЯНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПОЧВ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: деградация почв; республика Башкортостан; почвоведение; интенсивность нагрузки; скорость дегумификации; обратимость деградации; устойчивость к деградации; степень деградации

Вторая половина XX века характеризуется максимальным усилением антропогенных воздействий в педосферу. По данным международных организаций пахотно-пригодный фонд Земли составляет всего около 3-3,5 млрд. га, из них почти 2 млрд. в той или иной степени подвержены деградации, в результате развития которой ежегодно теряется около 7 млн. га пашни.

Современное состояние почвенного покрова Республики Башкортостан характеризуется высокой степенью распаханности, развитостью добывающей и перерабатывающей промышленности. Сельскохозяйственные угодья занимают 51,6% земельного фонда (14,3 млн. га). Водной и ветровой эрозии подвержено 64% сельскохозяйственных угодий, увеличиваются площади кислых почв (с 1662,3 до 1762,0 тыс. га за последние десять лет), 58,9 тыс. га засолено и осолонцовано, 205,9 тыс. га переувлажнено, 51,3 тыс. га заболочено, среди осушенных (34,5 тыс. га) и орошаемых земель (61,7 тыс. га) более половины нуждаются в реконструкции и ремонте мелиоративных систем, увеличиваются площади техногенно-нарушенных земель.

На основании анализа проявления различных деградационных процессов в республике Башкортостан предлагается типологическая систематика деградации почв.

Принципиальные причины деградационных изменений почв немногочисленны. Ф.Р. Зайдельман (Зайдельман Ф.Р., 2000) сводит их к действию пяти факторов - гидрологического, эрозионного, химического, радиологического, механического. И.И. Карманов, Д.С. Булгаков (Карманов И.И., Булгаков Д.С., 1998) выделяют три основных категории деградации почв: физическую или механическую, биологическую и биохимическую, а конкретные формы их

проявления (эродированность, дегумификация, уплотнение и слитообразование, усиление кислотности или щелочности, осолонцевание, вторичное засоление и заболачивание) характеризуют как вид деградации.

Основными причинами деградации почв в республике Башкортостан являются: добыча, транспортировка и переработка полезных ископаемых (нефти, газа, угля, сланцев, полиметаллических и железных руд, мергелей, известняков и т.п.); строительство промышленных и жилых зданий, дорог, трубопроводов, линий электропередач, плотин, дамб и т.д., сельскохозяйственное производство и переработка его продукции и т.д. Вследствие этих воздействий могут развиваться различные типы и виды деградации почв.

Тип деградации почв определяется группой процессов, ухудшающих основные режимы функционирования почвы (водного, воздушного, теплового, окислительно-восстановительного, солевого, биологического) при воздействии одного или нескольких техногенных факторов.

Вид деградации почвы в пределах типа характеризуется преимущественным ухудшением конкретных свойств почв на первом этапе (впоследствии первичное изменение одного неминуемо приведет к трансформации всего комплекса свойств почвы) или он обусловлен различиями в факторах деградации, вызывающих одинаковую реакцию (например, разные причины вызывают переувлажнение, переосушение и т.д.) или ответные реакции зависят от вида однотипного воздействия (например, при загрязнении) и т.д.

Типология деградации почв на территории республики Башкортостан представлена в таблице.

Таблица Типологическая систематика деградации почв

Тип деградации	Факторы деградации*	Виды и формы проявления деградации
Загрязнение	1. Разведка, добыча, транспортировка и переработка полезных ископаемых; 2. Промышленные, сельскохозяйственные и бытовые выбросы и отходы; 3. Техногенные катастрофы; 4. Сжигание топлива.	1. Углеводородное (нефть сырая и товарная, нефтепродукты, нефтяные шламы); 2. Высокоминерализованными нефтепромысловыми сточными водами; 3. Тяжелыми металлами; 4. Радиационное; 5. Биологическое; 6. Газогенные пустоши.
Засоление	1. Осушение солончаковых болотных почв; 2. Аварийные разливы техногенных рассолов; 3. Нарушение режима орошения.	1. Поверхностное; 2. Глубокопрофильное; 3. Полнопрофильное; 4. Сульфатное; 5. Хлоридное; 6. Содовое.
Осолонцевание и осолодение	Развивается в соответствующих условиях после техногенно-спровоцированного засоления натрий содержащими веществами.	1. Сплошное; 2. Неравномерное; 3. Очаговое.
Пирогенез	1. Пожары на осушенных болотах; 2. Лесные пожары; 3. Сжигание соломы и стерни.	1. С полной утратой торфа; 2. С частичной утратой торфа; 3. С нарушенным перегнойно-аккумулятивным горизонтом.
Ландшафтная	1. Добыча полезных ископаемых; 2. Строительство плотин и дамб; 3. Карст (природный и техногенный).	1. Образование насыпей (терриконы, отвалы и т.п.); 2. Образование выемок (карьеры, котлованы, траншеи, воронки и т.п.).

* фактор деградации - причина, движущая сила процесса (явления) деградации, определяющая ее характер или отдельные черты.

Для выбора адекватных мер по сдерживанию деградационных процессов и методов рекультивации деградированных почв, наряду с выявлением факторов, типов, видов, форм проявления и площади распространения деградации, необходима объективная диагностика деградации почв и разработка оценочных критериев для выделения категорий степени их деградации.

Схема оценки состояния деградированных почв представлена на рисунке. Все причины деградации почв региона определяются действием трех ведущих факторов - эрозионного, гидрологического и химического.

К эрозионному фактору наряду с водной и ветровой эрозией можно отнести все физические или механические воздействия, связанные с удалением, насыпанием абiotического слоя и перемешиванием

почвенных горизонтов, с некоторой условностью, ландшафтные и некоторые другие частные причины. Поэтому, понимая под этим фактором комплекс причин и движущих сил техногенного происхождения, обозначим его как – эрозия.

Гидрологический фактор объединяет в себе воздействие четырех групп причин, вызывающих нарушения гидрологических условий в почвах: линейные сооружения, осушительная мелиорация, орошение и агроиндустриальные.

Под химическим фактором подразумевается влияние любого вещества или продукта человеческой деятельности, которые, поступая в окружающую среду в определенных концентрациях (твердой, жидкой или газообразной форме), становятся причиной экологического конфликта.

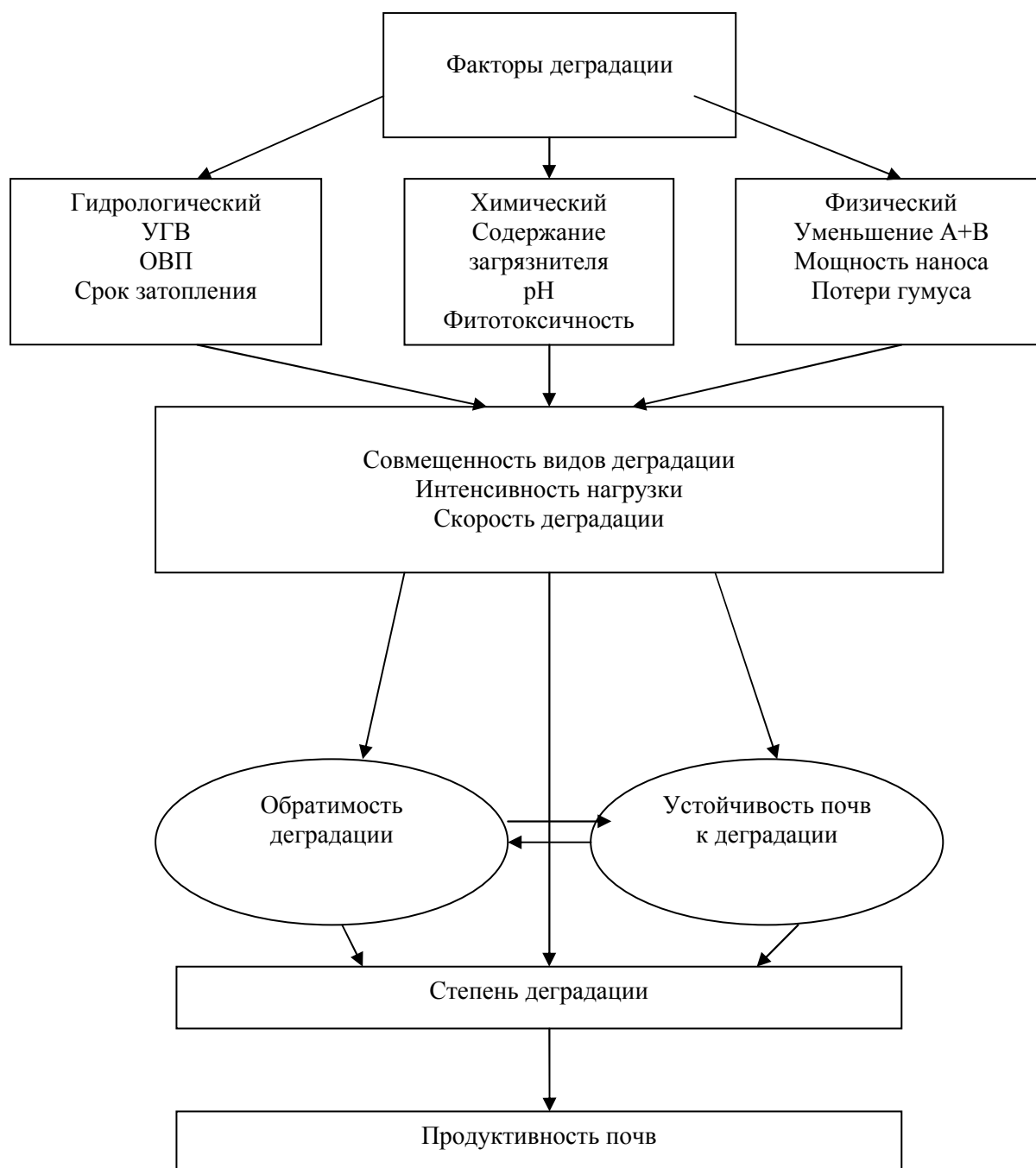


Рисунок Схема оценки состояния деградированных почв

При оценке состояния деградированных почв многие авторы [1] считают необходимым учитывать ряд дополнительных факторов или условий, основные из которых следующие: эколого-геохимическая чувствительность (сенсорность), совмещенность, скорость деградации почвы, степень развития вида деградации, скорость развития вида деградации, обратимость, устойчивость к деградации и т.д. Эти дополнительные условия в настоящее время обозначены преимущественно эмпирически и недостаточно разработаны.

Сравнительно большое внимание уделяется разработке критериев степени деградации и устойчивости почв.

При оценке состояния деградированных почв в системе мониторинга, проводимого соответствующими организациями в республике Башкортостан, представляется целесообразным ограничиться учетом следующих дополнительных условий: совмещенности видов деградации, интенсивности антропогенной нагрузки, скорости деградации, ее обратимости, степени деградации и устойчивости почв к ней.

На рисунке отдельным блоком выделены дополнительные факторы (совместенность, интенсивность нагрузки и скорость деградации), поскольку их увеличение усугубляет состояние почв; возрастание обратимости и устойчивости почв к деградации смягчает их отрицательный эффект.

Совокупность усугубляющих и смягчающих условий определяет состояние деградированных почв, количественная оценка которого характеризуется степенью деградации.

Среди дополнительных условий, существенно ухудшающих состояние почв и усложняющих их рекультивацию, ведущим является фактор совместенности.

Совместенность типов деградации или «число совместенности» - число типов и (или) видов деградации, происходящих одновременно. Различные типы и виды деградации могут проявляться как отдельно, так и в самых разных сочетаниях.

Например, в урочище «Падун» [2] выявлены участки пирогенно-деградированных осушенных торфяно-глеевых почв, подверженных засолению из-за перетока высокоминерализованных нефтепромысловых сточных вод и вторично заболоченных вследствие понижения гипсометрических отметок после сгорания торфа, т.е. число совместенности (ЧС) равно 3. В окрестностях Карабашского медеплавительного комбината [3] пирогенно-деградированные горно-лесные почвы загрязнены тяжелыми металлами (ЧС=2), если не учитывать каждый металл в отдельности. Физическая или механическая деградация почв при строительстве магистральных трубопроводов сопровождается их истощением [4].

В условиях практически повсеместного развития водной и ветровой эрозии, особенно на распаханых почвах, число совместенности будет, как правило, выше 1 и может достигать достаточно больших значений. Очевидно, что совмещение различных типов и видов деградации усугубляет общий уровень трансформированности почв, значительно повышает стоимость восстановления их продуктивности.

Интенсивность нагрузки - давление,

которое оказывает конкретный фактор деградации (в единицу времени) на единицу площади поверхности почвы.

Определить критерии интенсивности нагрузки с той или иной точностью можно почти для всех факторов деградации. Например, интенсивность нагрузки от водной эрозии почв можно рассчитать по величине весеннего стока. В работе Ф.Ш. Гарифуллина [5], при разработке почвенно-эрозионного районирования Башкирской АССР, учтены данные по среднему запасу воды в снеге и величине весеннего стока, составляющего от 40-60 мм в зауральской степи и до 120-200 в горно-лесной зоне. Если учесть, что период интенсивного снеготаяния продолжается около 1 месяца, то интенсивность нагрузки составляет в среднем от 500 до 1600 м³/га в месяц соответственно.

При авариях на продуктопроводах учитывается количество пролитого поллютанта (нефти, нефтепромысловые сточные воды и т.д.) в кг на м² за единицу времени (час).

Интенсивность нагрузки можно определить по косвенным показателям, например по количеству км трубопроводов на 1 км² площади, густоте дорог, по данным распаханности территории, лесистости, количеству применяемых в сельскохозяйственном производстве химических препаратов, структуре парка техники и т.д.

Главные преимущества этих показателей в том, что они, как правило, известны или достаточно легко определяемы.

Скорость деградации почвы - величина негативных изменений в единицу времени. Интенсивность развития типов деградации почв неодинакова. Относительно быстрые типы деградации - физическая или механическая, загрязнение, пирогенез, ландшафтная. Они могут происходить практически одновременно, например, при снятии плодородного слоя почвы бульдозером, засыпке почвы грунтом, загрязнении нефтью при аварийном выбросе и т.д. В течение нескольких часов развивается осолонцевание при попадании в почву техногенных рассолов. За несколько суток сгорают осушенные торфяники и леса. Быстрая деградация почв обычно сопровождается резким переходом от ненарушенно-

го состояния до очень высокой или даже катастрофической степени деградации. Относительно медленно протекает деградация следующих типов - истощение, заболачивание, пересыхание, засоление (кроме аварийных разливов техногенных рассолов), осолодение. Эти типы развиваются постепенно, переходя последовательно через все уровни (степени) деградации. Переход от одной степени деградации к другой может занимать месяцы, годы и десятилетия. К примеру, по данным А.И.Климентьева и В.Е.Тихонова (Климентьев А.И., Тихонов В.Е., 1993) в черноземах Южного Урала (типичных, обыкновенных и южных) за 85 лет в процессе дегумификации было утеряно соответственно 3, 25, 1,15, 1,36% гумуса, что не превышает диапазона одной градации по Л.С. Гришиной и Д.С. Орлову [6].

При анализе скорости дегумификации в республике Башкортостан за последние 30-50 лет [7] выделено 5 групп, в которых потери гумуса в пахотных почвах по сравнению с целинными аналогами составляют: до 10, - 15, - 20, - 25, - 30%.

Районы максимальных потерь гумуса соответствуют почвенно-экологическим округам с интенсивным развитием водной эрозии и антропогенных нагрузок (Бельско-Уфимскому, Приикскому увалистому и Белебеевскому возвышенно-ступенчатому). Знание скорости деградации необходимо для принятия адекватных мер по ее сдерживанию и восстановлению почвы.

Обратимость деградации - определяется возможностью восстановления утраченных в процессе деградации свойств почв, характерных для данного генетического типа или восстановления плодородия почвы со смещением к другому таксономическому типу или возможностью создания некой искусственной почвы, обладающей плодородием. Одним из критериев обратимости деградации может служить явление гистерезиса, который может иметь место как при равновесном, так и неравновесном протекании почвенных процессов. Величина разомкнутости петли гистерезиса характеризует степень деградации почв и обратимость произошедших в ней изменений (Панов Н.П., Савич В.И., Габбасова

И.М., 1979). К сожалению, точные критерии оценки по гистерезису в настоящее время не разработаны и оценить обратимость деградации можно в соответствии с категориями, полученными на основании экспертно-экономического подхода:

I - легкая степень обратимости, требующая простейших агротехнических мероприятий или снятия определенной нагрузки;

II - средняя степень обратимости, требующая специальных, более дорогостоящих мероприятий, существенной смены характера использования почвы;

III - затрудненная обратимость, при которой необходимо проведение комплекса сложных и длительных рекультивационных мероприятий, строительство капитальных сооружений и даже принципиальная смена системы использования почвы не всегда возможна;

IV - тяжелая степень обратимости, при которой восстановить свойства исходной почвы невозможно, но можно создать искусственную почву, обладающую плодородием;

V - необратимая деградация почв.

К I категории относится подкисление почвы, снижение содержания питательных элементов, незначительная дегумификация, переуплотнение, временное избыточное увлажнение почв и т.п. В результате достаточно простых агротехнических мероприятий, как-то: известкование, внесение минеральных и органических удобрений, применение более легкой сельскохозяйственной техники, проведение кротования и щелевания, почвы полностью восстанавливаются.

К II категории относятся почвы средней степени эродированности, пойменные почвы переувлажненные из-за высокой пастбищной нагрузки, переосушенные торфяные почвы, для восстановления которых необходимы соответственно: временный перевод пашни под многолетние травы, культуротехнические мероприятия, перестройка осушительной системы на осушительно-увлажнительную.

К III категории относятся почвы лесостепной зоны заболоченные вдоль автомагистралей. Для их восстановления необхо-

димо строительство глубоких кюветов, водопропускных и водоотводных сооружений. К этой категории относятся также эродированные склоновые почвы, значительная часть которых в настоящее время уже выведена из сельскохозяйственного оборота и залужена.

Затруднена обратимость деградации почв, нарушенных вследствие загрязнения нефтью и нефтепромысловыми сточными водами. Их рекультивация предусматривает применение весьма сложной и дорогостоящей системы мероприятий: внесения биопрепаратов и биостимуляторов, систематического рыхления, гипсования, промывания почв пресной водой, фитомелиорации. При этом полное восстановление всех свойств и экологических функций почв остается проблематичным.

К IV категории обратимости следует отнести масштабные и длительные загрязнения сырой нефтью или техногенными рассолами, тем более совмещенные загрязнения, вследствие которых произошло формирование битуминизированных солончаков и высоконатриевых солонцов и солодей. В почвах, подвергнутых радиационному загрязнению, подтопленных из-за строительства водохранилищ, почв газогенных пустошей, пирогенно-деградированных торфяников и т.п. обратимость деградации также тяжелая. По сути искусственные почвы создаются на отвалах при добыче полезных ископаемых.

К V категории можно отнести почвы, испытывающие капиллярный подток грунтовых вод, засоленных вследствие их перемешивания с высокоминерализованными нефтепромысловыми сточными водами, закачанными в скважины для повышения нефтеотдачи пластов.

Необратимая деградация почв происходит в крупно- и средне-карьерно-отвальных и провально-просадочных ландшафтах, при образовании ТГ-карста, затоплении водохранилищами.

Обратимость деградации в определенном смысле является формой проявления устойчивости почв.

Устойчивость почв к деградации - способность почв противостоять внешним воздействиям. И.И.Карманов и

Д.С.Булгаков (Карманов И.И., Булгаков Д.С., 1998) предлагают различать потенциальную и фактическую устойчивость. Потенциальная устойчивость почв к деградации определяется, в первую очередь, их составом и свойствами и наличием (или отсутствием) факторов, защищающих почву от деградации.

Фактическая устойчивость, являясь в целом, величиной динамической, зависит от налагающихся друг на друга циклов состояния почвы разной продолжительности.

Рассматривая деградацию почв с точки зрения потери ими плодородия, А.С.Фрид (Фрид А.С., 1998) под устойчивостью предлагает понимать способность почвы не снижать некоторый уровень плодородия в результате разовых природных и антропогенных воздействий, а также периодически повторяющихся с необратимыми последствиями. Автор подчеркивает, что устойчивость почвы к деградации по плодородию не всегда означает устойчивость ее к деградации в других отношениях и наоборот.

Неравные исходные функциональные возможности и конкретные свойства генетически разных почв определяют их неодинаковую устойчивость к одному и тому же типу или виду деградации.

Так, общеизвестно, что структурные и высокогумусированные почвы тяжелого механического состава более устойчивы к водной и ветровой эрозии. Почвы с насыщенным ППК более устойчивы к кислотным воздействиям, загрязнению тяжелыми металлами и т.д.

При затоплении пойменных почв паводковыми водами устойчивость почв к изменению окислительно-восстановительных условий определяется их буферностью и буферной емкостью в ОВ-интервале. Так, в перегнойно-торфяных и торфяно-глеевых почвах, обладающих по сравнению с лугово-зернистыми меньшей буферностью в восстановительном и большей - в окислительном интервале при затоплении ОВП снижается в большей степени [8].

В работе В.И.Савича (Савич В.И., Амергужин Х.А., Хусейн Халед Ахмед и др., 1998) показано, что различные типы

почв, отличающиеся по гранулометрическому составу, рН, гумусированности характеризуются неодинаковой устойчивостью к почвоутомлению, накапливают и большее количество токсичных продуктов. То есть, в определенных ситуациях высокая устойчивость почв к некоторым видам воздействий может носить негативный характер, что затрудняет их последующую рекультивацию.

В наших исследованиях, засоленные (0,61% сухого остатка), осолонцованные вследствие загрязнения НСВ хлоридно-натриевого состава серые лесные почвы (41,2% Na общего от ЕКО), обладают высокой буферностью против подкисления (площадь буферности в кислотном интервале составляет 18,2 против 4,2 см² - в щелочном) и сохраняют щелочную реакцию (рН до 8,0) после рекультивации (гипсование, навоз) в течение длительного периода.

Вопрос об устойчивости к деградации почв, в которых уже произошли некоторые отрицательные изменения требует дальнейшего изучения. По-видимому, большое значение будет иметь тип деградации и изменения устойчивости после нее.

В приведенном выше примере на зафиксированной степени деградации в почве уменьшилась буферность против подщелачивания и, вполне очевидно, что на фоне очень высокого содержания водорастворимых солей в условиях промывного режима негативные процессы будут прогрессировать.

Ф.Р. Зайдельманом [9] показано, что если сильно заболоченные минеральные почвы после осушения оказываются в обстановке застойно-промывного режима, то в них развивается интенсивный вынос щелочноземельных металлов, ила, сильное подкисление, уменьшение содержания несиликатного и валового железа, алюминия, увеличение содержания их подвижных форм, т.е. вторичное заболочивание вызывает интенсивное оподзоливание и их глубокую деградацию.

В нефтезагрязненных почвах в любых климатических условиях активизируются процессы оглеения [10].

После осушения перегнойно-торфяных и торфяно-глеевых почв первоначальная минерализация органического

вещества со временем возрастает и через 20 лет содержание общего углерода в пахотных горизонтах даже под многолетними травами снижается на 25-40% от первоначального уровня [11].

В отдельных случаях устойчивость почв по мере развития деградации может увеличиваться. В работе И.К. Хабиров [12] показано, что с увеличением степени эродированности во всех генетических типах почв лесостепной зоны возрастает удельная поверхность почв и выделенного из них ила, что обеспечивает повышение устойчивости почв при переходе от слабой к средней и от средней к сильной степени эродированности.

Но в целом, представляется, что иницированная техногенными факторами деградация впоследствии развивается более интенсивно и устойчивость почв к дальнейшей деградации снижается.

Степень деградации - степень отклонения параметров от аналогичной недеградированной почвы или удаленность от оптимальных показателей, характерных для ненарушенных почв. Степень деградации в пределах одного вида можно оценивать с учетом известных градаций, шкал и санитарных нормативов. Например, уровень физической или техногенной деградации – по классификации эродированности почв С.С. Соболева [13], степень истощения - с учетом набора показателей гумусового состояния почв, разработанных Л.А.Гришиной и Д.С.Орловым [6], общепринятых шкал кислотности и обогащенности питательными элементами, системы показателей азотного состояния (Хабиров И.К., Хазиев Ф.Х., 1992), обогащенности ферментами (Звягинцев Д.Г., 1978, Хазиев Ф.Х., 1982), уровень загрязненности почв - по соответствующей шкале загрязнений почв нефтью [15], ПДК тяжелых металлов, степени засоления и осолонцованности по В.А.Ковде [16], степени заболоченности - по Ф.Р.Зайдельману (Зайдельман Ф.Р., Банников М.В., Шваров А.П., 1998) и т.п.

Для оценки степени деградации предлагаются также специально разработанные показатели и критерии. В работе В.В. Снакина [17] такие критерии установлены отдельно для категорий физической, химической и биологической деградации. Широ-

кий набор диагностических показателей (23 основных и 7 дополнительных) предлагает В.Н. Шептухов (Шептухов В.Н., Решетина Т.В., Березин П.Н. и др. Шептухов В.Н., Решетина Т.В., Березин П.Н. и др., 1997). Для количественной оценки физического состояния разработаны показатели увлажненности, воздухоемкости (Онищенко В.Г., 1994), водопропускности агрегатов (Хитров Н.Б., Чечуева О.А., 1994). В качестве базовых показателей физических свойств почв П.М. Сапожников (Сапожников П.М., 1998) считает возможным использовать показатели величины удельной поверхности твердой фазы, плотности сложения, влажности и т.д.

Многие авторы сходятся во мнении, что общую или итоговую оценку степени деградации можно провести в соответствии с одним показателем «ведущим» для конкретного вида деградации и подразделить ее на пять степеней:

- 0 - недеградированные (исходные),
- 1 - слабодеградированные,

Библиографический список

1. Глазовская М.А. Методологические основы оценки эколого-геохимической устойчивости почв к техногенным воздействиям. М.: Изд-во МГУ, 1997. 102 с.

2. Габбасова И.М. Деградация и рекультивация почв Башкортостана / Под редакцией чл.корр. АН РБ, проф. Ф.Х.Хазиева. Уфа: Гилем, 2004. 284 с.

3. Мукатанов А.Х. Вопросы эволюции и районирования почвенного покрова Республики Башкортостан. Уфа: Гилем, 1999. 228 с.

4. Идрисова З.Н., Гарифуллин Ф.Ш., Ишемьяров А.Ш. Рекультивация техногенно-нарушенных почв. Ульяновск, 1988. 84 с.

5. Гарифуллин Ф.Ш. Физические свойства почв и их изменение в процессе окультуривания. М.: Наука, 1979. 153 с.

6. Гришина Л.С., Орлов Д.С. Проблемы почвоведения. М.: Наука, 1978. С. 42 - 47.

7. Комплексная программа повышения плодородия почв Башкирской АССР на 1990-1995 гг. /Хазиев Ф.Х. и др./ Уфа: Башкнигоиздат, 1990. 188 с.

8. Габбасова И.М., Савич В.И. Водно-воздушный режим и химизм целинных и пахотных почв Башкирии. Уфа, 1978. С. 111-122.

9. Зайдельман Ф.Р. Естественное и

2 - среднедеградированные,

3 - сильнодеградированные,

4 - катастрофически деградированные.

Использование широкого перечня показателей при оценке степени деградации для практических целей достаточно сложно и не всегда целесообразно. Для Республики Башкортостан, учитывая наиболее распространенные виды деградации, представляется возможным ограничиться определением нескольких основных категорий.

Сравнение степени деградации с исходным уровнем зачастую невозможно из-за отсутствия системных наблюдений. В таких ситуациях сравнение проводится с ненарушенными аналогами.

Таким образом, при оценке состояния деградированных почв необходимо учитывать факторы, вызывающие определенные типы и виды деградации, площадь нарушенных почв, совмещенность, интенсивность нагрузки, скорость, обратимость деградации, устойчивость к ней и степень выраженности деградации.

антропогенное переувлажнение почв. СПб.: Гидрометиздат, 1992. 288 с.

10. Солнцева Н.П. Добыча нефти и геохимия природных ландшафтов. М.: Изд-во МГУ, 1998. 376 с.

11. Хазиев Ф.Х., Кольцова Г.А., Рамазанов Р.Я. и др. Почвы Башкортостана, Т.2: Воспроизводство плодородия: зонально-экологические аспекты. Уфа: Гилем, 1997. 328 с.

12. Хабиров И.К., Габбасова И.М., Хазиев Ф.Х. Устойчивость почвенных процессов. Уфа, 2001. 184 с.

13. Соболев С.С. Эрозия почв и меры борьбы с ней. М., 1961. 30 с.

14. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М.: Наука, 1982. 203 с.

15. Порядок определения размеров ущерба от загрязнения земель химическими веществами. М., 1993. 53 с.

16. Ковда В.А., Егоров В.В., Муратова В.С. и др. // Ботанический журнал. -1960. -№8. -С.189-201.

17. Снакин В.В., Кречетов П.П., Кузовникова Т.А. и др. Система оценки степени деградации почв: Препринт. Пушкино, 1992. 20 с.

Сведения об авторах

1. **Габбасова И.М.**, доктор биологических наук, Институт биологии УНЦ РАН, 450054, г.Уфа, Проспект Октября, 69, тел/факс (3472) 355700; e-mail: khaziev@anrb.ru

2. **Хабиров И.К.**, доктор биологических наук, профессор, зав.кафедрой земледелия и почвоведения, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, 450001, г.Уфа, ул.50-лет Октября, 34, тел.: (347) 2280902; e-mail: ilkhabirov@yandex.ru

На основании анализа проявления различных деградационных процессов в республике Башкортостан предлагается типологическая систематика деградации почв, разра-

ботана система оценки состояние деградированности почвы, проведен анализ скорости дегумификации почв в РБ. Рассмотрено понятие устойчивости почв к деградации.

I. Gabbasova, I. Habirov

DISTRIBUTION, TYPOLOGY AND ASSESSING DEGRADED SOILS OF BASHKORTOSTAN

Keywords: *degradation of soils; republic of Bashkortostan; soil science; intensity of loading; speed of humification reduction; convertibility of degradation; stability to degradation; degradation degree*

Authors' personal details

1. **Gabassova I.**, Doctor of Biological Sciences, Institute o biology Ufa Research Center, Russian Academy of Science, phone: (347) 235-57-00, e-mail: khaziev@anrb.ru

2. **Habirov I.**, Doctor of Biological Sciences, professor, head of farming agriculture and soil science chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-09-02, e-mail: ilkhabirov@yandex.ru

The typological classification of soil degradation is proposed based on analysis of the manifestation of the various soil degradation processes in the republic of Bashkortostan. The system of estimation of soil deg-

radation conditions has been worked out; the analysis of the speed of humification reduction in the republic of Bashkortostan has been carried out. The concept of soil resistance to degradation has analyzed.

© И.М. Габбасова, И.К. Хабиров

УДК 631.452.461.559

З.З. Аюпов, Л.В.Сидорова, Н.С. Анохина,
И.Ф. Миннебаева, Н.И.Гареев

ОРГАНИЧЕСКОЕ ВЕЩЕСТВО И ФЕРМЕНТАТИВНАЯ АКТИВНОСТЬ ЧЕРНОЗЕМА ВЫЩЕЛОЧЕННОГО В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПРИЕМОВ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ И УДОБРЕНИЯ

Ключевые слова: *приемы обработки почвы; удобрения; севооборот; гумус; ферментативная активность почвы*

Разработка оптимальных параметров почвенного плодородия приобретает в настоящее время особую актуальность в связи с переходом на ресурсосберегающее

земледелие. В формировании плодородия почвы ведущая роль принадлежит гумусу, который определяет все агрономически ценные свойства и продуктивность почв.

Поэтому одной из основных задач земледелия является сохранение, улучшение состава и дальнейшее увеличение содержания гумуса в почве.

В последнее десятилетие в пахотных почвах при различных системах земледелия выявлена тенденция снижения гумуса в пахотном слое, агрохимическая деградация, ухудшение водно-физических свойств почвы, снижение активности ферментов, подкисления.

Обмен веществ и потоков энергии при разложении и синтезе органических соединений, переход трудноусвояемых соединений питательных веществ в формы, легкодоступные для растений и микроорганизмов, происходят при непосредственном участии ферментов. По материалам многих исследователей, активность ферментов, отражая происходящие в почвах под воздействием сельскохозяйственного использования изменения, может служить показателем биогенности почв и уровня их плодородия [1].

При изучении почвенного плодородия значительное внимание уделяется окислительно-восстановительным ферментам - полифенолоксидазе (ПФО) и пероксидазе (ПО). Известно, что почвенные фенолоксидазы играют важную роль в процессах гумификации, оказывают защитное действие на почву, разлагая различные ксенобиотики, участвуют в многостадийных процессах разложения и синтеза органических соединений ароматического ряда [2]. Пероксидазы осуществляют окисление органических веществ почв (фенолов, аминов, некоторых гетероциклических соединений) за счет кислорода, перекиси водорода и других органических перекисей. Влияние ПО направлено на окисление гумусовых веществ (и других фенольных соединений) как единственного источника энергии, и поэтому считается, что она влияет на минерализацию гумусовых веществ [3].

Полифенолоксидазы участвуют в превращении органических соединений ароматического ряда в компоненты гумуса. Они катализируют окисление фенолов (моно-, ди-, три-) до хинонов в присутствии кислорода воздуха. Хиноны в соответствующих условиях при конденсации с ами-

нокислотами и пептидами образуют первичные молекулы гуминовой кислоты [4].

В этой связи актуальны ресурсосберегающие приемы обработки почвы, севообороты с короткой ротацией и сидеральных культур. Изучение гумусового состояния почв и ее ферментативной активности имеет актуальность.

Целью наших исследований было выявление изменений содержания валового гумуса и ферментативной активности чернозема выщелоченного под действием различных приемов основной обработки почвы и уровень минерального питания растений в условиях южной лесостепи республики Башкортостан.

Исследования проводились на базе многолетних стационарных опытов кафедры земледелия и почвоведения, заложенных в 2000 г. в зернопаропропашном севообороте, с чередованием культур: чистый пар, озимая пшеница, сахарная свекла, ячмень.

Севооборот развернут в пространстве, площадь полей – 2,5 га, площадь вариантов обработки – 2040 м², удобренного фона – 1647 м².

В изучаемом севообороте применялись следующие виды основной обработки почвы:

1) классическая обработка почвы – лущение дисковое на глубину 6-8 см + вспашка на 28-30 см (БДТ-3, ПЛН-4-35);

2) поверхностная обработка на 10-12 см (БДТ-3).

3) плоскорезная обработка на глубину 28-30 см (ПГ-2С);

Система удобрений:

1) не удобренный фон;

2) N₈₀P₃₅K₆₅

Повторность вариантов опыта - трехкратная.

Почвенный покров опытного участка представлен черноземом выщелоченным тяжелосуглинистого гранулометрического состава, мощность гумусового горизонта - 45-55 см, средняя обеспеченность подвижными формами азота и калия, слабая обеспеченность фосфором, сумма поглощенных оснований - 39-43 мг-экв/100 г почвы, pH 5,4.

Определение валового гумуса проводили по методу Тюрина в модификации

ЦИНАО, активность ферментов полифенолоксидазы и пероксидазы – по методам, описанным Ф.Х. Хазиевым [6].

Почвенные образцы для анализа отбирались под ячменем в три срока – перед посевом, в фазу колошения и перед уборкой с

трех горизонтов: 0-10 см, 10-20 см и 20-30 см.

Результаты исследований показывают, что различные приемы основной обработки почвы оказали существенное влияние на содержание и запасы валового гумуса (таблица 1).

Таблица 1 Влияние приемов основной обработки почвы на содержание и запасы гумуса под ячменем в зернопаропропашном севообороте, гор. А_{пах} (кафедра земледелия и почвоведения БГАУ, 2009 г.)

Вариант	Фон удобрения	Гумус, %	Запасы гумуса, т/га	Изменение ±, т/га
Исходная почва, 2000 г.	-	8,42	255,1	-
Вспашка (28-30 см)	неудобренный	8,36	253,3	-1,8
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	8,54	256,2	+1,1
Поверхностная обработка (10-12 см)	неудобренный	8,38	253,9	-1,2
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	8,57	259,7	+4,6
Плоскорезная обработка (28-30 см)	неудобренный	8,32	252,0	-3,1
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	8,50	257,6	+2,5

Из изучаемых приемов основной обработки почвы наилучшим вариантом по накоплению и сохранению гумуса оказался вариант с поверхностной обработкой почвы на фоне удобрения. Наименьшее содержание гумуса было на варианте с плоскорезной обработкой почвы без применения удобрения. Это объясняется тем, что при плоскорезной обработке почвы растительные остатки накапливаются только на поверхности почвы, то есть отсутствует их заделка в почву.

Одновременно происходят изменения запасов гумуса. Относительно исходной почвы на удобренных вариантах изучаемых приемов основной обработки про-

изошло увеличение запасов гумуса. Наибольшее увеличение произошло на фоне поверхностной обработки почвы (4,6 т/га), наименьшее – на фоне вспашки. Возделывание сельскохозяйственных культур без применения удобрений способствовало уменьшению запасов гумуса на всех вариантах обработки почвы.

Изменения содержания и запасов гумуса под действием приемов основной обработки почвы и удобрения повлияли на активность ферментов.

Результаты измерений активности пероксидазы и полифенолоксидазы отражены на рисунках 1 и 2.

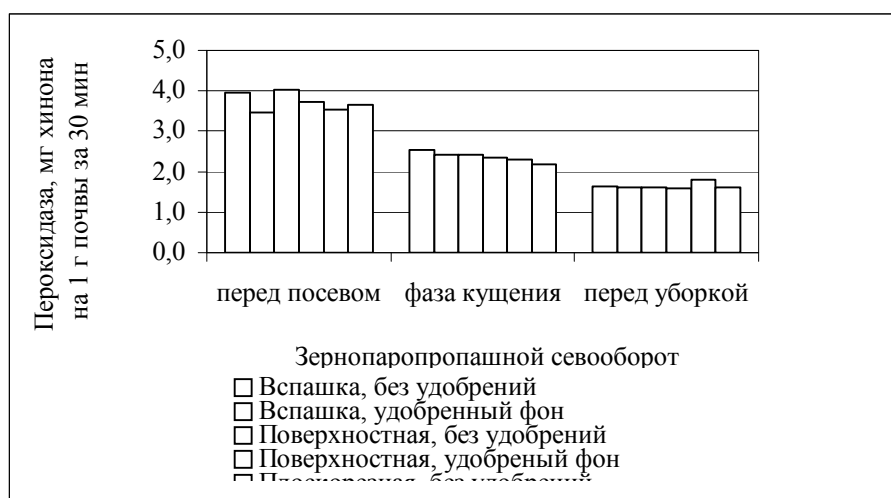


Рисунок 1 Активность пероксидазы в зависимости от приемов основной обработки и фона минерального питания (кафедра земледелия и почвоведения БГАУ, 2009 г.)

Как видно из рисунка 1, приемы основной обработки почвы оказали существенное влияние на активность фермента пероксидазы. Динамика его сезонной активности имеет по вариантам опыта общую тенденцию снижения от периода посева до уборки культуры. Вместе с тем необходимо отметить, что на удобренных

фонах всех изучаемых приемов обработки почвы активность пероксидазы несколько ниже относительно удобренных фонов. К периоду уборки эта разность нивелируется. Однако применение поверхностной обработки почвы повышает его активность относительно других приемов основной обработки.

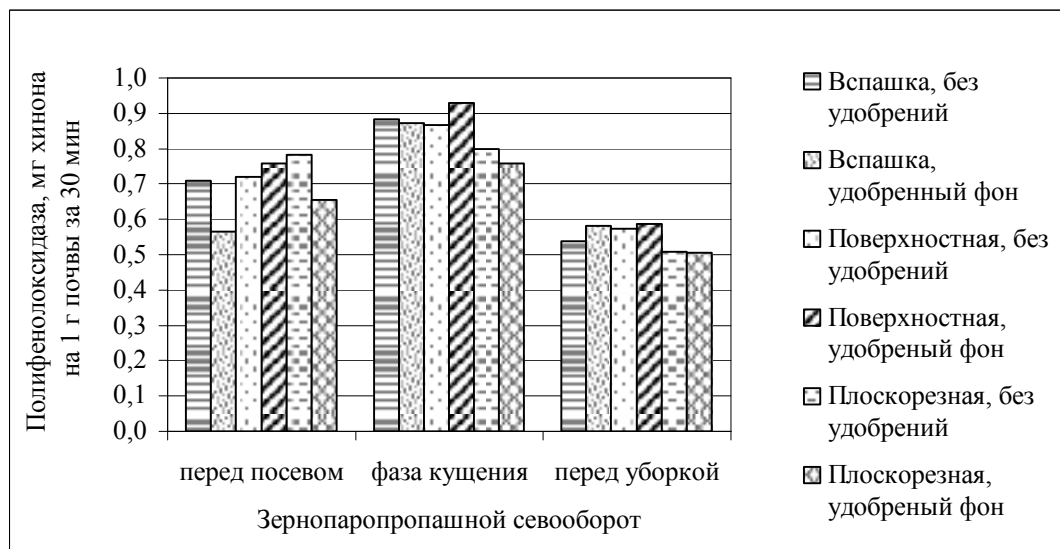


Рисунок 2 Активность полифенолоксидазы в зависимости от приемов основной обработки и фона питания (кафедра земледелия и почвоведения БГАУ, 2009 г.)

Динамика активности полифенолоксидазы показало, что она имеет тенденцию увеличения от посева к фазе колошения и уменьшается к уборке культуры, что связано с количеством свежееорганических веществ в почве. Приемы основной обработки почвы способствовали изменению активности ПФО. Наибольшая его активность на вариантах поверхностной и плоскорезной обработок почвы. Применение минеральных удобрений не способствовало увеличению активности ПФО.

Величина, выражающая отношение активности ПФО к активности ПО, является коэффициентом гумификации и позво-

ляет судить о преобладании катализируемых процессов. Активность ферментов ПО и ПФО на вариантах приемов основной обработки почвы способствовала изменению коэффициента гумусонакопления. Наибольший коэффициент гумусонакопления складывается на вариантах поверхностной и плоскорезной обработок почвы.

Таким образом, ресурсосберегающие приемы основной обработки почвы повышают активность фермента ПФО и коэффициент гумусонакопления относительно классической обработки почвы и способствуют увеличению содержания гумуса в почве.

Таблица 2 Урожайность ячменя в зависимости от приемов основной обработки почвы и удобрения (средняя за 2007-2009 гг., кафедра земледелия и почвоведения БГАУ)

Приемы обработки почвы	Фон удобрения	Урожайность, т/га
Лушение дисковое + вспашка на 28-30 см (контроль)	неудобренный	3,4
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	4,0
Поверхностная обработка на 10-12 см	неудобренный	3,0
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	4,1
Плоскорезная обработка на 28-30 см	неудобренный	3,3
	N ₈₀ P ₃₅ K ₆₅	3,7
НСР ₀₅		0,14-0,23

Наряду с изменениями содержания и запасов гумуса почвы и ее ферментативной активности, изучаемые ресурсосберегающие приемы основной обработки оказали существенное влияние на урожайность ячменя. Результаты учета урожая данных в среднем за 2007-2009 гг. приведены в таблице 2.

Как видно из данных таблицы 2 наибольшая урожайность ячменя была получена на удобренном фоне поверхностной обработки почвы, наименьшая – на не-

удобренном фоне поверхностной обработки. Это имеет тесную прямую корреляционную связь с содержанием валового гумуса и активностью ферментов в почве.

Выводы: применение ресурсосберегающего приема основной обработки почвы – поверхностной обработки на фоне удобрения способствует увеличению содержания и запасов валового гумуса, повышению активности ферментов ПФО и ПО и урожайности ячменя относительно классической обработки почвы.

Библиографический список

1. Гулько А.Е., Хазиев Ф.Х. Фенолоксидазы почв: продуцирование, иммобилизация, активность // Почвоведение. 1992. № 11. С. 55-67.
2. Раськова Н.В. Активность и свойства пероксидазы и полифенолоксидазы в дерново-подзолистых почвах под лесными биоценозами // Почвоведение. 1995. № 11. С. 1363-1368.
3. Петерсон Е.В., Курьяк Е.К. Свободная и связанная пероксидаза почв // Почвоведение. 1982. № 5. С. 60-67.

4. Щербакова Т.А. Ферментативная активность почв и трансформация органического вещества. Мн.: Наука и техника, 1983. 220 с.
5. Н.А. Михайловская, О. Миканова. Взаимосвязь ферментативной активности с содержанием гумуса в дерново-подзолистой супесчаной почве // Вестник национальной академии наук Беларуси, №4, 2008, стр. 49-53.
6. Хазиев Ф.Х. Методы почвенной энзимологии. М.: Наука, 1990. 189 с.

Сведения об авторах

1. **Аюпов Занфир Зуфарович**, кандидат сельскохозяйственных наук, профессор кафедры земледелия и почвоведения Башкирского государственного аграрного университета, г. Уфа, ул. 50 - летия Октября, 34, к. 250, тел. 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru
2. **Сидорова Людмила Викторовна**, кандидат биологических наук, младший научный сотрудник Института биологии УНЦ РАН, г. Уфа, пр. Октября, 69, тел. 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru
3. **Анохина Надежда Сергеевна**, аспирант кафедры земледелия и почвоведения Башкирского государственного аграрного университета, г. Уфа, ул. 50 - летия Октября, 34, к. 250, тел. 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru
4. **Миннебаева Ирина Фларидовна**, ассистент, аспирант кафедры земледелия и почвоведения Башкирского государственного аграрного университета, г. Уфа, ул. 50 - летия Октября, 34, к. 250, тел. 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru
5. **Гареев Назиб Ильшатович**, аспирант кафедры земледелия и почвоведения Башкирского государственного аграрного университета, г. Уфа, ул. 50 - летия Октября, 34, к. 250, тел. 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

Установлено, что применение ресурсосберегающего приема основной обработки почвы – поверхностной обработки на фоне удобрения способствует увеличению содержания и запасов валового гуму-

са, повышению активности ферментов полифенолоксидазы и пероксидазы и урожайности ячменя относительно классической обработки почвы.

Z. Ayupov, L. Sidorova, N. Anokhina, I. Minnebaeva, N. Gareev

ORGANIC SUBSTANCE AND ENZYME ACTIVITY LEACHED CHERNOZEM DEPENDENT ON METHODS OF TILLAGE AND FERTILIZER

Key words: methods of tillage; fertilizer, crop rotation, humus, enzymatic activity of soil

Authors' personal details

1. **Ayupov Zanfir**, Candidate of Agricultural Sciences, professor of farming agriculture and soil science chair, Bashkir State Agrarian University, phone 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

2. **Sidorova Ludmila**, Candidate of Biological Sciences, Associate Researcher, Institute of Biology, USC RAS, phone 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

3. **Anokhina Nadejda**, postgraduate of farming agriculture and soil science chair, Bashkir State Agrarian University, phone 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

4. **Minnebaeva Irina**, assistant, postgraduate of farming agriculture and soil science chair, Bashkir State Agrarian University, phone 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

5. **Gareev Nazib**, postgraduate of farming agriculture and soil science chair, Bashkir State Agrarian University, phone 8-917-43-18-329, e-mail: ayupov.z@mail.ru

Using of resources saving methods of tillage - surface treatment on the background of fertilizer helps to increase the content and

the reserves of humus, the activity of enzymes polyphenol oxidase and peroxidase and yield of barley on the classical method of tillage.

© З.З. Аюпов, Л.В. Сидорова, Н.С. Анохина, И.Ф. Миннебаева, Н.И. Гареев

УДК:551.581.631.3

С.Ломов, В.Барарайкин

ПРОГНОЗ ИЗМЕНЕНИЯ КЛИМАТА И СОВЕРШЕНСТВОВАНИЕ ЭКОЛОГИЧЕСКИХ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИХ ТЕХНОЛОГИЙ

Ключевые слова: климат; прогноз; программирование; изменения климата; математическое моделирование; урожай; ресурсосберегающие технологии; экология; цикличность климата

Последние десятилетия характеризуется непрерывным вниманием к глобальным изменениям, происходящим в космосе и на Земле и связанными с ними прогнозами последствий для человечества и биосферы в целом. Наибольшее внимание уделяется глобальному потеплению климата, в результате которого происходит изменения широкого круга процессов и явлений в природе. Это приводит к существенным общим и локальным погодным и агроклиматическим последствиям, смене хозяйственной направленности систем земледелия в наборе сельскохозяйствен-

ных культур и технологий [1].

В связи с этим возникает необходимость обсуждения полученных результатов исследований по влиянию квазидвухлетней цикличности климата в Поволжье на урожайность различных сельскохозяйственных культур и возможности прогнозирования циклов.

Сущность изменения климата заключается в смене фаз более влажных двух лет на более аридные (сухие). Выявленные фазы климата называются западные и восточные. Западная фаза характеризуется положительной аномалией осадков в лет-

нее время по сравнению со среднесуточными данными; восточная фаза - наоборот выделяется отрицательной аномалией осадков в теплый сезон года.

Диагностика фаз климата в ретроспективном плане показала на возможность прогнозирования смены погодных условий, что обусловило и подборку данных к разработке компьютерной модели. Это определило необходимость тестирования различных сельскохозяйственных культур по их отзывчивости на ту или

иную фазу климата. В результате тестирования определено две группы сельскохозяйственных культур: мезофитные - положительно реагирующие на дополнительное увлажнение летом; ксерофитные - эффективно использующие тепловые ресурсы восточной фазы климата.

В мезофитную группу входят такие культуры как картофель, сахарная и кормовая свекла, овощные и огородные культуры, конопля.

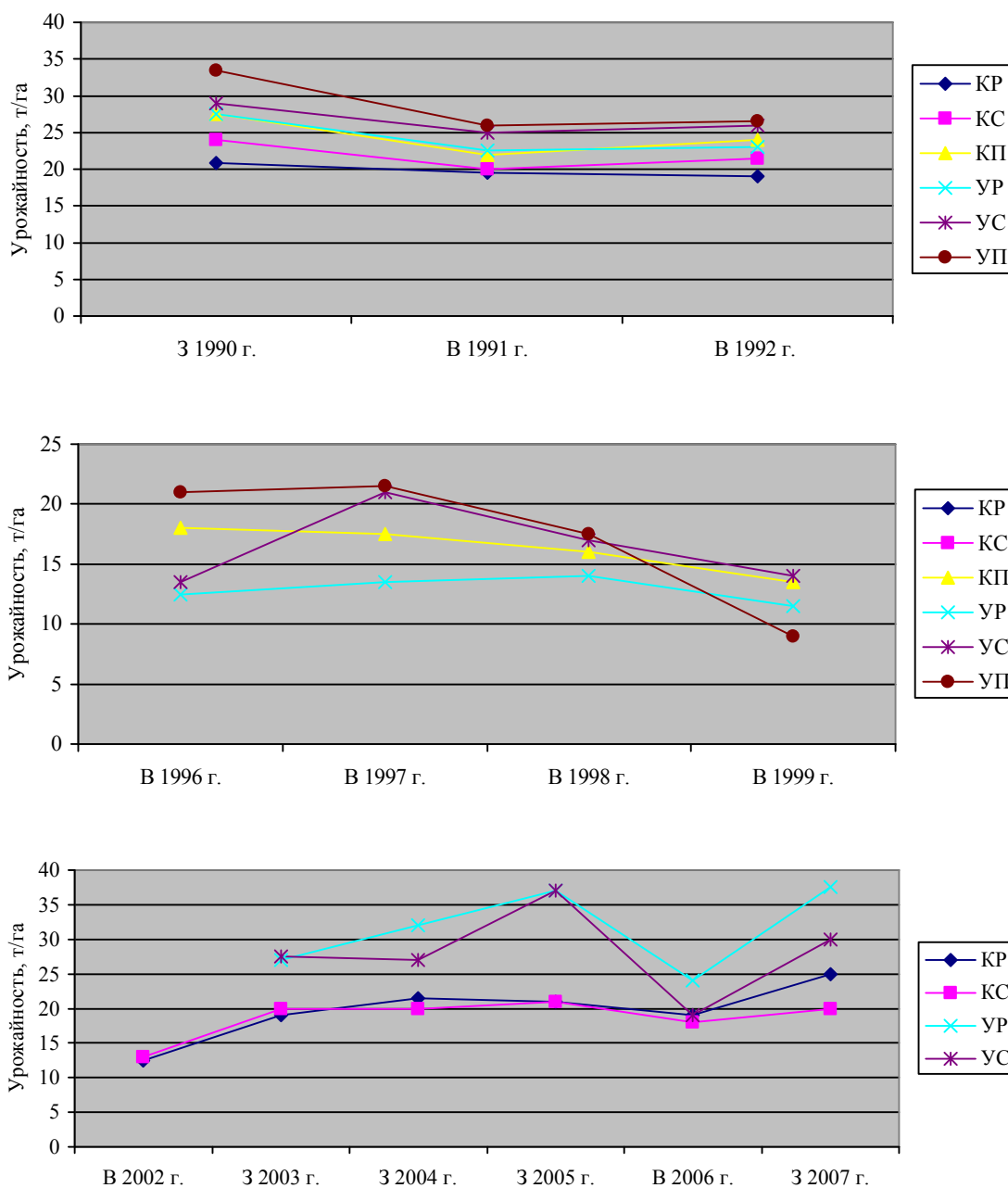


Рисунок 1 Динамика урожайности картофеля по фазам климата (КР – контроль, ранние сорта; КС – контроль, среднеспелые сорта; КП – контроль, поздние сорта; УР - органоминеральные удобрения, ранние сорта; УС - органоминеральные удобрения, среднеспелые сорта; УП - органоминеральные удобрения, поздние сорта; З - западная фаза климата; В – восточная фаза климата)

Продуктивность картофеля в западную фазу климата увеличивалась на 4 или 10 т/га в зависимости от сорта картофеля без удобрений и на 10-12 т/га при внесении минеральных удобрений в расчете на урожайность – 30 т/га по выносу N,P,K. По сравнению с восточной фазой внесенные минеральные удобрения наиболее эффективно использовались только в западную фазу климата, т.к. полученная урожайность соответствовала запланированной или была выше (рис. 1). В восточную фазу климата урожайность картофеля понижалась: на удобренных вариантах до 20-24 т/га и еще ниже без удобрений - до 12-15 т/га из-за недостатка доступной почвенной влаги в эти годы [2].

Кроме общих и внешних показателей эффективности влияния фаз климата на урожайность сельскохозяйственных культур вскрылись агрохимические проблемы, как например: зафосфачивание почв при применении минеральных удобрений под технические культуры за счет снижения доступной влажности почв в восточную фазу климата и недоиспользования фосфора растениями. Масса недоиспользованного фосфора накапливалась и определяла сезонное зафосфачивание почв. Такие явления, говорят о необходимости коррекции

коэффициента использования N, P, K из почв и удобрений, конкретно для каждой фазы климата, то есть совершенствование ресурсосберегающей технологии на уровне современных знаний в системе: почвы – климат – культуры. Тем более, что годы с восточной фазой климата чаще преобладают в количественном отношении, чем – западной. Так данные подборки урожайности картофеля с 1990г по 2007г, из 13-ти изученных лет – 8 соответствовали восточной фазе.

В ксерофитной группе растений преобладают зерновые и зернобобовые культуры, мак и др. Тестирование яровой пшеницы по фазам климата, показало более эффективное использование этой культурой термических ресурсов восточной фазы.

Так, урожайность яровой пшеницы (Воронежская-6 St; Пирамида и др.) повышалась на 5-10 ц/га в отдельные годы восточной фазы климата по сравнению с западной. Однако следует отметить, что при длительных сбоях восточной фазы климата в 3-4 года (1996-1999 гг.) происходило снижение урожайности, связанное с суммарным дефицитом доступной влаги в почве пахотных и подпахотных горизонтов, не восполняемым даже зимними осадками (рис. 2).

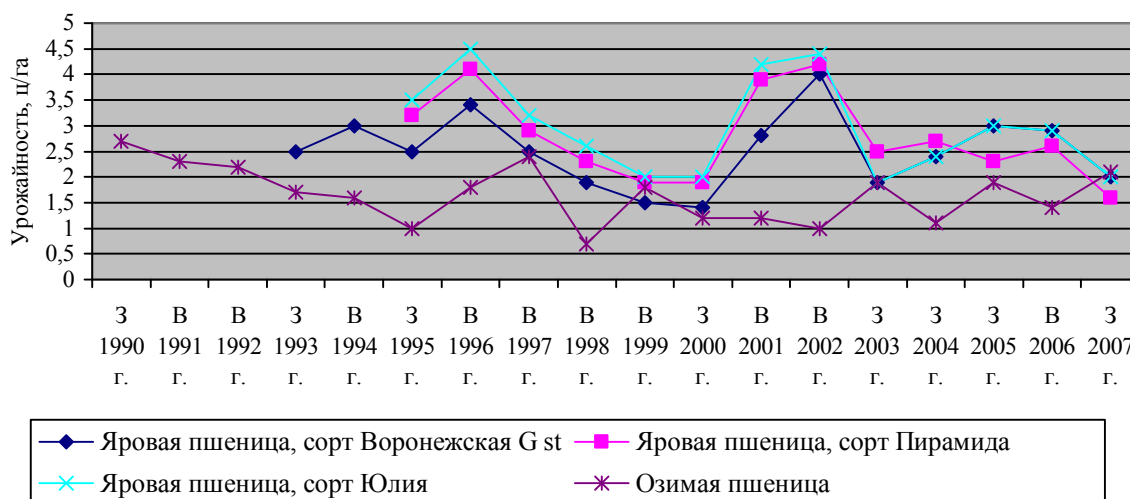


Рисунок 2 Динамика урожайности озимой пшеницы и новых сортов яровой пшеницы в зависимости от фаз климата (З - западная фаза климата; В – восточная фаза климата)

Данные по урожайности озимой пшеницы свидетельствуют об отсутствии четкой реакции на климатические фазы, однако снижается качество зерна в восточной фазе климата (неполный налив и низкий

вес 1000 зерен).

Спад урожайности озимых зависел от количества аномальных потеплений в зимнее время, распространения таких экологических последствий как: вымерзание;

развитие снежной плесени; выпревание посевов. В нормальные годы, без аномальной оттепелей, как в западную, так и в восточную фазу климата, урожайность озимой пшеницы составляла 2,2-2,6 т/га. В годы с аномальным количеством оттепелей урожайность озимых снижалась до 1,0-0,7 т/га. При этом резкий спад урожайности зерновых в 1998 г. – 0,7 т/га прогнозировался ученым из Воронежского государственного аграрного университета, в силу повторяемости экстремальных погодноклиматических факторов, имеющих максимальный цикл порядка – 22-24 года [3].

Следует отметить, что при повышении урожайности сельскохозяйственных культур в зависимости от фазы климата или от внесенных удобрений происходит изменение качественного состава получаемой продукции: в картофеле понижается содержание крахмала в клубнях, в маке – уменьшается процент масличности, в сахарной свекле снижается сахаристость. Однако общее увеличение массы урожая, связанное с эффективным использованием климатических ресурсов, перекрывает эти количественные потери.

Изменение климата (в плане цикличности) предполагает динамику распространения грибных эпифитотий и других болезней, а также вредителей сельскохозяйственных культур, что является одним из важнейших перспективных направлений для изучения эффективности борьбы с ними, особенно в условиях прогноза смен климатических циклов, что в итоге существенно дополняет пробелы в концепции планирования экологических ресурсосберегающих технологий.

В целом циклический характер изменения погодноклиматических ресурсов, характерный для Поволжья, позволяет объединить все виды климатических аномалий в две группы. Подобная генерализация всех климатических отклонений облегчает проблему прогноза смен фаз климата, позволяет планировать получение максимума продуктивности той или иной культуры в прогнозные годы. Однако в этом случае возникает необходимость оперативной перестройки структуры посевных культур и определение оптимального

размера посевных площадей.

Не менее важной проблемой при этом является сохранения продуктивной влаги в почве в восточную фазу климата для снижения потерь урожая. Для этих целей кроме изучения традиционной техники обработки почв использовалось применение сертифицированного удобрения УОМДД в качестве мульчирующего слоя. Удобрение УОМДД на основе отходов деревообработки и фанерного производства содержит карбамидо-фенольно-формальдегидные клеевые смолы и обогащено азотом до 3,4%, фосфором до 4,3-5,0% и небольшим содержанием калия 0,3-0,07 %. Продукция УОМДД – удобрение органоминеральное длительно действующее наносится на почву в виде мульчирующего слоя после посадки или посева различных культур в дозе 16- 20 т/га; понижает физическое испарение доступной влаги и за счет этого обуславливает повышение урожайности зерновых на 40%, картофеля на 90% по сравнению с контролем.

Высокая эффективность вариантов с удобрением УОМДД перекрывает данные полученные при орошении картофеля. Так урожайность картофеля при орошении на органо-минеральном фоне питания была выше на 6,0 т/га по сравнению с неорошаемыми вариантами картофеля, то есть составила всего 30% прироста продуктивности [1].

Таким образом, можно свидетельствовать, что удобрение УОМДД, в виде мульчи, решает проблему организации орошения изучаемых культур. Что также может составить существенный вклад в систему совершенствования ресурсосберегающих экологических технологий.

Кроме снижения потерь доступной влаги и повышения продуктивности сельскохозяйственных культур использование удобрения УОМДД улучшало качество продукции; снижало затраты на дополнительную обработку почв; борьбу с сорняками и вредителями (снижалось количество колорадского жука на картофеле); увеличивалось эффективность минеральных удобрений за счет снижения их количества; повышалось плодородие почв, так как вносилось почти 8,5 т/га органического

углерода, способного к гумификации и образованию «молодых» гумусовых кислот и формированию с их помощью водопроочной структуры.

Основой удобрения УОМДД являются отходы деревообрабатывающего и фанерного производства, и их утилизация в сельскохозяйственном производстве открывает возможность организации безотходных и эффективных ресурсосберегающих технологий.

Тестирование сельскохозяйственных культур по их отзывчивости на выделенные фазы климата позволило выделить две основные группы: мезофитную – растения которой эффективно используют положительную аномалию осадков в летнее время и ксерофитную – в которой яровые зерновые культуры эффективно используют повышенные термические показатели, а боль-

Библиографический список

1. Рожков В.А. Почвы и почвенный покров – свидетели и индикаторы глобального изменения климата // Почвоведение. 2009. № 2. С. 134-143.

2. Ломов С.П., Лысенко Ю.Н., Кривоночек В.Г. Экологические аспекты урожайности пшеницы и картофеля в разрезе цикличности климата в Среднем Поволжье // Материалы конфер. ПГСХА, 2004. С. 10-12.

шинство других культур снижают урожайность из-за недостатка доступной влаги.

Совершенствование ресурсосберегающих экологических технологий предполагает:

- удаление дорогостоящих и менее эффективных мероприятий из системы: почва – климат – сельскохозяйственные культуры, - таких как орошение, и замена его мульчированием удобрением УОМДД на различных сельскохозяйственных культурах в восточную фазу климата;

- создание безотходного производства, планирование и получения максимума продукции в западную фазу климата;

- прогноз и за счет этого эффективная борьба с болезнями и вредителями растений, коррекция коэффициента использования N, P, K из почв и удобрений конкретно для каждой фазы климата.

3. Загайталов И.Б., Яновский А.П. Закономерности межгодовых колебаний урожаев на больших территориях // Вести РАСХН. 2004. № 6. С. 8-10.

4. Лысенко Ю.Н. Урожайность, сохранность и семенная продуктивность картофеля в зависимости от орошения и сочетании доз минеральных удобрений в условиях Среднего Поволжья /Автореф. дисс.... кандидата с.-х. наук. М., 1987. 25 с.

Сведения об авторах

1. **Ломов Станислав Петрович**, доктор географических наук, профессор Пензенской государственного университета архитектуры и строительства, тел.: 8 (84161)-2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

2. **Барарайкин Владимир Петрович**, сотрудник государственного научного учреждения «Пензенский научно – исследовательский институт сельского хозяйства Россельхозакадемии», директор ООО «Экологические технологии», тел.: 8 (84161)-2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

Прогноз климатических изменений создает основу совершенствования экологических ресурсосберегающих технологий, позволяющих более эффективного исполь-

зования климатических ресурсов в Поволжье, получения максимальной продукции сельского хозяйства и сокращение потерь в засушливый период.

S. Lomov, V. Bararaikin

THE FORECAST OF CLIMATE CHANGE AND PERFECTION ECOLOGICAL RESOURCE SAVING TECHNOLOGIES

Key words: *climate; forecasts; programming; climate fluctuations; mathematical modeling; a crop; recourse saving technologies; ecology; recurrence of a climate*

Authors' personal details

1. *Lomov Stanislav*, Doctor of Geographical Sciences, professor of Penza State University of Architecture and Construction, phone: 8 (84161) -2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

2. *Bararaykin Vladimir*, the member of state scientific institutions «Penza Scientific - Research Institute of Agriculture», director of company «Environmental Technology», phone: 8 (84161) -2-14-25, e-mail: bararw@mail.ru

The climate change forecast makes a basis of perfection ecological resource saving technologies allowing more an effective utilization of

climatic resources in the Volga region, in reception of maximum of production of agriculture and decrease in losses in the droughty.

© С.Ломов, В.Барарайкин

УДК 58(470.57)

Л.Н. Миронова, А.А. Реут

СОРТА ПИОНА КИТАЙСКОГО СЕЛЕКЦИИ БОТАНИЧЕСКОГО САДА - ИНСТИТУТА УФИМСКОГО НАУЧНОГО ЦЕНТРА РАН

Ключевые слова: селекция; пион китайский; гибридные сеянцы; свободное опыление; искусственная гибридизация

Пионы – исключительно красивые декоративные растения, известные с древних времен. Благодаря своим богатым декоративным качествам они широко и разнообразно применяются в озеленении садов, парков, скверов, бульваров, заводских территорий и жилых массивов.

За рубежом селекцией пионов занимаются давно. Из европейских стран первой по культуре пионов является Франция. В дальнейшем селекцией пионов стали заниматься в Англии, Голландии, США.

В России селекционная работа с пионами проводится в ботаническом саду МГУ (Сосновец А.С., Фомичева В.Ф.), ГБС им. Н.В. Цицина РАН (Краснова Н.С.), Институте садоводства Сибири им. М.А. Лисавенко (Лучник З.И.), Новосибирской ЗПЯОС и ряде других. [3].

Следует отметить, что отечественных сортов пиона очень мало, а в широком производственном масштабе почти нет. Все это говорит о том, что, несмотря на трудности селекционной работы с пионами (длительность периода их выращивания и размножения – 12-15 лет), работа эта чрезвычайно интересная и нужная для декоративного садоводства РФ.

В Ботаническом саду - институте Уфимского научного центра РАН селекционные исследования по созданию новых сортов пиона проводятся более 50-ти лет. Инициатором этого направления была кандидат сельскохозяйственных наук Кравченко О.А. Целью работы являлось создание отечественных сортов, более приспособленных к местным условиям, с крупными махровыми цветками оригинальной формы и окраски. Для этого была собрана достаточно большая коллекция видов и сортов с различной формой и окраской цветка (18 видов дикорастущих и 32 сорта культурных пионов). Очень важно было установить особенности каждого используемого для селекции образца, поэтому у всех исходных форм тщательно изучалась их биология, велись наблюдения за ростом и развитием, оценивались декоративные качества, семенная продуктивность и особенности репродуктивных органов [1]. С использованием методов свободного опыления и искусственной гибридизации (межвидовой и межсортовой) был создан большой гибридный фонд (более 800 сеянцев) [2].

В 1970 году, в связи с уходом Кравченко О.А. на пенсию, коллекция была пе-

редана Новиковой Л.С. В 1974 году одиннадцать гибридных семян были представлены государственной экспертной комиссии ВДНХ СССР, из которых четыре получили высокую оценку и переданы на госсортоиспытание. Сеянцам «Аппассионата» и «Юбилей революции» был присвоен статус сорта, и с 1986 года они районированы по РСФСР.

В 1988 году еще пять гибридов пиона получили высокую первичную оценку на ВДНХ СССР и в 1992 году переданы на государственное испытание. В 1998 году статус сорта был присвоен сеянцам «Южный Урал», «Утро Родины», «Надежда», «Ветеран» [4].

В 1999 году селекционная работа по пионам была продолжена Тухватуллиной Л.А., Мироновой Л.Н., а с 2003 года Реут А.А. В результате фонд гибридных семян был расширен еще на 1500 образцов. Из них в настоящее время выделено около пятидесяти гибридов, наиболее интересных в декоративном отношении с крупными и средними по размеру цветками розовидной, корончатой, шаровидной, анемоновидной и японской формами; красной, розовой, кремовой и белой окраской, а также промежуточных тонов. Семнадцать кандидатов в сорта были переданы на государственное испытание. В 2008 году они включены в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию. На них получены авторские свидетельства и патенты. Ниже приводятся характеристики сортов пиона китайского селекции Ботанического сада - института Уфимского научного центра РАН.

Аврора. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; авторское свидетельство № 49818) методом гибридизации сорта *Amabilis Superbissima* и вида *Paeonia wittmanniana* Hart. Куст высотой до 60 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок средней длины, без антоциановой окраски. Цветки махровые полушаровидные, диаметром до 15 см, светло-розовые. Выгорают слабо.

Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики нормально развитые в количестве 5 и более шт. Рыльца розовые. Тычинки кольцевые, тычиночная нить желтая. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 4, на кусте – до 25. Поздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 94 балла. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Аппассионата. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Новикова Л.С.; а.с. № 4290) методом свободного опыления сорта *Auguste Dessert*. Куст высотой до 65 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, зеленые, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо опушенные. Форма сегмента листа ланцетовидная. Черешок короткий, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 15 см, алые. Выгорают слабо. Лепестки лопатчатые, форма края – раздельная. Пестики нормально развитые в количестве 3-4 шт. Рыльца розовые. Тычинки скученные, тычиночная нить желтая. Аромат сильный приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 40. Среднеранний, цветет в середине июня 11-12 дней. Декоративность 97 баллов. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 163 дней.

Аркаим. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 49816) методом гибридизации сорта *A. Superbissima* и вида *P. Mlokozewitschii* Lomak. Куст высотой до 65 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок короткий, с антоциановой окраской. Цветки махровые полушаровидные, диаметром до 15 см, розовые. Выгорают слабо. Лепестки округлые, форма края – раздельная. Пестики нормально развитые в количестве 4 шт. Рыльца малиновые. Тычинки отсутствуют. Аромат средний. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 4, на кусте – до 20. Поздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Де-

коративность 93 балла. Не плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 160 дней.

Ветеран. Выведен в 60-х гг. 20 в. (автор: Новикова Л.С.; а.с. № 25896) методом гибридизации сортов *A. Superbissima* и *Avalanche*. Куст высотой до 90 см, полураскидистый, сильнооблиственный. Стебли средней толщины, с антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо опушенные. Форма сегмента листа продолговато-яйцевидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 14 см, розовые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – цельная. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат средний приятный. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 30. Среднепоздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 93 балла. Не плодоносит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Премель. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 49814) методом свободного опыления сорта *A. Superbissima*. Куст высотой до 75 см, полураскидистый, сильнооблиственный. Стебли тонкие, с антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 17 см, ярко-розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – рассеченная. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат сильный. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 4, на кусте – до 30. Поздний, цветет в конце июня 12-13 дней. Декоративность 95 баллов. Не плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Людмила Миронова. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 47876) методом свободного опыления сорта *Appassionata*. Куст высотой до 75 см,

полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, темно-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-яйцевидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 16 см, лилово-розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики отсутствуют. Тычинки беспорядочные, тычиночная нить желтая. Аромат сильный приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 4, на кусте – до 30. Среднепоздний, цветет в конце июня 12-13 дней. Декоративность 96 баллов. Не плодоносит. Пригоден для срезки. Продолжительность вегетации – до 165 дней.

Мечта С.П. Королева. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47872) методом свободного опыления сорта *Mons Martin Cahuzak*. Куст высотой до 80 см, полураскидистый, сильнооблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья длинные, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки анемоновидные, диаметром до 15 см, ярко-красные. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики деформированные в количестве 5 и более шт. Рыльца малиновые. Тычинки отсутствуют. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 35. Среднеранний, цветет в середине июня 9-10 дней. Декоративность 90 баллов. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Мустай Карим. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А.; а.с. № 47874) методом гибридизации сортов *Mons Andre* и *Mlle Leonie Calot*. Куст высотой до 85 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья длинные, насыщенно зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмен-

та листа ланцетовидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 16 см, лилово-розовые. Выгорают слабо. Лепестки округлые, форма края – выемчатая. Пестики нормально развитые в количестве 3-4 шт. Рыльца розовые. Тычинки кольцевые, тычиночная нить желтая. Аромат средний приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 30. Среднеранний, цветет в середине июня 13-14 дней. Декоративность 96 баллов. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Надежда. Выведен в 60-х гг. 20 в. (автор: Новикова Л.С.; а.с. № 25897) методом свободного опыления сорта Jeanne d'Arc. Куст высотой до 60 см, полураскидистый, сильнооблиственный. Стебли средней толщины, без антоциановой окраски. Листья средней длины, темно-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны сильно опушенные. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 15 см, светло-розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – рассеченная. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат средний приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 4, на кусте – до 50. Среднепоздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 92 балла. Не плодоносит. Пригоден для срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Ольга Кравченко. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А.; а.с. № 47878) методом свободного опыления сорта Jeanne d'Arc. Куст высотой до 65 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо опушенные. Форма сегмента листа эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые полушаровидные, диаметром до 16 см, нежно-розовые. Выгорают слабо. Лепестки округлые, форма края

– выемчатая. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат сильный приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 45. Среднепоздний, цветет в конце июня 12-13 дней. Декоративность 97 баллов. Не плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Песня курая. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 49810) методом свободного опыления сорта A. Superbissima. Куст высотой до 55 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленые, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 13 см, розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики недоразвитые в количестве 5 шт. Рыльца малиновые. Тычинки беспорядочные, тычиночная нить желтая. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 20. Поздний, цветет в конце июня 10-11 дней. Декоративность 95 баллов. Не плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 160 дней.

Полярник-8. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47864) методом гибридизации сортов Sarah Bernhardt и Avalanche. Куст высотой до 70 см, полураскидистый, сильнооблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, светло-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо опушенные. Форма сегмента листа ланцетовидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 16 см, белые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – рассеченная. Пестики нормально развитые в количестве 3-4 шт. Рыльца розовые. Тычинки кольцевые, тычиночная нить желтая. Аромат слабый приятный. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 25. Среднеранний, цветет в середине июня 9-10 дней. Де-

коративность 96 баллов. Не плодоносит. Пригоден для срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Рудольф Нуреев. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 49812) методом свободного опыления сорта *Appassionata*. Куст высотой до 75 см, полураскидистый, слабооблиственный. Стебли толстые, со слабой антоциановой окраской. Листья длинные, насыщенно зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа продолговатойцевидная. Черешок длинный, без антоциановой окраски. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 17 см, розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат средний. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 20. Поздний, цветет в конце июня 12-13 дней. Декоративность 94 балла. Не плодоносит. Пригоден для срезки. Продолжительность вегетации – до 165 дней.

Сабантуй. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47870) методом гибридизации сортов *Maréchal Mac Mahon* и *Mlle Leonie Calot*. Куст высотой до 80 см, полураскидистый, слабооблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленые, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки японской формы, диаметром до 14 см, розовые. Выгорают слабо. Лепестки округлые, форма края – выемчатая. Пестики нормально развитые в количестве 5 шт. Рыльца розовые. Тычинки отсутствуют. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 40. Среднеранний, цветет в середине июня 10-11 дней. Декоративность 91 балл. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Сашенька. Выведен в конце 90-х гг. 20 в. (авторы: Миронова Л.Н., Тухватуллина Л.А., Реут А.А.; а.с. № 49808) мето-

дом свободного опыления сорта *Yubiley Revoljucji*. Куст высотой до 85 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья средней длины, темно-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 15 см, нежно-розовые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – цельная. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат средний приятный. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 20. Поздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 95 баллов. Не плодоносит. Пригоден для срезки. Продолжительность вегетации – до 160 дней.

Торнадо. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47860) методом свободного опыления сорта *Mons Martin Cahuzak*. Куст высотой до 80 см, сомкнутый, слабооблиственный. Стебли тонкие, с антоциановой окраской. Листья средней длины, темно-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки полумахровые, диаметром до 13 см, малиновые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – рассеченная. Пестики деформированные в количестве 3-4 шт. Рыльца малиновые. Тычинки беспорядочные, тычиночная нить желтая. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 25. Поздний, цветет в конце июня 11-12 дней. Декоративность 91 балл. Плодоносит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Урал Батыр. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47862) методом свободного опыления сорта *Victoire de la Marne*. Куст высотой до 70 см, сомкнутый, сильнооблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, насыщенно зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны сла-

бо опушенные. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки махровые короновидные, диаметром до 14 см, красные. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – выемчатая. Пестики нормально развитые в количестве 5 шт. Рыльца розовые. Тычинки отсутствуют. Аромат сильный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 25. Среднепоздний, цветет в конце июня 10-11 дней. Декоративность 94 балла. Плодоносит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Утро Родины. Выведен в 60-х гг. 20 в. (автор: Новикова Л.С.; а.с. № 25898) методом гибридизации сортов *A. Superbissima* и *Avalanche*. Куст высотой до 65 см, полураскидистый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, светло-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны сильно опушенные. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 14 см, светло-розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – цельная. Пестики и тычинки отсутствуют. Аромат средний приятный. Цветонос средней прочности. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 35. Среднепоздний, цветет в конце июня 11-12 дней. Декоративность 94 балла. Не плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 165 дней.

Уфимец. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47868) методом гибридизации сортов *A. Superbissima* и *Avalanche*. Куст высотой до 60 см, сомкнутый, слабооблиственный. Стебли тонкие, со слабой антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленые, матовые, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки полумахровые, диаметром до 20 см, розовые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – раздельная. Пестики нормально развитые в количестве 5 шт. Рыльца белые.

Тычинки скученные, тычиночная нить желтая. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 20. Среднеранний, цветет в середине июня 12-13 дней. Декоративность 92 балла. Плодоносит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Чак-чак. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47880) методом гибридизации сортов *A. Superbissima* и *Avalanche*. Куст высотой до 80 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли средней толщины, без антоциановой окраски. Листья средней длины, зеленые, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа ланцетовидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки японской формы, диаметром до 16 см, нежно-розовые. Выгорают слабо. Лепестки округлые, форма края – цельная. Пестики нормально развитые в количестве 5 и более шт. Рыльца розовые. Тычинки отсутствуют. Аромат слабый приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 20. Среднепоздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 91 балл. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 150 дней.

Чингиз Хан. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Миронова Л.Н., Реут А.А.; а.с. № 47866) методом свободного опыления сорта *Victoire de la Marne*. Куст высотой до 90 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, с антоциановой окраской. Листья средней длины, темно-зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны без опушения. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок длинный, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 14 см, темно-малиновые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – цельная. Пестики деформированные в количестве 5 и более шт. Рыльца малиновые. Тычинки беспорядочные, тычиночная нить желтая. Аромат слабый. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 20. Среднеранний, цветет в середине июня 11-12 дней. Декоративность 96 баллов. Плодо-

носит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Юбилей Революции. Выведен в 60-х гг. 20 в. (авторы: Кравченко О.А., Новикова Л.С.; а.с. № 4292) методом гибридизации сортов Victoire de la Marne и Mons. Martin Cahuzac. Куст высотой до 70 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, с антоциановой окраской. Листья средней длины, зеленого цвета, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо опушенные. Форма сегмента листа заостренно-эллиптическая. Черешок короткий, с антоциановой окраской. Цветки махровые шаровидные, диаметром до 14 см, темно-вишневые. Выгорают слабо. Лепестки обратнойцевидные, форма края – рассеченная. Пестики нормально развитые в количестве 5 и более шт. Рыльца малиновые. Тычинки скученные, тычиночная нить желтая. Аромат средний приятный. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 2, на кусте – до 25. Поздний, цветет в конце июня 11-12 дней. Декоративность 94 балла. Плодоносит. Пригоден для озеленения и срезки. Продолжительность вегетации – до 155 дней.

Южный Урал. Выведен в 60-х гг. 20 в. (автор: Новикова Л.С.; а.с. № 25899) методом гибридизации сортов A. Superbissima и Avalanche. Куст высотой до 80 см, сомкнутый, среднеоблиственный. Стебли тонкие, без антоциановой окраски. Листья средней длины, зеленые, блестящие, триждытройчатые, с нижней стороны слабо

опушенные. Форма сегмента листа ланцетовидная. Черешок средней длины, с антоциановой окраской. Цветки махровые розовидные, диаметром до 13 см, розовые. Не выгорают. Лепестки обратнойцевидные, форма края – раздельная. Пестики недоразвитые в количестве 3-4 шт. Рыльца малиновые. Тычинки отсутствуют. Аромат средний. Цветонос прочный. Количество цветков на цветоносе до 3, на кусте – до 40. Поздний, цветет в конце июня 9-10 дней. Декоративность 91 балл. Не плодоносит. Пригоден для озеленения. Продолжительность вегетации – до 160 дней.

Выводы

1. При наличии выращенного в настоящее время богатого исходного видового и сортового материала, селекционная работа с пионами в Ботаническом саду-институте УНЦ РАН очень перспективна. Все созданные сорта пиона высоко декоративны, зимостойки, засухоустойчивы, не поражаются болезнями и вредителями.

2. Основными методами создания новых сортов пионов в БСИ УНЦ РАН были и остаются: отбор, получение лучших форм из семян от свободного опыления коллекционных сортов, межсортовая гибридизация.

3. Выявлено, что наибольший интерес для дальнейшей селекционной работы представляет скрещивание лучших сортов пиона китайского или их гибридных сеянцев первого поколения с дикорастущими видами.

дукция и селекция декоративных растений в Башкирии. Уфа, 1978. С. 36-52.

4. Миронова Л.Н., Воронцова А.А., Шипаева Г.В. Итоги интродукции и селекции декоративных травянистых растений в Республике Башкортостан. Часть 1. Класс Двудольные. М.: Наука, 2006. 214 с.

Библиографический список

1. Миронова Л.Н. Эти роскошные пионы. Владивосток: БСИ ДВО РАН, 2006. 55 с.
2. Башкирский ботанический сад: история, коллекции, научные достижения (к 70-летию образования) / Под ред З.Х. Шигапова. Уфа, 2002. 128 с.
3. Кравченко О.А. Селекция пионов в Ботаническом саду БФАН СССР // Интро-

Сведения об авторах

1. **Миронова Людмила Николаевна**, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, зав. лабораторией интродукции и селекции цветочных растений, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра Российской академии наук, телефон, факс: (347) 252-60-33, 228-13-55, e-mail: cvetok.79@mail.ru

2. **Реут Антонина Анатольевна**, кандидат биологических наук, научный сотрудник, Ботанический сад-институт Уфимского научного центра Российской академии наук, телефон, факс: (347) 252-60-33, 228-13-55, e-mail: cvetok.79@mail.ru

В статье даны краткие результаты селекционной работы с пионами в Ботаническом саду Уфимского научного центра РАН за 50 лет. Описаны основные этапы

селекции. Представлено описание сортов Пиона Китайского. Представлены некоторые закономерности наследования хозяйственно - ценных признаков.

L. Mironova, A. Reut

CLASSES OF PEONY CHINESE SELECTIONS OF THE BOTANICAL GARDEN- INSTITUTE UFA RESEARCH CENTER RAS

Keywords: *breeding; Chinese Peony; hybrid seedlings; free pollination; artificial hybridization*

Authors' personal details

1. **Mironova Lyudmila**, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, head of laboratory introduction and selection of flowering plants, Botanical Garden-Institute, Ufa Research Center, Russian Academy of Sciences, phone, fax: (347) 252-60-33, 228-13-55, e-mail: cvetok.79@mail.ru

2. **Reut Antonina**, Candidate of Agricultural Sciences, Research Associate, Botanical Garden-Institute, Ufa Research Center, Russian Academy of Sciences, phone, fax: (347) 252-60-33, 228-13-55, e-mail: cvetok.79@mail.ru

In article the short results of selection work with peonies in a Botanical garden of the city of Ufa more fifty years are given. The main stages of development this way are de-

scribed. The reference of new sorts of *paemonia chinensis* hort. is given. Some laws of inheritance of economic - valuable attributes are submitted.

© Л.Н. Миронова, А.А. Реут

УДК 636.2

Ф.С. Хазиахметов

НОВОЕ В ОРГАНИЗАЦИИ ПОЛНОЦЕННОГО КОРМЛЕНИЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

Ключевые слова: *нормативы затрат ЭКЕ и переваримого протеина; коровы; детализированные нормы кормления; рационы и полнорационные кормовые смеси (ПКС); экономическая эффективность*

В связи с переходом на новую систему расчета потребности в кормах, оценки питательности кормов и нормирования питания молочного скота по энергетической кормовой единице (ЭКЕ), вместо овсяных кормовых единиц (ОКЕ), типовые нормативы затрат ЭКЕ и переваримого протеина в среднем на корову при жирности молока 3,8-4,0 %, предложенные ВИЖ для коров разной продуктивности, требуют апробирования и внедрения с учетом опыта производства, ассортимента, фактической питательности кормов и уровня молочной продуктивности коров в хозяйствах Республики Башкортостан.

В современных детализированных нормах кормления [1] учитываются более 25-30 показателей питательной ценности кормов и рационов, данные энергетической оценки кормов и нормирование питания животных по кормовым единицам (ОКЕ) исключены. Одна энергетическая кормовая единица (ЭКЕ) приравнивается к 10 МДж обменной энергии (ОЭ).

Максимальная реализация генетического потенциала продуктивности животных, эффективное использование кормов, сохранение здоровья и воспроизводительных качеств животных, особенно высоко-

продуктивных, возможно только при полном обеспечении всего поголовья разнообразными кормами высокого качества. Поэтому проектирование развития молочного скотоводства следует начинать с расчета потребности хозяйства в кормах. Для ус-

пешного развития отрасли желательно рассчитывать на обеспечение планируемого поголовья, в основном, кормами собственного производства и при необходимости, покупными белковыми, минеральными и витаминными добавками.

Таблица 1 Нормативы затрат и годовая потребность коров в ЭЖЕ и ПП (в среднем на корову при жирности молока 3,8-4,0 %)

Годовой удой, кг	Затраты на 1 кг молока, ЭЖЕ	Потребность в ПП на 1 ЭЖЕ, г	Потребность в год	
			ЭЖЕ, кг	ПП, кг
4000	1,61	87	6440	560
4500	1,56	90	7020	632
5000	1,53	92	7650	704
5500	1,50	94	8250	776
6000	1,46	96	8760	841
6500	1,44	97	9360	908
7000	1,42	99	9940	984
7500	1,40	100	10500	1050
8000	1,38	102	11040	1126
8500	1,36	105	11560	1214
9000	1,34	105	12060	1266
9500	1,32	105	12540	1317
10000	1,30	105	12870	1351

На основе нормативов затрат кормов в молочном скотоводстве, утвержденных Правительством Республики Башкортостан (1987), рекомендаций и нормативов ВИЖ и других научных учреждений [1] и анализа фактического материала по раз-

личным хозяйствам Республики Башкортостан, нами предлагается годовая потребность коров различной молочной продуктивности в ЭЖЕ и переваримом протеине (ПП) и структура годовых рационов (табл.1 и 2).

Таблица 2 Структура годового расхода кормов для коров, % от ЭЖЕ

Годовой удой, кг	Сено	Силос	Сенаж	Свекла кормовая	Концентрированные корма		Зеленые корма
					всего	в т. ч. горох, жмых, шрот	
4000	12	18	10	5	32	6	23
4500	12	16	10	5	34	6	23
5000	12	13	10	6	37	7	22
5500	12	13	10	6	38	7	21
6000	12	12	10	7	39	8	20
6500	12	11	10	7	41	8	19
7000	12	11	10	7	42	9	18
7500	12	11	10	7	43	10	17
8000	12	11	10	7	44	10	16
8500	12	9	10	8	46	11	15
9000	12	9	10	8	48	11	13
9500	12	9	10	8	49	12	12
10000	12	8	10	8	50	12	12

В табл. 3 и 4 приведены также новые нормативы затрат кормов и структура годо-

вого расхода кормов на выращивание молодняка (% от ЭЖЕ) в молочном скотоводстве.

Таблица 3 Нормативы затрат кормов на выращивание
молодняка в молочном скотоводстве

Продукция выращивания на 1 голову за календарный год, кг	Средне-суточный прирост, г	Расход кормов на 1 голову молодняка скота на начало года (без коров и быков-производителей)		ПП на 1 ЭКЕ, г
		ЭКЕ, ц	ПП, ц	
191-200	523-548	24,63	2,44	99
201-210	550-575	25,52	2,55	100
211-220	578-603	26,53	2,65	100
221-230	605-630	27,25	2,75	101
231-240	633-657	26,88	2,85	106
241-250	660-685	27,84	2,98	107
251-260	688-712	28,44	3,10	109
261-270	715-740	29,44	3,21	109
271-280	742-767	29,76	3,27	110
281-290	770-795	30,15	3,32	110
291-300	797-822	30,50	3,36	110
301-310	825-849	30,92	3,40	110

Для кормления коров и ремонтного молодняка в качестве грубого корма целесообразно использовать сено, а солому использовать только в качестве подстилки.

В качестве основного сочного корма предпочтение следует отдать сенажу, травяному силосу и зерносенажу. Вместо корнеплодов для регулирования сахаропротеинового отношения приходится преимущественно использовать кормовую патоку. Из-за отсутствия в хозяйствах обраты и повышения экономической эффективности производства продуктов животноводства, часть цельного

молока, используемого на кормовые цели и полностью обраты целесообразно заменить за счет заменителей цельного (ЗЦМ) и обезжиренного молока (ЗОМ).

При круглогодичном одностипном кормлении коров на современных комплексах не менее 50 % зеленых кормов по энергетической и протеиновой питательности заменяется сеном, сенажом, силосом, т.е. по селу, сенажу, силосу еще необходимо иметь переходящий запас по 25-30 % от годовой их потребности, кроме страховых запасов [2].

Таблица 4 Структура годового расхода кормов на выращивание
молодняка в молочном скотоводстве, % от ЭКЕ

Продукция выращивания на начальную голову, кг	Концентрированные корма		Сено	Сочные корма			Зеленые корма	Молоко цельное (30 %) и ЗЦМ (70 %)	ЗОМ
	все-го	в т.ч. зернобобовые		сенаж	силос	свекла кормовая			
191-200	26	3	16	10	19	2	21	3	3
201-210	26	3	16	10	19	2	21	3	3
211-220	26	3	16	10	19	2	21	3	3
221-230	27	3	15	10	19	2	21	3	3
231-240	28	3	15	10	19	2	20	3	3
241-250	29	3	15	10	19	2	19	3	3
251-260	30	3	15	10	19	2	18	3	3
261-270	30	3,5	15	10	19	3	17	3	3
271-280	31	3,5	15	10	19	3	16	3	3
281-290	31	3,5	15	10	19	3	16	3	3
291-300	32	3,5	15	10	19	3	15	3	3
301-310	32	3,5	15	10	19	3	15	3	3

В случае отсутствия в хозяйстве кормовой свеклы, в рационах животных, для восполнения недостатка сахаров, используется кормовая патока (меласса). По содержанию сахара 1 кг кормовой патоки заменяет 13,5 кг кормовой свеклы.

Предлагаемые нормативы годовой потребности кормов и структуры годовых рационов учитывают современные изменения в науке и практике полноценного кормления высокопродуктивных животных. При-

нятие их будет способствовать более полной реализации наследственной продуктивности животных, увеличению объемов производства продуктов животноводства.

В табл. 5 представлены основные показатели уровня производства кормов по новым нормативам затрат ЭКЕ и молочной продуктивности коров в Уральском молочном комплексе ООО «Агрофирма Байрамгул» Учалинского района Республики Башкортостан.

Таблица 5 Основные показатели уровня производства кормов и молочной продуктивности коров в 2008-09 году

Показатель	Значение
Заготовлено на 1 корову в год, ц ЭКЕ	93,0
Годовой удой первотелок, кг	7735
Содержание жира в молоке, %	4,1
Содержание белка в молоке, %	3,2
Годовой удой коров за вторую лактацию, кг	8067
Содержание жира в молоке, %	4,1
Содержание белка в молоке, %	3,25
Расход кормов на 1 л молока, ЭКЕ	1,20
Заготовлено на 1 голову молодняка в год, ц ЭКЕ	26,9
Среднесуточный прирост (0-18 мес.), г	660

В 2008-09 году было заготовлено на 1 корову в год 93,0 ц ЭКЕ, годовой удой коров за вторую лактацию составил 8067 кг при расходе кормов на 1 л молока 1,20 кг ЭКЕ. На 1 голову молодняка было заготовлено в год 26,9 ц ЭКЕ и среднесуточный прирост составил (0-18 мес.) 660 г.

На зимовку скота 2009-10 годов в Уральском молочном комплексе, для получения плановой продуктивности коров - 8500 кг молока за лактацию, и среднесуточного прироста ремонтного молодняка за период выращивания - 770-795 г, заготовлено 116,0 ц ЭКЕ на 1 корову в год и 31,0 ц ЭКЕ в расчете на 1 голову молодняка (с учетом переходящего запаса).

Для организации полноценного кормления по периодам лактации составлены пять рационов по детализированным нормам: на 1-3, 4-7, 8-10 месяцы лактации дойных коров, на первый и второй периоды для сухостойных коров (табл. 6).

В каждом конкретном хозяйстве, с учетом кормовой базы и фактической пи-

тательности кормов, следует уточнять набор кормов и питательность рационов по фактическому уровню молочной продуктивности и физиологическому состоянию коров.

При интенсификации молочного скотоводства и переводе его на промышленную основу при кормлении высокопродуктивного дойного стада перспективно использование полнорационных кормосмесей (ПКС) с применением современных самоходных или прицепных кормосмесителей [3].

Поэтому, кормление коров осуществляется только на основе полнорационных кормовых смесей (ПКС) за счет оптимизации структуры рационов и улучшения полноценности кормления скота.

В целом, достигнуто сбалансированное кормление высокопродуктивных коров с удоем 7,5-8,5 тыс. кг молока с расчетом на голову 93-116 ц ЭКЕ и 11,26-12,14 ц переваримого протеина.

Таблица 6 Рационы для коров с удоем 7500 - 8500 кг молока 3,8-4,0 %-ной жирности и живой массой 550- 600 кг в зимне-стойловый период

Показатель	Месяцы лактации			Сухостойный период	
	1-3	4-7	8-10	1 мес.	2 мес.
Суточный удой, кг	32	28	16	-	-
Сено разнотравное, кг	6	6	6	5,5	5,5
Сенаж разнотравный, кг	11	12	12	12	12
Силос кукурузный, кг	7	13	13	10	8
Патока кормовая, кг	2	1,8	1,0	0,8	1,0
Комбикорм, кг	12	8	4	3	4
Поваренная соль, г	158	142	94	130	130
В рационе содержится					
ЭКЕ	26,3	22,9	17,1	14,7	15,6
Сухого вещества, кг	23,8	22,1	18,0	15,8	16,3
Сырого протеина, г	3693	3121	2294	1965	2122
Переваримого протеина, г	2868	2311	1603	1356	1505
Сырой клетчатки, г	4141	4413	4125	3700	3622
Сырого жира, г	1099	955	732	634	669
Крахмала, г	3889	3289	1742	1242	1412
Сахаров, г	2334	1980	1274	1074	1238
Кальция, г	185,9	171,0	142,0	130,0	131,0
Фосфора, г	131,9	102,0	63,8	75,0	75,0
Магния, г	43,3	37,2	27,5	23,2	24,6
Калия, г	326,4	315,6	259,7	232,0	240,2
Серы, г	54,7	45,7	33,0	27,9	30,3
Железа, мг	5414,4	5228,2	4373,4	3892,2	3983,8
Меди, мг	240,0	205,0	120,0	135,0	135,0
Цинка, мг	1550,0	1345,0	785,0	675,0	675,0
Кобальта, мг	20,3	15,9	9,2	9,5	9,5
Марганца, мг	981,0	1002,0	940,2	887,9	895,1
Йода, мг	31,7	25,7	18,1	16,0	17,8
Каротина, мг	1125,0	895,0	590,0	810,0	810,0
Витамина D, тыс. МЕ	35,25	24,89	14,09	16,2	16,2
Витамина E, мг	1263,0	1417,4	1265,0	1078,9	1025,0

Вывод. Новые уточненные нормы затрат ЭКЕ в целом выше примерно на 15-20 %, по сравнению с ОКЕ, при одновременном снижении уровня протеинового питания в среднем на 10 %, что позволило

более эффективно использовать дорогостоящие белковые корма и снизить стоимость рациона примерно на 22,2 рубля в расчете на 1 корову в сутки.

Библиографический список

1. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных: справочное пособие/под ред. А.П. Калашникова, В.И. Фисинина, В.В. Щеглова, Н.И. Клейменова. М., 2003. 456 с.

2. Хазиахметов Ф.С., Фаритов Т.А., Галин Х.Х. Практические рекомендации по расчету годовой потребности в кормах. Уфа:

ГУ Издательство Мир печати, 2008. 24 с.

3. Петров Е.Б., Тараторкин В.М. Основные технологические параметры современной технологии производства молока на животноводческих комплексах (фермах): рекомендации. М.: ФГНУ «Росинформтех», 2007. 176 с.

Сведения об авторе

Хазиахметов Фаил Сабирьянович, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой кормления животных и физиологии Башкирского государственного аграрного университета, e-mail: fail56@mail.ru

Новые уточненные нормативы затрат ЭКЕ в целом выше примерно на 15-20 %, по сравнению с ОКЕ, при одновременном снижении уровня протеинового питания в среднем на 10 %, что позволило более эф-

фективно использовать дорогостоящие белковые корма и снизить стоимость рациона примерно на 22,2 рубля в расчете на 1 корову в сутки.

F. Khaziakhmetov

NEW METHODS IN FULL FEEDING ORGANIZATION OF DAIRY CATTLE

Key words: expenditure standards of EFU (Energy feeding unit) and digestible feeding protein; cows; detailed feeding rates; rations and complete ration feed mixtures; economic efficiency

Authors' personal details

Khaziakhmetov Fail, Doctor of Agricultural Sciences, the head of animal feeding and physiology chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: fail56@mail.ru

New more precise expenditure standards EFU (Energy feeding unit) in whole are higher than OKE (Oat feeding unit) of about 15-20%. At the same time the level of protein

feeding is reduced on an average to 10%. It makes to use expensive protein feeding more effectively and to reduce ration cost to about 22.2 roubles per a cow a day.

© Ф.С. Хазиахметов

УДК 619:615+636.2:619:618

А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов, Ю.М. Нигматуллин

ФАРМАКОЛОГИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА КОМПОЗИЦИИ ПИРИМИДИНА МАОП С АНИЛОКАИНОМ И ЭНРОФЛОКСАЦИНОМ И ЕЕ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИ ЛЕЧЕНИИ ЭНДОМЕТРИТОВ У КОРОВ

Ключевые слова: фармакология; токсикология; болезни животных; пиримидин; фторхинолоны; иммунология; ветеринарная гинекология

Одной из групп заболеваний, требующей внимания, являются широко распространенные у коров, и других видов животных, послеродовые эндометриты, на долю которых приходится 15-40% от общего числа внутренних незаразных болезней. Послеродовые эндометриты способствуют развитию других заболеваний, нередко приводящих к бесплодию продуктивных животных и даже к их выбраковке.

Несмотря на достаточно большой спектр лекарственных препаратов, предлагаемых для применения в ветеринарной акушерско-гинекологической практике, многие из них имеют ряд достаточно существенных недостатков: высокая токсичность, низкая терапевтическая эффективность, неудобство применения рекомендуемых лекарственных форм, высокая стоимость курса лечения. Кроме этого, некоторые из этих

препаратов обладают побочными эффектами, нередко снижают качество молока у лактирующих коров.

Одним из возможных путей преодоления указанных недостатков является скрининговая работа, а также сочетание и различные комбинации лекарственных средств [1, 2, 3].

Для повышения иммунного статуса организма, снижения воспалительной реакции и стимуляции регенеративных процессов в тканях хорошо зарекомендовали себя биологически активные вещества, являющиеся производными пиримидинов. Из антибактериальных препаратов, используемых при заболеваниях, протекающих с бактериальным обсеменением, в последнее время, применяются высокоэффективные химиотерапевтические средства системного действия с широким диапазоном показаний к применению в ветеринарной практике – фторхинолоны. Эффективность применения этих препаратов в комплексе определяется их синергидным действием, когда терапевтический эффект превосходит сумму эффектов этих препаратов.

Одной из задач наших исследований явилось определение степени фармакологической активности МАОП, Анилокаина, Энрофлоксацина и их композиций (Анилокаин + Энрофлоксацин; МАОП + Энрофлоксацин; МАОП + Анилокаин и МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин) при лечении острых послеродовых катарально-гнойных эндометритов.

В экспериментах, направленных на определение параметров острой токсичности на белых беспородных мышах нами установлена среднесмертельная доза анилокаина – $2278,57 \pm 145,91$ мг/кг, тогда как LD_{50} его композиции с энрофлоксацином, МАОП и обоими компонентами составила $3264,29 \pm 155,71$ мг/кг; $3592,86 \pm 319,25$ мг/кг и $4835,71 \pm 419,66$ мг/кг, что в 1,43; 1,58 и 2,12 раз больше соответственно.

Подобная тенденция отмечена и в опытах на белых беспородных крысах. Так, если LD_{50} для крыс у Энрофлоксацина составляла $4985,14 \pm 371,36$ мг/кг, то сочетание с МАОП приводило к увеличению этого показателя до $5807,14 \pm 371,36$ мг/кг,

или, другими словами, снижало токсическое влияние в 1,17 раза.

Следует отметить, что в опытах на крысах композиция МАОП+Анилокаин+Энрофлоксацин имеет наименьшую токсичность ($6450,0 \pm 271,16$ мг/кг) по сравнению с отдельно входящими в нее компонентами, особенно, в 2,15 раза превосходя Анилокаин, в 1,36 раза превосходя Анилокаин + Энрофлоксацин и в 1,44 раза превосходя МАОП + Анилокаин.

В опытах на мышах композиция МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин имеет сравнительно несколько более выраженную токсичность по сравнению с МАОП, однако и в этом случае, и, в опытах на крысах отмечено значительное увеличение коэффициента вариабельности смертельных доз.

В современной ветеринарной практике широко используется обширный спектр противовоспалительных средств, в основном представленный стероидами (гормоны надпочечников – глюкокортикоиды). Они задерживают развитие воспалительного отека и подавляют клеточный ответ. Глюкокортикоиды применяют в составе препаратов, предназначенных для введения в полость матки и молочную железу. Однако необходимо учитывать, что эти препараты имеют не продолжительный эффект, в связи с этим их назначают только одно-, двукратно.

При изучении воспалений многие исследователи отмечают, что вскоре наступает резистентность к противовоспалительным средствам, что требует изыскания новых высокоэффективных лекарственных средств, обладающих противовоспалительной активностью наряду с низкой токсичностью и пролонгированным действием.

В результате проведенных скрининговых исследований нами установлено, что наибольшей противовоспалительной активностью из всех исследуемых соединений и их композиций, обладает композиция МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в дозе 1 мг/кг. Так угнетение воспалительного отека при применении данной композиции в указанной дозе, достоверно выше ($P < 0,02$) по сравнению с препаратом сравнения – ортофеном – в рекомендуемой до-

зе 8 мг/кг: при каррагениновом воспалении в 3,34 раза (процент угнетения воспаления – $48,01 \pm 0,07$ и $11,98 \pm 0,09$ соответственно); при формалиновом воспалении в 1,79 раза (процент угнетения воспаления – $48,14 \pm 0,36$ и $26,95 \pm 0,18$ соответственно); при аргентонитратном воспалении в 1,66 раза (процент угнетения воспаления – $26,45 \pm 0,08$ и $15,97 \pm 0,18$ соответственно); при дрожжевом воспалении в 2,44 раза (процент угнетения воспаления – $40,37 \pm 0,18$ и $16,53 \pm 0,10$ соответственно); в 2,34 раза при воспалении индуцированного белком куриного яйца (процент угнетения воспаления – $66,71 \pm 0,86$ и $28,52 \pm 0,26$ соответственно).

При увеличении дозы композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин до 2 мг/кг и более увеличения противовоспалительной нами не отмечено. Однако следует отметить, что эффективная доза упомянутой композиции от 25 до 200 раз меньше (из расчета на 1 кг массы животного) по сравнению с дозой Анилокаина и от 2 до 14 раз меньше по сравнению с дозой энрофлоксацина.

Любое фармакологически активное вещество, разрабатываемое как для медицины, так и для ветеринарии должно исключать отрицательное его воздействие на ткани и органы, не только при осуществлении своей активности, но и в момент введения. С этой точки зрения препараты, назначаемые энтерально не должны вызывать раздражения, следствием чего является возникновение воспалительного эффекта и как конечный результат – изъязвления, при этом также необходимо учитывать, что восприимчивость слизистых оболочек выражена больше, чем например, со стороны кожи.

Наивысшей противоязвенной активностью обладает композиция МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в дозе 1 мг/кг. Так, при язвах, индуцированных индометацином, композиция в дозе 1 мг/кг проявляла активность на уровне 6,86 (индекс изъязвления составил 2,33, что в 6,87 раз меньше по сравнению с контролем); при язвах индуцированных аспирином и уксусной кислотой этот показатель составил 5,27 (индекс изъязвления – 3,67, что в

4,46 раз меньше по сравнению с контролем) и 4,94 (индекс изъязвления – 5,17, что в 4,94 раз меньше по сравнению с контролем) соответственно.

Из двухкомпонентных композиций наибольшая противоязвенная активность отмечена у композиции МАОП + Энрофлоксацин в дозах 1 и 2 мг/кг и МАОП + Анилокаин в тех же дозах. Однако эти показатели в 2-3 раза ниже в сравнении с трехкомпонентной композицией МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин.

При рассмотрении каждого из компонентов композиции в отдельности можно отметить, что антиульцерогенная активность у МАОП и Анилокаина более выражена, чем у фторхинолона – Энрофлоксацин.

Установлено, что композиция МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин не обладает местно-раздражающим действием при нанесении на неповрежденную кожу и слизистые оболочки и не вызывает явления сенсибилизации при 20 кратной аппликации.

Одним из самых важных факторов возникновения послеродовых эндометритов у коров является задержание последа, при котором интенсивно инфицируется матка, особенно тогда, когда в ней долго остается разлагающийся послед и не применяются средства, подавляющие жизнедеятельность микроорганизмов.

В свою очередь, предрасполагающими факторами возникновения задержания последа, является снижение резистентности организма из-за отсутствия моциона во время беременности и в послеродовом периоде [4, 5], а также неполноценность рационов большинством витаминов, макро-, микро- и ультрамикрорезультатов.

В отдельных случаях эндометриты могут развиваться за счет эндогенной микрофлоры, находившейся в матке в «дремлющем» состоянии. Ослабление организма, особенно при плохом кормлении и содержании, способствует усилению вирулентности микроорганизмов и возникновению эндометритов даже вне связи с трудными родами. Во время родов и в послеродовом периоде в матку проникают самые разнообразные микроорганизмы,

обуславливая развитие воспаления.

Из возбудителей воспаления эндометрия следует особо выделить синегнойную палочку, стафилококки и диплококки, в отдельных хозяйствах – возбудителей некробациллеза, вибриоза и других инфекций [6]. Чаще всего эндометриты возникают при инфицировании матки ассоциациями микробов.

Экзогенное инфицирование из внешней среды возможно при несоблюдении условий содержания коров; особенно часто это отмечается при превышении уровня микробной загрязненности в помещениях, где содержатся животные. При этом регистрируется идентичность видового состава микрофлоры матки и влагалища больных коров и животноводческих помещений [5].

В опытах по определению антибактериальной активности при экспериментальной инфекции, вызванной золотистым стафилококком, кишечной и синегнойной палочкой нами установлено, что при применении композиции МАОП+Анилокаин+Энрофлоксацин выживаемость и средний срок жизни мышей составлял в 1,5-1,75 раз (9,25-9,5 дней) больше по сравнению с животными, получавшими фуразолидон в рекомендуемой дозе 5 мг/кг (3,25-6 дней) и, в 3-4 раза выше, по сравнению с контрольной группой (1,75-2 дня). Антибактериальная активность отдельных компонентов композиции была схожа с активностью, установленной в опытах *in vitro*, однако их комбинирование приводило к сравнительно большей активности, при меньших концентрациях. Этот факт можно объяснить не только синергизмом МАОП и Анилокаина к Энрофлоксацину, но и их способностью активировать внутренние силы организма, в том числе и клеточный первичный иммунный ответ, выражающийся в увеличении фагоцитарной активности белых клеток крови.

В результате проведенных исследований нами было установлено, что при применении внутриматочных свечей, в состав которых входили МАОП в дозе 100 мг, Анилокаин в дозе 100 мг и Энрофлоксацин в дозе 150 мг (0,35 г композиции) терапевтический эффект достигается быстрее, чем при применении свечей фуразолидона,

кроме того и процесс выздоровления был более качественный. Так при применении композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в виде внутриматочных свечей на 2-4 сутки у коров улучшался аппетит, положение тела в пространстве становилось естественным (исчезала сгорбленность). На 8 сутки лечения полностью исчезали отеки и гиперемия слизистых оболочек, шейка матки закрывалась, истечения отсутствовали. При ректальном исследовании рога матки становились упругими с выраженной межроговой бороздой, исчезала флюктуация, характеризующая накопление экссудата. Бактериологическими исследованиями влагалищной слизи было установлено отсутствие патогенных форм микроорганизмов, и лишь в одном случае были обнаружены непатогенные формы *E. Coli*.

При исследовании крови здоровых коров существенных изменений и отклонений от физиологической нормы не установлено, тогда как при исследовании крови коров с острым течением катарального эндометрита отмечено значительное увеличение в ней количества лейкоцитов (на 43,49% больше чем у здоровых), при этом в лейкограмме преобладали лимфоциты – $61,03 \pm 0,63$ (на 37,33% больше по сравнению со здоровыми) с одновременным снижением сегментоядерных нейтрофилов до $24,65 \pm 1,25$ (на 31,47% меньше по сравнению со здоровыми). Кроме этого, в крови коров с острым послеродовым эндометритом наблюдалась нейтропения (количество нейтрофилов у них было на 31,47% ниже, чем у коров с нормальным течением послеродового периода) и моноцитопения (содержание моноцитов у больных коров было в 2,3 раза меньше, чем у здоровых) при увеличении общего количества лейкоцитов (на 43,49% больше по сравнению со здоровыми). Таким образом, данные исследования характеризовали явное течение острого воспалительного процесса.

Применение в комплексе лечебных мероприятий МАОП, Анилокаина, Энрофлоксацина и их композиций приводит к более качественному процессу восстановления морфологических и биохимических

показателей крови до физиологически допустимых норм. Так можно отметить увеличение белка сыворотки крови при применении внутриматочных свечей, включающих 0,35 г композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин на 10,16% и 19,0% по сравнению с показателями до лечения и контрольных животных (применение фуразолидоновых свечей, содержащих 1 г активного вещества), соответственно. Отмечено также увеличение фагоцитарного индекса в 1,71 и 2,30 раз соответственно. Не маловажным отмеченным эффектом является увеличение в крови каротина в 2,95 раз и бактерицидной активности сыворотки крови в 1,43 раза. Со стороны состава белков крови нами отмечено снижение содержания α -глобулинов на 14,6% (с $19,04 \pm 0,03$ до $16,26 \pm 0,74\%$), равномерное увеличение содержания β -глобулинов с $12,92 \pm 0,06\%$, до $15,15 \pm 0,3\%$. Содержание γ -глобулинов в крови опытных животных к 15 суткам увеличилось на 12,36% по сравнению с исходными данными на фоне одновременного увеличения альбуминов на 8,93% (с $38,20 \pm 1,05\%$ до $41,61 \pm 0,86\%$), что характеризует выраженное усиление регенеративных процессов, при которых альбумины этого периода выполняют пластическую функцию.

Нами также отмечено стимулирующее влияние композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин на синтез и метаболизм кортикостероидов в надпочечниках коров, в сторону увеличения. Этот факт доказывает увеличение в плазме крови гормона кортизола на 7,14% (с $17,93 \pm 0,44$ нг/мл до $21,28 \pm 0,58$ нг/мл) через 14 дней лечения, с последующим восстановлением до фоновых показателей к 30 суткам опыта. Содержание прогестерона в сыворотке крови опытных коров имело тенденцию к увеличению, при одновременном снижении концентрации тестостерона и эстрадиола. Так, в опытной группе концентрация тестостерона и эстрадиола к 14 суткам исследований снизилась на 26,92% (с $3,13 \pm 0,12$ нг/мл до $2,30 \pm 0,11$ нг/мл) и 71,00% (с $153,41 \pm 2,93$ пг/мл до $44,48 \pm 1,77$ пг/мл) соответственно, и, к 30 суткам исследований концентрация тестостерона понизилась до $1,12 \pm 0,09$ нг/мл (на 64,22%

ниже исходных данных), а у эстрадиола до $33,98 \pm 1,91$ пг/мл (на 77,85% ниже исходных данных). При этом концентрация прогестерона увеличилась до уровня $5,00 \pm 0,18$ нг/мл (в 5,15 раз выше исходных данных), тогда как в плазме крови контрольной группы коров эти изменения имели обратное выражение в сторону стабильно высокого уровня тестостерона ($3,13 \pm 0,11$ нг/мл до лечения и $3,37 \pm 0,25$ нг/мл в конце опыта), в менее выраженном (в 2,76 раза) увеличении концентрации прогестерона (с $0,97 \pm 0,03$ нг/мл до $2,67 \pm 0,14$ нг/мл) и умеренном снижении эстрадиола ($40,80 \pm 1,82$ пг/мл в контроле против $33,98 \pm 1,9$ пг/мл в опытной группе).

Эти изменения указывают на нормализацию ароматизации тестостерона в фолликулах и интерстициальных клетках яичников при применении изучаемой композиции.

При анализе изменений концентрации гормонов щитовидной железы, являющихся регуляторами важнейших функций организма, нами отмечены динамические изменения, характеризующие значительную активацию метаболизма трийодтиронина на фоне применения композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин.

Таким образом, изменения концентрации трийодтиронина и тироксина указывают на усиление функции щитовидной железы за счет выработки гормонов по средствам обратной связи, что в свою очередь не только активизирует белоксинтезирующие процессы в печени, но и в клетках ретикулоэндотелиальной системы.

Обобщив полученные результаты можно сказать, что композиция МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин активизирует стероидогенез в надпочечниках, фетоплацентарном комплексе, обладает гонадотропным и тиреотропным действием, за счет чего стимулирует защитно-приспособительные реакции организма на фоне нормализации обмена веществ, ускорения сроков полного выздоровления при остром катарально-гнойном эндометрите с одновременным уменьшением сервис-периода и повышения оплодотворяемости.

Эффективность применения композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлокса-

цин (в форме внутриматочных свечей, содержащих 0,35 г композиции), в схеме лечения послеродового катарально-гнойного эндометрита у коров, составила 97,06%, срок выздоровления составил $8,62 \pm 0,49$ дней ($16,91 \pm 0,75$ дней в контроле). Процент оплодотворяемости в опытной группе составил 88,24% (на 3,43% ниже в сравнении с фоновыми показателями, на 23,53% больше в сравнении с контрольной группой) при индексе осеменения равном 1,74.

Проведенные расчеты экономической эффективности лечения послеродового катарально-гнойного эндометрита с применением композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в форме внутриматочных свечей, указывает на обоснованность применения с точки зрения рентабельности производства. Экономический эффект на 1 рубль затрат составил 16,24 руб. при том, что при применении свечей фуразолидона экономический эффект составляет всего

1,15 рублей на 1 рубль затрат.

Таким образом, поливалентное действие композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в сочетании с низкой токсичностью дает возможность широкомасштабного применения в ветеринарной практике, что нашло свое отражение в утвержденных рекомендациях по применению композиции при лечении гинекологических заболеваний.

О терапевтической эффективности применяемой схемы лечения (включающей внутриматочное назначение свечей композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин) катарально-гнойного эндометрита у коров, также судили по таким показателям, как: сроки выздоровления животных, время проявления первой стадии возбуждения полового цикла после переболевания, длительность сервис-периода, индекс осеменения (количество осеменений до плодотворного), оплодотворяемость (таблица).

Таблица Эффективность применения композиции МАОП+Анилокаин +Энрофлоксацин при лечении послеродового катарально-гнойного эндометрита у коров

Показатели	Здоровые животные (фон)	Контроль (Фуразолидон)	Опыт (Композиция МАОП +А+Э)
Количество животных, гол	24	34	34
Выздоровело, гол	–	26	33
Выздоровело, %	–	76,47	97,06
Срок выздоровления, дней	–	$16,91 \pm 0,75$	$8,62 \pm 0,49$
Период от отела до первой половой охоты, дни	$39,71 \pm 1,49$	$63,44 \pm 3,30$	$50,71 \pm 2,74$
Продолжительность сервис периода, дней	$49,88 \pm 3,33$	$80,35 \pm 3,21$	$59,32 \pm 2,67$
Индекс осеменения	$1,58 \pm 0,15$	$2,47 \pm 0,05$	$1,74 \pm 0,08$
Оплодотворяемость, гол	22	22	30
Оплодотворяемость, %	91,67	64,71	88,24

Эффективность применения композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин (в форме внутриматочных свечей), в схеме лечения послеродового катарально-гнойного эндометрита у коров, составила 97,06%, тогда как в контроле (использование фуразолидоновых свечей) эффективность была на 20,59% ниже и составил лишь 76,47% случаев выздоровления. В опытной группе также отмечено более значительное снижение длительности сервис-

периода на 21-22 дней по сравнению с контролем. Это, в свою очередь характеризует сравнительно быстрое выздоровление опытных коров (срок выздоровления – $8,62 \pm 0,49$ дней) в отношении контрольных (срок выздоровления – $16,91 \pm 0,75$ дней). Индекс осеменения и процент оплодотворяемости, указывающие не только на исчезновение клинических признаков заболевания, но и на восстановление репродуктивной функции полового аппарата коров,

также отличались от контроля, указывая на большую терапевтическую эффективность. Так, в опытной группе индекс осеменения составил $1,74 \pm 0,08$, что достоверно больше контроля ($2,44 \pm 0,05$) в 1,4 раза, и лишь в 1,1 раза меньше по сравнению с фоновыми значениями. Процент оплодотворяемости в опытной группе составил 88,24% (на 3,43% ниже в сравнении с фоновыми показателями), что на 25,53% больше, чем в контроле.

Таким образом, применение внутриматочных свечей с композицией МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин в схеме лечения послеродового катарально-гнойного эндометрита способствует более быстрому выздоровлению, выражающемуся как со

стороны клинической картины, так и со стороны морфофункционального состояния организма.

Проведенные расчеты экономической эффективности лечения послеродового катарально-гнойного эндометрита с применением внутриматочных свечей композиции МАОП + Анилокаин + Энрофлоксацин, содержащих 0,35 г активного вещества, указывает на обоснованность их применения с точки зрения рентабельности производства. Экономический эффект на 1 рубль затрат составил 16,24 руб. тогда как применение свечей фуразолидона способствует экономической эффективности на уровне 1,15 рублей на 1 рубль затрат.

Библиографический список

1. Бузлама В.С. Перспективы и пути развития современной экспериментальной и клинической ветеринарной фармакологии // Современные проблемы ветеринарной фармакологии и токсикологии: Материалы Второго съезда ветеринарных фармакологов и токсикологов России. Казань: ФЦТРБ-ВНИВИ, 2009. С. 580-582

2. Бузлама В.С. Механизм действия гуминовых кислот // Итоги и перспективы применения гуминовых препаратов в продуктивном животноводстве, коневодстве и птицеводстве: Сб. науч. трудов Всероссийской конф. М., 2006. С.24-35.

3. Исмагилова А.Ф. О возможности применения новых лекарственных средств в ветеринарии и гинекологии // Достижения ветеринарной науки – на вооружение

практическому животноводству: Материалы Первого съезда ветеринарных фармакологов России. Воронеж: ВНИВИПФиТ РАСХН, 2007. 466-470

4. Васильев Р.М. Иммунологический статус коров до и после родов // Научно-произв. конф. по актуальным проблемам ветеринарии и зоотехнии: Сб. статей. Казань, 2001. С. 20-22.

5. Турченко А.Н. Этиология и лечение послеродового эндометрита у коров // Ветеринария. –2001. –№7. –С.34-38.

6. Anzai T., Kamada M., et al. Isolation of Meticillin - Resistant Staphylococcus aureus from mares with metritis and its zooepidemiology // Journal of Equine Science. 1996, Vol. 7. №1. P. 7–12.

Сведения об авторах

1. **Исмагилова А.Ф.**, доктор биологических наук, профессор, заслуженный деятель науки Республики Башкортостан, зав. кафедрой внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии, Башкирский государственный аграрный университет, тел.: +79173828603, e-mail: IsmagilovaAF@rambler.ru

2. **Чудов И.В.**, кандидат ветеринарных наук, доцент кафедры внутренних незаразных болезней, клинической диагностики и фармакологии Башкирский государственный аграрный университет, тел.: +79272392973, e-mail: IVChudov@bk.ru

3. **Нигматуллин Ю.М.**, кандидат ветеринарных наук, руководитель Управления Федеральной службы по ветеринарному и фитосанитарному надзору (Россельхознадзор) по Республике Башкортостан

Не смотря на достаточно большой спектр лекарственных препаратов, предлагаемых для применения в ветеринарной акушерско-гинекологической практике,

многие из них имеют ряд достаточно существенных недостатков, это – высокая токсичность, низкая терапевтическая эффективность, неудобство для применения ре-

комендуемых лекарственных форм, высокая стоимость курса лечения. Кроме этого, некоторые из этих препаратов обладают побочными действиями, не редко снижают качество молока у лактирующих коров.

Применение композиции пиримидина МАОП с анилокаином и энрофлоксацином, в форме внутриматочных свечей, в составе

предлагаемой схеме лечения острого послеродового катарально-гнойного эндометрита у коров наряду с более благоприятным исходом в более короткие сроки, способствует восстановлению биохимических функций организма и гормонального статуса, а также выраженной стимуляции гуморального иммунного ответа у животных.

A. Ismagilova, I. Chudov, Y. Nigmatullin

PHARMACOLOGICAL PROPERTIES OF THE COMPOSITION OF PIRIMIDIN MAOP WITH ANILOCAIN AND ENROFLOXACIN AND ITS EFFICIENCY AT TREATMENT ENDOMETRITIS AT COWS

Keywords: *pharmacology; toxicology; diseases of animals; pyrimidine; fluoroquinolones; immunology; veterinary gynecology*

Authors' personal details

1. **Ismagilova A.**, Doctor of Biological Sciences, Professor, the Honoured worker of a science of Bashkortostan Republic, head of internal noncontagious diseases, clinical diagnostics and pharmacology chair, Bashkir State Agrarian University, phone: 89173828603, e-mail: IsmagilovaAF@rambler.ru

2. **Chudov I.**, Candidate of Veterinary Sciences, associate professor of internal noncontagious diseases, clinical diagnostics and pharmacology chair, Bashkir State Agrarian University, phone 89272392973, e-mail: IVChudov@bk.ru

3. **Nigmatullin Y.**, Candidate of Veterinary Sciences, the head of Federal service for veterinary and phytosanitary surveillance on Bashkortostan Republic

Despite enough big spectrum medicinal drugs, offered for application in the veterinary obstetric-gynecologic practice, many of them have a number enough essential lacks such as high toxicity, low therapeutic efficiency, inconvenience for application of recommended medicinal forms, high cost of course of treatment. Besides some of these preparations pos-

sess collateral actions, not seldom reduce quality of milk at cows.

As a result of the spent researches it is established that the composition pirimidine MAOP with anilocain and enrofloxacin, possesses high therapeutic effect at treatment endometritis at cows.

© А.Ф. Исмагилова, И.В. Чудов, Ю.М. Нигматуллин

УДК 636.09

Е.Н. Сковородин

ОСНОВНЫЕ ПРИЧИНЫ БЕСПЛОДИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ ИМПОРТНЫХ КОРОВ

Ключевые слова: *крупный рогатый скот; племенные коровы; воспроизводство; бесплодие; акушерско-гинекологическая диспансеризация; гинекологические болезни*

В регионы России ввезены тысячи племенных телок из-за рубежа, в частности в Республику Башкортостан более 7 тыс. В ближайшие годы будет импортировано еще 170 тыс. племенных животных. Этот скот необходимо использовать не столько

для получения товарного молока, а главным образом для получения высокопродуктивного потомства [1]. Но низкий уровень воспроизводства не позволяет вести целенаправленную селекционно-племенную работу. Следовательно, посте-

пенно, как это уже было в истории России неоднократно, мы можем потерять генетический потенциал завезенных животных.

Фактически, за последние 15 лет, в РФ получали около 75 телят на 100 коров [2]. Это приносит огромный экономический ущерб, превышающий потери, возникающие от всех заразных и незаразных болезней вместе взятых. Этот ущерб значительно увеличивается при работе с импортным высокопродуктивным скотом [3, 4].

Цель работы - обобщить результаты, полученные при проведении акушерско-гинекологической диспансеризации импортного крупного рогатого скота и выявить основные причины бесплодия высокопродуктивных коров.

Материал и методы исследований. В хозяйствах Республики Башкортостан, где содержится высокопродуктивный скот, завезенный из-за рубежа, внедряли акушерско-гинекологическую диспансеризацию. Последняя, представляет собой систему ветеринарных мероприятий направленных на предупреждение возникновения болезней органов размножения и молочной железы у коров и нетелей, сохранение воспроизводительной способности и продуктивности животных, их оплодотворение в сроки, предусмотренные технологией.

Результаты исследований. Частыми причинами бесплодия являются нарушения биотехники искусственного осеменения, например некачественная сперма. Так в хозяйство в 2006 году завезли импортный скот из Голландии черно-пестрой породы. Племенные телки были привезены стельными и выход телят за 1 год составил 93 % на 100 голов маточного поголовья. В дальнейшем при клинико-гинекологическом исследовании коров в 2007 году установили, что только 8 животных оказались стельными, а остальные 136 - бесплодными. При определении качества спермы оказалось, что около 1100 доз по активности соответствовали 3-м баллам, но относительное количество патологических форм спермиев достигала 40%, что было связано с нарушением правил хранения спермы в жидком азоте. Кроме того, в этот период отмечалась несбалансированность

рационов по основным питательным веществам, что можно также считать одной из причин нарушения воспроизводительной способности коров.

Кроме того, у бесплодных животных диагностировали акушерско-гинекологические заболевания: гипофункция яичников - 16 (11%), желтое тело яичника - 17 (12%), ановулирующие фолликулы яичников - 11 (7,7%), персистентное желтое тело - 2 (1,4%), мастит - 1 (0,7%), эндометрит - 2 (1,4%). Было проведено дифференцированное лечение этих болезней, стимуляция половой функции клинически здоровых коров.

Чрезвычайно важен уровень квалификации биотехнолога по искусственному осеменению, способного правильно организовать эту сложную технологию не только на уровне правильного хранения, размораживания и введения спермы в половые пути животного, но и на уровне правильного определения времени осеменения, подготовки коровы к этой операции и последующего ведения животного, учета и контроля результатов своей работы. Неправильное определение времени осеменения коров является основной причиной бесплодия. Бездумное внедрение компьютерных технологий в процесс воспроизводства приводит к отрицательным результатам. Так, в молочном комплексе, где содержалось около 1200 импортных коров, время осеменения выявляли с помощью датчиков, расположенных на шее коров и передающих информацию компьютеру во время дойки о повышении подвижности животного как проявление стадии возбуждения полового цикла. Таких коров отделили и после дойки осеменяли.

Известно, что самым точным методом определения правильного времени введения спермы является использование быка-пробника. Понятно, что на крупных молочных комплексах, использующих импортную готовую технологию, этот метод использовать нельзя. Поэтому, ориентироваться приходится на поведенческие реакции, прежде всего на рефлекс неподвижности. Эта поведенческая реакция отражает два физиологических процесса в матке коров – подготовку к приему, продвижению и

сохранению спермы. Уровень и скорость течения этих физиологических отправлений зависит от состояния животных, уровня полового возбуждения и, что особенно важно, от возраста животного. Чем моложе животное, тем интенсивнее происходит процесс подготовки матки к приему спермы. Поэтому осеменять необходимо с учетом молодая это корова, или многорожавшая [5].

На практике время осеменения определяют визуально – по поведению коровы. Для этого нужно наблюдать за стадом 3 – 4 раза в день на прогулке, а осеменять с учетом возраста, что подчас не делается. Молодую корову нужно осеменять сразу после выявления рефлекса неподвижности, т.е. в полдень. Второй раз через 6 – 8 часов, т.е. вечером. Много рожавшую корову нужно осеменять вечером и затем утром. Если рефлекс неподвижности обнаружили после полудня, то определить сроки осеменения можно более точно. Молодую корову лучше осеменять вечером и повторно утром, а взрослую корову первый раз утром следующего дня и повторно днем. Ни в коем случае нельзя осеменять коров только на основании автоматической оценки активности животных с помощью датчика на шее коровы и получения компьютерной выписки с компьютера, без определения рефлекса неподвижности.

Прежде всего, одной из важных причин нарушений воспроизводительной способности, снижения продуктивности и заболеваемости животных являются несоблюдения в полном объеме требований гигиены кормления, содержания и эксплуатации. Если для аборигенного скота условия содержания в этих хозяйствах можно было бы считать достаточными, то для высокопродуктивных животных они являются неприемлемыми и приводят к дистрессу. Мало того, некоторые хозяйства были просто не готовы принять скот, и это вызывало массовые заболевания, прежде всего органов репродуктивной системы.

Так в хозяйстве, куда скот был завезен весной и некоторое время содержался на улице, т.к. помещения не были приготовлены, мы столкнулись с массовым бесплодием. При клинко-

гинекологическом обследовании из 312 коров были бесплодными 154 (49%). Превалирующей гинекологической патологией была гипофункция яичников, которая у 24-х (16%) животных проявлялась «тихой охотой», а у 112 (73%) полной депрессией функции яичников.

Гипофункция яичников – одна из главных причин симптоматического бесплодия, которая в данном случае развилась вследствие ранее переохладения, послеродовых заболеваний, нарушения обмена веществ, заболевания конечностей и патологии легких и сердца. Из 112 коров с диагнозом гипофункция яичников у 56 животных (50%) отмечались клинические признаки хирургических и внутренних незаразных болезней (пневмония, миокардоз).

При клиническом обследовании поголовья крупного рогатого скота обнаружено 31 животное с хирургическими болезнями: с патологией конечностей – 26, неправильной постановкой передних конечностей – 2, с патологией глаз – 1, с абсцессом брюшной полости – 2 животных.

При клиническом обследовании дыхательных путей у 54-х коров обнаружена хроническая экссудативная пневмония. У 45-ти животных обнаружена патология сердца в виде миокардоза. При этом пульс учащен, слабого наполнения, тоны сердца аритмичны, ослаблены, приглушены, иногда раздвоены.

Отмечали признаки патологии обмена веществ. У первотелок наблюдали остеомалацию, которая проявлялась почти полным «рассасыванием» 13-го ребра. Пясть, плюсна, седалищные бугры, маклаки были болезненны. У 8 животных отмечали гипотонию рубца, почти у всех диарею. Кал жидкой консистенции, с кислым запахом, с большим количеством непереваренного корма. Исследование крови свидетельствовало о метаболическом ацидозе у большинства животных, дефиците белка и глюкозы, увеличении количества кетоновых тел в сыворотке крови, снижении количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов.

Биопсия печени показала

выраженную белково-жировую дистрофию. При исследовании органов 54-х погибших или вынужденно убитых животных только 14 (26%) не имели признаков воспаления легких, которое у 16-ти осложнялась заболеваниями желудочно-кишечного тракта и органов размножения. У 14 животных диагностировали травматические поражения конечностей: разрывы связок и травмы, гнойные абсцессы, гематомы, студенисто-слизистые отеки в мышцах. Вскрытие вынужденно убитых или павших животных свидетельствовало также о дистрофии паренхиматозных органов, почти полной инволюции тимуса, что свидетельствует о вторичном иммунодефиците. Таким образом, симптоматическое бесплодие коров, проявляющееся гипофункцией яичников развивающейся на фоне болезней легких, сердца, нарушения обмена веществ и хирургической патологии.

Бесплодие животных тесно связано с болезнями конечностей. Последние часто вызываются неправильной конструкцией полов, а также наличием условий для развития патогенной микрофлоры вызывающей некробактериоз. Например у крупных симментальских коров австрийской селекции, содержащихся беспривязно мы часто диагностировали поражение тазовых конечностей. Травмирование копытцевого рога происходило во время приема корма. Животные повреждали конечности, наступая на край бетонного пола. Рыхлая структура мякиша и копытцевого рога связана с повышенной влажностью в местах содержания животных и отсутствием соответствующего активных прогулок. При надлежащем активном мотионе (не менее 3 км в день), обработок копытцев высокопродуктивных животных данную патологию можно довести до минимума.

Некоторые руководители пытаются решить все проблемы воспроизводства с помощью массового применения гормональных препаратов для контроля воспроизводительной функции животных. Необходимо помнить, что это мощнейшие

биологически активные соединения, которые вызывают существенные и неоднозначные морфофункциональные изменения как в органах-мишенях, во многих железах внутренней секреции, так и в общем гормонально-метаболическом гомеостазе. Оптимальная реакция животных на вводимые экзогенные гормоны зависит от биологических свойств той или иной группы препаратов, исходного функционального состояния органов репродуктивной системы и организма в целом, а также от внешних условий окружающей среды [6]. Поэтому основным условием использования гормональных препаратов является индивидуальное, строго дифференцированное их применение, ибо научно не обоснованная насильственная гормональная перестройка функциональной деятельности репродуктивной системы (часто наблюдаемой при фронтальном применении препаратов) вызывает дополнительную нагрузку на адаптационные механизмы и может повысить напряжение в органах-мишенях и в организме в целом.

В некоторых хозяйствах вообще не пытаются выяснить, почему коровы не оплодотворяются, а просто осеменяют их, когда они приходят в охоту, часто многократно. С целью профилактики иммунного бесплодия необходимо прекратить необоснованные многократные осеменения коров до выяснения причины бесплодия. На фоне дефицита витамина А это приводит к появлению спермоантител способных склеивать и растворять спермин, вызывать аллергические реакции на введение спермы (спазматическое сокращение матки, усиленный фагоцитоз и т.п.). Иммунные реакции препятствуют оплодотворению самок, нарушают развитие зиготы и зародыша, или вызывают эмбриональную смерть и аборт.

Значительно чаще у импортных животных встречаются патология родов и болезни в послеродовом периоде: задержание последа; травмы при родах, связанные с крупноплодием; острые эндометриты; субинволюция матки; послеродовой парез.

Основу профилактики этих заболеваний, возникающих у животных в родовом и послеродовом периодах, должен составлять комплекс общих мероприятий, обеспечивающих оптимальные условия существования коров (полноценное кормление, оборудование родильных отделений, активный моцион беременных животных, квалифицированная помощь при патологических родах и заболеваниях в послеродовом периоде). Кроме того, у голштинов встречаются наследственные заболевания, о которых отечественные специалисты раньше не знали и не умеют их лечить и профилактировать [7, 8].

При воспроизводстве импортного скота не используются современные методы биотехнологии. Наиболее прогрессивными, уже апробированными на практике, позволяющие существенно повышать эффективность воспроизводства стада и прибыльность скотоводства считаются: получение яйцеклеток методом суперовуляции и последующего их вымывания; созревание половых клеток *in vitro*; оплодотворение половых клеток *in vitro*; определение пола у эмбрионов в раннем периоде развития; разделение спермы от выдающихся быков по полу; замораживание и сохранение гамет, зигот и эмбрионов; пересадка эмбрионов для получения желательного генетического материала; клонирование; получение химерных животных (генетических мозаиков с признаками разных генотипов); получение трансгенных животных [9].

Повысить эффективность племенной работы можно выйдя на следующие параметры. Телята при рождении должны быть здоровыми, без генетических дефектов, с высокой скоростью роста. При этом требуется минимальное ветеринарное обслуживание. Отход молодняка от рождения до первого отела – не более 5%. При выращивании телок – максимальное использование сочных и грубых кормов. При высокой скорости роста и достаточной развитости телок срок их осеменения – 14-15 месяцев. Возраст первого отела не позднее 27 месяцев. В это время первотелки должны быть не ниже 137 см в холке и иметь живую массу не менее 550-600 кг. Оптимальный межотельный период в стаде 12-13 меся-

цев. Ежегодно количество осемененных телок – около 40% от числа дойных коров. Сверхремонтный молодняк реализуется для генетического улучшения других стад. Желательно использовать коров до 6 лактаций.

Выводы. Таким образом, многие технологические элементы существующих и внедряемых новых импортных технологий разведения скота (высокая концентрация животных на ограниченных площадях и чрезмерные стрессовые воздействия, ограниченный моцион и инсоляция, несоблюдения в полном объеме требований гигиены кормления, содержания и эксплуатации) не отвечают эволюционно выработанным физиологическим потребностям организма. Эти неблагоприятные факторы в комплексе с усиленным проявлением лактационной доминанты и периодическим наслоением неблагоприятных температурных факторов внешней среды вызывают нарушение обмена веществ, угнетение функциональной деятельности эндокринной системы и расстройство нейроэндокринных механизмов регуляции функции воспроизводства. У 30-40% животных, а часто и более, развивается овариальная дисфункция, влекущая за собой длительное бесплодие, снижение темпов воспроизводства и эффективности всей системы получения продукции от импортных животных и использования их для расширенного разведения.

Кроме того, причинами бесплодия племенных коров являются: нарушения в организации и проведении искусственного осеменения (состояние пункта, работа и квалификация техника-осеменатора, ведение первичной документации); недостаточное зооветеринарное обеспечение (квалификация, полнота и своевременность проведения клинико-гинекологического обследования бесплодных животных, больных, имеющих различные отклонения в проявлении половых циклов, многократно осемененных и т.п.).

Причин бесплодия много, основные из них это недостаточное и неполноценное кормление, перекорм, неправильное содержание, нарушения в проведении искусственного осеменения, а также заболева-

ния половых органов. При тщательном, разностороннем исследовании, внедряя систему акушерско-гинекологической

Библиографический список

1. Фисинин В.И., Калашников В.В., Багиров В.А. Научное обеспечение развития животноводства России в 2008-2012 гг. // Достижения науки и техники АПК. №10. 2008. С.3-6.

2. Варнавский А.Н. Ежегодно получать от коровы теленка – реально // Главный зоотехник. №1. 2006. С.17-19.

3. Каримов А. Незаразные болезни импортного скота // Сельские узоры. №3. 2007. С.22-23.

4. Калюжный И., Баринов Н. Здоровье импортных животных: спустя пять месяцев после завоза // Животноводство России. №3. 2008. С.6-8.

5. Казеев Г.В. Определение оптималь-

ных сроков осеменения коров // Главный зоотехник. №10. 2006. С. 5-10.

6. Нежданов А.Г., Лободин К.А., Дюльгер Г.П. Гормональный контроль за воспроизводством крупного рогатого скота // Ветеринария. №1. 2008. С.3-7.

7. Пантюшенко Н. Левостороннее смещение сычуга у коров // Животноводство России. №1. 2008. С.39-40.

8. Эрнст Л.К. Комплексный порок позвоночника у голштинов // Животноводство России. №12. 2007. С.51-53.

9. Эрнст Л.К. Роль биологии в развитии животноводства в XXI веке // Достижения науки и техники АПК. №10. 2008. С.7-8.

Сведения об авторе

Сковородин Евгений Николаевич, доктор ветеринарных наук, профессор, заведующий кафедрой анатомии, патологической анатомии, акушерства и хирургии, Башкирский государственный аграрный университет, тел. (347) 228-28-77, e-mail: skovorodinen@mail.ru

Многие технологические элементы существующих и внедряемых новых импортных технологий разведения скота (высокая концентрация животных на ограниченных площадях и чрезмерные стрессовые воздействия, ограниченный моцион и инсоляция, несоблюдения в полном объеме требований гигиены кормления, содержания и эксплуатации) не отвечают эволюционно выработанным физиологическим потребностям организма. Эти неблагоприятные факторы в комплексе с усиленным проявлением лактационной доминанты и периодическим наслоением неблагоприятных температурных факторов внешней среды вызывают нарушение обмена веществ, угнетение функциональной деятельности эндокринной системы и расстройство нейроэндокринных

механизмов регуляции функции воспроизводства. У 30-40% животных, а часто и более, развивается овариальная дисфункция, влекущая за собой длительное бесплодие, снижение темпов воспроизводства и эффективности всей системы получения продукции от импортных животных и использования их для расширенного разведения.

Кроме того, причинами бесплодия племенных коров являются: нарушения в организации и проведении искусственного осеменения; недостаточное зооветеринарное обеспечение (квалификация, полнота и своевременность проведения клинико-гинекологического обследования бесплодных животных, больных, имеющих различные отклонения в проявлении половых циклов, многократно осемененных и т.п.).

E.Skovorodin

PRINCIPAL CAUSES OF STERILITY OF HIGHLY PRODUCTIVE IMPORT COWS

Keywords: *a horned cattle; breeding cows; tribal cows; reproduction; sterility; obstetrical-gynecological periodic observation and examination; the disease of the sex organs; gynecologic illnesses*

Authors' personal details

Skovorodin Evgeniy, Doctor of Veterinary Sciences, professor, head of obstetrics, patanatomy and surgery chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-28-77, e-mail: skovorodinen@mail.ru

Many elements of existing and introduced new imported technologies of breeding horned cattle (a high concentration of animals in limited spaces and excessive stress effects, limited exercise and insolation, the failure to fully hygiene feeding, maintenance and operation) did not meet the evolution worked out by the physiological needs of the organism. These unfavorable factors in a complex with enhanced expression of the lactation dominant and periodic unfavorable temperature of external environmental factors make metabolism, inhibition of functional activity of the endocrine system and disorder the neuroendocrinal mechanisms regulating the function of reproduction. In 30-40% of the animals, and

often more, ovarian dysfunction is developed and causes prolonged infertility, reduced rates of reproduction and the efficiency of the whole system of obtaining goods from imported animals and their use for advanced breeding.

In addition, the causes of infertility breeding cows are: violations of the organization and conduct artificial insemination, lack of zootechnical and veterinary services (qualifications, completeness and timeliness of clinical and gynecological examinations of infertile animals, in patients with different variations in the manifestation of sexual cycles, repeatedly inseminated, etc.)

© Е.Н. Сквородин

УДК 619:616

А.В. Андреева, О.Н. Николаева

ПРОФИЛАКТИКА ЖЕЛУДОЧНО-КИШЕЧНЫХ РАССТРОЙСТВ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ И ПОРОСЯТ ОТЪЕМНОГО ПЕРИОДА ФИТОПРОБИОТИКАМИ

Ключевые слова: *телята; поросята; желудочно-кишечные расстройства; фитопробиотики; профилактика*

Актуальность темы. После рождения организм вступает во взаимодействие с окружающей средой и в первую очередь с микроорганизмами, которые могут проникать во все органы и ткани и заселяют желудочно-кишечный тракт, где они играют наиболее важную роль для организма. В естественных условиях представители кишечной микрофлоры находятся в состоянии динамического равновесия, оказывая взаимное влияние друг на друга, способствуя собственному воспроизве-

дению, устойчивости организма к инфекционно-токсическим воздействиям, синтезу витаминов, аминокислот и многочисленных пищеварительных ферментов. Но при воздействии на микроорганизм разнообразных физических, химических и биологических факторов в кишечном содержимом происходит уменьшение количества автохтонной микрофлоры (лактобактерии, бифидобактерии) при одновременном увеличении уровня аллохтонных микроорганизмов (условно-патогенные энтеробактерии, стафило-

кокки, грибы), что может вызывать возникновение различных заболеваний [12].

Помимо выполнения регуляторных функций в составе кишечного биоценоза нормофлора участвует во многих механизмах иммуногенеза, включая гуморальные и клеточные иммунные реакции и, вероятно, первые ее функции направлены на повышение активности колострального иммунитета и на стимуляцию клеточного иммунитета у новорожденных [6].

Проблема иммунодефицитов и развивающихся на их фоне кишечных дисбактериозов в последнее время особенно актуальна. Негативные последствия фармакологического и антигенного прессинга, усиленного в условиях промышленного содержания антропогенной и техногенной нагрузкой на организм животных, выразились в нарушении процессов саморегуляции между основными представителями кишечного биоценоза, в усилении изменчивости бактерий и вирусов, в развитии быстрыми темпами множественной лекарственной резистентности и усилении факторов патогенности ряда условно-патогенных микроорганизмов [4].

Для профилактики здоровья организма важно поддерживать необходимое количество полезных бактерий в его пищеварительном тракте. Поэтому при выращивании молодняка необходимо создавать условия, обеспечивающие формирование собственного микробиоценоза. Основными факторами, влияющими на его формирование в желудочно-кишечном тракте животных, являются условия содержания, состав рациона [5], время приёма первой порции молозива, состояние иммунитета, проведение вакцинаций и применение лекарственных средств [13]. Кроме того, среди причин отхода молодняка ведущее место стали занимать заболевания, связанные с нарушениями деятельности желудочно-кишечного тракта, возбудителями которых является условно-патогенная микрофлора. Сложившаяся ситуация заставила пересмотреть многие методологические подходы к профилактике и лечению заболеваний, вызываемых условно-патогенной микрофлорой, и признать необходимость разработки нового поколения экологически безопасных препаратов, спо-

собных занять свое место в системе мероприятий по обеспечению биологической защиты животных [2,4,5,9].

Наиболее полно этим требованиям могут отвечать пробиотические препараты, в состав которых входят живые бактерии из числа основных представителей нормального кишечного биоценоза, такие как лактобациллы, бифидобактерии, стрептококки. Особенный акцент разработчики пробиотиков для животноводства делают на использовании лактобактерий. Это основано на данных, объясняющих, в частности, причину диарейных состояний у новорожденных телят, так как доказано, что важным мероприятием в лечении диареи считают устранение гиперсекретного синдрома или симптоматическое поддержание гидратации организма до нормализации процесса. Используемые для этой цели лекарственные средства включают препараты, ослабляющие моторику кишечника, а препараты из лактобацилл устраняют это явление [1,3,8]. Достоинством пробиотиков, содержащих лактобактерии, является то, что они безвредны для организма, у них отсутствует привыкание при длительном употреблении, полностью отсутствуют побочные явления [1].

Многочисленные публикации показывают, что включение пробиотиков в систему выращивания молодняка животных снижает заболеваемость желудочно-кишечными болезнями, сокращает продолжительность выращивания, снижает затраты кормов, повышает сохранность молодняка. Многолетнее использование пробиотиков в России и за рубежом свидетельствует о том, что пробиотики должны рассматриваться как неотъемлемый компонент рационального кормления животных [7,10].

В связи с этим, целью наших исследований явилось изучение влияния фитопробиотических композиций на основе лактобактерий (*Lactobacterium plantarum* 8P-A3) и лекарственного растительного сырья на формирование энтеробиоценоза кишечника и профилактической эффективности при желудочно-кишечных болезнях новорожденных телят и поросят отъемного возраста.

Материалы и методы исследований. Для достижения поставленной цели нами были проведены научно-производственные опыты на новорожденных телятах черно-пестрой породы и поросятах-отъемышах крупной белой породы. Животные по принципу аналогов были разделены на шесть групп по восемь голов в каждой (контрольная и пять опытных). Телята и поросята первой контрольной группы содержались в условиях принятой технологии кормления. Вторая группа с кормом получала живую массу лактобактерий *Lactobacterium plantarum* 8P-A3 (жидкий пробиотик) с рождения в два этапа ежедневно течение 10 дней с интервалом в 10 дней; телята и поросята третьей, четвертой, пятой и шестой групп – композиции фитопробиотиков с люцерной посевной, чистотелом большим, барбарисом обыкновенным и люцерной посевной с барбарисом обыкновенным соответственно по вышеназванной схеме.

До начала опытов, а затем на 10-й, 20-й и 30-й день от начала исследований проводилось взятие фекалий для микробиологических исследований, взвешивание животных и клиническое наблюдение за состоянием их здоровья.

Бактериологические исследования проводили по Э. П. Касаткиной с соавт. (1996). Для индикации патогенных энтеробактерий проводили посев из основного разведения на среды Левина и Плоскирева, изучали культурально-биохимические свойства. На 5%-ном кровяном агаре производили учет колоний с гемолитическими свойствами. Выделение золотистого стафилококка производили на желточно-солевом агаре в чашках Петри с последующим микроскопированием выросших колоний. Выделение энтерококков производили в чашках Петри со средой ДИФ-3 (72 ч, +42°C). Для выделения анаэробных спорообразующих бактерий использовали среду Вильсона-Блера. Рост микробов рода протей изучали по разложению мочевины и окрашиванию среды Рессела в фиолетово-коричневый цвет при индикаторе тимоловый синий+кислый фуксин. Для выделения культуры синегнойной палочки исследуемый материал засеивали на питательный

агар в чашки Петри с целью получения изолированных колоний. Дрожжеподобные грибы выделяли на среде Сауро с тетрациклином (45 мг/л). Посев для учета лактобактерий производили на полужидкую среду МРС-агар. Для определения анаэробных бифидобактерий посеивали на среде Блаурокка выращивали при +37°C в течение 48 часов.

Профилактическую эффективность действия фитопробиотиков оценивали по заболеваемости телят и поросят, длительности и характеру (тяжелое, легкое) течения болезни, их сохранности, среднесуточным приростам, массе тела по сравнению с данными в контрольной группе.

Статистическую обработку данных проводили методами вариационной статистики (Г. Ф. Лакин, 1973) с использованием пакета статистического анализа для Microsoft Excel. Оценку значимости различий средних арифметических проводили с использованием t-критерия Стьюдента, различия считали статистически значимыми при $p < 0,05$.

Результаты исследований. Микробиологические исследования фекалий новорожденных телят контрольной и опытных групп показали дисбиотические нарушения, характеризующиеся преобладанием бактерий группы кишечной палочки с большим количеством гемолитических форм. Титр лактобактерий и бифидобактерий был снижен, кроме того, у всех новорожденных телят были выделены синегнойная палочка и простой протей. Применение композиций фитопробиотиков позволило провести коррекцию энтеробиоценоза телят в сторону преобладания бифидо- и молочнокислых бактерий. Так, к концу исследований показатели бифидо- и лактофлоры превышали значения контрольных животных в третьей группе – в 1,7 и в 2,2 раза; в четвертой группе – в 1,8 и в 2,3 раза; в пятой группе – в 1,8 и в 2,3 раза и в шестой группе – в 1,9 и в 2,4 раза, во второй группе – в 1,4 и в 1,7 раза.

Также вышеуказанные композиции биологически активных препаратов активно снижали количество простого протей к концу опытного периода, что составило 1,36; 1,3; 1,2; 1,4 раза и гемолитической кишечной палочки (она не выделялась у

телят к 30-му дню исследований).

К концу опытного периода в группах, где применяли фитопробиотики, по отношению к контрольным значениям количество золотистого стафилококка снизилось в 1,42; 1,6; 1,5 и 1,8 раза; энтерококков – в 1,36; 1,29; 1,3 и 1,4 раза; клостридий – в 1,2; 1,07; 1,2 и 1,4 раза; грибов рода *Candida* – в 1,7; 2,1; 1,9 и 2,2 раза.

У телят опытных групп, получавших композиции фитопробиотиков, синегнойная палочка не выделялась на 10-й и последующие дни опыта.

В кишечнике поросят раннего отъема содержание бифидобактерий за период опытов находилось на уровне от 7,38 до 7,78 lgКОЕ/г. Фоновый уровень бифидобактерий в кишечнике поросят контрольной группы колебался от 7,63 до 7,75 lgКОЕ/г. Более выраженная активность бифидофлоры наблюдалась в кишечнике поросят второй, третьей и четвертой опытных групп. Так, к 10-му дню исследований показатели контрольной группы были превышены в 1,08 раза (на 0,61 lgКОЕ/г), в 1,1 раза (на 0,76 lgКОЕ/г) и в 1,09 раза (на 0,66 lgКОЕ/г), к 20-му дню – в 1,08 раза (на 0,60 lgКОЕ/г), в 1,09 раза (на 0,73 lgКОЕ/г) и в 1,10 раза (на 0,76 lgКОЕ/г), к 30-му дню – в 1,11 раза (на 0,87 lgКОЕ/г), в 1,13 раза (на 0,97 lgКОЕ/г) и в 1,14 раза (на 1,10 lgКОЕ/г). Самая высокая активность бифидобактерий регистрировалась в кишечнике поросят пятой и шестой опытных групп. В данных группах описываемый показатель был выше контрольных значений на 10-й день опыта в 1,12 и 1,14 раза (на 0,85 и 1,0 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,14 и 1,17 раза (на 1,10 и 1,26 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,19 и 1,21 раза (на 1,48 и 1,60 lgКОЕ/г).

Аналогичная тенденция наблюдалась и при изучении динамики лактобактерий в кишечнике поросят. Содержание лактобактерий в кишечнике поросят контрольной и опытных групп находилось на уровне от 4,39 до 4,78 lgКОЕ/г. Максимальное содержание лактобактерий регистрировалось в кишечнике поросят, получавших фитопробиотик с люцерной и барбарисом (шестая группа). Так, содержание лактобактерий было выше показателей кон-

трольной, второй, третьей, четвертой, пятой опытных групп, соответственно, на 10-й день исследований в 1,25 раза (на 1,1 lgКОЕ/г), в 1,22 раза (на 1,0 lgКОЕ/г), в 1,07 раза (на 0,4 lgКОЕ/г), в 1,04 раза (на 0,2 lgКОЕ/г) и в 1,03 раза (на 0,1 lgКОЕ/г); на 20-й день – в 1,33 раза (на 1,5 lgКОЕ/г), в 1,29 раза (на 1,4 lgКОЕ/г), в 1,08 раза (на 0,5 lgКОЕ/г), в 1,07 раза (на 0,4 lgКОЕ/г) и в 1,04 раза (на 0,3 lgКОЕ/г); на 30-й день – в 1,63 раза (на 2,9 lgКОЕ/г), в 1,54 раза (на 2,6 lgКОЕ/г), в 1,20 раза (на 1,2 lgКОЕ/г), в 1,12 раза (на 0,8 lgКОЕ/г) и в 1,07 раза (на 0,5 lgКОЕ/г).

У поросят контрольной группы количество стафилококков, выделенных из кишечника за весь период исследований, изменялось незначительно – от $3,01 \pm 0,08$ до $2,98 \pm 0,06$ lgКОЕ/г. В процессе опыта в кишечнике поросят третьей группы содержание стафилококков имело тенденцию к понижению по сравнению с контролем на 10-й день исследований – в 1,13 раза (на 0,36 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,13 раза (на 0,35 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,14 раза (на 0,38 lgКОЕ/г). Количество стафилококков в кишечнике поросят третьей и четвертой опытных групп также имело тенденцию к понижению во все сроки опыта. Так, на 10-й день исследований данный показатель был ниже значений контрольной группы в 1,18 и 1,05 раза (на 0,05 и 0,14 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,19 и 1,05 раза (на 0,49 и 0,14 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,18 и 1,03 раза (на 0,46 и 0,09 lgКОЕ/г). Особенно активно уровень стафилококков понижался в кишечнике поросят пятой и шестой опытных групп. На 10-й день исследований данный показатель был ниже контрольных цифр в 1,17 и 1,23 раза (на 0,48 и 0,61 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,25 и 1,30 раза (на 0,63 и 0,71 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,25 и 1,39 раза (на 0,60 и 0,84 lgКОЕ/г).

В кишечнике поросят контрольной группы количество энтерококков находилось на уровне от 3,73 до 3,98 lgКОЕ/г. Содержание энтерококков в кишечнике поросят второй опытной группы имело тенденцию к незначительному понижению. Содержание энтерококков в кишечнике поросят третьей и пятой групп значительно понизилось по сравнению с контрольными

значениями. Самый низкий уровень содержания энтерококков в кишечнике регистрировали у поросят четвертой и шестой групп, он был ниже показателей контроля на 10-й день – в 1,21 и 1,18 раза (на 0,70 и 0,60 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,23 и 1,28 раза (на 0,73 и 0,85 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,42 и 1,48 (на 1,15 и 1,26 lgКОЕ/г).

В кишечнике поросят контрольной группы содержание дрожжеподобных грибов колебалось от 3,39 до 3,51 lgКОЕ/г. Наиболее активный процесс понижения количества дрожжеподобных грибов наблюдался в кишечнике поросят четвертой и шестой групп. Так, на 10-й день опыта их уровень в данных группах был ниже контрольных значений в 1,26 и 1,27 раза (на 0,71 и 0,74 lgКОЕ/г), на 20-й день – в 1,47 и 1,41 раза (на 1,13 и 1,01 lgКОЕ/г), на 30-й день – в 1,80 и 1,71 раза (на 1,51 и 1,41 lgКОЕ/г), а по сравнению с третьей опытной группой в эти сроки опыта в 1,14 и 1,15 раза (на 0,38 и 0,40 lgКОЕ/г), в 1,15 и 1,10 раза (на 0,35 и 0,24 lgКОЕ/г), в 1,26 и 1,19 раза (на 0,49 и 0,39 lgКОЕ/г).

Анализ причин, вызывающих желудочно-кишечные заболевания у телят с рождения до месячного возраста и у поросят при раннем отъеме (30 дней) выявил комплекс незаразных факторов, проявляющихся на фоне недостаточной иммунобиологической реактивности незрелого организма молодняка. Заболевания возникали на фоне нарушения ветеринарно-санитарных и технологических условий получения и выращивания телят и поросят. Эпизоотологическими исследованиями не выявляли инфекционного процесса, а микрофлора, выделенная от больных животных, относилась, как правило, к условно-патогенной. У телят регистрировали диспепсию и бактериальный энтерит, у поро-

сят – послеотъемные гастроэнтериты.

Наблюдение за животными показало, что при профилактическом использовании фитопробиотиков на телятах с рождения до месячного возраста и поросятах при раннем отъеме (30 дней) по рекомендуемой нами схеме диарея протекала преимущественно в легкой форме (не было отмечено обилие слизи, следов крови, телята и поросята имели хороший аппетит).

Изученный метод профилактики с использованием композиций фитопробиотиков оказывает ростостимулирующее воздействие и существенно повышает резистентность организма новорожденных телят и поросят послеотъемного периода к желудочно-кишечным болезням. Полное выздоровление телят при использовании вышеуказанных композиций наступает в среднем на $5,4 \pm 0,2$ – $3,5 \pm 0,2$ сут., поросят - на $2,2 \pm 0,1$ – $2,6 \pm 0,2$ сут. при профилактической эффективности 62,5-75 % и сохранности – 87,5-100 %. Среднесуточный прирост массы тела у телят составил $587,5 \pm 13,2$ – $633 \pm 12,1$ г и поросят - $247,0 \pm 4,0$ – $311,0 \pm 6,0$ г, что на 28 – 38% и 27 – 60% выше показателей контрольных животных, не получавших вышеуказанные препараты. Экономическая эффективность на один рубль затрат при этом составила от 6,2 до 9,1 руб.

Выводы. Таким образом, в ранний постнатальный период развития телят и поросят в послеотъемный период для профилактики дисбиотических отклонений, желудочно-кишечных заболеваний и послеотъемных гастроэнтеритов, а также повышения живой массы и сохранности молодняка, целесообразно использовать фитопробиотические композиции на основе лактобактерий и лекарственного растительного сырья.

Библиографический список

1. Сидоров М.А., Субботин В.В., Данилевская Н.В. Нормальная микрофлора животных и её коррекция пробиотиками // Ветеринария. 2000. №11. С. 17-22.
2. Зинченко Е.В., Панин А.Н. Иммунобиотики в ветеринарной практике. Пущино, ОНТИ ПНЦ РАН, 2000. 164 с.
3. Доронин Е.А. Лечебно-профилактические аспекты применения

пробиотиков в ранний постнатальный период у телят [Диспепсия новорожденных телят]: автореф. дис. ... канд. ветеринар. наук : 16.00.01. Санкт-Петербург, 2005. 18 с.

4. Закирова Г.Ш., Трemasов М.Я. Применение пробиотиков в комплексной терапии диспепсий новорожденных телят // Ученые записки Казанской государственной

ной академии ветеринарной медицины им. Н.Э. Баумана. 2006. Т. 182. С. 155-161.

5. Тараканов Б.В. Новые пробиотические препараты для использования в животноводстве. [Лечебно-профилактическая и зоотехническая эффективность лактоамилворина, целлобактерина и стрептофантина] // Инновац. развитие: достижения ученых Калужской области для народного хозяйства. Обнинск. 2005. С. 200-206.

6. Воробьев А. Современный взгляд на проблемы повышения сохранности молока [Применение пробиотиков при лечении и профилактике диареи у телят в хозяйствах Самарской области] // Агро – Информ. 2004. С. 14-16.

7. Овод А.С., Сетракова Л.Я. Пребиотики и их роль в нормализации бактериоценоза кишечника [Лечение и профилактика диареи у новорожденных телят] // Актуальные проблемы научного обеспечения устойчивого развития животноводства Южного федерального округа / Сев.-Кавк.

зон. науч.-исслед. ветеринар. ин-т, 2006. С. 31-33.

8. Бондаренко В.М., Грачева Н.М. Пробиотики, пребиотики и синбиотики в терапии и профилактике кишечных дисбактериозов // Фарматека. 2003. №7. С. 56-63.

9. Ганбаров Х.Г., Джафаров М.М. Антибактериальная активность лактобактерий рода *Lactobacillus* // Молочная промышленность. - 2006. - № 8. - С. 56.

10. Малик Н.И., Панин А.Н. Ветеринарные пробиотические препараты // Ветеринария. 2001. №1. С. 46-51.

11. Ивановский А.А., Белорыбкина О.В., Копылов С.Н. Состояние микробиоценоза желудочно-кишечного тракта телят до и после применения пробиотиков // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2006. № 7. С. 173-175.

12. Овод А.С., Мосейчук В.В. Профилактика диарей новорожденных телят пробиотиками [Заболевания инфекционной этиологии] // Ветеринария. 2007. №2. С. 6-7.

Сведения об авторах

1. Андреева Альфия Васильевна, доктор биологических наук, профессор, зав. кафедрой паразитологии, микробиологии, эпизоотологии, зоогигиены и ветсанэкспертизы, Башкирский государственный аграрный университет, тел. (347) 2280659, e-mail: alfia_andreeva@mail.ru

2. Николаева Оксана Николаевна, кандидат биологических наук, ассистент кафедры паразитологии, микробиологии, эпизоотологии, зоогигиены и ветсанэкспертизы, Башкирский государственный аграрный университет, тел. (347) 2280659, e-mail: oksanachistjakova@rambler.ru

Изучен микробиоценоз кишечника новорожденных телят и поросят отъемного периода. Установлено, что в ранний постнатальный период развития телят и поросят послеотъемного возраста для профи-

лактики дисбиотических отклонений желудочно-кишечных расстройств, а также повышения живой массы и сохранности молока, целесообразно применение фитопробиотиков.

A. Andreeva, O. Nikolaeva

THE PREVENTIVE MAINTENANCE OF GASTROENTERIC DISORDERS AT NEWBORN CALFS AND PIGS IN WITHDRAWAL PERIOD PHITOPROBIOTIKS

Keywords: calfs; pigs; gastroenteric disorders; phitoprotiotiks; preventive maintenance

Authors' personal details

1. *Andreeva Alfia*, Doctor of Biological Sciences, Professor, head of parasitology, microbiology, epizootiology, zoohygiene and veterinary sanitary inspection chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 2280659, e-mail: alfia_andreeva@mail.ru

Вестник БГАУ / Vestnik BSAU, 2010, №2

2. *Nikolaeva Oksana*, Candidate of Biological Sciences assistant of parasitology, microbiology, epizootiology, zoohygiene and veterinary sanitary inspection chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 2280659, e-mail: oksanachistjakova@rambler.ru

The microbiocenosis of an intestine of newborn calves and pigs in withdrawal period is studied. It is established that in early post-natal period of development of calves and pigs in withdrawal period age for about preventive

maintenance disbiosis deviations of gastroenteric disorders, and also rising of live mass and safety of young growth, application phitoprotobiotiks is expedient.

© А.В. Андреева, О.Н. Николаева

УДК. 621.43.038.3

А.В. Неговора, А.Ф. Давлетов

ИССЛЕДОВАНИЕ ВОПРОСА ПРИМЕНЕНИЯ ОТЕЧЕСТВЕННОЙ ТОПЛИВНОЙ АППАРАТУРЫ НА ИМПОРТНЫХ ДВИГАТЕЛЯХ

Ключевые слова: дизельный двигатель; топливный насос высокого давления; адаптация агрегатов двигателя; испытание топливной аппаратуры дизелей; датчик цикловой подачи топлива

Кафедра «Тракторы и автомобили» Башкирского государственного аграрного университета совместно с Управлением маркетинга и сбыта ЗАО «НЗТА» провели исследование рынка импортной тяжелой техники производства компании CASE, ввезенной и эксплуатируемой на террито-

рии РФ и Узбекистана.

По данным статистики в период 1996-2009 гг. на территории РФ и Узбекистана эксплуатируется следующее количество машин фирмы CASE различных модификаций (таблица 1).

Таблица 1 Рынок тяжелой техники производства компании CASE

Техника	Тракторы	Погрузчики	Экскаваторы	Зерноуборочные комбайны	Хлопкоуборочные комбайны
Россия	2540	484	611	4112	-
Узбекистан	1628	-	-	1639	449

В основном указанная техника оснащена двигателями фирмы Cummins, причем среди них наиболее распространены шести цилиндровые дизели серии 6С. Некоторые характеристики дизелей серии 6С фирмы Cummins приведены в таблице 2.

На двигатели серии 6С устанавливается топливная аппаратура с рядным топливным насосом высокого давления (ТНВД), разработанная фирмой BOSCH, достаточно надежная, но дорогая в ремонте. Так, ТНВД

BOSCH модели PES6M100/120RS1247 устанавливаемый на двигателе 6СТА стоит в пределах 140-160 тысяч рублей, стоимость ремонта с заменой плунжерных пар - 62 тысячи рублей. Отечественные ТНВД не уступают в надежности импортным, при этом гораздо дешевле их, как в ремонте так и в эксплуатации. Подобный ТНВД производства ЗАО «НЗТА» типа 632 стоит 19 тысяч рублей, а его капитальный ремонт обойдется в среднем в 10 тысяч рублей.

Таблица 2 Характеристики двигателей серии 6С фирмы Cummins

Тип двигателя	Серия 6С		
	6С8.3-С	6СТ8.3-С	6СТА8.3-С
Число и расположение цилиндров	6L	6L	6L

Диаметр цилиндра, мм	114	114	114
Ход поршня, мм	135	135	135
Рабочий объем двигателя, л	8,3	8,3	8,3
Средняя скорость поршня, м/сек	9,9	9,9	9,9
Мощность, кВт	112	157	187
Номин. частота вращения колен. вала, мин ⁻¹	2200	2200	2200
Макс. крутящий момент, Нм	542	769	971
Среднее эффективное давление, МПа	0,82	1,16	1,47
Удельный расход топлива, г/кВт·ч	232	227	222
Литровая мощность, кВт/л	13,5	18,9	22,5
Масса двигателя, кг	555	567	606
Удельная масса, кг/кВт	5,0	3,6	3,2

Таким образом, затраты на ремонт зарубежного ТНВД оказываются гораздо выше стоимости нового отечественного насоса. В этой связи, весьма актуальной представляется задача разработки отечественных аналогов зарубежной топливной аппаратуры. Конструкторский отдел ЗАО «НЗТА» в сотрудничестве с Башкирским государственным аграрным университетом провели исследования по адаптации ТНВД серии 632 к дизелю Cummins серии 6С.

Для конкретной привязки к двигателю была разработана компоновка установки ТНВД типа 632 на двигатель 6С фирмы Cummins. Крепление насоса на двигатель предложено осуществить кроме переходного фланца с каналом для подвода смазки еще и дополнительным кронштейном в задней части насоса.

Шестерня привода ТНВД BOSCH устанавливается на кулачковый вал без шпонки, поэтому в корпусе насоса предусмотрен узел фиксации кулачкового вала, позволяющий установить насос на двигатель с учетом регулировки угла опережения впрыска топлива. Подобное устройство было разработано для ТНВД типа 632. Однако оставалось под сомнением возможность надежной работы штатного ку-

лачкового вала, так как шестерня привода ТНВД удерживается на валу только силой трения, обеспечиваемой большим моментом затяжки установочной гайки. Резьба М18 на конце кулачкового вала ТНВД BOSCH обеспечивает требуемый момент затяжки, однако расчеты показали, что резьба М14 на конце кулачкового вала ТНВД типа 632 не сможет обеспечить требуемый момент затяжки. Поэтому конструкция кулачкового вала ТНВД типа 632 для установки на двигатель 6СТА была пересмотрена в плане увеличения диаметра хвостовика.

Для подвода избыточного давления к ТНВД BOSCH на крышке корректора по наддуву нарезана резьба М12. Чтобы не изготавливать дополнительных переходников предложено на крышке корректора по наддуву ТНВД типа 632 вместо резьбы М10 нарезать резьбу М12.

В ходе исследования были сняты регуляторные характеристики ТНВД BOSCH PES6M100/120 RS1247 со штатными форсунками BOSCH KVAL 105P18 и со стендовыми форсунками ФД-22 режима эталонирования Д-240 производства НЗТА (рис.1).

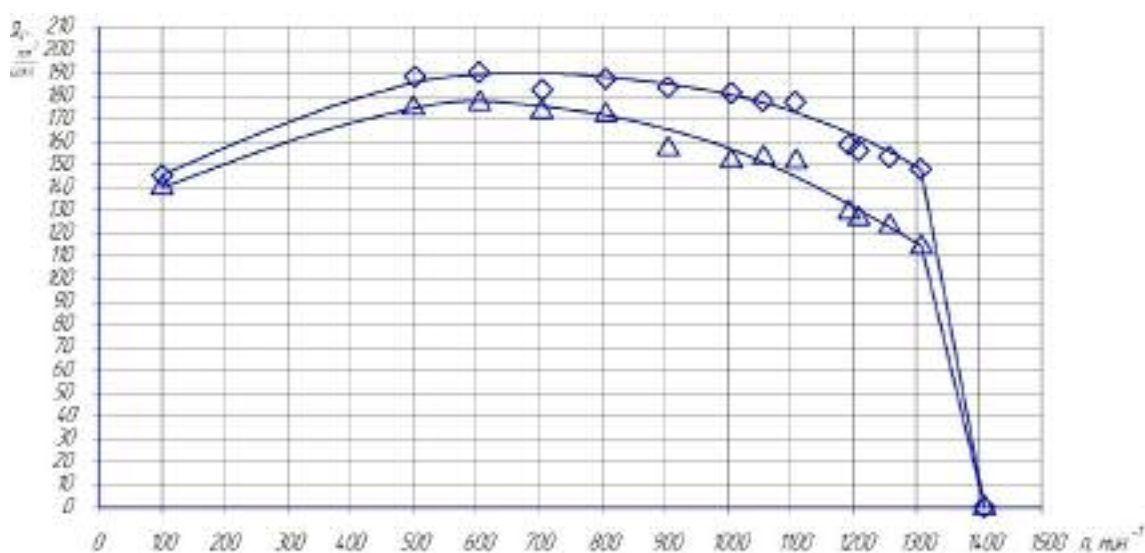


Рисунок 1 Внешняя скоростная характеристика ТНВД BOSCH:

- ◇ - стендовая форсунка, $P_{\phi}=180$ атм., наддув 1,2 атм.
- △ - форсунка BOSCH, $P_{\phi}=242$ атм., наддув 1,2 атм.

Таким образом, для регулировочных параметров с системой эталонирования НЗТА необходимо ввести поправочный коэффициент $K_{\text{попр}}=1,15$ относительно тест-планов фирмы BOSCH, что объясняется увеличенным эффективным проходным сечением эталонных форсунок ФД-22 по сравнению с эталонами BOSCH.

При сравнении максимально создаваемого давления у штуцера форсунки BOSCH KVAL 105P18 на разных режимах установлено, что полученные значения у ТНВД BOSCH и НЗТА сильно не различаются.

Замеренный профиль кулачка кулачкового вала ТНВД BOSCH имеет тангенциальный профиль и аналогичен кулачку вала топливного насоса ЗАО «НЗТА» типа 632.

Для более полного представления картины соответствия характеристики впрыскивания ТНВД 632 серии штатному насосу фирмы BOSCH необходимо определить закон подачи каждого впрыска в отдельности. Для определения характеристики впрыскивания разработано множество методов, такие как метод «гребенок» давления; метод впрыскивания на тензометрическую мембрану; метод впрыскивания топлива в полость, ограниченную с одной стороны поршнем и другие. Большая часть этих устройств позволяет получить косвенные данные, обладающие существенной погрешностью из-за отсутствия учета противодействия впрыскиванию или механических по-

терь в подвижных элементах.

Фирмой R.Bosch предложено устройство для определения характеристики впрыскивания путем измерения интенсивности волн давления, распространяющихся в длинном трубопроводе [1]. В этом устройстве отсутствуют детали, перемещаемые при измерении, поэтому оно лишено погрешностей связанных с их инерционностью и трением.

При впрыскивании в заполненную топливом трубку образуется волна давления, которая и регистрируется тензодатчиком. Осциллограммы снятые с тензодатчика представляют собой в определенном масштабе закон подачи топлива. Общее количество топлива, поданного за один впрыск, соответствует площади под вычерчиваемой кривой.

В то же время волна давления, дойдя до конца трубки, отражается и вновь воздействует на тензодатчик, искажая закон подачи. Для устранения эффекта отражения волн, длина трубки за датчиком должна иметь заданную, достаточно большую величину, чтобы время, в течение которого волна давления пройдет от датчика до конца трубки и обратно, было больше продолжительности впрыска. Кроме того, в конце трубки необходимо установить дросселирующую шайбу, проходное сечение которой необходимо изменять пропорционально величине цикловой подачи,

для сохранения заданного давления в трубопроводе. Таким образом, измерение закона подачи возможно только для конкретного заданного скоростного и нагрузочного режима работы.

Для устранения указанных недостатков на кафедре «Тракторы и автомобили» университета разработано устройство, позволяющее автоматически корректировать необходимые параметры датчика в процес-

се испытания топливной аппаратуры. Устройство (рис.2) выполнено на основе датчика R.Bosch и включает в себя управляемый широтно-импульсной модуляцией (ШИМ) электромагнитный клапан (ЭМК) 7, установленный на конце трубопровода 5 вместо дросселирующей шайбы, штуцера 1 для установки испытываемой форсунки с датчиком 2 и редукционного клапана 4 создающего противодействие впрыскиванию.

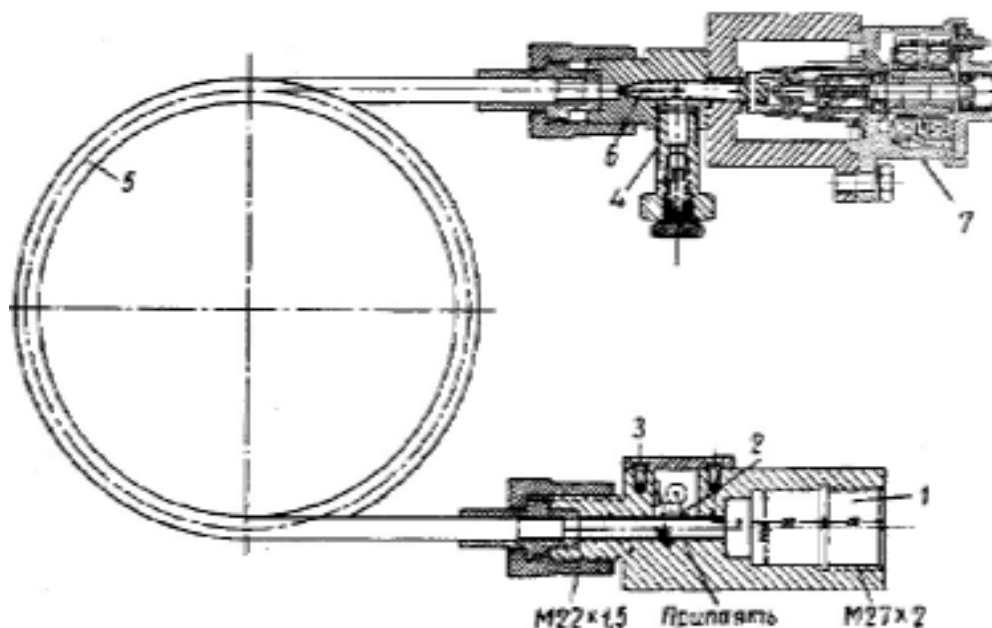


Рисунок 2 Устройство для исследования закона подачи топлива: 1 – штуцер; 2 - основной датчик; 3 - тензометрический термо-компенсированный датчик; 4 - редукционный клапан; 5 - мерная трубка; 6 - регулируемый игольчатый вентиль; 7 – электромагнитный клапан

В соответствии с величиной цикловой подачи тензодатчик (рис.3) формирует аналоговый сигнал, который после преобразования АЦП в цифровой вид поступает в блок управления. ЭБУ обрабатывает полученные данные, выводит их на монитор

и в соответствии с фактическим законом топливоподачи посылает на ЭМК управляющий сигнал ШИМ, тем самым поддерживая постоянное остаточное давление в трубопроводе устройства на всех режимах работы.

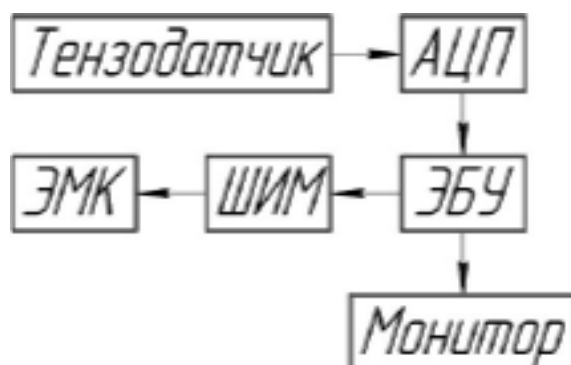


Рисунок 3 Структурная схема электрической части устройства: АЦП – аналогово-цифровой преобразователь; ЭМК – электромагнитный клапан; ШИМ – широтно-импульсный модулятор; ЭБУ – электронный блок управления

Применение ЭМК вместо дросселирующей шайбы, уменьшает трудоемкость измерения, и сокращает длину трубопровода, делая датчик более компактным.

Разработанное устройство позволяет исследовать закон подачи топлива форсунками дизелей, определять величину подачи каждого впрыскивания по отдельности и общую цикловую подачу. К преимуществам этого устройства можно отнести высокую точность измерения, учет противодействия впрыскиванию и малую трудоемкость процесса измерения.

Таким образом, с использованием

датчика цикловой подачи доказано, что характеристики топливоподачи ТНВД 632 существенно не отличаются от BOSCH, и после соответствующей регулировки данный насос может быть установлен на дизель Cummins.

Таким образом, проведены исследования и разработана конструкторская документация для создания опытной модели ТНВД, который будет испытываться на дизеле Cummins 6СТА зерноуборочного комбайна CASE-2366 в учебно-научном центре Башкирского государственного аграрного университета.

Библиографический список

1. Bosch Wilhelm. Der Einspritzgesetz-indikator, ein neues Meßgerät zur direkten Bestimmung des Einspritzgesetzes von Einzeleinspritzungen. Motortechn, 1964. №7. S. 268-282

Сведения об авторах

1. **Неговора А.В.**, доктор технических наук, профессор, заведующий кафедрой тракторов и автомобилей, Башкирский государственный аграрный университет, e-mail: Negovora_AV@mail.ru

2. **Давлетов А.Ф.**, аспирант кафедры тракторов и автомобилей, Башкирский государственный аграрный университет, e-mail: Negovora_AV@mail.ru

В статье представлены результаты проведенных исследований рынка импортной тяжелой техники производства компании CASE, ввезенной и эксплуатируемой на территории РФ и Узбекистана. Описывается устройство для исследования закона

подачи топлива. Разработанное устройство позволяет исследовать закон подачи топлива форсунками дизелей, определять величину подачи каждого впрыскивания по отдельности и общую цикловую подачу.

A. Negovora, A. Davletov

RESEARCH OF A QUESTION OF APPLICATION OF DOMESTIC FUEL EQUIPMENT ON IMPORT ENGINES

Keywords: *diesel engine; fuel pump of a high pressure; adaptation of a engine units; test of fuel equipment of diesel engines; the gauge of cyclic giving of fuel*

Authors' personal details

1. **Negovora A.**, Doctor of Technical Sciences, professor, head of tractors and cars chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Negovora_AV@mail.ru

2. **Davletov A.**, posgraduate of tractors and cars chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Negovora_AV@mail.ru

The article presents the results of market research imported heavy machinery manufacturing company CASE, imported and operated in the territory of Russia and Uzbekistan. The device for studying the laws of the fuel

supply is described. The worked out device allows to explore the law of the fuel injectors of diesel engines, determine the filing of each injection separately and the total cyclic giving of fuel.

© А.В. Неговора, А.Ф. Давлетов

Х.М. Сафин, Г.Х. Япаров, А.Д. Лукманова

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОРОШЕНИЯ ПО ПРИРОДНО-СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫМ ЗОНАМ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: орошение; дождевальная машина; увлажнённость территории; экономическая эффективность; рентабельность

Введение. В Республике Башкортостан орошение является одним из основных приемов интенсификации сельскохозяйственного производства. В 1980-1990 годы республика имела 145,4-152,3 тыс. га регулярного орошения. Занимая всего 2,4-2,6% площади пашни, орошаемые земли обеспечивали гарантированное производство 20% грубых и сочных кормов, 90% овощей. Развитие орошения в эти годы позволило решить проблему обеспечения населения овощной продукцией, а животноводство – кормами [1]. Однако в последние годы из-за сложившейся экономической ситуации площади мелиорируемых земель республики значительно сократились.

Практика показывает, что большинство существующих оросительных систем в республике работает неэффективно, имеет низкую рентабельность производства растениеводческой продукции. Продолжительные по сравнению с проектными сроки фактической окупаемости капитальных вложений в орошение объясняются, прежде всего, недостаточной экономической обоснованностью технических решений, применяемых при проектировании и эксплуатации мелиоративных систем.

Цель и задачи исследований. Для повышения эффективности орошения в Башкортостане необходимо усовершенствовать технико-экономические расчеты на основе использования местных природно-климатических условий, определить границы рентабельного использования дождевальных машин, возделываемых сельскохозяйственных культур. Для каждой природно-сельскохозяйственной зоны республики требуется определить экономически обоснованную расчетную обеспеченность по

естественному увлажнению лет для проектирования и эксплуатации оросительной системы с тем, чтобы мелиоративные системы обеспечили не только высокие урожаи, но и окупились в экономически целесообразные сроки.

Условия, материалы и методы исследований. При определении экономических обоснованных параметров орошения для оценки природной увлажненности территории республики нами использован коэффициент увлажнения K_y . Данный коэффициент определяли по методике ВНИИ «Радуга» (г. Коломна). Согласно выполненному районированию, по коэффициенту природной тепло-, влагообеспеченности K_y , на территории Башкортостана выделены три природно-сельскохозяйственные зоны: степная с коэффициентом природного увлажнения 0,41-0,50, лесостепная с $K_y = 0,51-0,80$ и лесолуговая с $K_y > 0,80$ (рис. 1).

Мелиоративные мероприятия, повышая плодородие почвы, способствуют созданию дополнительной сельскохозяйственной продукции с тех же площадей. Однако урожайность более влаголюбивых культур (например, овощные) при орошении в одних и тех же условиях повышается значительно больше, чем засухоустойчивых (зерновые), при этом прибавка урожая увеличивается при переходе от более влажных природных зон возделывания к более сухим. В связи с этим при проектировании и эксплуатации гидромелиоративных систем, в первую очередь, появляется необходимость прогнозирования объемов и стоимости дополнительной продукции от орошения и уровня урожайности сельскохозяйственных культур [2].

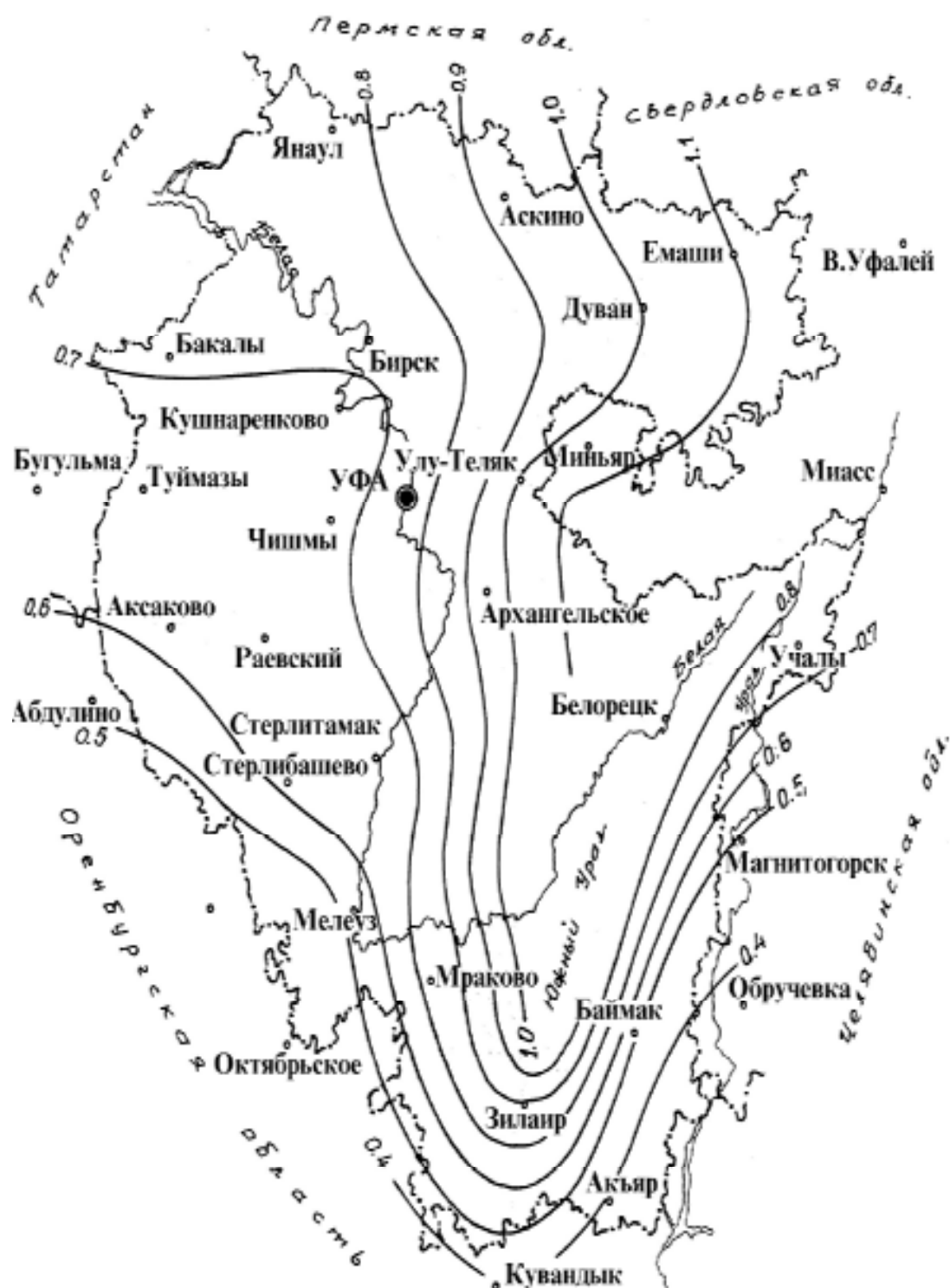


Рисунок 1 Природно-сельскохозяйственные зоны Башкортостана в зависимости от естественной увлажненности земель (по коэффициенту природной тепло-, влагообеспеченности K_n)

На основе расчетов с учетом многолетних фактических данных для всей территории Башкортостана установлены значения ожидаемой урожайности ведущих орошаемых культур и стоимость дополни-

тельной продукции, получаемой от орошения в зависимости от уровня природной водообеспеченности (табл. 1). Расчеты были проведены для влажного, средневлажного, среднего, среднесухого и сухого годов.

Таблица 1 Стоимость дополнительной продукции, получаемой на орошаемых землях Республики Башкортостан в разные по влагообеспеченности годы, руб./га

Природно-сельскохозяйственная зона	Коэффициент увлажнения, K_y	Увлажненность года				
		влажный	средне-влажный	средний	средне-сухой	сухой
Зернофуражные культуры						
Степная	0,41-0,50	1090	2730	4560	6510	10190
Лесостепная	0,51-0,60	620	1850	3680	5530	9100
	0,61-0,70	270	1230	2730	4670	8250
	0,71-0,80	0	760	1970	3960	7500
Лесолуговая	0,81-0,90	0	350	1230	3060	6650
	0,91-1,0	0	0	760	2320	5790
Люцерна на сено						
Степная	0,41-0,50	1560	3310	5390	8690	13230
Лесостепная	0,51-0,60	880	2420	4170	6960	11490
	0,61-0,70	550	1560	2960	5560	9920
	0,71-0,80	0	890	2080	4170	8360
Лесолуговая	0,81-0,90	0	550	1400	2940	6780
	0,91-1,0	0	0	680	1740	5390
Кукуруза на силос						
Степная	0,41-0,50	1500	3720	7060	11120	17630
Лесостепная	0,51-0,60	950	2590	5390	9490	15760
	0,61-0,70	370	1670	4092	7810	14090
	0,71-0,80	0	1130	2960	6310	12240
Лесолуговая	0,81-0,90	0	370	1870	4640	10570
	0,91-1,0	0	0	740	2960	8730
Картофель поздний						
Степная	0,41-0,50	13210	23510	34420	46460	57370
Лесостепная	0,51-0,60	8600	18940	28690	40160	56230
	0,61-0,70	5740	14330	22950	34420	51070
	0,71-0,80	1710	9180	17210	29270	45900
Лесолуговая	0,81-0,90	0	5150	13180	24100	40750
	0,91-1,0	0	1150	8620	18920	36720

Примечание. Расчеты проведены в ценах 2010 года.

Как видим, стоимость дополнительной продукции, получаемой на орошаемых землях, значительно колеблется не только по природно-сельскохозяйственным зонам, но и в зависимости от природной увлажненности года. Например: в степной зоне на посевах люцерны на сено стоимость дополнительной продукции от орошения составляет 1560 руб./га во влажный и 13230 руб./га сухой год (в ценах 2010 г.). Повышение количества и стоимости дополнительной продукции при орошении происходит с усилением засушливости климата. Причем это наблюдается по всем возделываемым на орошении культурам. Во влажный год в лесолуговой зоне орошение экономически невыгодно, т.к. стоимость дополнительной продукции в этих условиях

на посевах всех основных орошаемых сельскохозяйственных культур практически равна нулю.

Наибольшая отдача поливов обеспечивается при возделывании картофеля позднего. Стоимость дополнительной продукции от орошения колеблется в степной зоне: от 13210 до 57370 руб./га, в лесостепной от 1710 до 56230 руб./га, в лесолуговой от 0 до 40750 руб./га. Причем в лесолуговой зоне возделывание картофеля при орошении во влажные годы экономически себя не оправдывает, так как дополнительная продукция от мелиорации в этих условиях не обеспечивается.

В настоящее время сельское хозяйство страны имеет большое разнообразие техники для полива дождеванием, различ-

ной по конструктивным, эксплуатационным и экономическим параметрам, по степени использования земельных, водных и трудовых ресурсов, работающих от открытой и закрытой оросительных систем, что в значительной степени затрудняет выбор той или иной техники для конкретных природно-хозяйственных и климатических условий.

С целью определения и обоснования наиболее экономически оправданных типов поливной техники нами проведена экономическая оценка всего комплекса машин, используемых в республике. Проведенный анализ единовременных и эксплуатационных затрат показывает, что наибольшая величина затрат наблюдается в наиболее материально - и энергоемких оросительных системах. Вместе с тем закрытые оросительные системы по большинству машин позволяют более производительнее использовать земельные и водные ресурсы и тем самым обеспечивают получение большего объема дополнительной валовой продукции с единицы площади.

Результаты. Как показали расчеты, размеры дополнительного чистого дохода, получаемого с поливных земель, значительно зависят от естественной увлажненности года, возделываемой сельхозкультуры и резко изменяются по природно-сельскохозяйственным зонам республики. Также изменяется соответственно и срок окупаемости капитальных затрат на строительство мелиоративной системы. Например, переносной комплект КИ-50 «Радуга» может быть использован с получением экономического эффекта:

- при возделывании кукурузы на силос в среднесухой год в степной ($K_y = 0,41-0,50$) и частично в лесостепной зоне ($K_y = 0,51-0,70$);

- на посевах кукурузы на силос в сухой год по всей территории республики;

- на плантациях картофеля позднего в средний ($K_y = 0,41-0,60$), в среднесухой ($K_y = 0,41-0,80$) и сухой годы ($K_y = 0,41-1,0$).

Наибольший дополнительный чистый доход при использовании дождевальной установки КИ-50 «Радуга» обеспечивается на посевах картофеля позднего (до 30300

руб./га). Менее низкий дополнительный чистый доход можно получать на посевах кукурузы на силос (до 9860 руб./га). Возделывание зернофуражных культур, люцерны на сено, однолетних трав (многоукосных) с использованием переносной установки КИ-50 по всей территории Башкортостана в любой по естественному увлажнению лет экономически невыгодно. Это, прежде всего, связано с тем, что данная установка имеет большие эксплуатационные затраты (2530-5670 руб./га), требует большого количества ручного труда при переносе дождевальных трубопроводов от одной позиции на другую.

Дождевальная машина ДДН-70 обеспечивает получение дополнительного чистого дохода и возврат своей стоимости в экономически обоснованные сроки на посевах:

- зернофуражных культур в среднесухой ($K_y = 0,41-0,50$) и сухой годы ($K_y = 0,41-0,90$);

- люцерны на сено в среднесухой ($K_y = 0,41-0,50$) и сухой годы ($K_y = 0,41-0,80$);

- кукурузы на силос в средний ($K_y = 0,41-0,50$), в среднесухой ($K_y = 0,41-0,80$) и сухой ($K_y = 0,41-1,0$) годы;

- однолетних (многоукосных) трав в сухой год ($K_y = 0,41-0,70$);

- картофеля позднего в средневлажный ($K_y = 0,41-0,50$), средний ($K_y = 0,41-0,70$), среднесухой ($K_y = 0,41-0,90$) и сухой ($K_y = 0,41-1,0$) годы.

Примерно такие же закономерности изменения размеров дополнительного чистого дохода и срока окупаемости капитальных затрат наблюдаются при использовании для орошения дождевальной машины ДДН-100. Дальнеструйные машины ДДН-70 и ДДН-100 имеют ограниченную площадь использования, как по территории республики, так и в различные по естественному увлажнению годы. Это связано с дороговизной оросительной системы при проектировании с использованием данных типов машин. Однако они дают достаточно высокий экономический эффект при возделывании кукурузы на силос и картофеля позднего.

Изучая экономические показатели эксплуатации остальных дождевальных

машин (ДДА-100 МА, ДКШ-64 «Волжанка», ДМ-454-100 «Фрегат», ДФ-120 «Днепр», ДКН-80), приходим к выводу, что по сравнению с машинами КИ-50 «Радуга», ДДН-70 и ДДН-100, они обеспечивают более высокий дополнительный чистый доход с единицы площади, и соответственно менее низкие сроки окупаемости капитальных вложений. Данные дождевальные машины могут применяться по территории Башкортостана более успешно, причем при возделывании широкого круга сельскохозяйственных культур в разные по естественному увлажнению годы.

По мнению ученых и практиков, для каждого региона развития гидротехнической мелиорации должны быть разработаны «свои», местные параметры для проектирования и эксплуатации оросительных систем, способствующие максимальной отдаче поливного гектара при наименьших материально-технических затратах и сохранении экологического состояния орошаемых земель [3]. Задача выбора экономически обоснованной расчетной водо-

обеспеченности мелиоративных систем по природно-сельскохозяйственным зонам Башкортостана остается нерешенной.

В республике перспективное планирование осуществляется в основном на обеспеченность 95% по осадкам. Вопрос о расчетной обеспеченности орошения и связанной с этим капиталности оросительных сооружений и урожайности сельхозкультур разработан все еще недостаточно, так как Башкортостан является относительно новым районом развития орошения.

В соответствующих расчетах учитывалось то, что годы с различной увлажненностью повторяются с различной вероятностью. Влажный (5% обеспеченность) и сухой (95%) годы повторяются с вероятностью раз в 20 лет, средневлажный (25%) и среднесухой (75%) годы – раз в 4 года, средний (50%) – раз в 2 года. Рекомендуемые зоны для проектирования и эксплуатации оросительных систем с использованием основных видов дождевальных машин в зависимости от расчетной обеспеченности приведены в таблице 2.

Таблица 2 Рекомендуемые (экономически оправданные) зоны для проектирования и эксплуатации оросительных систем с использованием основных видов дождевальных машин в зависимости от расчетной обеспеченности

Дождевальная машина	Увлажненность года по атмосферным осадкам (расчетная обеспеченность)	
	средний (50% обеспеченность)	среднесухой (75% обеспеченность)
КИ-50	не рекомендуется	не рекомендуется
ДДН-70	не рекомендуется	не рекомендуется
ДДН-100	не рекомендуется	не рекомендуется
ДДА-100 МА	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$ $K_y = 0,61-0,70$
ДКШ-64 «Волжанка»	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$ $K_y = 0,61-0,70$
ДМ-454-100 «Фрегат»	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$ $K_y = 0,61-0,70$
ДФ-120 «Днепр»	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$ $K_y = 0,61-0,70$
ДКН-80	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$	в степной зоне с $K_y = 0,41-0,50$ в лесостепной зоне с $K_y = 0,51-0,60$ $K_y = 0,61-0,70$

Как показали расчеты, использование дождевальных машин КИ-50, ДДН-70, ДДН-100 во всех природно-сельскохозяйственных зонах республики экономически невыгодно, даже в средне-сухой и сухой годы, так как во все годы по увлажненности срок окупаемости капитальных затрат выше нормативного (больше 8 лет). Данные машины можно использовать только при возделывании высокодоходных культур.

Для дождевальной машины ДДА-100 МА наиболее экономически выгодными зонами являются:

- степная зона с $K_u = 0,41-0,50$, лесостепная зона с $K_u = 0,51-0,60$ при проектировании оросительной системы для среднего по увлажненности года (50% обеспеченность);

- степная зона с $K_u = 0,41-0,50$, лесостепная зона с $K_u = 0,51-0,70$ при проектировании оросительной системы для среднесухого по увлажненности года (75% обеспеченность).

Идентичные выводы получены для оросительных систем с использованием дождевальных машин ДКШ-64 «Волжанка», ДМ-454-100 «Фрегат», ДФ-120 «Днепр», ДКН-80.

Библиографический список

1. Система ведения агропромышленного производства в Республике Башкортостан. Уфа: Гилем, 1997. 416 с.

2. Данильченко Н.В. и др. Усовершенствовать систему норм и нормативов водопользования, обеспечивающую заданный уровень урожайности сельскохозяйственных культур и рациональное использование оросительной воды. //Отчеты о НИР,

Проведенные для условий Башкортостана исследования позволили установить, что проектирование оросительных систем в этом регионе должно производиться на год 50-75%-ной обеспеченности по осадкам.

Выводы. На основании результатов исследований можно сделать следующие выводы:

1. Оросительные системы на территории республики имеют различную экономическую эффективность в зависимости от типа используемой дождевальной машины, возделываемой сельскохозяйственной культуры, расчетной обеспеченности осадков (естественного увлажнения).

2. Обоснованный через окупаемость капитальных вложений выбор типов дождевальных машин и экономически целесообразной расчетной обеспеченности, видов возделываемых сельскохозяйственных культур позволит снизить капитальные вложения в орошение на 20-30%.

3. Обоснованные для Башкортостана экономически целесообразные оросительные нормы (при расчетной обеспеченности 50-75%) в 1,2-1,5 раза ниже рекомендуемых оросительных норм в годы 95%-ной обеспеченности.

ВНИИМ и ТП, 1984-1990 гг. Коломна, 1991. 261 с.

3. Губер К.В., Пунинский Ю.С., Шейнкин Г.Ю., Ярославский З.Я. Водосберегающие технологии орошения - основа рационального использования водных ресурсов //Труды ВНИИГ и М, т.75., Теория и практика мелиорации. М.,1989. С.116-132.

Сведения об авторах

1. **Сафин Халил Масгутович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заведующий кафедрой землеустройства, Башкирский государственный аграрный университет, тел. (347) 278-59-86, e-mail: safin304@mail.ru

2. **Япаров Гарифулла Хабибуллович**, доктор сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет, тел. 89033540075, e-mail: yaparov.g.h@mail.ru

3. **Лукманова Альфия Данисовна**, старший преподаватель, Башкирский государственный аграрный университет, тел. 89273119487, e-mail: alfiuy@mail.ru

Для природно-сельскохозяйственных зон Республики Башкортостан установлены: значения ожидаемой урожайности ве-

дущих орошаемых культур и стоимости дополнительной продукции с 1 га в зависимости от увлажнённости года, наиболее

эффективные дождевальные машины и значения расчётного водообеспечения

для проектирования оросительных систем.

H. Safin, G. Yaparov, A. Lukmanova

EFFECTIVENESS AT THE NATURAL – AGRICULTURAL ZONES OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: irrigation; sprinkler; dampness of the territory; economic effectiveness; profitability

Authors' personal details

1. *Safin Khalil*, Doctor of Agricultural Sciences, professor, head of land management chair, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 278-59-86, e-mail: safin304@mail.ru

2. *Yaparov Garifulla*, Doctor of Agricultural Sciences, assistant professor, Bashkir State Agrarian University, phone: 89033540075, e-mail: yaparov.g.h @ mail.ru

3. *Lukmanova Alfa*, senior lecturer, Bashkir State Agrarian University, phone: 89273119487, e-mail: alfiuy@mail.ru

Expected productivity meanings of the leading irrigation crops and additional produce cost from 1 ha in dependence of year humidity are stated for the natural – agricul-

tural zones of the Republic of Bashkortostan. Also more effective sprinkling machines and estimated water supplying meanings for irrigation system project are used.

© Х.М. Сафин, Г.Х. Япаров, А.Д. Лукманова

УДК 502.33: 631.6

А.Р. Хафизов

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ И МАТЕМАТИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ ВЛАГОПЕРЕНОСА В КАТЕНАХ ВОДОСБОРОВ

Ключевые слова: водосбор; влагоперенос; катена; напор; влагопроводность; фильтрация; дифференциальное уравнение; гигроскопичность; метод конечных разностей

Введение. В современных науках для изучения таких сложных процессов как влагоперенос в катенах водосборов широко используются математические модели, опирающиеся на геосистемный ландшафтный подход (А. И. Голованов, Ю. Г. Пузаченко, В. В. Сысуев и др.). В его рамках важно описать структуру катены, которая определяет виды, направленность и интенсивность природных процессов. Один из наиболее общих подходов к описанию структуры – представление о водосборе как объекте, который формируется и развивается под действием совокупности геофизических полей – поля силы тяжести,

инсоляции (освещенности), поля температур воздуха, почвы, поверхностных вод, давлений воды в разных природных телах, поля влажности почвы и пр. При этом движение влаги в катенах водосборов представляется результатом совместного взаимодействия этих факторов.

Цель и задачи исследований. Целью исследований является получение математического выражения влагопереноса на основе разработки теоретических основ движения влаги в катенах водосборов.

Задачи исследования заключались в выводе дифференциальное уравнение двучленного передвижения влаги в катенах во-

досборов и его реализации в виде конечно-разностного аналога.

Методы исследований. Использованы математические модели, являющиеся наиболее оптимальными для описания природных процессов, происходящих в таких сложно организованных системах, как водосборы.

Результаты исследований. Вода в почве движется за счет двух факторов: градиента сил, выводящих ее из равновесия и проводимости почвы (влагопроводность). Многочисленные опыты показали, что движение влаги в почве может быть описано законом Дарси, по которому скорость движения (фильтрации) q_ϕ линейно зависит от градиента действующих сил:

$$q_\phi = -k_\phi \cdot \frac{dH}{dx}, \quad (1)$$

где k_ϕ - коэффициент фильтрации; H - напор фильтрационного потока.

Градиент сил возникает за счет разности потенциалов почвенной влаги в смежных точках. Общий потенциал почвенной влаги состоит из гравитационного, каркасного, капиллярного, осмотического, температурного и электрического потенциалов. В расчетах потенциал почвенной влаги заменен эквивалентным давлением или напором.

Передвижение влаги вызывает ее полный напор H , который в общем случае принимают состоящий из гравитационного и каркасно-капиллярного напором:

$$H = -x + \psi, \quad (2)$$

где x - расстояние от рассматриваемой точки до поверхности грунта, характеризующее гравитационный напор; ψ - каркасно-капиллярный напор, зависящий от гранулометрического и агрегатного состава почвы, размеров и формы пор, насыщенности пор влагой. В зоне неполного насыщения $\psi < 0$, на поверхности грунтовых вод $\psi = 0$, под уровнем грунтовых вод

$$w = w_x + w_y = \Delta\omega \cdot \Delta x \cdot F + \Delta\omega \cdot \Delta y \cdot F = \Delta\omega \cdot F \cdot (\Delta x + \Delta y). \quad (5)$$

В соответствии с законом сохранения вещества это изменение должно равняться разности между притоком влаги в этот объем и расходом из него.

Объемы притока влаги через смежные

каркасно-капиллярный напор заменяют гидростатическим напором.

Связь между влажностью и каркасно-капиллярным напором описывается по эмпирической зависимости [1]:

$$\left(\frac{\omega - \omega_m}{p - \omega_m} \right) = \exp \left[\left(\frac{|\psi|}{\mu \cdot h_k} \right)^n \right], \quad (3)$$

где ω , ω_m , p - соответственно объемная влажность, максимальная гигроскопичность и пористость почвы; h_k - высота капиллярного поднятия; μ и n - безразмерные эмпирические коэффициенты.

Влагопроводность k_ω зависит от формы и размеров пор и степени заполнения водой. При полном влагонасыщении почвы коэффициент влагопроводности k_ω равен коэффициенту фильтрации k_ϕ . Для диапазона влажности от полного насыщения до максимальной гигроскопичности коэффициент влагопроводности определяется по зависимости А. И. Голованова [1]:

$$k_\omega = k_\phi \cdot \left(\frac{\omega - \omega_m}{p - \omega_m} \right)^5. \quad (4)$$

Для получения дифференциального уравнения двумерного передвижения почвенной влаги рассмотрим элементарный объем с размерами Δx , Δy и площадью сторон F (рисунок). Расположим начало координат на поверхности земли и направим ось x вниз, а ось y параллельно поверхности земли.

Предположим, что в рассматриваемом элементарном объеме почвы движение почвенной влаги неустановившееся, вызванное увлажнением с поверхности. Составим баланс почвенной влаги в элементарном объеме за время Δt .

Поступление влаги в элементарный объем происходит по двум направлениям: по оси x - w_x и по оси y - w_y . За время Δt в нем накопятся запасы влаги равные:

сечения (w_x^{np} и w_y^{np}) составят:

$$w_x^{np} = v_x \cdot F \cdot \Delta t \text{ и } w_y^{np} = v_y \cdot F \cdot \Delta t, \quad (6)$$

где v_x и v_y - скорости движения влаги в смежных сечениях соответственно по оси x и y .

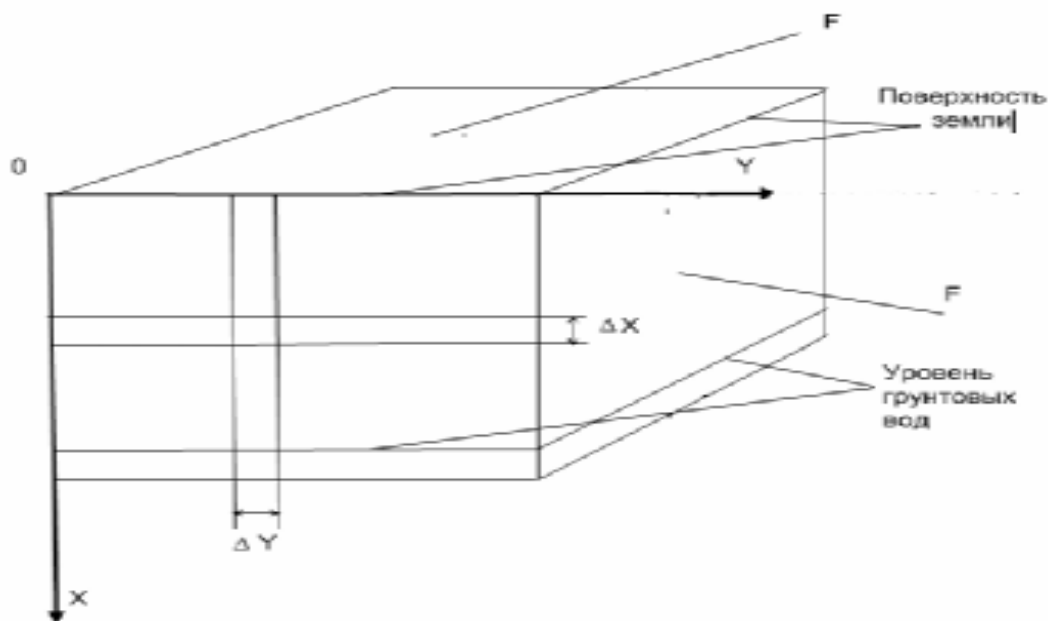


Рисунок Схема к выводу дифференциального уравнения влагопереноса в катенах водосборов

На выходе из элементарного объема скорости получают приращения равные Δv_x и Δv_y . Из этого объема возможен отбор влаги корнями растений. В уравнении баланса вы-

$$\text{- по оси } x: w_x^{om} = (v_x + \Delta v_x) \cdot F \cdot \Delta t + e_k \cdot \Delta x \cdot F \cdot \Delta t; \quad (7)$$

$$\text{- по оси } y: w_y^{om} = (v_y + \Delta v_y) \cdot F \cdot \Delta t + e_k \cdot \Delta y \cdot F \cdot \Delta t. \quad (8)$$

Запишем уравнение баланса почвенной влаги:

$$\Delta \omega \cdot F \cdot (\Delta x + \Delta y) = v_x \cdot F \cdot \Delta t - (v_x + \Delta v_x) \cdot F \cdot \Delta t - e_k \cdot \Delta x \cdot F \cdot \Delta t + v_y \cdot F \cdot \Delta t - (v_y + \Delta v_y) \cdot F \cdot \Delta t - e_k \cdot \Delta y \cdot F \cdot \Delta t. \quad (9)$$

После некоторых преобразований и упрощений:

$$\frac{\Delta \omega}{\Delta t} = -\frac{\Delta v_x}{(\Delta x + \Delta y)} - \frac{\Delta v_y}{(\Delta x + \Delta y)} - e_k. \quad (10)$$

Исходя из постановки задачи для $\Delta v_x : \Delta y = 0$ и для $\Delta v_y : \Delta x = 0$, тогда:

$$\frac{\Delta \omega}{\Delta t} = -\frac{\Delta v_x}{\Delta x} - \frac{\Delta v_y}{\Delta y} - e_k. \quad (11)$$

Дифференциальное уравнение движения почвенной влаги получается, если устремить Δt , Δx , Δy к нулю:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = -\frac{\partial v_x}{\partial x} - \frac{\partial v_y}{\partial y} - e_k. \quad (12)$$

Преобразуем, используя закон Дарси (2):

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \cdot \left(k_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \cdot \left(k_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial y} \right) - e_k, \quad (13)$$

где k_ω – коэффициент влагопроводности, характеризующий сопротивление

разим его в виде единичной интенсивности отбора влаги из 1 м^3 почвы – e_k . В этом случае расход (отток и отбор) влаги из рассматриваемого объема будет равен:

влаге при движении в пористом пространстве; H – напор почвенной влаги.

Соотношение $\frac{\partial \omega}{\partial t}$ выразим в следующем виде:

$$\frac{\partial \omega}{\partial t} = \frac{\partial \omega}{\partial H} \cdot \frac{\partial H}{\partial t} = C_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial t}, \quad (14)$$

где $C_\omega = \frac{\partial \omega}{\partial H}$ – коэффициент влагоемкости.

Тогда конечное дифференциальное уравнение двумерного передвижения влаги в катенах примет вид:

$$C_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial x} \cdot \left(k_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \cdot \left(k_\omega \cdot \frac{\partial H}{\partial y} \right) - e_k. \quad (15)$$

Таким образом, полученные формулы (11, 13, 14 и 15) позволяют математически описать влагоперенос в ландшафтных катенах водосборов.

Дифференциальное уравнение передвижения влаги в катенах нелинейное и на практике решается методом конечных разностей.

$$C_{\omega_{i,j}}^{n+1} \cdot \frac{H_{i,j}^{n+1} - H_{i,j}^n}{\Delta t} = \frac{H_{i,j-1}^{n+1} - H_{i,j}^n}{h_j \cdot R_{i,j-1}^6} - \frac{H_{i,j}^{n+1} - H_{i,j+1}^n}{h_j \cdot R_{i,j}^6} + \frac{H_{i-1,j}^{n+1} - H_{i,j}^n}{b_i \cdot R_{i-1,j}^2} - \frac{H_{i,j}^{n+1} - H_{i+1,j}^n}{b_i \cdot R_{i,j}^2} - e_{i,j}^n, \quad (16)$$

где $H_{i,j}^{n+1}$ - напор на расчетный момент времени $n+1$, определяемый по конечно-разностному аналогу формулы (2):

$$H_{i,j}^{n+1} = -x_{i,j} + \psi_{i,j}^{n+1}. \quad (17)$$

$C_{\omega_{i,j}}^{n+1}$ - коэффициент влагоемкости, по формуле (14), в конечно-разностной форме будет:

$$C_{\omega_{i,j}}^{n+1} = \frac{(\omega_{i,j}^{n+1} - \omega_{i,j}^n)}{(H_{i,j}^{n+1} - H_{i,j}^n)} = \frac{(\omega_{i,j}^{n+1} - \omega_{i,j}^n)}{(\psi_{i,j}^{n+1} - \psi_{i,j}^n)}. \quad (18)$$

Связь между влажностью почвы $\omega_{i,j}^{n+1}$ и каркасно-капиллярным потенциалом $\psi_{i,j}^{n+1}$ определяется по формуле (3); Δt - расчетный шаг по времени; $R_{i,j}^6$ - вертикальное сопротивление потоку влаги между центрами i, j и $i, j+1$ блоков:

Поэтому вместо формулы (15) используется его конечно-разностный аналог по неявной схеме, исходя из баланса влаги в i, j блоке:

$$R_{i,j}^6 = 0,5 \cdot \left(\frac{h_j}{k_{\omega_{i,j}}} + \frac{h_{j+1}}{k_{\omega_{i,j+1}}} \right). \quad (19)$$

$R_{i,j}^2$ - горизонтальное сопротивление потоку влаги между центрами i, j и $i+1, j$ блоков:

$$R_{i,j}^2 = 0,5 \cdot \left(\frac{b_j}{k_{\omega_{i,j}}} + \frac{b_{j+1}}{k_{\omega_{i+1,j}}} \right); \quad (20)$$

$k_{\omega_{i,j}}$ - коэффициент влагопроводности (4).

Вывод. Полученное дифференциальное уравнение двумерного передвижения влаги в катенах математически описывает влагоперенос в катенах водосборов. Решение дифференциального уравнения методом конечных разностей позволяет подсчитать потоки влаги в любых сечениях катен водосборов.

Библиографический список

1. Голованов А. И., Сухарев Ю. И. Математическая модель влагопереноса в ландшафтных катенах / Материалы междунар. науч.-практ. конф. М.: МГУП, 2005. С. 3-11

Сведения об авторе

Хафизов Айрат Райсович, кандидат технических наук, доцент, старший научный сотрудник, Башкирский государственный аграрный университет, тел.: (347) 228-08-71, e-mail: Chafizov@mail.ru

В статье приводится вывод математического выражения дифференциального уравнения двумерного движения влаги в катенах водосборов. Полученное дифференциальное уравнение двумерного передвижения влаги в катенах математически описывает влагоперенос в катенах водосборов. Решение дифференциального

уравнения методом конечных разностей позволяет подсчитать потоки влаги в любых сечениях катен водосборов. В расчетах учитываются общий потенциал почвенной влаги, гравитационные и каркасно-капиллярные напоры, влажность и влагопроводность почвы.

A. Khafizov

THEORETICAL BASES AND MATHEMATICAL DESCRIPTION MOISTURE CARRYING OVER IN KATENS RESERVOIRS

Key words: the moisture carrying over; katens; a pressure; a moisture to spend; a filtration; the differential equation; hygrosopicity; a method of final differences

Authors' personal details

Khafizov Airat, Candidate of Technical Sciences, assistant professor, senior researcher, Bashkir State Agrarian University, phone: (347) 228-08-71, e-mail: Chafizov@mail.ru

The moisture carrying over, katens, a pressure, a moisture to spend, a filtration, the differential equation, hygrosopicity, a method of final differences.

Article the conclusion of mathematical expression dif-ferentsialnogo the equations of two-dimensional movement of a moisture in katens reservoirs is resulted. The received differential equation of two-dimensional move-

ment of a moisture in katens the mathematical describes vlagope-renos in katens reservoirs. The decision of the differential equation a method of final differences allows to count up moisture streams in any sections katens reservoirs. In calculations the general potential of a soil moisture, gravitational and karkasno-capillary pressures, humidity and to spend a moisture soils are considered.

© А.Р. Хафизов

УДК 627:504.4 (470.57)

Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров

АНАЛИЗ РИСКА И ВЕРОЯТНОСТИ ВОЗНИКНОВЕНИЯ ОТКАЗОВ НА ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЯХ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

Ключевые слова: гидротехнические сооружения; риск; отказ; дерево событий; вероятность отказов; количественная оценка; надёжность; устойчивость откоса

Водоохранилища решают многие хозяйственные проблемы и одновременно вызывают противоречие между целью их создания и негативными последствиями в природе и хозяйстве.

Со строительством и эксплуатацией водоохранилищ связаны многие опасности, порождающие риск. Непредсказуемые последствия могут повлечь за собой гидродинамические аварии на напорных сооружениях. Опасные воздействия для населения и окружающей среды реализуются и без возникновения аварийной ситуации на водоохранилищах. Во многих отношениях риск для населения, проживающего в нижнем бьефе водоохранилищ, может быть не меньше, чем для людей, живущих вблизи атомных электростанций [1].

В настоящее время в соответствии с реализацией Закона РФ «О безопасности гидротехнических сооружений» актуальными стали оценка уровня безопасности сооружений водоохранилищ и разработка мер

по обеспечению их надежности.

При оценке уровня безопасности сооружений водоохранилищ необходимо провести анализ всех возможных последствий отказов системы. Расширение анализа надежности, включение в него рассмотрения последствий, ожидаемую частоту их появления, а также ущерб, вызываемый аварийными ситуациями, являются оценкой риска. Она может выполняться по следующей схеме (рис. 1).

Цель исследований - оценить вероятности и риск возникновения отказов на гидротехнических сооружениях Республики Башкортостан.

Стадии и методы исследования. Для эксплуатируемых в настоящее время водоохранилищ выявление потенциального риска аварии рекомендуется проводить в три стадии: предварительный анализ опасности; выявление последовательности опасных ситуаций; анализ последствий.

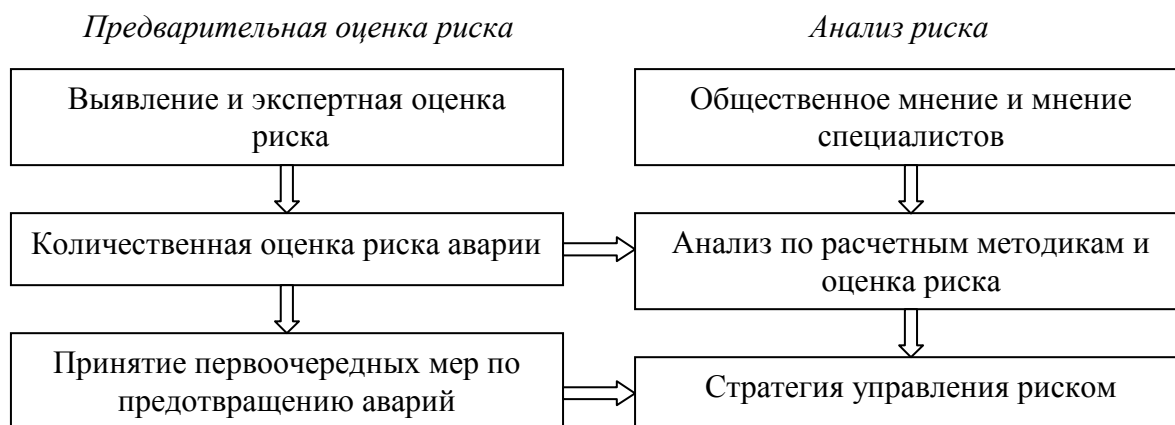


Рисунок 1 Выявление и количественная оценка риска

1) Предварительный анализ опасности.

Как правило, некоторые отдельные узлы или участки представляют большую опасность, чем другие, поэтому в начале анализа следует выявить наиболее опасные участки, которые являются вероятными источниками аварии всего водохранилища. На данной стадии рекомендуется:

- выявить виды опасности (например, возможны ли сосредоточенные фильтрации через тело плотины, перелив воды через гребень плотины, потеря устойчивости откосов, взрывы и т.д.).

- определить источники опасности, которые могут вызвать аварийную ситуацию (объем аккумулирующей воды, энергетические установки, стихийные бедствия, жизнедеятельность землеройных животных и др.);

- ввести ограничения на анализ риска (например, стоит ли детально изучать риски аварий на водохранилищах в результате незначительных ошибок людей, повреждения второстепенных сооружений и т.д.).

2) Выявление последовательности опасных ситуаций.

Далее анализ производят с помощью двух аналитических методов [2]: построения дерева событий и дерева отказов. Построение дерева событий на примере Таналыкского водохранилища представлено на рис.2.

Иногда «строится» дерево отказов. При этом выполняется правило: одна ветвь

соответствует желательному событию («успех»), другая – нежелательному («отказ»). При построении дерева отказов определяют все возможные варианты отказов в системе и находят значения вероятности этих событий.

3) Анализ последствий.

На этой стадии используются данные, полученные на стадии предварительной оценки опасности и на стадии выявления последовательности опасных ситуаций. В результате определяют вероятность и частоту аварийных отказов на водохранилищах.

Одной из основных задач оценки и управления рисками является определение количественных характеристик опасности (количественная оценка риска). Зная эти характеристики, можно на базе общих методов разработать эффективные частные методы обеспечения безопасности и оценивать существующие технические системы и объекты с точки зрения их безопасности.

Анализ статистики аварий и повреждений гидротехнических сооружений свидетельствует о практической невозможности достижения абсолютной безопасности, так современные нормы допускают вероятность аварии 0,0001-0,00001 [3]. Для водохранилищ важно знать, какой уровень риска или безопасности приемлем и обеспечивает достижение максимальной выгоды при минимальной опасности.

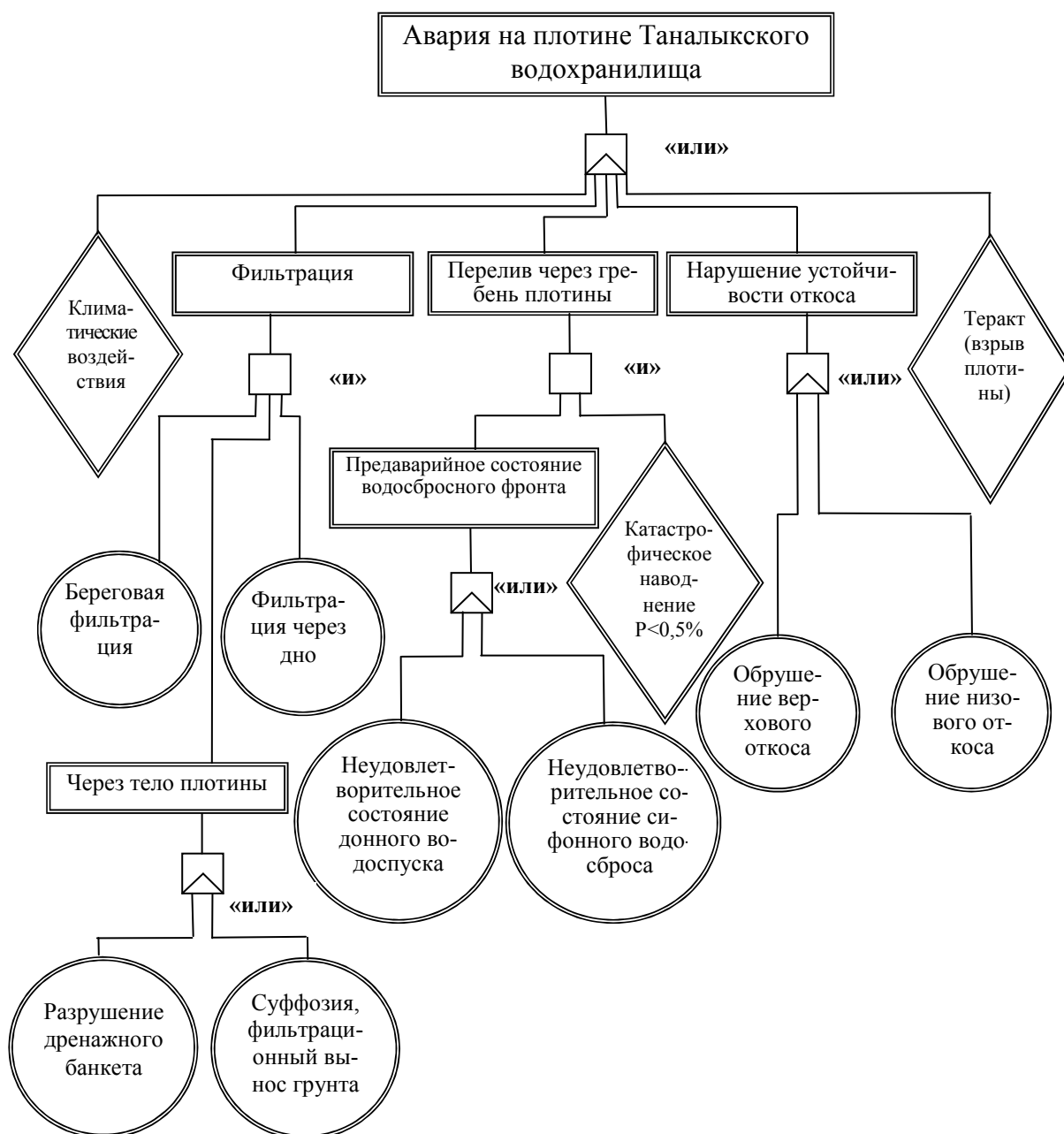


Рисунок 2 Пример построения дерева событий при возможном сценарии возникновения отказов на плотине Таналькского гидроузла

Анализ технического состояния безопасности ГТС республики показывает, что в 2007 году количество гидротехнических сооружений, требующих капитального ремонта, составляет 20%. Количество аварийных сооружений составило 27 объектов или 6% (табл.).

В период с 2001г. по 2007г. ликвидировано 21 гидротехнических сооружений.

Допустим, возникшие аварийные ситуации на сооружениях водохранилищ, способные перерасти в чрезвычайные, при неблагоприятных условиях (половодье или паводок, прорыв выше стоящего ГТС в

каскаде) представляют поток случайных событий. При этом будем считать, что этот поток обладает следующими свойствами:

- ординарности (за достаточно малый промежуток времени возникает не более одной аварийной ситуации на гидротехнических сооружениях);
- отсутствия последействия (после аварийной ситуации на гидротехнических сооружениях их частота не изменяется);
- стационарности (частота аварий на сооружениях $\lambda(t) = const$).

Таблица Динамика технического состояния гидротехнических сооружений

Годы	Всего объектов, имеющих ГТС	Требующих капитального ремонта, шт.		Выполнен ремонт ГТС, шт.	Количество ликвидированных ГТС водохранилищ и прудов, шт.	Количество вновь построенных водохранилищ и прудов, шт.
		всего	в т.ч. аварийных			
2001	440	191	61	15	4	-
2002	443	181	51	13	-	3
2003	436	175	39	7	9	2
2004	432	153	37	4	7	3
2005	434	132	31	21	-	2
2006	434	128	29	22	1	1
2007	448	91	27	37	-	4

Тогда поток аварийных ситуаций на водохранилищах является пуассоновским, для которого случайное число ψ аварийных ситуаций на ГТС, происходящих в течение времени Δt , распределено по закону Пуассона [4, 5]:

$$F(N) = P(\psi \leq N) = \sum_{k=0}^N P(k), \quad (1)$$

где $P(k)$ - вероятность k аварийных ситуаций на ГТС в течение времени Δt .

Однако на практике чаще оперируют не с вероятностью, а со средними интенсивностями (частотами) нежелательных событий за определенное время.

Для определения частоты перехода в аварийное состояние сооружений, определим λ как отношение числа перешедших в аварийное состояние сооружений гидроузла рассматриваемого вида в единицу времени, к среднему числу этих сооружений, исправно работающих в данный отрезок времени [6]:

$$\lambda(t) = n_{\Delta t} / N_{\Delta t}^{cp}, \quad (2)$$

где $\lambda(t)$ - интенсивность отказов рассматриваемого вида сооружений гидроузла;

$n_{\Delta t}$ - число отказов рассматриваемого вида сооружений за исследуемый промежуток времени (6 лет);

$N_{\Delta t}^{cp} = (N_i + N_{i+1}) / 2$ - среднее число исправно функционирующих сооружений гидроузла в интервале Δt ;

N_i - число рассматриваемого вида сооружения гидроузла, исправно функционирующих в начале интервала Δt ;

N_{i+1} - то же в конце интервала Δt .

Для расчета вероятности отказа каждого из видов сооружений водохранилищ и перехода их в аварийное состояние запишем асимптотическую формулу Пуассона для редких событий в виде

$$P_m = P(X = m) \approx \frac{\lambda^m}{m!} e^{-\lambda}, \quad (3)$$

где λ - интенсивность отказов рассматриваемого вида сооружений гидроузла;

m - число отказов конкретного сооружения гидроузла, происходящих за одинаковые промежутки времени.

Результаты исследований. При решении задачи определения вероятности отказа конкретного водохранилища, т. е. для $m=1$, формула (3) примет вид:

$$P = \lambda \cdot e^{-\lambda}. \quad (4)$$

Используя формулу (2), определяем, что статистическая интенсивность отказов $\lambda(t) = 0,008$. Тогда вероятность перехода в аварийное состояние водохранилищ будет равна $P_B = 0,008 \cdot e^{-0,008} = 0,00794$

Итак, в данной статье выполнен первый шаг по количественному определению частоты аварии P_B на ГТС водохранилищ, которая является одной из составляющих при определении рисков аварийных ситуаций. Следующим этапом должно быть определение количественной величины вреда, возникающего вследствие аварийной ситуации ГТС, для населения и техно-природных систем.

Библиографический список

1. Векслер А.Б., Ивашинцов Д.А., Стефанишин Д.В. Надежность, социальная и экологическая безопасность гидротехнических объектов: оценка риска и принятие решений. СПб.: Изд-во ОАО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева», 2002. 591 с.

2. Белов П.Г. Системный анализ и моделирование опасных процессов в технике. М.: Академия. 2003. 512 с.

3. Иващенко И.Н. Об опыте декларирования безопасности гидротехнических сооружений / сб. науч. тр. «Безопасность энергетических сооружений». М.: ОАО

«НИИЭС», 1998. Вып. 2–3. С. 32–37.

4. Болотин В.В. Методы теории вероятностей и теории надёжности в расчетах сооружений. М.: Стройиздат, 1981. 351 с.

5. Вентцель Н.С., Овчаров Л.А. Теория вероятности и её инженерные приложения. М.: Наука, 1988. 480 с.

6. Радаев Н.Н. Методы оценки соответствия технических систем предъявленным требованиям при малом объёме испытаний. М.: МО РФ, 1997. 390 с.

Сведения об авторах

1. **Кутлияров Дамир Наилевич**, кандидат технических наук, доцент кафедры природообустройства, строительства и гидравлики, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: Kutliarov-D@mail.ru

2. **Кутлияров Амир Наилевич**, кандидат экономических наук, доцент кафедры землеустройства, ФГОУ ВПО Башкирский ГАУ, e-mail: Kutliarov-A@mail.ru

В статье рассмотрена актуальная проблема – анализ риска и вероятности возникновения отказов на гидротехнических сооружениях Республики Башкортостан.

В результате анализа статистики аварий и повреждений гидротехнических сооружений (ГТС) и проведенных исследова-

ний в работе представлена вероятностная оценка возникновения отказов (аварий) на сооружениях водохранилищ Республики Башкортостан, построено дерево событий возникновения аварии на ГТС на примере Таналыкского водохранилища.

D. Kutliarov, A. Kutliarov

THE ANALYSIS OF RISK AND PROBABILITY OF OCCURRENCE OF REFUSALS ON HYDRAULIC ENGINEERING CONSTRUCTIONS OF THE REPUBLIC OF BASHKORTOSTAN

Key words: *hydraulic engineering constructions; risk; refusal; tree of events; probability of refusals; quantitative estimation; reliability; stability of a slope*

Authors' personal details

1. **Kutliarov Damir**, Candidate of Technical Sciences, assistant professor of natural arrangement, constructions and hydraulics chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Kutliarov-D@mail.ru

2. **Kutliarov Amir**, Candidate of Economic Sciences, assistant professor of land management chair, Bashkir State Agrarian University, e-mail: Kutliarov-A@mail.ru

In the article the actual problem is considered - the analysis of risk and probability of occurrence of refusals on hydraulic engineering constructions of Republic Bashkortostan.

As a result of the analysis of statistics of failures and damages of hydraulic engineering constructions and the spent researches in

work the likelihood estimation of occurrence of refusals (failures) on constructions of water basins of Republic Bashkortostan is presented, the tree of events of occurrence of failure on hydraulic engineering constructions on an example of the Tanalyksky water basin is constructed.

© Д.Н. Кутлияров, А.Н. Кутлияров

УДК 637.13:636.1

С.Г. Канарейкина

РАЗРАБОТКА И ОБОСНОВАНИЕ ОСНОВНЫХ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ОПЕРАЦИЙ ПРИ ПРОИЗВОДСТВЕ ЙОГУРТА ИЗ КОБЫЛЬЕГО МОЛОКА

Ключевые слова: кобылье молоко; оптимальный режим пастеризации; стабилизатор; йогурт

Среди продуктов питания кисломолочные продукты – наиболее ценные, благодаря своей высокой пищевой и биологической ценности, а также диетическим, лечебным и вкусовым свойствам [1].

Самым популярным кисломолочным продуктом в настоящее время в России является йогурт. Это самый динамичный по росту потребления молочный продукт [2]. Йогурт особенно популярен среди народов Кавказа и в странах Балканского полуострова, которые славятся своими долгожителями. Связь между регулярным употреблением в пищу йогурта и долголетием обнаружил около ста лет назад русский ученый Илья Мечников. Большим вкладом этого ученого в науку является теория самоотравления микробными и иными ядами. Исследовав и опросив многих долгожителей России и стран Азии, проживших 100 и более лет, Мечников обнаружил, что они в большом количестве употребляли йогурт и простоквашу. Он пришел к выводу, что своим долголетием они обязаны молочнокислым бактериям, которые вытесняют бактерии гниения в кишечнике. По мере того как современная наука открывает все новые замечательные свойства йогурта, он становится все более и более популярным в странах Запада [3].

Йогурт вырабатывают из молока различных сельскохозяйственных животных – коров, коз, буйволиц. Для производства молочных напитков всё шире используют не только коровье молоко, но и молоко других сельскохозяйственных животных. В изученной литературе нет данных о производстве йогурта из кобыльего молока. По своей природе кобылье молоко уникально: оно отличается от молока других

сельскохозяйственных животных по содержанию основных компонентов, специфическому составу молочного жира и белка, по аминокислотному составу кобылье молоко полноценнее коровьего, а по количеству белка, молочного сахара и минеральных солей кобылье молоко близко к женскому.

Большие возможности для переработки кобыльего молока имеются в районах табунного коневодства (Казахстан, Киргизия, Башкирия, Сибирь, Тверская область и других).

В тоже время, веками кобылье молоко в этих регионах используется только на производство кумыса. С другой стороны, уникальные питательные и биохимические свойства, высокая биологическая активность основных компонентов кобыльего молока высоко затребованы как в диетическом, так и в детском питании и весьма актуальной задачей является расширение ассортимента продуктов на основе этого ценного сырья.

Использование кобыльего молока для производства разнообразных продуктов сдерживается слабой изученностью технологии производства кисломолочных продуктов (кроме кумыса) на основе кобыльего молока.

Производство других видов продукции из кобыльего молока связано с особенностями его состава. Низкое содержание белка (около 2%) по сравнению с коровьим молоком (3,0-3,3%), который состоит 1:1 из казеина и альбумина, не позволит получить плотный сгусток при сквашивании, как в коровьем, без дополнительных технологических приемов: обогащения сырья молочным белком и ис-

пользование стабилизаторов для улучшения консистенции.

С целью использования уникального состава кобыльего молока для выработки йогурта на кафедре технологии мяса и молока Башкирского государственного аграрного университета были проведены исследования по разработке технологических приёмов для производства йогурта.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

1. Обоснование и оптимизация факторов пригодности кобыльего молока для производства йогурта;

2. Обоснование и разработка технологических режимов тепловой обработки, ферментации кобыльего молока с целью производства кисломолочного продукта с повышенной массовой долей сухого вещества;

Для проведения экспериментальных исследований был выбран крупнейший в Республике Башкортостан ОАО «Уфимский конный завод №119». Для исследования использовали сборное кобылье молоко, получаемое от кобыл башкирской породы.

В этой связи были изучены свойства кобыльего молока для разработки технологических методов при его переработке на йогурт.

В ходе исследований были определены важнейшие физико-химические показатели кобыльего молока: кислотность, плотность, группа чистоты. Так, титруемая кислотность кобыльего молока колебалась в среднем от 6 до 7°Т. Плотность кобыльего молока составила от 1029,3 до 1034,0 кг/м³. По группе чистоты механических примесей преобладает кобылье молоко 2 и 3 групп, при норме не ниже 1-й группы, что является низким санитарно-гигиеническим показателем получения кобыльего молока.

Динамика химического состава изучалась в течение трех смежных лет (2004-2006 гг.). Максимальная средняя жирность отмечена в летние месяцы (1,85 %), на втором месте – осенние (1,54 %) и на третьем – зимние (1,31 %). Переход на пастбищное содержание (май) сопровождается увеличением содержания жира на 59

% (с 0,99 % в апреле до 1,57 % в мае). В сборном молоке хорошо выражена тенденция увеличения жирномолочности кобыл к концу пастбищного и лактационного периодов (октябрь – ноябрь).

Среднее содержание белка в кобыльем молоке за 3 года составило 1,8% с колебаниями по годам с 1,74% (2006 г.) до 1,88% (2005 г.). В разрезе месяцев средний за три смежных года показатель был наименьшим в ноябре (1,55 %) и наивысшим – в июне (2,04 %). Белковомолочность, также как и жирномолочность, заметно повышается (с 1,68 % в апреле до 2,01 % в мае) с переходом на пастбищное содержание и остается высоким по сентябрь месяц, в октябре и ноябре она минимальна (1,65 и 1,55 % соответственно).

Показатель содержания сухого обезжиренного вещества в среднем за три года достаточно стабилен и по месяцам колеблется в пределах 8,25 – 8,84 %. Максимальное количество сухого вещества отмечено в июньском, минимальное – мартовском и ноябрьском молоке.

В пастбищный сезон, особенно с мая по сентябрь, от кобыл получают наиболее ценное по питательным свойствам молочное сырье. Ухудшение качества молока при конюшенном содержании связано со снижением рационов кормления и ассортимента кормов. Сопоставительный анализ химического состава и физико-химических свойств кобыльего и коровьего молока (основного сырья для кисломолочных продуктов в питании человека) показывает, что эти продукты по параметрам сырьевой характеристики имеют существенные отличия. Это делает не возможным при сквашивании получения однородного плотного сгустка, как в коровьем без применения дополнительных технологических приемов. Поэтому кобылье молоко для производства кисломолочных продуктов с высокой массовой долей сухого вещества без искусственного повышения содержания основных компонентов не может быть использовано.

Кобылье молоко для производства кумыса используется без пастеризации. Однако, использование кобыльего молока для приготовления йогурта требует пасте-

ризацию сырья, хотя ранее проведенные исследования молока кобыл установили факт ухудшения органолептических качеств кумыса при пастеризации сырья. Пастеризацией кобыльего молока удаётся уничтожить патогенную и вегетативную микрофлору и сделать молоко и молочные продукты безвредными для потребления. В связи с этим, был подобран оптимальный режим пастеризации кобыльего молока при температуре 63-65⁰С с выдержкой 30 мин, обеспечивающий:

- эффективность пастеризации;
- улучшение микробиологических показателей кобыльего молока;
- хранение пастеризованного охлажденного молока при температуре 4±2⁰С в течение 3 суток;
- существенно не меняющий органолептические показатели и состав кобыльего молока;

При выработке йогурта из кобыльего молока применяли закваски прямого внесения.

Лучшие вкусовые качества в сквашенном кобыльем молоке выявлены при использовании закваски прямого внесения для йогурта YO-MIX 401 компании Danisco, достоинством является низкая активность кислотообразования после сквашивания. Кобылье молоко приобретало кисломолочный вкус, приближающийся к вкусу йогурта из коровьего молока, но консистенция получалась неоднородная и жидкая.

В соответствии с Федеральным законом Российской Федерации от 12 июня 2008 года № 88-ФЗ «Технический регламент на молоко и молочную продукцию», йогурт – это кисломолочный продукт с повышенным содержанием сухих обезжиренных веществ молока, произведенный с использованием смеси заквасочных микроорганизмов - термофильных молочнокислых стрептококков и болгарской молочнокислой палочки. По существующим стандартам требуемое содержание СОМО в йогурте без наполнителей составляет не менее 9,5%. С точки зрения производителя очень важны физические свойства йогурта, в частности, вязкость, которая напрямую связана с консистенцией продукта. Чем выше содержание сухих веществ в исходной сме-

си, тем выше вязкость конечного продукта. С увеличением содержания сухих веществ с 12 до 20г/100г консистенция продукта значительно улучшается. Однако следует отметить, что при увеличении сухих веществ в молоке от 16 до 20% консистенция продукта изменяется не значительно. Поэтому с точки зрения улучшения консистенции продукта нецелесообразно повышать содержание сухих веществ в молоке более 16г/100г. С целью увеличения содержания сухих веществ и повышения плотности, вязкости сгустка, улучшения качества консистенции готового продукта технология производства йогурта из коровьего молока позволяет применять в определенных концентрациях добавки, содержащие белок (сухое молоко, молочно-белковые концентраты, соевый белок и т.д.).

Для повышения содержания сухого вещества в продукте была изучена возможность добавления в кобылье молоко перед пастеризацией сухого обезжиренного молока в различных количествах. Затем смесь заквашивали закваской прямого внесения YO-MIX 401. Лучшими органолептическими показателями обладал готовый продукт, полученный при добавлении к кобыльему молоку сухого обезжиренного молока в количестве 7,5%. Вкус и запах йогурта был кисломолочный, консистенция стала гуще, но оставалась неоднородной.

Для улучшения консистенции продукта были проведены дополнительные исследования по применению стабилизатора для йогуртов гелеон-140С, что обеспечило получение однородной консистенции. На основании проведенных экспериментов следует считать оптимальной концентрацию стабилизатора «гелеон -140С» для получения йогурта из кобыльего молока с заданными свойствами в количестве 1 %.

Проведена производственная проверка технологии производства йогурта из кобыльего молока на базе ОАО «Уфамолзавод» на стандартном технологическом оборудовании для кисломолочных напитков. Получен патент на способ производства йогурта №2350088 от 27 марта 2009 года.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод о возможности выработки йогурта из кобыльего моло-

ка с добавлением сухого обезжиренного молока и стабилизатора, сочетающего в себе достоинство кисломолочных, обога-

щенных белком, при сохранении уникальных лечебно-профилактических свойств основного сырья - кобыльего молока.

Библиографический список

1. Крусь Г.Н., Храмцов А.Г., Волокитина З.В., Карпычев С.В. Технология молока и молочных продуктов. М.: КолосС, 2006. 455 с.

2. Евдокимов О.Г. Развитие Российского рынка йогуртов // Молочная про-

мышленность. 2005. №1. С. 30-32.

3. Тамим А.Й., Робинсон Р.К. Йогурт и аналогичные кисломолочные продукты: научные основы и технологии. СПб: Профессия, 2003. 664 с.

Сведения об авторе

Канарейкина Светлана Георгиевна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, Башкирский государственный аграрный университет, тел./факс: (347) 228-07-17, e-mail: kanareikina48@mail.ru

Разработаны технологические основы повышения ассортимента продуктов на основе уникального по биологической ценности молочного сырья - кобыльего

молока. Впервые обоснованы технологические приемы для производства йогурта из кобыльего молока.

S. Kanareikina

WORKING OUT AND SUBSTANTIATION OF THE BASIC TECHNOLOGICAL OPERATIONS BY MANUFACTURE OF YOGHURT FROM A MILK OF MARE

Keywords: *milk of mare; an optimum mode of pasteurization; the stabilizer; yoghurt*

Authors' personal details

Kanareikina Svetlana, Candidate of Agricultural Sciences, assistant professor, Bashkir State Agrarian University, phone/fax: (347) 228-07-17, e-mail: kanareikina48@mail.ru

Technological bases of increase of assortment of products on the basis of unique on biological value of dairy raw materials - milk

of mar are developed. For the first time processing methods for manufacture of yoghurt from milk of mare are proved.

© С.Г. Канарейкина

УДК 338. 242. 4

Л.М. Кликич, А.З. Кутлубаев

РОЛЬ ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОДДЕРЖКИ В ПОВЫШЕНИИ ЭФФЕКТИВНОСТИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА

Ключевые слова: *аграрное производство; государственное регулирование; дотации; субсидии; программа развития; животноводство; растениеводство; эффективность*

Сельское хозяйство является системообразующей отраслью для 95% территории России, на которой проживает почти одна треть населения. Наша страна, имея

10% мировой пашни, из крупнейшей производящей сельскохозяйственную продукцию державы превратилась в импортера сырья. В аграрном производстве занято

только одна десятая часть населения. Сельское население страдает от безработицы и бедности.

За последние 6 лет произошло значительное снижение доли сельского хозяйства, охоты и лесного хозяйства в валовой добавленной стоимости. Наблюдаются также запаздывающие темпы роста производства продукции сельского хозяйства (средний темп роста 103,6%) по сравнению с темпами роста ВВП (средний темп роста 108%).

Правительством России провозглашен ряд мер, который по изначальному замыслу должен обеспечить кардинальный перелом в негативных тенденциях, сложившихся в российском сельском хозяйстве, и привести к качественному росту его экономики. Значительную роль в повышении приоритета аграрной экономики призвана сыграть государственная поддержка, уровень которой в последние годы не соответствовал масштабам накопившихся в сельском хозяйстве проблем. Поэтому целью данной статьи является определение роли государственной поддержки в повышении эффективности сельского хозяйства и направлений её совершенствования.

Не секрет, что по степени поддержки сельского хозяйства можно судить о развитости и благополучии всего государства. В России с богатейшими нефтегазовыми запасами и соответствующими прибылями уровень господдержки сельского хозяйства составляет всего около 1% ВВП. В расчете на каждый гектар сельхозугодий это около 10 долл. США, в то время как в странах Евросоюза примерно 800 долл. Объем среднегодовой поддержки аграрного сектора Норвегии, например, составляет 2/3 стоимости валовой продукции сельского хозяйства. Здесь на каждого сельского жителя выделяется 30 тыс., а на каждый гектар сельхозугодий – почти 3 тыс. долл. США [1]. Эти действия являются экономически выверенными и прагматическими, так как позволяют решать в одной точке приложения одновременно несколько системных задач.

К сожалению, в экономической политике российского государства нет такой продуманности и прагматичности. Вызы-

вает недоумение тот факт, что Правительство России в ходе так называемой «молочной войны» с Белоруссией, выставило низкий уровень господдержки сельскохозяйственных товаропроизводителей (3% в цене продукции, в сравнении с 24% в Белоруссии) в качестве неоспоримого преимущества. Поэтому в нашей работе поставлена цель – выявить эффективность наиболее важных направлений государственного регулирования сельского хозяйства и разработать соответствующие предложения.

Как известно, законодательной основой, применяемой в настоящее время системы государственного регулирования сельского хозяйства, являются:

- Закон о развитии сельского хозяйства» № 264-ФЗ от 29 декабря 2009 г.;
- Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 годы (Утверждена Постановлением Правительства РФ от 14.06.2007 г. № 446) [2];
- принятые на основе Государственной программы аналогичные региональные программы развития сельского хозяйства и др.

Предусмотренные в указанных нормативных документах, меры государственной поддержки сельского хозяйства включают в себя:

- повышение уровня развития социальной инфраструктуры;
- создание общих условий функционирования сельского хозяйства;
- развитие приоритетных отраслей сельского хозяйства;
- достижение финансовой устойчивости сельского хозяйства и доступности кредитов для всех форм хозяйствования;
- техническую и технологическую модернизацию сельского хозяйства;
- снижение рисков в сельском хозяйстве;
- регулирование рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия и т. д.

Ресурсное обеспечение реализуемых госпрограмм достаточно скудное, да и по структуре не совсем соответствует постав-

ленным задачам. Так, например, в Оренбургской области значительный удельный вес финансового обеспечения приходится на сферы, не имеющие прямого воздействия на экономические условия сельскохозяйственного производства. Это в основном социальные программы, общие условия функционирования и приоритетное развитие отдельных подотраслей (таблица).

Рассмотрим действенность мер государственной поддержки и их влияние на экономику сельскохозяйственного производства, сгруппировав их по следующим направлениям:

1. Субсидии на возмещение 2/3 ставки рефинансирования при получении краткосрочных (до 1 года) и долгосрочных инвестиционных кредитов (5, 8, 10 лет) за

счет средств федерального и регионального бюджетов. С 2008 г. эта мера предусматривает возмещение 100% ставки рефинансирования.

2. Дотации: на молоко (за 1 л проданного молока 1,10 руб.); на мясо свинины (за 1 кг живого веса 1 категории – 4,50 руб.; 2 категории – 4,00 руб.; 3 категории – 3,00 руб.; 4 категории – 2,80 руб.); на маточное поголовье – 120 руб. на 1 голову в год).

3. Субсидии на минеральные удобрения в размере 30% от стоимости (применяются только для производителей кукурузы на зерно), субсидии на семена в размере 30% от стоимости при приобретении элиты; субсидии на приобретение гербицидов и др.

Таблица Структура ресурсного обеспечения мероприятий
Государственной программы развития сельского хозяйства в 2009 г.

Наименование мероприятия	Государ. программа Рос. Федерации		Регион. программа Оренбургской обл.	
	объем финанс., млн. руб.	удельн. вес, %	объем финанс. млн. руб.	удельн. вес, %
Устойчивое развитие сельских территорий (улучшение жилищных условий населения, социальной инфраструктуры села и т.д.)	19027	19,0	2643	38,8
Создание общих условий функционирования	12917	13,0	708	10,4
Развитие приоритетных подотраслей сельского хозяйства (плем. животноводство, элитное семеноводство, и т. д.)	15412	15,3	776	11,4
Достижения финансовой устойчивости сельского хозяйства, в том числе:	51284	51,3	2540	37,3
субсидирование процентных ставок по краткосрочным кредитам	15327	15,3	646	9,5
в том числе:				
малых форм хозяйствования	6327	6,3	340	4,5
субсидирование процентов по инвестиционным кредитам	22097	22	890	13,1
техническая и технологическая модернизация сельского хозяйства	7360	7,4	724	10,6
снижение рисков в сельском хозяйстве	5500	5,5	105	1,5
Проведение закупочных и товарных интервенций зерна и других значимых продуктов, закуп в региональные государственные фонды	1360	1,4	144	2,1
Итого	100000	100,0	6811	100,0

В качестве основного инструмента достижения финансовой устойчивости

сельского хозяйства предусматривается субсидирование процентных ставок в размере ставки рефинансирования Центробанка России по краткосрочным и долгосрочным инвестиционным кредитам. Но здесь следует отметить, что сельскохозяйственное производство достаточно консервативно по своей сути. Из года в год подавляющее большинство сельхозтоваропроизводителей производит однотипную продукцию в примерно одинаковых объемах и при неизменных производственных условиях. Соответственно, и объем оборота финансовых средств в условиях стабильной экономики является почти неизменным. Привлечение краткосрочных заемных средств является следствием образовавшегося финансового неблагополучия сельхозпредприятий в условиях инфляционной экономики. Поэтому совершенно очевидно, что увеличение объемов краткосрочного кредитования не стало инструментом или фактором расширения производства аграрной продукции.

То же самое касается проблемы модернизации и технического перевооружения сельского хозяйства за счет долгосрочного кредитования. Предусмотренный механизм кредитования этих мероприятий почти аналогичен привлечению краткосрочных кредитов и отличается только длительностью кредитования и необходимостью внесения от 20% первоначального взноса. Примерно такие же условия приобретения новой техники по лизингу (первоначальный взнос составляет 30%). По логике многих сельскохозяйственных товаропроизводителей выгоднее вложить 450 тыс. рублей в покупку старого трактора, чем 600 тыс. руб. залога за кредит на новую технику.

Необходимо отметить, что субсидирование ставки рефинансирования ЦБ РФ в изменяющихся условиях кредитования является мерой экономически нестабильной. Например, в 2008 г. средняя ставка кредитования сельхозпредприятий составила 14% (при средней ставке рефинансирования ЦБ России – 11%). Отсюда, реальный процент кредитования составлял около 3%. В 2009 г. средняя ставка кредитования составляла 17% (при той же ставке

рефинансирования ЦБ РФ – 11%), поэтому реальный процент кредитования составлял – 6%. Кроме того, с 2009 г. в связи финансовым кризисом возник существенный разрыв по времени при выплате субсидий..

Исходя из вышеизложенного, следует, что решить проблемы повышения финансовой устойчивости и технического перевооружения сельского хозяйства существующими методами практически нереально. Вполне возможно, что они являются достаточными для поддержания текущих параметров для устойчивых сельскохозяйственных организаций, но никак не соответствуют экстремальным условиям ведения сельского хозяйства в нашей стране.

Еще одной из длительно действующих мер в системе господдержки сельского хозяйства, является предоставление дотаций на животноводческую продукцию (ставки см. выше). Так в Оренбургской области дотации животноводам предоставляются, начиная с 90-х годов. Однако применяемый уровень дотаций не только не компенсирует падения цен на молоко (2007 г. – 10 руб., 2008 г. – 8 руб., 2009 г. – 5,5 руб. за 1 л), но и не позволяет преодолеть их неуклонный рост на материальные и энергетические ресурсы.

Проведенный анализ показывает, что осуществляемая государственная поддержка сельского хозяйства не является такой действенной и эффективной, какой она должна быть. На наш взгляд, следует, прежде всего, повысить ее научную обоснованность:

1) рассмотреть сельское хозяйство, как точку приложения государственных ресурсов с целью получения мультипликативного эффекта для всего народнохозяйственного комплекса и рассчитать объем необходимых для господдержки средств исходя из соответствующих экономико-математических моделей;

2) изучить степень соответствия балансовой и реальной экономической эффективности инвестирования сельскохозяйственных товаропроизводителей, поскольку некоторые положения, отражаемые в бухгалтерских отчетах (особенно оплата труда и амортизация основных средств) не соответствуют реальной действительности.

вительности;

3) обосновать оптимальные модели различных типов сельскохозяйственных предприятий для разных типов сельских территорий и рассчитать на их основе возможности роста производства, прибыли и оплаты труда и др.

Все задействованные на ресурсное обеспечение средства опосредованно вернутся государству или попадут в основные сектора экономики, определяющие экономическое и технологическое развитие страны.

Необходимо также совершенствовать существующую систему государственного

Библиографический список

1. О республиканской программе развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2008-2012 гг.: Постановление Правительства Республики Башкортостан № 348 от 30.11.2007 г. – Ведомости Государственного Собрания-Курултая, Президента и Правительства Республики Башкортостан. – 2008. – №1(27). – С. 62.

регулирования сельского хозяйства:

1) упростить общие условия субсидирования и правила кредитования и предусмотреть меры, исключая изменение эффективной процентной ставки кредитования в сторону повышения в течение ряда лет;

2) предельно упростить механизм субсидирования процентных ставок по всем видам кредитов и отрегулировать механизм дотирования животноводства;

3) развивать систему сельскохозяйственного страхования, как основного элемента снижения рисков в сельском хозяйстве и др.

2. Буздалов И.Н. Сельское хозяйство и государство: проблемы нормализации взаимоотношений. – Сельское хозяйство в современной экономике: новая роль. Факторы риска. – М.: ВИАПИ им. А.А. Никонова: «Энциклопедия российских деревень», 2009. – С. 3-9.

Сведения об авторах

1. **Кликлич Лилия Миннигалимовна**, доктор экономических наук, профессор кафедры экономики аграрного производства, Башкирский государственный аграрный университет, тел.: 83472528594, 89173427233, e-mail: clicih@mail.ru

2. **Кутлубаев Авзал Зиннурович**, директор ООО «Добринка-АГРО» Оренбургской области, тел.: 83535925710, 89123479681

В статье рассматриваются некоторые аспекты государственного регулирования сельского хозяйства в России и Оренбургской области. Приведены данные о структуре ресурсного обеспечения мероприятий

реализуемой в настоящее время Государственной программы. Рассмотрена эффективности мер по поддержке сельскохозяйственных товаропроизводителей и разработаны соответствующие предложения.

L. Klikich, A. Kutlubaev

ROLE OF THE STATE SUPPORT IN EFFICIENCY INCREASE AGRICULTURE

Key words: *agrarian manufacture; state regulation; grants; the development program; animal industries; plant growing; efficiency*

Authors' personal details

1. **Klikich Lilia Minnigalimovna**, Doctor of Economic Sciences, professor of agricultural economics chair, Bashkir State Agrarian University, phone: 83472528594, 89173427233, e-mail: clicih@mail.ru

2. **Kutlubaev Avzal Zinnurovich**, director of company «Dobrinka-AGRO», Orenburg region, phone: 83535925710, 89123479681

In article some aspects of state regulation of agriculture in Russia and the Orenburg region are considered. The data about structure of resource maintenance of actions of the

Government program realised now is cited. It is considered efficiency of measures on support of agricultural commodity producers and corresponding offers are developed.

© Л.М. Кликич, А.З. Кутлубаев

УДК 336:630*7

Ю.В. Пуятинская

ПРОБЛЕМЫ УСТАНОВЛЕНИЯ ПЛАТЕЖЕЙ ЗА ПОЛЬЗОВАНИЕ ЛЕСНЫМИ РЕСУРСАМИ

Ключевые слова: лесные ресурсы; арендная плата за лесопользование; плата по договорам купли-продажи лесных насаждений; ставки платы за лесопользование

Лесные ресурсы являются одним из важнейших богатств Российской Федерации и в них заложен большой потенциал для развития лесопромышленного комплекса и экономики страны. Но, на данный момент леса - по сути, убыточны для государства (имея в виду прямые доходы и расходы), и говорить об их многомиллиардной оценке в привязке к реально существующим экономическим механизмам неуместно. По расчетам отдельных экономистов, оценка лесных ресурсов составила около 2,5 трлн. долларов, но есть и более осторожная экспертная оценка – 100 миллиардов долларов. Однако потенциал лесов России может и превысить упомянутые 100 млрд. долларов, но для этого должны быть задействованы соответствующие механизмы, причем не только применительно к лесному сектору, но и к экономике в целом [1]. Оценка лесов зависит от общего состояния экономики (в первую очередь – отечественной, но также и мировой), от наличия спроса на «лесную продукцию», от возможностей инвестировать в инфраструктуру и производство конечной и промежуточной продукции из лесных ресурсов и других факторов. И это действительно очень важно – понимать, что кубометры древесины в лесу сами по себе ничего не стоят – без спроса на них, без возможности добыть их так, чтобы получить прибыль на уровне не ниже нормального предпринимательского дохода – причем

после компенсации издержек по воспроизводству выбывших ресурсов.

Необходимо понимать и то, что лесные ресурсы уникальны в отличие от нефти, газа и других минерально-сырьевых ресурсов, и являются возобновляемыми и при рациональном их использовании – неистощимы, что в условиях современного природопользования является достаточно актуальным.

Актуально и то, что проблемы рационального и неистощительного пользования лесным фондом сегодня, главным образом, сводятся к вопросам государственного регулирования лесопользования и, в частности, государственного регулирования системы установления платежей за пользование лесным фондом.

Государственное регулирование лесопользования и система платы за лесные ресурсы как одна из его частей впервые в России были установлены при императоре Павле I: первые лесные таксы, устанавливающие величину платежей за заготовку древесины, появились в 1799 года. С тех пор, платежи за пользование лесными ресурсами существуют в России в том или ином виде, под тем или иным названием (лесные таксы, корневые цены, минимальные ставки, ставки лесных податей).

Российская система установления платы за пользование лесными ресурсами, существовавшая до 1917 года, была построена с учетом теории практики ведения

лесного хозяйства в Германии 17-19 вв. (Юдейх, Фаустман, Пресслер, Шиффель, Крафт, Вимменауер, Оствальд и др.), использовала понятия лесной и почвенной ренты, отражала рыночные цены на древесину и рентиобразующие факторы, специфические для каждого участка и способа рубки. После 1917 года в связи с исчезновением свободного рынка и переходом к плановой экономике система платы за лесные ресурсы была преобразована. Ставка платы частично учитывала рентиобразующие факторы (регион, древесная порода или группа древесных пород, разряд такс или расстояние вывозки), но не учитывала рыночную цену ресурса или продукции его переработки. С 1981 года таксы за древесину основных лесных пород утверждались Государственным комитетом СССР по ценам, за древесину других лесных пород и живицу - Советами Министров союзных республик. Таксы за второстепенные лесные материалы утверждались исполнительными комитетами областных и краевых Советов народных депутатов, Советами Министров автономных и союзных республик, не имеющих областного деления [1].

В период с 1997 года до 2005 года минимальные ставки платы за древесину основных и неосновных древесных пород, отпускаемую на корню, устанавливались правительством РФ, ставки лесных податей за древесину основных и неосновных древесных пород, отпускаемую на корню, и недревесные лесные пользования - органами исполнительной власти в области лесного хозяйства в субъектах РФ.

С 1 января 2005 года полномочия по установлению ставок лесных податей за древесину основных и неосновных древесных пород, отпускаемую на корню, и недревесные лесные пользования делегированы Рослесхозу [2].

С принятием нового Лесного кодекса от 04.12.2006 ставки лесных податей устанавливаются и утверждаются Правительством РФ и (или) определяются по результатам лесных аукционов [3].

Исследования, проводившиеся на федеральном уровне, под руководством Воронкова П.Т., преследовали основной це-

лью устранение недостатков системы платежей существовавшей до 2005 года.

Результаты исследований показали, что ставки лесных податей за лесные ресурсы устанавливаемые в субъектах РФ, формировались на различных основах: при установлении ставок за древесину, отпускаемую на корню большая часть субъектов РФ ограничивалась введением коэффициентов к существовавшим минимальным ставкам; при установлении ставок платы за недревесные лесные в большей части субъектов РФ определялись законодательными актами, принятыми до 2000 года, и позже не пересматривались [2].

Таким образом, стало отчетливо видно, что система платежей за лесные ресурсы не отвечала требованиям рационального лесопользования и интересам развития экономики страны. И прежде всего из-за того, что размер платы не основывался на стоимости или цене природного ресурса для пользователя, которая представляет собой сумму: а) рентного дохода, генерируемого при добыче и использовании того или иного природного ресурса относительно лучшего качества, и б) издержек воспроизводства (натурального и/или экономического) потребляемого объема природных ресурсов.

В последние несколько лет в рамках исследований по кадастровой оценке лесных ресурсов нами была предпринята попытка создания эффективного механизма по установлению системы платежей за лесные ресурсы на базе данных по Республике Башкортостан. Основой данной системы явился рентный подход ценообразования.

Рента - это остаточная стоимость, как разница между ценой продуктов леса и издержками производства по заготовке, доставке ресурсов до рынков сбыта и по их обработке и переработке, включая нормативную прибыль хозяйствующих субъектов.

Понятие ренты первоначально применялось лишь к земле и её недрам, потому что считалось, что лишь земля способна приносить добавочный доход. Размер ренты определялся плодородием земли,

ценой продукта, предельным уровнем производства и т.п.

Как предмет труда лес обладает естественными свойствами, являющимися условиями образования ренты. К этим свойствам относятся: класс бонитета, средний объем хлыста, диаметр ствола, средняя высота, возраст преобладающей породы, полнота, густота и состав древостоя, выход деловой древесины, класс товарности, запас древостоя.

Относительно этих свойств лес можно охарактеризовать как более качественный или менее качественный. Но лес разноразнокачественен и как предмет труда по удобству его расположения. Участки леса с ровным рельефом, больших размеров, однородного и одновозрастного состава требуют меньших затрат труда на единицу продукции, чем участки, расположенные на крутых склонах, со смешанным породным и возрастным составом. Таким образом, затраты на производство продукта тем меньше, чем благоприятнее условия выполнения технологических операций.

Если провести аналогию с высказыванием К.Маркса по поводу качества и местоположения земель, то получится, что эффект, полученный от продуктивности леса аналогичен эффекту от его местоположения.

Проведенный нами анализ показал, что настоящая система дифференциации леса не достаточна для его характеристики. Лес разноразнокачественен не только по породному составу, высоте и возрасту, но и по своему положению относительно рынков сбыта продукции, а также прочим технологическим свойствам. Помимо этого, следует отметить и то, что никем не учитывались отрицательные рентные факторы – климатические, то есть «рентные убытки» в противовес рентным доходам. Эти убытки объясняются тем, что большая часть отечественной экономики функционирует в таких суровых климатических условиях (вызывающих дополнительные издержки при строительстве, прокладке коммуникаций, обогреве помещений, уборке снега и льда, ремонте дорог и т.д.), в которые нигде в мире экономика «не забралась». А ведь эта «отрицательная рен-

та» «съедает» значительную часть рентных доходов от добычи природных ресурсов.

И, если, при использовании рентного подхода в расчете платежей за пользование лесными ресурсами учитывать вышеизложенные положения, касающиеся природы возникновения ренты, то применение этого метода оценки лесных ресурсов позволяет изначально выравнять экономические условия лесозаготовки для лесозаготовителей. Экономистами в области лесного хозяйства разработаны предложения и рекомендации по применению этого подхода при экономической оценке лесных ресурсов и установлению платежей за пользование лесными ресурсами. К сожалению, данный метод не нашел своего практического отражения в жизни, главной причиной чего является недопонимание его роли для лесной экономики.

Также попытка применения данного подхода при разработке преискурентов выявила следующие причины, затрудняющие расчет ставок на рентной основе:

1. Острый дефицит информации, необходимой для расчета ставок.
2. Отсутствие нормативно-справочной и нормативно-методической документации, необходимой для определения количественных и качественных характеристик древесных лесных ресурсов.
3. Неэффективная и не обеспеченная нормативно-правовой документацией система учета затрат на ведение лесного хозяйства.
4. Недостаточная проработка деления территории лесного фонда на однородные части (районирование).
5. Отсутствие свободного рынка лесных ресурсов, приводящее к невозможности определения истинных рыночных цен на лесной ресурс и продукцию из него.
6. Настоящая система установления, взимания и распределения платы за использование лесных ресурсов, а также механизм финансирования их воспроизводства, был создан для условий централизованного управления лесами. Платежи являются, как и в доперестроечные времена, затратными по содержанию и административными по методу определения. Такого рода платежи не имеют никакого отноше-

ния к современному этапу развития экономики и не отражают особенностей ведения лесного хозяйства в условиях рынка.

В связи с выявленными проблемами считаем необходимым:

1. Произвести детальное районирование территории лесного фонда в соответствии с качественными характеристиками лесных ресурсов, природно-географическими и экономическими условиями каждого вида лесопользования.

2. Разработать и утвердить в установленном порядке перечень показателей, используемых при определении ставок, источников и периодичности их получения.

3. Детально проработать вопросы нормативного учета накладных расходов (формирования нормативной базы по накладным расходам) при заготовке древесины.

4. Выбрать и утвердить в установленном порядке один из возможных путей определения ставок платы за древесину, отпускаемую на корню.

5. Организационно, методически и информационно обеспечить создание и

функционирование системы ценообразования на лесные ресурсы.

С учетом предложенных мер, платежи за пользование лесными ресурсами будут являться эффективным фактором развития лесного хозяйства и социально – экономического развития страны. Усиление рентного фактора в системе ценообразования на лес будет способствовать и укреплению экономических основ федерализма, поскольку значительная часть ренты принадлежит всем и может по праву перераспределяться между регионами страны. Что создаст хорошую базу для социально-экономического развития регионов, не обладающих высокопродуктивными лесами с благоприятным месторасположением.

До тех пор, пока вышеизложенные меры не будут приняты, установление ставок должно производиться методом осторожной корректировки действующих в практике лесопользования ставок, которые отчасти отражают спрос и предложение на региональных рынках, поскольку цена на лес устанавливается на аукционах.

Библиографический список

1. Федеральный закон от 04.12.2006 № 200-ФЗ «Лесной кодекс РФ».

2. http://www.wood.ru/ru/lg_2006_1075.html.

3. Федеральный закон от 29.12.2004 г. № 199-ФЗ «О внесении изменений в законодательные акты Российской Федерации в связи с расширением полномочий орга-

нов государственной власти субъектов Российской Федерации по предметам совместного ведения Российской Федерации и субъектов Российской Федерации, а также с расширением перечня вопросов местного значения муниципальных образований».

Сведения об авторе

Путятинская Ю.В., ассистент кафедры финансов и кредита, Башкирский государственный аграрный университет, e-mail: julia_put@mail.ru

Актуальность выбранной темы исследования заключается в том, что лесные ресурсы являются одним из важнейших богатств Российской Федерации и в них заложен большой потенциал для развития лесопромышленного комплекса и экономики страны. И проблема рационального и неистощительного их использования, главным образом, сводится к вопросам государственного регулирования системы установления платежей за пользование лесным фондом.

Исследования, проводившиеся на федеральном уровне, показали, что система платежей за лесные ресурсы не отвечает требованиям рационального лесопользования прежде всего, из-за того, что размер платы не основывался на стоимости или цене природного ресурса для пользователя, которая складывается из рентного дохода и издержек воспроизводства.

В результате данного исследования выявлены основные проблемы и предложены возможные пути их решения.

J. Putyatinskaya

PROBLEMS OF THE ESTABLISHMENT OF PAYMENTS FOR FOREST RESOURCES USING

Key words: forest resources; rents for forest management; payment on contracts of sale of forest stands; rates of payment for forest management

Authors' personal details

Putyatinskaya J., assistant of finance and credit chair, Bashkir State Agricultural University, e-mail: julia_put@mail.ru

Topicality of the selected research topic lies in the fact that forest resources are one of the most important resources of the Russian Federation and it has a great potential for the industry and the economy. And the problem of rational and sustainable use, mainly boils down to issues of state regulation system of setting charges for use of forest.

Research conducted at the federal level, have shown that the system of payments for

forest resources does not meet the requirements of sustainable forest management primarily due to the fact that the pay was not based on the value or price of a natural resource for the user, which consists of rental income and costs of reproduction .

As a result, this research has identified key problems and suggested possible solutions.

© Ю.В. ПуТЯТИНСКАЯ