

Колонка редактора

Хочу привлечь внимание наших постоянных читателей к публикациям руководителей и ученых недавно созданного на базе НИИ СО РАСХН Сибирского научного центра агробιοтехнологий (р. п. Краснообск Новосибирского района Новосибирской области). О целях и задачах данного центра подробно сообщается в статье руководителя этого центра академика Николая Ивановича Кашеварова и его заместителя по научной работе академика Александра Семеновича Донченко.



Одновременно обращаю внимание читателей, особенно руководителей и специалистов АПК, на проблему, поднятую Вячеславом Михайловичем Авиловым и его коллегами в части реорганизации ветеринарной службы в стране. Просим через редакцию журнала откликнуться на данную статью, высказать свои *за* и *против*.

С уважением!



П. Н. Смирнов

**ИННОВАЦИИ И
ПРОДОВОЛЬСТВЕННАЯ
БЕЗОПАСНОСТЬ**
(Новосибирский государственный
аграрный университет)

Теоретический
и научно-практический
журнал

№1(11) 2016

Учредитель:
ФГБОУ ВО
«Новосибирский
государственный
аграрный университет»

Выходит ежеквартально
Основан в мае 2013 года

Адрес редакции:
630039, Новосибирск,
ул. Добролюбова, 160
Тел./факс: 8 (383) 264-28-00
E-mail: innovations@ngs.ru

Тираж 300 экз.

Литературный редактор
Т. К. Коробкова
Компьютерная верстка *В. Н. Зенина*
Переводчик *Т. В. Гарматарова*

Подписано в печать 15 сентября 2016 г.
Формат 60 × 84 1/8.
Объем 11,2 уч.-изд. л., 13,25 усл. печ. л.
Бумага офсетная
Гарнитура «Times». Заказ № 1645.

Отпечатано в Издательском центре
НГАУ «Золотой колос»
630039, Новосибирск,
ул. Добролюбова, 160

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ

Денисов А. С. – д-р техн. наук, проф., председатель
редакционной коллегии, ректор НГАУ

Смирнов П. Н. – д-р вет. наук, проф., гл. редактор

Блынский Ю. Н. – д-р техн. наук, проф.

Власенко А. Н. – д-р с.-х. наук, акад., руководитель научного
направления СибНИИЗиХ СФНЦА РАН

Вышегуров С. Х. – д-р с.-х. наук, проф., проректор НГАУ

Воевода М. И. – д-р биол. наук, проф., акад., директор
НИИ терапии и профилактической медицины

Гамзиков Г. П. – д-р с.-х. наук, проф., акад.

Донченко А. С. – д-р вет. наук, акад., член президиума РАН,
зам. председателя СО РАН, научный руководитель СФНЦА РАН

Жучаев К. В. – д-р биол. наук, проф., декан НГАУ

Кашиковский В. Г. – д-р с.-х. наук, проф. каф. НГАУ

Князев С. П. – канд. биол. наук, проф. каф. НГАУ

Козлов В. А. – д-р мед. наук, акад., научный руководитель
ФГБНУ НИИКИ СО РАН

Магер С. Н. – д-р биол. наук, проф., зав. каф. НГАУ

Москалик Р. С. – д-р хабилитат, проф., зав. лаб. Науч.-практ.
ин-та биотехнологии в зоотехнии и ветеринарной медицине
(Республика Молдова)

Мотовилов К. Я. – д-р биол. наук, проф., чл.-кор.

Ноздрин Г. А. – д-р вет. наук, проф., зав. каф. НГАУ

Поляков Л. М. – д-р биол. наук, проф., директор НИИ биохимии

Рудой Е. В. – д-р экон. наук, проректор по научной работе НГАУ

Саттори И. – д-р вет. наук, акад., президент Таджикской
академии с.-х. наук

Семендяева Н. В. – д-р биол. наук, проф.

Стадник А. Т. – д-р экон. наук, проф., зав. каф. НГАУ

Телепнев В. Г. – канд. биол. наук, проф., директор Зап.-Сиб.
филиала Института охотничьего хозяйства и звероводства
им. проф. Б. М. Житкова

Торопова Е. Ю. – д-р биол. наук, проф.

Тутельян В. А. – д-р биол. наук, акад., директор
Института питания

Цильке Р. А. – д-р биол. наук, проф.

Шинделов А. В. – канд. техн. наук, проректор по
международным связям НГАУ

* На обложке использован логотип ©World Trade Organization (WTO)

** Использован логотип, опубликованный в интернет-ресурсе http://ru.freepik.com/free-vector/ecology-and-recycling-icons_376900.htm

ОГЛАВЛЕНИЕ

| | |
|---|-----|
| <i>Авилов В. М., Третьяков А. Д., Джупина С. И.</i> ОТ ДОБРА ДОБРА НЕ ИЩУТ, ИЛИ ЧТО ДАЛА РЕФОРМА ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ | 5 |
| <i>Кашеваров Н. И., Донченко А. С., Каличкин В. К., Горобей И. М.</i> СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ – КАЧЕСТВЕННО НОВЫЙ УРОВЕНЬ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК СИБИРИ | 13 |
| <i>Иванов Н. М., Немцев А. Е., Коротких В. В.</i> ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС – ОСНОВА НАДЁЖНОСТИ ТЕХНИКИ АПК..... | 19 |
| <i>Шарков И. Н.</i> ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ..... | 24 |
| <i>Жумаши А. С., Донченко Н. А., Ахметов К. К., Шайымбетова А. К., Донченко А. С.</i> НОВЫЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА | 33 |
| <i>Ионина С. В., Донченко Н. А., Донченко А. С.</i> ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦИРКУЛЯЦИИ АТИПИЧНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ С ПРОЯВЛЕНИЕМ ТУБЕРКУЛИНОВЫХ РЕАКЦИЙ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ..... | 41 |
| <i>Смирнов П. Н., Тростянский И. В., Смирнова В. В., Гарматарова Т. В., Москалик Р. С., Скачков А. С.</i> ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА | 45 |
| <i>Инербаев Б. О.</i> ИННОВАЦИОННЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОЙ ГОВЯДИНЫ В СИБИРИ | 55 |
| <i>Касимова Л. В., Конохова И. М., Бричков А. С., Козик В. В.</i> ВЛИЯНИЕ ЩЕЛОЧНОГО ЭКСТРАКТА ИЗ НИЗИННОГО ТОРФА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ АКТИВНОГО ИЛА | 61 |
| <i>Синецких В. Е., Слесарев В. Н.</i> ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМОВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ | 71 |
| <i>Солошенко В. А., Клименок И. И., Бамбух В. И., Бакланова Н. Н., Яковенко Н. А., Чайко Н. В., Рукавишников А. М.</i> ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ С БЕСПРИВЯЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КОРОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ СИБИРИ..... | 81 |
| <i>Тю Л. В., Шавша Н. А.</i> ВЛИЯНИЕ МНОГОУКЛАДНОЙ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС В АПК..... | 87 |
| <i>Алетдинова А. А., Артемова Н. Е.</i> ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ..... | 93 |
| <i>Перишкевич П. М., Тю Л. В.</i> ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СИБИРИ В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ | 99 |
| <i>Черных В. Г., Чекарова И. А.</i> НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И РАЗРАБОТКИ НИИ ВЕТЕРИНАРИИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ – АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ ЗАБАЙКАЛЬЯ..... | 105 |
| <i>Кретова Е. А., Гарке Т. М., Мельникова Т. Н.</i> СИБИРСКАЯ НАУЧНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР АГРАРНОЙ НАУКИ СИБИРИ..... | 111 |

CONTENTS

| | |
|--|-----|
| <i>Avilov V.M., Tretyakov A.D., Dzhupina S.I.</i> Enough is as good as a feast or that given the reform..... | 5 |
| <i>Kashevarov N.I., Donchenko A.S., Kalichkin V.K., Gorobey I.M.</i> THE SIBERIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTRE OF AGROBIOTECHNOLOGIES – AS THE QUALITATIVELY NEW LEVEL OF SCIENTIFIC SUPPORT FOR THE AIC OF SIBERIA | 13 |
| <i>Ivanov N.M., Nemcev A.E., Korotkih V.V.</i> TECHNICAL SERVICE – THE BASIS OF RELIABILITY TECHNOLOGYAIC..... | 19 |
| <i>Sharkov I.N.</i> PROBLEMS OF INTENSIFICATION OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION GRAIN CROPS IN SIBERIA | 24 |
| <i>Zhumash A.S., Donchenko N.A., Akhmetov K.K., Shaimbetova A.K., Donchenko A.S.</i> THE SEARCH FOR ECOLOGILOCALLY CLEAN ANTIBACTERIAL DRUG AGAINST MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS..... | 33 |
| <i>Ionina S.V., Donchenko N.A., Donchenko A.S.</i> THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CIRCULATION OF ATYPICAL MYCOBACTERIA IN THE ENVIRONMENT WITH THE MANIFESTATION OF TUBERCULIN REACTIONS IN SELSKOHOZAYSTVENNIH..... | 41 |
| <i>Smirnov P.N., Trostyanskiy I.V., Smirnova V.V., Garmatarova T.V., Moskalik R.S., Skachkov A.S.</i> LEUKEMOID REACTION IN SOME DISEASES OF CATTLE | 45 |
| <i>Inerbaev B.O.</i> INNOVATIVE TECHNOLOGY RESOURCE OF DIETARY BEEF IN SIBERIA..... | 55 |
| <i>Kasimova L., Konochova I., Brichkov A., Kozik V.</i> INFLUENCE OF ALKALINE EXTRACT OF LOWLAND PEAT ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE LIQUID FRACTION OF THE ACTIVE SLUDGE SEDIMENT | 61 |
| <i>Sineschekov V.E., Slesarev V.N.</i> MINIMIZE THE WAYS OF IMPROVING THE BASIC PROCESSING CHERNOZEMS IN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA..... | 71 |
| <i>Soloshenko V.A., Klimenok I.I., Bambuh V.I., [Baklanova N.N.], Yakovenko N.A., Chaiko N.V., Rukavishnikova A.M.</i> TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF DAIRY FARMS WITH LOOSE HOUSING COWS FOR SIBERIAN CONDITIONS | 81 |
| <i>Tyu L.V., Shavsha N.A.</i> INFLUENCE OF A MIXED AGRICULTURAL ECONOMY ON THE INVESTMENT PROCESS IN AGRICULTURE..... | 87 |
| <i>Aletdinova A.A., Artemova N.E.</i> APPLICATION PROSPECTS OF INTERNET OF THINGS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA..... | 93 |
| <i>Pershukevich P.M., Tyu L.V.</i> PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ECONOMIC RELATIONS IN AGRICULTURE OF SIBERIA IN THE CONDITIONS OF STRENGTHENING OF GLOBAL COMPETITION | 99 |
| <i>Chernykh V.G., Chekarova I.A.</i> SCIENTIFIC POTENTIAL AND DEVELOPMENT OF RESEARCH INSTITUTE OF VETERINARY SCIENCE OF EASTERN SIBERIA TO AGRIBUSINESS OF TRANSBAIKALIA | 105 |

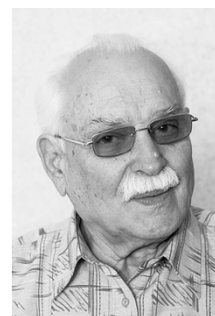
ОТ ДОБРА ДОБРА НЕ ИЩУТ, ИЛИ ЧТО ДАЛА РЕФОРМА ВЕТЕРИНАРНОЙ СЛУЖБЫ



В.М. Авилов,
д-р вет. наук



А.Д. Третьяков,
канд. вет. наук



С.И. Джупина,
д-р вет. наук, проф.

ENOUGH IS AS GOOD AS A FEAST OR THAT GIVEN THE REFORM

V.M. Avilov, A.D. Tretyakov, S.I. Dzhupina

Более 10 лет продолжается реформирование Государственной ветеринарной службы страны. В классическом понимании реформирование предполагает совершенствование, проводимое в целях улучшения, без изменения основ, которые формировались, как правило, десятки, а то и сотни лет. К сожалению, реформирование российской ветеринарной службы превратилось в полное разрушение ее основы.

К истории вопроса...

Основа организации ветеринарного дела в России была заложена Государственным Советом России 2 декабря 1868 г., принявшим постановление «Об учреждении при Министерстве внутренних дел Ветеринарного управления». Создание этой службы было вызвано массовым распространением в стране инфекционных болезней среди животных. Руководитель Ветеринарного управления назначался указом императора России. К обязанностям Ветеринарного управления отнесено:

- отыскание мер к лучшему устройству ветеринарной части и предотвращению скотских падежей в империи;
- издание популярных сочинений о правильном содержании и лечении скота;
- составление наставлений и инструкций ветеринарного отношения по прекращению эпизоотий;
- испытания и дозволение на продажу зоофармацевтических средств;
- обсуждение мер по облегчению прогона гуртов скота;
- вообще все предметы, касающиеся науки и требующие ученых исследований.

Одновременно была определена структура Государственной ветеринарной службы в губерниях, уездах и сельской местности.

Для ветеринарного обслуживания «по каждой губернии» назначался губернский ветеринарный врач и его помощники, численность которых определяло Министерство внутренних дел. Согласно его инструкции, на губернского ветеринарного врача было возложено руководство находящимися в губернии ветеринарными специалистами, представление докладов губернатору о состоянии ветеринарного дела в губернии. Ветеринарные специалисты в губерниях не только осуществляли лечебные мероприятия и борьбу с эпизоотиями, но и выполняли надзор за бойнями, ярмарками, базарами и другими скоплениями скота.

Численность и обязанности уездных ветеринарных врачей определялись губернатором по представлению губернского ветеринарного врача и находились под его непосредственным надзором.

Находящиеся на территории ветеринарные врачи скотопрогонных трактов назначались Министерством внутренних дел и находились в непосредственном его подчинении.

Устройство сельской врачебной части было возложено на попечение земских учреждений. Согласно Положению, в каждой губернии назначались, смотря по пространству и населению, один или два ветеринарных врача, а в каждом уезде – по два ветеринарных фельдшера, которые находились в непосредственном ведении губернского ветврача и исполняли все его распоряжения по ветеринарной части.

Таким образом, в России были заложены основы организации Государственной ветеринарной службы, в которых предусмотрен единый ветеринарный орган с вертикалью управления всеми ветеринарными специалистами с полной ответственностью за состояние ветеринарного дела в России.

Главной задачей службы было не исполнение надзорных функций, а организация ветеринарного дела в стране, проведение мероприятий, направленных на ликвидацию массовых болезней животных и предупреждение эпизоотий, обеспечение населения доброкачественными продуктами животноводства, сохранение и увеличение поголовья скота, повышение его продуктивности, содействие развитию научных исследований и подготовке ветеринарных кадров.

Созданная структура Госветслужбы позволила значительно активизировать борьбу с массовыми болезнями животных, добиться существенных успехов в их ликвидации и сохранялась до революции 1917 г.

После революции на Всероссийском съезде ветеринарных специалистов (в апреле 1918 г.) была принята резолюция о создании Центрального ветеринарного управления в составе НКВД, ветеринарных отделов при губернских и областных Советах, т. е. фактически сохранилась структура, разработанная в дореволюционный период. В 1920 г. эта структура была передана в Наркомзем и сельскохозяйственные органы управления губерний и областей.

В последующие годы на федеральном и субъектовом уровнях структуру практически не меняли, реформирование проводилось на районном уровне. Самые значительные изменения произошли в 1963 г., когда в стране проводилась политика объединения районов и хозяйств, создания животноводческих комплексов, осуществлялись концентрация и специализация животноводства. В этот период правительство на базе районных ветеринарных лечебниц создало районные станции по борьбе с болезнями животных, значительно увеличив штат ветеринарных специалистов и улучшив материально-техническое оснащение. Именно такое реформирование соответствовало требованиям изменившейся технологии животноводства.

За время существования СССР на территории России были ликвидированы многие болезни животных (чума крупного рогатого скота, сап, инфекционная анемия, инфекционная плевропневмония крупного рогатого скота и многие другие), сведены к единичным случаям заболевания ящуром, классической чумой свиней и многими паразитарными болезнями овец, птиц и других видов животных.

После прекращения существования СССР (1991 г.) необходимо было с учетом новой политики, экономических и социальных условий определить задачи ветеринарной службы, структуру управления, систему учреждений, относящихся к Государственной ветеринарной службе, порядок финансирования, материально-технического обеспечения, развития научных исследований, подготовки кадров и т. д. Минсельхоз России в сжатые сроки подготовил проект закона Российской Федерации «О ветеринарии», который был рассмотрен законодательными органами и утвержден Президентом страны (1993 г.).

В этом законе был учтен многолетний опыт организации ветеринарной службы, борьбы с массовыми болезнями животных, обеспечения населения безопасными продуктами животного происхождения. Главное, была сохранена доказавшая свою эффективность вертикаль управления, предусматривающая создание в центральном аппарате Минсельхоза России

Департамента ветеринарии с госветинспекцией, управлений ветеринарии в составе правительств и администраций субъектов Российской Федерации, городов и районов.

В непосредственном подчинении Департамента ветеринарии находились 11 зональных управлений государственного ветеринарного надзора с погранветпунктами, 2 экспедиции по борьбе с особо опасными болезнями, общими для человека и животных, республиканская научно-производственная ветеринарная лаборатория и три научно-исследовательских ветеринарных института.

Принципиальным отличием этой структуры управления от советского периода являлся вывод органов управления на уровне субъектов и районов из ведения сельскохозяйственных органов в состав правительств и администраций субъектов Российской Федерации. Это обосновывалось ликвидацией колхозов и совхозов, появлением на их базе акционерных, фермерских и личных подсобных хозяйств, для которых управление сельского хозяйства перестало быть руководящим органом.

Поэтому для проведения ветеринарной политики в этих хозяйствах необходим был самостоятельный авторитетный ветеринарный орган, защищённый административным иммунитетом.

Следует отметить, что закон Российской Федерации «О ветеринарии» приняли в сложные для страны годы. В этот период в России проводилось реформирование административных органов управления, осуществлялись приватизационные мероприятия, бюджет имел дефицит наполнения, финансирование ветеринарных мероприятий осуществлялось неполно и с большими задержками, задерживалась и выплата заработной платы, специалисты многих профессий выходили на забастовки и демонстрации.

И во многом благодаря положениям принятого закона в стране ежегодно выполнялся необходимый объем противозoonотических мероприятий, которым обеспечивались безопасность продуктов животного происхождения, недопущение заноса на территорию болезней извне. Ежегодно снижался уровень заболеваемости продуктивных животных всеми инфекционными болезнями. По большинству из них проявление свелось к спорадическим случаям, практически не наносящим ущерба животноводству. За 10 лет было зарегистрировано всего два случая вспышек ящура свиней.

Так, в 1997–1998 гг. в Голландии и Бельгии получила массовое распространение классическая чума свиней. По этой причине было уничтожено более 12 млн голов свиней. В 1998 г. на Тайване было зарегистрировано свыше 6 тыс. очагов ящура, пришлось уничтожить 4 млн голов свиней. В 2001 г. в Великобритании было зарегистрировано 1978 очагов ящура, уничтожено 3,2 млн голов продуктивных животных. В этой же стране в конце 80-х и начале 90-х годов зафиксировано массовое заболевание крупного рогатого скота губкообразной энцефалопатией, в результате которого погибло более 2 млн голов крупного рогатого скота и умерло более 150 человек. В дальнейшем болезнь распространилась среди продуктивных животных во многих развитых странах.

Благодаря согласованной работе всех звеньев Государственной ветеринарной службы России в этот сложный для страны период занос указанных болезней на территорию нашей страны был предотвращен.

Таким образом, исторический опыт организации ветеринарного обслуживания в России свидетельствует о том, что он оказался эффективным и в царский период, и в годы Гражданской войны, и в период коллективизации, и во время Великой Отечественной войны. Эффективным он был и в послевоенный период восстановления народного хозяйства, и в годы перевода животноводства на промышленную основу, в период ликвидации крупных животноводческих хозяйств, и в сложные для России 90-е годы.

И возникает риторический вопрос: а необходимо ли было в начале 2000-х годов начинать «глубокое» реформирование госветслужбы России?

Когда эксперименты не во благо...

Ветеринарное сообщество едино во мнении, что надо было, не затрагивая структуру управления ветеринарией на федеральном уровне и уровне субъектов Российской Федерации, усилить роль районных управлений ветеринарии. В этом звене целесообразно было создать и подчинить этому управлению разветвленную сеть ветеринарных участков за счет местного бюджета и сети частнопрактикующих ветеринарных врачей, объединенных в различные формы коммерческой деятельности, т.е. надо было укрепить сельскую ветеринарную службу для обслуживания многочисленных животноводческих хозяйств.

К сожалению, Минсельхоз России в этот период подготовил проект постановления Правительства о передаче в безвозмездное пользование субъектам РФ имущества федеральных ветеринарных учреждений, находящегося на их территориях.

В пояснительной записке к проекту постановления указывалось: «Министерство сельского хозяйства Российской Федерации приняло решение о проведении реформирования системы ветеринарных учреждений путем значительного сокращения количества федеральных учреждений. В ходе реорганизации предполагалось ликвидировать большую часть федеральных государственных учреждений».

Далее в этой записке Министерство необоснованно утверждало, что «сложившаяся на практике система государственных учреждений не соответствует принципам организации деятельности Государственной ветеринарной службы России, предусмотренной законом “О ветеринарии”». Оно необоснованно утверждало, что «федеральные учреждения Государственной ветеринарной службы выполняют функции, выходящие за пределы полномочий, отнесенных в статье 3 указанного Закона к полномочиям Российской Федерации».

Правительство Российской Федерации возвратило указанный проект постановления в Минсельхоз России (письмо от 04.09.2002 № 115–2000) в связи с тем, что в соответствии с действующим законодательством федеральная собственность может передаваться Министерством имущества России только федеральным органам власти, федеральным государственным учреждениям и федеральным казенным предприятиям. Законодательство Российской Федерации не предусматривает возможной передачи указанного имущества в безвозмездное пользование учреждениям субъектов РФ.

Минсельхоз России подготовил новое обоснование и повторно направил проект постановления в Правительство России с просьбой принять положительное решение.

После передачи ветеринарных учреждений в собственность субъектов Российской Федерации в соответствии с законом их финансирование из федерального бюджета было прекращено.

В результате впервые в России был нарушен принцип единоначалия и вертикали управления Государственной ветеринарной службой.

В дальнейшем в соответствии с указом Президента Российской Федерации от 09.03.2004 № 314 были образованы подведомственные Минсельхозу России Федеральное агентство по сельскому хозяйству и Федеральная служба по ветеринарному и фитосанитарному надзору. Было принято решение ликвидировать Департамент ветеринарии министерства. Его ликвидировали, а для осуществления руководства отдельными функциями в области ветеринарии было создано три органа, не подчиняющиеся друг другу:

– Отдел животноводства и ветеринарии в составе Минсельхоза России, на который возложена функция реализации полномочий министерства по выработке государственной политики и нормативно-правовому регулированию в сфере ветеринарии;

– Управление ветеринарии в составе Россельхознадзора, регулирующее функции по контролю и надзору в сфере ветеринарии, а также выполнение ветеринарного законодательства

на Государственной границе, по охране территории России от заноса заразных болезней животных;

– Управление ветеринарии в Федеральном агентстве по сельскому хозяйству, на которое возлагалась реализация федеральных программ в области ветеринарии, организация проведения противоэпизоотических мероприятий, регистрация лекарственных препаратов для животных, подготовка и переподготовка кадров ветеринарных специалистов, оказание услуг и прием заказов на проведение научно-исследовательских работ в сфере ветеринарии.

После упразднения Федерального агентства по сельскому хозяйству (2005 г.) эти функции возложили на Минсельхоз России, в котором создали малочисленный Департамент ветеринарии (около 20 штатных единиц). Одновременно были упразднены зональные управления ветнадзора на государственной границе и транспорте, а пограничные контрольные ветеринарные пункты подчинили территориальным органам Россельхознадзора.

В ведение Россельхознадзора были переданы научно-исследовательские учреждения – Институт защиты животных и Институт по контролю ветеринарных препаратов, осуществлявшие функции разработки мероприятий по диагностике, предупреждению и ликвидации инфекционных болезней, контролю качества и регистрации ветеринарных препаратов. Одновременно была разрушена целостность системы лабораторной диагностической сети. Центральная научно-производственная ветеринарная лаборатория, осуществлявшая научно-методическое руководство ветеринарными лабораториями в субъектах Российской Федерации, а также более 20 лучших ветеринарных лабораторий из ведения субъектов РФ были переданы в ведение Россельхознадзора.

Таким образом, в результате реформ сложилась следующая структура управления Государственной ветеринарной службой:

– на федеральном уровне созданы два независимых органа управления: Департамент ветеринарии Минсельхоза России и Управление ветнадзора в составе Россельхознадзора, которые по многим вопросам дублируют друг друга;

– на уровне регионов также созданы два независимых органа управления: органы исполнительной власти субъектов РФ в сфере ветеринарии и территориальные органы Россельхознадзора;

– на уровне районов надзор осуществляют зональные госветинспекторы субъектов РФ и инспекторы территориальных органов Россельхознадзора. Функция главного государственного ветинспектора района с руководителя ветслужбы района упразднена.

А получилось, что «плюнули в колодец»...

Создание разобщенных структур управления Госветслужбой привело к появлению негативных явлений в вопросах ветеринарного обслуживания отрасли.

По данным ИАЦ Управления ветнадзора Россельхознадзора (ФГБУ «ВНИИЗЖ») и ФГБУ «Центр ветеринарии», резко ухудшилась эпизоотическая обстановка по заболеванию всех видов животных бруцеллёзом. Если в 1991 г. в России был 71 неблагополучный пункт по бруцеллёзу крупного рогатого скота, то за период с 2010 по 2015 г. зарегистрировано 2408 таких пунктов, в том числе в 2015 г. в 499 очагах. Заболевание бруцеллёзом овец зарегистрировано в 266 пунктах, в том числе в 2015 г. в 51 очаге на территории 31 субъекта Российской Федерации. При этом заболевание зарегистрировано в субъектах, ранее на протяжении многих лет благополучных по этой болезни. В 2015 г. этой неизлечимой болезнью заболело 396 человек.

Сохраняется сложная обстановка по бешенству животных. В 2015 г. болезнь зарегистрировали в 3614 очагах против 2096 – в 2014-м. Заболевание фиксируется во всех федеральных округах на территории 64 субъектов РФ.

Медленными темпами осуществляется ликвидация лейкоза крупного рогатого скота, который распространён в 66 субъектах во всех федеральных округах. В 2015 г. в России было 1974 неблагополучных пункта против 2113 – годом ранее. В течение года заболело соответственно, 34,2 тыс. и 37,1 тыс. коров.

Несмотря на огромный опыт профилактики и ликвидации ящура, в последнее время ежегодно отмечаются вспышки этой болезни.

Особую тревогу вызывает распространение африканской чумы свиней. Впервые её занесли на территорию Чеченской Республики в 2007 г. В последующем болезнь распространилась в большинстве субъектов европейской части России, зарегистрировано более 800 очагов, уничтожены сотни тысяч голов свиней, свиноводство понесло многомиллиардные убытки. Болезнь продолжает распространяться. В 2015 г. было зафиксировано 85 очага болезни против 80 в 2014 г., а за 6,5 месяца 2016 г. – уже 109 очагов.

Все это указывает на низкий профессиональный уровень управления ветеринарным делом в Российской Федерации. Во многом этому способствовало привлечение к руководству службой специалистов, не имевших опыта административной и практической работы. При этом развился чисто бюрократический метод руководства ветеринарией: ветеринарные учреждения завалены многочисленными запросами и требованиями составления отчетов по надуманным формам, а предприниматели вынуждены выполнять необоснованные, непродуманные требования и получать ненужные ветеринарные разрешения.

И функция госветслужбы стала надзирательной...

И это отрицательно отразилось на уровне ветеринарного обслуживания фермеров и владельцев личных подсобных хозяйств. Созданная Государственная ветеринарная служба превратилась для сельскохозяйственных производителей в надзирателей, которые раз в три года с разрешения прокурора могут посетить объекты, зафиксировать недостатки, наказать нарушителей. При этом сами фактически не несут ответственности за выполнение требований ветеринарного законодательства.

Вследствие этого сельхозпроизводители лишились крайне необходимой им помощи со стороны Госветслужбы, которая во все времена использовала достижения науки и передовой опыт, являлась инициатором их внедрения в производство, осуществляла пропаганду ветеринарных знаний среди населения.

В настоящее время структуру ветеринарных учреждений для обслуживания в сельской местности определяют местные органы власти исходя из возможностей бюджета, при этом из-за бюджетного дефицита нередко этот процесс осуществляется без учета интересов сельхозпроизводителей.

Усугубляет положение резкое сокращение ветеринарных специалистов в сельской местности. После распада колхозов и совхозов многие ветеринарные специалисты, находившиеся в их штатах, остались не у дел, так как фермеры и владельцы личных подсобных хозяйств не в состоянии их содержать.

Появившееся чувство невостребованности привело к снижению престижности профессии ветеринарного врача, особенно для работы в сельской местности.

Сегодня в ведущих учебных ветеринарных учреждениях более 80% студентов – это девушки из городов и районных центров, которые мечтают жить в городах и лечить собак и кошек или работать в системе ветеринарного надзора. Таким образом, перспективы обеспечения ветеринарного обслуживания на селе крайне проблематичны.

А что делает Минсельхоз России в такой сложнейшей ситуации? Минсельхоз представил на общественное обсуждение проект Федерального закона «О ветеринарии», который разрабатывался на протяжении 12 лет.

В ходе обсуждения проекта ученые и многие практические работники уже высказались против сохранения существующей структуры ветеринарной службы. Более того, проект закона очень объемный, трудночитаемый, содержит необоснованные и непонятные термины.

Ведущие ученые в области ветеринарии обращались в Минсельхоз России, Правительство, Совет Федерации, но все эти обращения перенаправлялись для ответа в Россельхознадзор, который, во многом соглашаясь с предложениями авторов, давал возмутительный по форме ответ: «Авторы ностальгируют по прошлому, к которому возврата нет».

Но речь идет не о возвращении к прошлому, а об организации ветеринарной службы так, чтобы она была эффективной, рациональной, защищала людей от болезней, общих для человека и животных, и приносила пользу животноводству России. И если авторы отписок разрушили непродуманными реформами проверенную практикой рациональную систему ветеринарного обслуживания, то это не значит, что нельзя использовать проверенные и оправданные элементы исторического опыта, так необходимые российскому животноводству.

Во многих странах вопросам создания эффективной ветеринарной службы уделяется большое внимание, так как считается, что эта служба занимает ведущее положение в сохранении и развитии животноводства, обеспечении продовольственной безопасности страны.

Но мы реально видим, что в этом проекте закона «О ветеринарии» предусмотрено сохранить сформированную в ходе реформирования структуру управления Государственной ветслужбой такой, которая уже нанесла ощутимый вред животноводству страны.

Если она будет сохранена, в будущем это может привести к непредсказуемым последствиям.

В связи с этим считаем обоснованным обратить внимание Минсельхоза России, Правительства, законодательных органов на необходимость создания единого органа управления ветеринарией (Департамент ветеринарии) в составе центрального аппарата Минсельхоза России.

Департаменту ветеринарии должны быть подчинены по специальным вопросам Управление ветеринарии с районными отделами при администрациях субъектов РФ. Необходимо восстановить для главных ветврачей районов функции главных государственных ветеринарных инспекторов районов. Пограничный госветнадзор целесообразно подчинить непосредственно начальнику Департамента ветеринарии – главному государственному ветеринарному инспектору России, который назначается Правительством Российской Федерации.

Для создания единого органа управления в составе Минсельхоза России не потребуется дополнительных средств из федерального бюджета, так как до реформирования работу по организации выполнения возложенных на ветеринарную службу страны задач исполнял Департамент ветеринарии со штатом 41 человек. Для сравнения: в настоящее время этот объем работ выполняют два управления ветеринарного надзора центрального аппарата Россельхознадзора и Департамент ветеринарии с общей численностью штата около 90 единиц.

Аналогична обстановка и на уровне субъектов РФ. В целом по стране количество ветеринарных специалистов, работающих в государственных учреждениях, увеличилось на фоне сокращения таких специалистов в сельской местности. Для эффективного обслуживания продуктивных животных в фермерских и личных подсобных хозяйствах руководителям субъектов РФ целесообразно организовать в каждом районе необходимое количество ветеринарных участков, обеспеченных транспортом и средствами связи, и создать льготные условия частнопрактикующим ветеринарным врачам в сельской местности (кредит, налогообложение и др.), а также определить их юридический статус.

В ветеринарных вузах необходимо установить порядок распределения на работу специалистов, обучающихся на бюджетной основе по заявкам сельскохозяйственных органов субъектов Российской Федерации, с обязательной отработкой по месту назначения не менее 3 лет.

В целях закрепления ветеринарных врачей в сельской местности разработать систему мер морального и материального их поощрения (выплата «подъемных», обеспечение льготными квартирами, медицинским обслуживанием и санаторным лечением, восстановление звания «Заслуженный ветеринарный врач Российской Федерации» и др.).

В связи с предстоящим в 2018 г. 150-летием образования Государственной ветеринарной службы России необходимо создать в установленном порядке организационный Комитет по подготовке и проведению Всероссийского съезда ветеринарных специалистов. На этом съезде рассмотреть состояние ветеринарного дела в стране и наметить меры по его дальнейшему развитию.

В.М. Авилов, заслуженный ветврач РФ, лауреат премии Совета Министров СССР, доктор ветеринарных наук, член-корреспондент Российской академии наук. Руководитель Департамента ветеринарии – Главный государственный ветеринарный инспектор РФ 1994–2000 гг.

А.Д. Третьяков, заслуженный ветврач РФ, кандидат ветеринарных наук, лауреат Государственных премий СССР и РФ. Руководитель Главного управления ветеринарии – Главный государственный ветеринарный инспектор СССР 1966–1989 гг.

С.И. Джупина, заслуженный ветврач РФ, доктор ветеринарных наук, руководитель ветеринарной службы Новосибирской области 1960–1970 гг., директор ИЭВСиДВ 1980–1996 гг., профессор кафедры ветеринарной патологии РУДН 1996–2011 гг.



ИННОВАЦИОННОЕ РАЗВИТИЕ АПК

INNOVATIVE DEVELOPMENT OF THE AGROINDUSTRIAL COMPLEX

УДК 631:637

СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ НАУЧНЫЙ ЦЕНТР АГРОБИОТЕХНОЛОГИЙ – КАЧЕСТВЕННО НОВЫЙ УРОВЕНЬ НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ АПК СИБИРИ



Н. И. Кашеваров,
акад. РАН



А. С. Донченко,
акад. РАН

В. К. Каличкин, *д-р с.-х наук*

И. М. Горобей, *д-р с.-х наук*

Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН

Ключевые слова: продовольственная безопасность, научное обеспечение агропромышленного комплекса, Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий, фундаментальные и прикладные научные исследования, комплексные исследовательские проекты.

Обоснована и представлена концепция создания Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий, сформулированы цели и задачи создания центра, показаны основные направления научных исследований, комплексные исследовательские проекты.

THE SIBERIAN FEDERAL SCIENTIFIC CENTRE OF AGROBIOTECHNOLOGIES – AS THE QUALITATIVELY NEW LEVEL OF SCIENTIFIC SUPPORT FOR THE AIC OF SIBERIA

N. I. Kashevarov, A. S. Donchenko, V. K. Kalichkin, I. M. Gorobey

Institution of the Siberian Federal Scientific Centre of Agrobiotechnologies of the Russian Academy of Sciences

Key words: food security, scientific support of agroindustrial complex, the Siberian Federal Scientific Centre of Agrobiotechnologies, fundamental and applied scientific researches, complex research projects.

Substantiated and presented is the concept of creation of the Siberian Federal Scientific Centre of Agrobiotechnologies, formulated are the goals and tasks of the creation of the centre, shown are the main lines of scientific investigations and complex research projects.

Преимущественный прирост сельскохозяйственного производства обеспечивается за счет реализации научно-технических достижений, в связи с чем формирование перспективного научно-технологического задела – разработка конкурентоспособной научно-технической продукции – является необходимым условием обеспечения модернизации и ускоренного технологического развития агропромышленного комплекса.

Актуальность обеспечения продовольственной безопасности страны подчеркивается в ряде государственных документов (Концепция долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.; Доктрина продовольственной безопасности Российской Федерации; Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы; Основы государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года; План мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года) [1–5].

В связи с проводимыми руководством страны мероприятиями по обеспечению продовольственной безопасности насущной необходимостью является проведение качественной реорганизации сибирской аграрной науки.

Поэтому на базе бывших институтов Россельхозакадемии (ныне ФАНО России), находящихся в Новосибирской области (р.п. Краснообск), городах Кемерове, Томске, Чите, создано крупное комплексное научное учреждение – Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий Российской академии наук. Кадровый потенциал центра составляет 1175 человек, из них 519 исследователей, в том числе 92 человека имеют ученую степень доктора наук, 210 – кандидата наук. В центре работают 6 академиков и 6 членов-корреспондентов Российской академии наук.

Цель организации центра – создание новых сортов растений, пород животных, ветеринарных препаратов, технологий производства сельскохозяйственного сырья и пищевых продуктов; построение устойчивой системы генерации и распространения инноваций в агропромышленном комплексе для повышения инвестиционной привлекательности сельского хозяйства; научное обеспечение комплексного развития территорий на основе рационального использования природно-ресурсного потенциала, разработки и применения конкурентоспособных адаптированных к местным условиям агробιοтехнологий; создание функциональных экологически безопасных продуктов питания человека и кормов для животных.

Основные задачи, стоящие перед Сибирским федеральным центром агробιοтехнологий:

– развитие фундаментальных и прикладных научных исследований для создания опережающего научно-технологического задела и получения результатов, обеспечивающих устойчивость сельскохозяйственного производства Сибири, увеличение валового производства продукции сельского хозяйства с целью достижения уровня рациональных норм потребления продуктов питания для населения;

– развитие научных исследований по созданию и оценке безопасности новых источников и ингредиентов пищи, внедрение инновационных технологий, включающих информационные, био- и нанотехнологии, а также технологий органического производства пищевых продуктов, кормов для животных и продовольственного сырья для диетического и функционального питания человека;

– создание новых технологий глубокой и комплексной переработки природного и продовольственного сырья, методов и способов хранения и транспортировки сельскохозяйственной продукции;

– формирование системы капитализации интеллектуальной собственности с помощью клонирования малых инновационных предприятий, создания кластеров и активизации государственно-частного партнерства на основе формирования технологической платформы «Агротехнологии и продукты питания»;

– оптимизация структуры и кадрового потенциала научных коллективов, увеличение доли молодых исследователей и специалистов высшей квалификации;

– увеличение публикационной активности исследователей и отражение ее в мировых индексируемых базах;

– интегрирование новейших разработок аграрной науки в образовательный процесс за счет тесного взаимодействия с аграрными вузами Сибири с целью подготовки кадров для сельского хозяйства и привлечения молодых специалистов в науку;

– развитие системы переподготовки и повышения квалификации кадров, способных реализовать задачи инновационной модели развития агропромышленного комплекса с учетом требований продовольственной безопасности.

Научные исследования в Центре проводятся по следующим направлениям.

Земледелие и растениеводство – разработка систем земледелия нового поколения по зонам Сибири с использованием современных информационных технологий, экологически безопасных органических удобрений и биопрепаратов, новых высокоточных агротехнологий, обеспечивающих эффективное управление почвенным плодородием, фитосанитарным состоянием агроценозов и способствующих повышению продуктивности и качества сельскохозяйственной продукции с использованием новых высокопродуктивных сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, устойчивых к неблагоприятным абиотическим и биотическим факторам среды, имеющих высокие потребительские качества сырья и готовой продукции; усовершенствование существующих и разработка новых технологий селекционного процесса на основе методов индуцирования адаптивно значимой генотипической изменчивости и идентификации исходных генотипов, биотехнологии с целью создания сортов и гибридов сельскохозяйственных растений, сочетающих стабильно высокую продуктивность и повышенное качество продукции с толерантностью и устойчивостью к абиотическим и биотическим факторам среды; разработка биотехнологических способов получения.

Зоотехния и кормопроизводство – создание новых селекционных форм животных на основе современных методов биотехнологии, нанотехнологии, клеточной и генной инженерии, с заданными уровнями продуктивности, устойчивых к болезням; разработка систем и способов управления биосинтезом продуктивности животных и ресурсосберегающих технологий производства продукции животноводства; разработка новых более эффективных систем кормления всех видов сельскохозяйственных животных и рыб, обеспечивающих условия для максимальной реализации генетического потенциала продуктивности и сохранения здоровья животных; разработка белково-витаминных кормовых добавок на основе процессов биоконверсии органического природного сырья, а также органических отходов различного происхождения; разработка высокопродуктивных кормовых фитоценозов, обеспечивающих стабильное получение кормов с высокой энергетической и протеиновой питательностью.

Ветеринарная медицина – разработка молекулярно-биологических и нанобиотехнологических методов создания биопрепаратов нового поколения, технологий и способов их применения с целью профилактики и борьбы с особо опасными инфекционными, паразитарными

ми и незаразными болезнями животных; разработка методологии и методов создания новых и совершенствование существующих средств диагностики и профилактики заразных болезней животных инфекционной и паразитарной этиологии в условиях варьирующей вирулентности возбудителей, длительной антигенной изменчивости, длительной персистенции на иммунном фоне, распространенности бессимптомных форм заболевания; разработка новых и совершенствование существующих методов, средств, техники и технологии обеспечения ветеринарно-санитарного благополучия животноводства, качества кормов и получаемой животноводческой продукции, разработка и производство ветеринарных препаратов и диагностических тест-систем; усовершенствование ветеринарно-санитарных и зооигиенических мероприятий в целях охраны здоровья животных, повышения их продуктивности и уменьшения биологической угрозы.

Механизация и переработка сельскохозяйственной продукции – разработка интенсивных машинных технологий и техники, приборов и оборудования нового поколения для производства основных групп сельскохозяйственного сырья и продовольствия, разработка новых наукоемких электротехнологий и оборудования с использованием нетрадиционных видов и возобновляемых источников энергии (солнечная, ветровая, биотопливо и др.) для эффективного энергетического обеспечения технологий производства сельскохозяйственной продукции и социально-бытовой сферы села; технологии переработки сельскохозяйственного сырья, создания и хранения продуктов функционального назначения; создание высокоэффективных процессов производства и применения, в том числе с использованием нанотехнологий, белковых препаратов, композитов и биологически активных добавок с заданными функциональными свойствами, формирующих качество продуктов переработки сельскохозяйственного сырья, в том числе отходов перерабатывающих предприятий.

Экология и ресурсосбережение – развитие исследований и разработка технологий производства органической сельскохозяйственной продукции, предназначенной для употребления человеком в пищу, использования в качестве корма для животных, посадочного и посевного материала; разработка технологий ресурсосбережения и сохранения устойчивого развития территорий, в том числе с высокой степенью заболоченности, при их комплексном освоении в условиях загрязнения окружающей среды и изменения климата; исследование процессов функционирования болот в естественных условиях и при антропогенной нагрузке; мониторинг заболоченных территорий; глубокая переработка торфа с целью получения инновационной продукции; разработка технологий биоремедиации и восстановления антропогенно нарушенных территорий; разработка технологий для производства экологических видов топлива, машин и переработки отходов продукции животноводства; мониторинг загрязнения окружающей среды и продукции поллютантами, микотоксинами и остатками пестицидов.

Экономика сельского хозяйства – обеспечение инновационных процессов в социально-экономической сфере АПК Сибири с учетом интеграционных процессов в мировой экономике; разработка организационно-экономических мер по повышению доходности отечественных сельскохозяйственных товаропроизводителей; по повышению конкурентоспособности продукции агропромышленного производства, устойчивому развитию сельских территорий и социально-демографической политики на селе; разработка механизмов взаимодействия цен и тарифов всех отраслей народного хозяйства, обеспечивающих их равноценные стартовые позиции или механизмы компенсации.

Интеграция научных результатов и доведение их до коммерческого продукта будет осуществляться с помощью комплексных инновационных исследовательских проектов:

– создание новых высокопродуктивных сортов растений с улучшенными хозяйственно-ценными признаками, адаптированных к природно-климатическим условиям Сибири, с ис-

пользованием современных методов селекции, в том числе биотехнологий, разработка систем земледелия и технологий управления продуктивностью агроценозов, включая элементы точного земледелия и фитосанитарное благополучие;

– разработка способов и систем создания генотипов сельскохозяйственных животных и аквакультуры с высокими потребительскими характеристиками на основе методов молекулярной биологии, управления биосинтезом продукции животноводства, совершенствования технологии кормления, кормоприготовления, содержания животных и средств механизации производства, эффективного контроля эпизоотических процессов, создание диагностических тест-систем на основе молекулярно-биологических и нанобиологических методов, средств и методов профилактики, лечения болезней животных;

– разработка технологий геоинформационного моделирования состояния и динамики изменений земель сельскохозяйственного назначения, включая заболоченные территории, на основе данных геомониторинга для оценки и эффективного использования их экологического и ресурсного потенциала;

– разработка новых машинных технологий и технических средств для комплексной механизации, технического сервиса и энергообеспечения производства сельскохозяйственной продукции, создание средств автоматизации управления контроля качества работы сельскохозяйственной техники, научного оборудования, средств измерения и информационных систем на основе исследований физических процессов жизненного цикла сельскохозяйственных объектов;

– разработка биотехнологий трансформации сырья животного, растительного происхождения и вторичных сырьевых ресурсов, систем контроля качества для получения полноценных продуктов питания, биологически активных комплексов направленного назначения и высококонвертируемых кормов для животных;

– разработка механизмов, методов, моделей ускорения социально-экономического развития АПК Сибири, прогноза научно-технологического развития и нормативной базы сельскохозяйственного производства; обоснование системы производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири;

– эколого-экономическое обоснование и формирование перечня наилучших доступных технологий в земледелии, растениеводстве, кормопроизводстве, животноводстве, ветеринарии, механизации и переработке сельскохозяйственной продукции для экстремальных условий природопользования Сибири.

Создание научного центра позволит сформировать эффективные научные коллективы для решения комплексных задач; организовать эффективную координацию исследований; определить главные приоритеты и ликвидировать мелкотемье, провести оптимизацию расходов на административно-управленческий и вспомогательный персонал учреждений, высвободить бюджетные ресурсы на проведение научных исследований и повышение заработной платы научных сотрудников; модернизировать материально-техническую базу научных исследований; оптимизировать и повысить эффективность работы административно-управленческого аппарата, использования имущественного и земельного комплексов. Совокупность систематизированных знаний в разных областях сельскохозяйственной проблематики, полученных научными коллективами центра при выполнении программы фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг., проведении исследований по грантовой системе федеральных научных и региональных фондов, выполнении федеральных целевых программ, будет способствовать получению комплексных результатов и инновационных решений для научного обеспечения эффективного развития агропромышленного комплекса не только Сибири, но и страны в целом.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Концепция* долгосрочного социально-экономического развития Российской Федерации на период до 2020 г.: утв. распоряжением Правительства Российской Федерации от 17.11.2008 № 1662-р.

2. *Доктрина* продовольственной безопасности Российской Федерации: утв. указом Президента РФ от 30.01.2010 № 120.

3. *Государственная* программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: утв. постановлением Правительства РФ от 14.07.2012 № 717.

4. *Основы* государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 25.10.2010 № 1873-р.

5. *План* мероприятий по реализации Основ государственной политики Российской Федерации в области здорового питания населения на период до 2020 года: утв. распоряжением Правительства РФ от 30.06.2012 № 1134-р.

УДК 631.173.2

ТЕХНИЧЕСКИЙ СЕРВИС – ОСНОВА НАДЁЖНОСТИ ТЕХНИКИ АПК



Н. М. Иванов,
д-р техн. наук



А. Е. Немцев,
д-р техн. наук



В. В. Коротких,
канд. техн. наук

Сибирский НИИ механизации и электрификации сельского хозяйства СФНЦА РАН

Ключевые слова: технический сервис, коэффициент технической готовности, работоспособность машин, технический сервисный кластер, время восстановления.

Обоснована структура региональной системы обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники (СОРТ), предусматривающей различные варианты обслуживания потребителей со следующих уровней: хозяйства, района и области. С целью снижения трудоёмкости расчёта параметров региональной СОРТ предложен нормативно-расчётный метод, согласно которому параметры СОРТ рассчитываются для модельных технических сервисных кластеров: хозяйства и района. Полученные параметры для модельных уровней хозяйства и района корректируются с учётом основных фактических показателей по зоне, обслуживаемой этим уровнем системы. Приведены понятия модельных уровней хозяйства и района, для которых осуществляется расчёт параметров СОРТ и затем переход к фактическим уровням (районам, хозяйствам) через коэффициенты, учитывающие специфику обслуживаемой зоны. Предложенный нормативно-расчётный метод расчёта параметров СОРТ реализован для Новосибирской области. На основе определённой трудоёмкости обслуживаемой техники обоснованы районный модельный сервисный кластер – технический центр Сузунского района и модельный сервисный кластер хозяйства (хозяйство со средними показателями этого района).

TECHNICAL SERVICE – THE BASIS OF RELIABILITY TECHNOLOGYAIC

N. M. Ivanov, A. E. Nemcev, V. V. Korotkih

Siberian Research Institute of Mechanization and Electrification of AgricultureposSFSCA RAS

Key words: technical service, technical readiness coefficient of performance vehicles, technical service cluster, the recovery time.

Substantiated structure SEEM, with different service options of consumers with the following levels: sector, district and region. To reduce the complexity of calculation of parameters of the SEEM proposed regional regulatory calculation method, according to which the parameters are calculated for a SEEM of model technical service clusters: agriculture and district. The parameters obtained for the model levels of the economy and region adjusted for actual key indicators for the zone served by this system. The notions of model levels and the economy of the area for which the calculation of the parameters of the SEEM and then transition to the actual level of yum (districts, farms) using coefficients specific service area. Proposed regulatory settlement method of calculation of parameters of the SEEM implemented for the Novosibirsk region. On the basis of a certain complexity of maintained equipment the district substantiated model of the

service cluster – technical center Suzun district and the cluster model of the service economy (the economy with the average indicators in this area).

Подпрограмма «Техническая и технологическая модернизация, инновационное развитие» Государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 гг. [1] предусматривает инновационное развитие сельского хозяйства, что в значительной степени зависит от техники, её надёжности.

Реализация каких-либо инновационных проектов в сельском хозяйстве без машин и орудий проблематична, однако снижение его технического потенциала, начавшееся в период реформирования, продолжается до сих пор, о чём свидетельствуют данные, приведённые в табл. 1 [2].

По состоянию на 2014 г. доля тракторов со средним сроком эксплуатации более 10 лет достигла 62 %, зерноуборочных комбайнов – 49, кормоуборочных – 45 %. Обеспеченность тракторами и уборочными машинами составляет лишь 45–60 % от потребности. При требуемой энергообеспеченности 300–350 л.с. на 100 га посевной площади она равна всего 167,01 л.с., и эта тенденция сохраняется [3].

Таблица 1

Наличие техники в сельскохозяйственных организациях АПК России, тыс. шт.

| Виды техники | 1990 г. | 2011 г. | 2012 г. | 2013 г. | 2014 г. |
|--------------------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Тракторы | 1365,6 | 318,9 | 301,2 | 283,0 | 270,0 |
| Комбайны | | | | | |
| зерноуборочные | 407,8 | 76,6 | 72,3 | 67,9 | 64,6 |
| картофелеуборочные | 32,3 | 2,8 | 2,7 | 2,6 | 2,4 |
| свеклоуборочные | 25,0 | 3,1 | 2,8 | 2,5 | 2,4 |
| кормоуборочные | 120,9 | 18,9 | 17,6 | 16,1 | 15,2 |

Анализ состояния машинно-тракторного парка показал, что в АПК Новосибирской области средний возраст техники, несмотря на проводимое с 2007 г. переоснащение, практически по всем маркам превышает её нормативный срок службы (табл. 2) [4, 5]. Аналогичная ситуация характерна и для других регионов Российской Федерации. В этих условиях, в соответствии с разработанной ГОСНИТИ и Министерством сельского хозяйства РФ концепцией, обязательным фактором эффективного использования техники было и остается создание хорошо организованного технического сервиса.

Цель нашего исследования: разработать метод обеспечения работоспособности и высокой надёжности и готовности сельскохозяйственной техники для её эффективного использования.

Составная часть системы технического сервиса – техническое обслуживание и ремонт – комплекс мероприятий, направленных на поддержание машин и оборудования в постоянной готовности к эффективной эксплуатации. Как известно, готовность машин выражается через коэффициент технической готовности:

$$K_{\Gamma} = \frac{T_o}{T_o + T_b}, \quad (1)$$

где K_{Γ} – коэффициент готовности техники;

T_o – средняя наработка на отказ, ч;

T_b – среднее время восстановления работоспособности машин.

Таблица 2

Средний возраст техники в АПК Новосибирской области

| Марки машин | Средний возраст, лет (на 1 января) | | Техника старше 10 лет,% (на 1 января) | |
|-------------------------------------|---------------------------------------|---------|--|---------|
| | 2012 г. | 2016 г. | 2012 г. | 2016 г. |
| К-700А, К-701, К-744 | 20,3 | 14,3 | 91,3 | 92,6 |
| Т-150К, Т-150, ХТЗ | 19,2 | 13,6 | 87,8 | 84,7 |
| Т-4А | 19,4 | 14,9 | 99,1 | 89,1 |
| ДТ-75, ДТ-75М | 19,4 | 14,7 | 96,3 | 96,7 |
| МТЗ-80, МТЗ-82 | 17,8 | 13,2 | 87,2 | 81,6 |
| МТЗ-50, МТЗ-52 | 21,8 | 15,0 | 100,0 | 100,0 |
| ЮМЗ-6, ЗТМ-60 | 20,8 | 15,0 | 100,0 | 100,0 |
| «Беларус» 1221, 1222, 922 | - | 6,0 | - | 10,7 |
| Т-40, Т-40АМ, ЛТЗ-60 | 20,3 | 14,9 | 99,2 | 98,2 |
| Т-25, Т-16, ВТЗ-30 | 20,5 | 14,8 | 98,8 | 98,0 |
| Импортные тракторы | - | 7,1 | - | 13,0 |
| Все тракторы | 19,0 | 13,4 | 92,4 | 81,1 |
| СК-5 «Нива» | 18,9 | 14,8 | 97,5 | 97,9 |
| СКД «Енисей» | 15,9 | 13,6 | 84,2 | 84,8 |
| «Дон-1500» | 5,6 | 10,3 | 10,7 | 35,0 |
| «Вектор», Агрос, КЗС-1218 «Полесье» | - | 5,7 | - | 5,0 |
| Импортные зерноуборочные комбайны | 7,7 | 8,7 | 31,4 | 22,9 |
| Все зерноуборочные комбайны | 15,0 | 11,7 | 75,7 | 63,7 |
| КСК-100 «Полесье», «Дон-680» | - | 9,8 | - | 65,7 |
| Импортные кормоуборочные комбайны | - | 6,3 | - | 28,4 |
| Все кормоуборочные комбайны | 13,8 | 9,0 | 62,4 | 38,4 |
| Тракторные прицепы | 19,5 | 13,7 | 96,3 | 86,9 |

Время восстановления работоспособности машин можно записать в виде:

$$T_v = T'_v + T_{пр}, \quad (2)$$

где T'_v – минимально возможное время восстановления работоспособности, ч;

$T_{пр}$ – время на поиск неисправности, принятие решения, зависящего от информационного обеспечения специалистов, поиск и доставку необходимых запасных частей, ч.

Время восстановления работоспособности машины зависит от качества технического сервиса, в частности, диагностирования и ремонта машин, наличия запасных частей, информационного обеспечения работников инженерной сферы, решения организационных вопросов системы технического обслуживания и ремонта (ТОР).

На сегодняшний день сервисным обслуживанием сельских товаропроизводителей в Новосибирской области занимаются ОАО «Агроснабтехсервис» и десятки крупных и мелких фирм и дилеров, действия которых не скоординированы. В сферу агросервиса в области входят технические центры, ремонтно-технические предприятия, торгово-выставочные площадки, магазины-склады и ремонтно-эксплуатационные базы аграрных предприятий. Причём на базе хозяйств выполняется до 93–95 % всех работ по техническому обслуживанию и ремонту.

Основной целью региональной системы обеспечения работоспособности техники (СОРТ) в АПК является эффективное и устойчивое развитие инженерно-технической отрасли сельского хозяйства, включающей оперативное и качественное выполнение комплекса работ и услуг по производству и поставке сельскохозяйственной техники, запасных частей, топливно-смазочных и других необходимых материалов, обеспечение эффективного использования машин, проведение их ремонта и технического обслуживания в гарантийный и послегарантийный периоды.

На основе принципов формирования СОРТ [6] обоснована ее структура, которая предусматривает обслуживание сельскохозяйственной техники на уровне сельскохозяйственного предприятия, района, области. Для каждого из них должны учитываться следующие основные показатели:

- объём механизированных работ, выполняемый той или иной моделью машин;
- интенсивность спроса на техническое обслуживание и ремонт деталей, узлов и агрегатов машин данной модели;
- квалификация механизаторов обслуживаемой зоны.

С целью снижения трудоёмкости расчёта параметров региональной СОРТ (по сравнению с индивидуальным расчётом для каждого района и хозяйства) её формирование в АПК области целесообразно осуществлять на основе нормативно-расчётного метода на уровне хозяйства и района, которые приняты за модельные технические сервисные кластеры. Полученные параметры для модельных уровней СОРТ корректируются с учётом основных фактических показателей по зоне, обслуживаемой системой этого уровня.

На районном уровне основным сервисным предприятием является технический центр, который принят за модельный кластер в СОРТ.

Модельное хозяйство – это такое предприятие, которое имеет средний для хозяйств области объём механизированных работ \bar{W}_x применительно к той или иной модели машин, среднюю для хозяйств области интенсивность спроса $\bar{\lambda}_x$ на техническое обслуживание и ремонт, среднюю для хозяйств области квалификацию механизаторов \bar{K}_x , определяемые соответственно по формулам

$$\bar{W}_x = \frac{W_o}{n_x}; \quad (3)$$

$$\bar{\lambda}_x = \frac{\lambda_o}{n_x}; \quad (4)$$

$$\bar{K}_x = \frac{n_1 + 2n_2 + 3n_3}{n_o}, \quad (5)$$

где W_o – объём механизированных работ, выполняемый данной моделью машин в области, у.э.га;
 λ_o – интенсивность спроса на техническое обслуживание и ремонт данной марки машин в области, 1/ч;

n_x – количество хозяйств в области, шт.;

n_1, n_2, n_3 – число механизаторов в области соответственно 1, 2 и 3-го класса, чел.;

n_o – общее число механизаторов в области, чел.

Модельный район определяется аналогично модельному хозяйству, но учитывается количество технических центров в области и данные по зоне, которую данный технический центр обслуживает (объём выполняемых работ и количество обслуживаемой техники данной модели).

На основе определенной трудоёмкости обслуживаемой в области техники проведены расчёты в программе Excel системы Windows и полученные результаты использованы для обоснования районного модельного сервисного кластера – технического центра и модельного сервисного кластера хозяйства. За модельный районный сервисный кластер для условий Новосибирской области принят ТЦ Сузунского района.

Основные общие положения по развитию региональной СОРТ в АПК Новосибирской области доложены и получили одобрение секции механизации, энергетики и транспорта научно-технического совета МСХ Новосибирской области.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы: постановление Правительства РФ от 14.07.2012 № 717.* – М., 2012. – 81 с.
2. *Сельское хозяйство России.* – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 48 с.
3. *Федоренко В. Ф.* Повышение ресурсоэнергоэффективности агропромышленного комплекса. – М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2014. – 284 с.
4. *Немцев А. Е., Иванов Н. М., Коротких В. В.* Формирование региональной системы обеспечения работоспособности сельскохозяйственной техники // *Фундаментальные и прикладные проблемы науки: материалы VIII Междунар. симп.* – М.: РАН, 2013. – Т. 7. – С. 189–195.
5. *Немцев А. Е., Коротких В. В.* Техника требует обновления // *Инновации – приоритетный путь развития агропромышленного комплекса: сб. материалов VIII Междунар. науч.-практ. конф.* – Кемерово: Кемеров. ГСХИ, 2009. – С. 224–227.
6. *Немцев А. Е.* Состояние и перспективы развития системы технического сервиса // *Машинно-технологическое, энергетическое и сервисное обеспечение сельхозтоваропроизводителей Сибири: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 100-летию со дня рождения акад. ВАСХНИЛ А. И. Селиванова.* – Новосибирск, 2008. – С. 27–31.

УДК 631.151.2:633.1 (571.1/.5)

ПРОБЛЕМЫ ИНТЕНСИФИКАЦИИ ТЕХНОЛОГИЙ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР В СИБИРИ



И. Н. Шарков,
д-р биол. наук

*Сибирский НИИ земледелия и химизации
Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН*

Ключевые слова: технологии экстенсивные, технологии малоинтенсивные, технологии интенсивные, урожайность и погодные условия, окупаемость удобрений прибавкой урожая, эффективность средств химизации.

Проанализированы некоторые проблемы, сдерживающие широкое освоение хозяйствами интенсивных технологий возделывания зерновых культур. Главная из них заключается в разбалансированности системы цен – продажи зерна и приобретения хозяйствами удобрений и средств защиты растений. В результате интенсификация технологий, обеспечивая прирост урожайности культур, не гарантирует хозяйствам получения устойчивой прибыли.

Эта ситуация осложняется специфическими, часто неблагоприятными погодными условиями, которые определяют приемлемый уровень интенсивности технологий. Наиболее рациональными являются малоинтенсивные технологии, ориентированные на получение максимальной окупаемости удобрений прибавкой урожая. Для успешного освоения хозяйствами малоинтенсивных и интенсивных технологий цена 1 кг д.в. азота или фосфора не должна превышать цены реализации 2–3 кг зерна, а в прогнозах эффективности технологий следует ориентироваться на окупаемость 1 кг NPK прибавкой зерна не более 6 кг.

PROBLEMS OF INTENSIFICATION OF TECHNOLOGIES OF CULTIVATION GRAIN CROPS IN SIBERIA

I. N. Sharkov

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences

Key words: technology extensive, low-intensity technology, technology intensive, yield and weather conditions, profitability of fertilizer increase of yield, efficiency of chemicals.

Analyzed some of the problems limiting wide development of the farms of intensive technologies of cultivation of grain crops. Chief among them is the imbalance system prices – grain sales and acquisition of farms of fertilizers and plant protection means. As a result, the intensification of technologies, providing increase of crop yields, does not guarantee farmers receive a stable return. This situation is complicated by the specific, often adverse weather conditions, which determine an acceptable level of intensity technology. The most efficient are low-intensity technologies, focused on maximizing the return of fertilizer increase of yield. For the successful development of a low-intensity farms and intensive technologies, the price of 1 kg of nitrogen or phosphorus should not exceed prices for implementation of 2–3 kg of grain, and forecasts the effectiveness of technology should focus on the payback of 1 kg of NPK increase the grain not more than 6 kg.

Зерновые и зернобобовые культуры в Сибирском федеральном округе (СФО) возделываются на площади 9,3 млн га, что составляет 21% от соответствующего показателя в стране. Основные массивы зерновых размещены в лесостепной зоне с относительно благоприятными гидротермическими условиями вегетационного периода. В структуре посева зерновых доминирующее положение (65%) занимает яровая пшеница, далее с примерно равными долями (по 12%) следуют овес и ячмень. На озимые культуры – рожь и пшеницу – приходится менее 2% площади посева зерновых, тогда как в целом в России – около 30%. Среднегодовая уро-

жайность зерновых и зернобобовых культур за 2010–2014 гг. в СФО составила 14,1 ц/га зерна, что примерно на треть ниже соответствующего показателя в стране [1, 2]. Между тем, как свидетельствуют результаты научных исследований [3–5], при соответствующем применении средств интенсификации земледелия, прежде всего удобрений и пестицидов, земли лесостепной зоны позволяют стабильно получать урожайность зерна 30–40 ц/га. Отсюда можно заключить, что эти достижения науки по интенсификации технологий возделывания зерновых культур в практике большинства хозяйств региона используются пока явно недостаточно.

Цель статьи заключается в анализе некоторых проблем, сдерживающих широкое освоение интенсивных технологий возделывания зерновых культур в Сибири.

Прежде всего, определимся с терминологией, используемой для характеристики агротехнологий с применением различного количества средств химизации. Как показал недавний анализ [6], по данному аспекту проблемы единого мнения в литературе пока не сложилось. На наш взгляд, принятое деление агротехнологий на экстенсивные, малоинтенсивные и интенсивные [3], хотя и является условным, охватывает практически все ситуации, связанные с наращиванием применения средств управления продукционным процессом растений. Центральное место среди них занимают удобрения. Они оказывают ключевое влияние на формирование всех звеньев системы земледелия, поэтому уровень интенсивности технологий определяется, прежде всего, количеством удобрений, применяемым на 1 га пашни.

Для наглядности данное деление технологий поясним с помощью графика, характеризующего зависимость урожая культуры от дозы удобрения (рисунок). Вид этой зависимости может быть разным [7], но если удобрением устраняется дефицит для растений элементов питания, то кривая обязательно будет иметь близкую к прямой линии восходящую ветвь (в данном случае – АВ) и криволинейный участок БВ, за которым следует плато. Точка А на графике характеризует урожайность, которая формируется при экстенсивной технологии выращивания культуры, т.е. без применения удобрений, за счет ресурсов самой почвы. Интервал АВ, в пределах которого обеспечивается самая высокая в данных условиях, причем примерно одинаковая (до дозы D_1), окупаемость единицы удобрения прибавкой урожая, характеризует малоинтенсивную технологию. При этой технологии урожайность и прибыль (если удобрение культуры рентабельно) с 1 га посева прямо пропорциональны количеству удобрения.

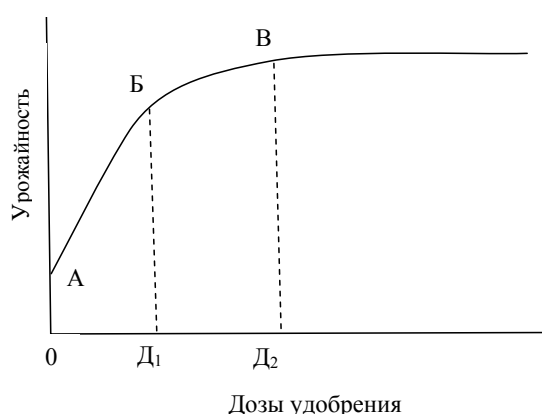


График зависимости урожайности культуры от количества удобрений (пояснения в тексте)

Точка Б характеризует начало падения окупаемости единицы удобрения урожаем, рост которого тем не менее продолжается до дозы D_2 – выхода кривой на плато (точка В). По аналогии с нижней частью кривой АВ (малоинтенсивная технология) участок БВ, соответствующий достижению максимально возможной в данных условиях урожайности культуры, характеризует интенсивную технологию.

Таким образом, есть две группы технологий – экстенсивные и интенсивные. Последние характеризуются наращиванием применения удобрений и других средств химизации, за счет чего обеспечивается рост урожая культуры вплоть до его максимального значения в данных условиях. Интенсивные технологии целесообразно делить на малоинтенсивные и собственно интенсивные. Первые применяются при дефиците удобрений, когда для получения наибольшей прибыли хозяйству приходится ориентироваться на получение максимальной окупаемости туков прибавкой урожая, внося их в малых и средних дозах. Интенсивные технологии ориентированы на получение максимальной урожайности культуры за счет применения повышенных и высоких доз удобрений. Чтобы при применении этих технологий обеспечивался дальнейший рост прибыли, требуется достаточно благоприятное для хозяйств соотношение цен на реализуемое зерно и приобретаемые средства химизации. В богарном земледелии Сибири применение интенсивных технологий осложняется нестабильностью погодных условий, о чем будет сказано ниже.

По сложившимся представлениям [3, 6, 8], интенсификация технологий должна сопровождаться соответствующими изменениями в системе земледелия – севооборотах, обработке почвы, подходах и приемах по управлению плодородием почвы и фитосанитарной ситуацией в агрофитоценозах. Принято считать, что экстенсивные технологии применяются в экстенсивной системе земледелия, интенсивные – в интенсивной. Однако, на наш взгляд, следует исходить из того, что основной целью интенсификации земледелия является увеличение прибыли с гектара пашни без причинения существенного вреда окружающей среде. Поэтому, например, если высокий фон минерального питания растений сформирован в экстенсивной системе земледелия (за счет парования почвы или летней распашки многолетних трав), то для увеличения доходности вполне допустимо использование на этом фоне атрибутов интенсивных технологий – протравливания семян, применения инсектицидов, фунгицидов, ретардантов и др.

Как уже отмечалось, в Сибири возделываются преимущественно яровые зерновые культуры, характеризующиеся укороченным вегетационным периодом. Формирование и развитие основных элементов продуктивности этих культур жестко детерминировано во времени и происходит в первой половине периода вегетации – июне и июле. Сбои в продукционном процессе растений в этот период, в том числе обусловленные дефицитом влаги и элементов минерального питания, в дальнейшем почти не восстанавливаются. Проведенный нами [9] на основе результатов многолетнего полевого опыта в лесостепи Приобья корреляционный анализ обнаружил высокую зависимость урожайности пшеницы от гидротермических условий, складывающихся в июне и июле (табл. 1). Наиболее высокие ($> 0,8$) коэффициенты корреляции урожая зерна пшеницы обнаружены с гидротермическим коэффициентом (ГТК) Селянинова и суммой среднесуточных температур воздуха (ССТВ) за июнь–июль. Однако если с первым показателем корреляция была прямой, то со вторым – обратной. Несколько меньшие коэффициенты ($0,7-0,8$) получены с осадками июля и июня–июля, а также с ССТВ июня и ГТК июля. С остальными показателями, в том числе со стартовым запасом влаги в почве, урожайность пшеницы коррелировала слабее либо связь была статистически недостоверной. Аналогичные данные о значительной зависимости урожайности зерновых в Сибири от летних осадков получены и другими исследователями [5].

Факт определяющего влияния на урожайность зерновых гидротермических условий июня и июля создает трудноразрешимую проблему для обеспечения стабильной эффективности удобрений, особенно азотных, применяемых в повышенных дозах в интенсивных технологиях. Дело в том, что, как показали исследования [10, 11], по влиянию на урожайность яровых зерновых культур дробное применение азотных удобрений в Сибири не имеет преимуществ перед их единовременным внесением в почву. Поэтому удобрения обычно вносят в почву в полной дозе в мае, до посева либо во время посева, не зная, какие погодные условия сложатся в июне–июле. По сути дела, земледельцам всегда приходится полагаться на волю случая, и нередки ситуации, когда убытки растут с повышением уровня интенсивности технологии.

Таблица 1

Коэффициенты корреляции между показателями гидротермических условий и урожайностью зерна пшеницы в вариантах полевого опыта в лесостепи Приобья

| Показатель | Вариант | | |
|--|----------------|-----------------|-----------------|
| | N ₀ | N ₄₅ | N ₉₀ |
| Осадки, мм | | | |
| Май | 0,19 | 0,31 | 0,24 |
| Июнь | 0,61 | 0,69* | 0,64 |
| Июль | 0,77* | 0,74* | 0,72* |
| Август | -0,36 | -0,33 | -0,36 |
| Июнь–июль | 0,78* | 0,84* | 0,77* |
| Май–август | 0,52 | 0,60 | 0,53 |
| Запас продуктивной влаги в слое почвы 0–100 см, мм | | | |
| Стартовый запас влаги в почве | 0,42 | 0,61 | 0,58 |
| Плюс осадки июня | 0,69* | 0,83* | 0,77* |
| Плюс осадки июля | 0,36 | 0,37 | 0,32 |
| Плюс осадки июня–июля | 0,77* | 0,84* | 0,79* |
| Температура воздуха, °С | | | |
| Май | 0,17 | 0,15 | 0,17 |
| Июнь | -0,77* | -0,84* | -0,84* |
| Июль | -0,46 | -0,39 | -0,40 |
| Август | -0,01 | -0,09 | -0,04 |
| Июнь–июль | -0,84* | -0,85* | -0,86* |
| Гидротермический коэффициент (ГТК) Селянинова | | | |
| Май | 0,10 | 0,15 | 0,13 |
| Июнь | 0,56 | 0,65 | 0,61 |
| Июль | 0,77* | 0,73* | 0,72* |
| Август | -0,32 | -0,29 | -0,32 |
| Июнь–июль | 0,83* | 0,84* | 0,82* |
| Май–август | 0,60 | 0,66* | 0,61 |

* Коэффициенты достоверны на 5%-м уровне значимости.

Примером может служить 2012 г., когда в центральной лесостепи Новосибирского Приобья за июнь–июль выпало только 25% от среднегодовой для этого периода нормы осадков. В результате, по данным опытов СибНИИЗиХ, даже по чистому пару урожайность пшеницы не превысила 15 ц/га, а прибавки зерна от удобрений по непаровым предшественникам отсутствовали, т.е. применение туков было полностью убыточным. Следовательно, уровень интенсификации технологий должен учитывать характерные для территории гидротермические условия вегетационного периода и быть ограничен с таким расчетом, чтобы не нанести хозяйству неприемлемого финансового ущерба в неблагоприятные годы.

Проведенное нами на одних и тех же производственных площадках определение выноса пшеницей азота из почвы показало, что в засушливый год усвоение растениями элемента уменьшалось в 1,8–2,5 раза (табл. 2). Данный факт, свидетельствующий о весьма приблизительных оценках нами потребления культурами азота на дату применения удобрения, является, по нашему мнению, весомым аргументом в пользу достаточности использования при диагностике азотного питания зерновых культур простого агротехнического метода [11], основанного на учете весной обеспеченности почвы нитратным азотом преимущественно по предшественнику. К тому же, как показали многолетние данные ФГУ «ЦАС Омский» [12], за исключением чистого пара и трав летний распашки, по всем остальным предшественникам содержание нитратного азота в почве было близким и, как правило, не выходило за пределы низкой градации (< 10 мг N–NO₃/ кг почвы).

Таблица 2

**Вынос из почвы азота пшеницей в фазу цветения в зависимости от количества осадков
в июне–июле в лесостепи Приобья**

| Вегетационный период | Сумма осадков июня и июля, мм | Количество площадок учета | Вынос пшеницей азота при содержании N–NO ₃ в слое почвы 0–40 см, кг/га | | |
|----------------------|-------------------------------|---------------------------|---|-----|-----|
| | | | 20 | 40 | 60 |
| Засушливый | 41 | 37 | 45 | 52 | 59 |
| Увлажненный | 174 | 32 | 80 | 115 | 149 |

Ясно, что часто практикуемое использование различных формул для определения дозы азотного удобрения не даст преимуществ в оптимизации азотного питания растений в сравнении с агротехническим методом, поскольку в этих формулах используются коэффициенты, так же сильно зависящие от погодных условий летнего периода, как сама урожайность культур и усвоение ими элементов питания.

В отношении биогенных элементов (прежде всего азота) острота данной проблемы может быть несколько снижена благодаря ежегодному применению азотных удобрений и заделке в почву всех образующихся в агроценозе растительных остатков. Вследствие этого в почве будет постепенно формироваться повышенный фон легкоминерализуемых органических соединений, в результате чего снабжение растений этими элементами будет более тесно синхронизировано с характером складывающихся погодных условий. В засуху, когда усвоение элементов культурами ограничено, минерализация таких соединений также будет заторможена, при увлажнении почвы, напротив, – активизирована, и растения быстро получают дополнительное минеральное питание. Поэтому в регионах с нестабильными погодными условиями особенно важно стремиться к созданию в почве максимально возможного уровня содержания лабильного органического вещества, разумеется, не за счет дорогостоящих специальных мероприятий, а как следствие высокой продуктивности культур в рентабельных агротехнологиях.

Хотя эффективность пестицидов также зависит от погодных условий, ситуация с их применением в технологиях совершенно иная в сравнении с той, что рассмотрена для удобрений. Риск причинения хозяйству убытков от применения пестицидов из-за отсутствия прогноза погоды невелик, поскольку они используются по факту возможного проявления вредоносности насекомых, сорных растений или патогенных грибов. Ключевую роль здесь играют своевременность и качество выполнения обработок посевов пестицидами, что требует организации четкого оперативного контроля текущего состояния посевов.

Принято считать, что применение фунгицидов против листостебельных инфекций оправдано только при высокой (обычно 25 ц/га и более) урожайности зерна. Пятилетние исследования НИИСХ Северного Зауралья [13] не подтверждают это мнение: абсолютные прибавки зерна яровой пшеницы от подавления листостебельных инфекций с помощью фунгицидов были примерно одинаковыми, причем достаточно высокими (до 11 ц/га) в диапазоне урожайности культуры в контрольном варианте 15–37 ц/га. Очевидно, что основанием для применения фунгицидов должно служить, прежде всего, наличие инфекции на растениях и возможный уровень ее вредоносности.

Наиболее радикальным способом снижения риска получения убытков от применения интенсивных технологий в засушливые годы является поддержание обоснованного для хозяйств соотношения цен реализации зерна и приобретения средств химизации, особенно удобрений. Например, в текущем году в Новосибирской области цена 1 кг д. в. и азота, и фосфора превысила 50 руб. Это означает, что даже при реализации зерна по очень высокой цене – 10 руб./кг хозяйству для простой компенсации затрат необходимо на 1 кг азота или фосфора дополнительно получить 5 кг зерна. В опытах научных учреждений окупаемость 1 кг д. в. этих удобрений прибавкой урожая в благоприятные по погодным условиям годы достигает 8–10 кг зерна (иногда и более). Однако проведенное ЦИНАО в 80-х годах обобщение результатов полевых опытов

агрохимической службы показало, что на почвах лесостепной зоны окупаемость 1 кг азота прибавкой зерна составила в среднем около 4 кг [14]. Поскольку это опытные данные, можно полагать, что в условиях производства в подавляющем большинстве хозяйств эта величина не будет выше. Например, более поздние оценки ЦИНАО [15] показали, что при возделывании яровой пшеницы в передовых хозяйствах по интенсивной технологии окупаемость 1 кг д.в. удобрений прибавкой зерна в Западной Сибири составила всего лишь 2,5 кг/кг. Следовательно, даже при реализации зерна по цене 10 тыс. руб./т (в настоящее время это цена пшеницы 3-го класса, цена фуражного зерна ржи, ячменя, овса – 6–7 тыс. руб./т) применение удобрений в лесостепной зоне создает реальные риски получения убытков.

По свидетельству Дж. Кука [7], в Англии в 70-е годы прошлого века, чтобы купить 1 кг азота без государственной субсидии, фермеру нужно было продать 3 кг зерна, с субсидией – всего лишь 2 кг. В Сибири, как и в большинстве регионов нашей страны, природные факторы, ограничивающие рост урожайности культур и окупаемость удобрений дополнительным урожаем, действуют значительно более жестко, чем в Англии. Поэтому с учетом реальных оценок эффективности и чтобы придать ощутимый импульс освоению хозяйствами интенсивных технологий, цена 1 кг д.в. азота или фосфора не должна превышать цены реализации 2–3 кг зерна.

Бытует мнение, что при применении в технологиях средств защиты растений окупаемость 1 кг д.в. удобрений прибавкой зерна будет значительно выше, чем в прошедшие 80-е годы, когда из пестицидов использовали в основном только гербицид 2,4-Д. При этом окупаемость часто рассчитывают неправильно: находят разницу урожаев между вариантами опыта «удобрения + средства защиты» и «без удобрений и без средств защиты», и затем делят эту разницу на дозу удобрения. При таком расчете эффект от средств защиты растений полностью относится на счет удобрений, что недопустимо. Для корректной оценки окупаемости удобрений прибавкой урожая необходимо найти разность урожаев между вариантами опыта: «удобрения + средства защиты» и «без удобрений + средства защиты» и результат разделить на дозу удобрения.

С этих позиций нами были обобщены литературные данные по сравнительной оценке окупаемости азотных удобрений прибавкой урожая при применении гербицидов и без них [16]. Выборка включала варианты опытов, в которых яровую пшеницу возделывали на черноземах преимущественно после зерновых предшественников. Оказалось, что при корректном расчете окупаемость 1 кг азота прибавкой зерна на гербицидном фоне была даже несколько ниже, чем без применения гербицидов (табл. 3). Если же на счет удобрений относить прибавку от гербицидов (ошибочный расчет), то окупаемость удобрения завышается почти в 2 раза – с 7,5 до 13,9 кг/кг. Аналогичные данные, свидетельствующие о тенденции снижения окупаемости удобрений прибавкой урожая при применении гербицидов, получены Ф.В. Ладониным [17].

Имеющиеся в литературе данные показывают, что при отнесении прибавок урожая от средств защиты растений на счет удобрений окупаемость 1 кг NPK прибавкой зерна, по нашему мнению, необоснованно завышалась с 6,3 до 14,6 [18] и с 2,3 до 11,5 кг/кг [19].

Таблица 3

Окупаемость азотного удобрения прибавкой зерна яровой пшеницы при применении и без применения гербицидов (по [16])

| Вариант | Количество опыто-лет | Средняя урожайность, ц/га | Окупаемость азота удобрения прибавкой зерна, кг/кг | |
|--------------------------------|----------------------|---------------------------|--|------------------|
| | | | расчет правильный | расчет ошибочный |
| Без удобрений и гербицидов | 102 | 17,4 | - | - |
| Без удобрений + гербициды | 102 | 20,5 | - | - |
| N ₄₈ без гербицидов | 102 | 21,6 | 8,7 | - |
| N ₄₈ + гербициды | 102 | 24,1 | 7,5 | 13,9 |

Негативная роль этой ошибки заключается в том, что она стимулирует производителей удобрений повышать цены на свою продукцию якобы на основании данных научных исследований. В результате наибольший урон несут те хозяйства, которые только пытаются начать освоение интенсивных технологий. Дело в том, что в начале освоения отдача от удобрений наиболее низкая вследствие связывания почвой значительных количеств элементов питания. Например, в Сибири около 40% от внесенной дозы азота ежегодно закрепляется почвой [11]. В последующие годы, когда в почве между процессами иммобилизации и реминерализации азота удобрения установится равновесие, эффект существенно повысится вследствие накопившегося последствия удобрения. По нашим оценкам [20], для азота продолжительность переходного периода к установлению такого равновесия составляет около 5 лет при условии ежегодного применения определенной дозы элемента.

Отметим также две ситуации, при которых окупаемость удобрений прибавкой урожая действительно может возрастать под влиянием средств защиты растений. Первая связана с предотвращением полегания растений с помощью ретардантов, вторая – с уменьшением потерь урожая под влиянием фунгицидов. Причина заключается в том, что удобренные азотом растения зерновых чаще полегают и поражаются грибковыми заболеваниями, и оба эти препарата позволяют сохранить более высокий урожай. Поэтому раздельное или совместное применение этих препаратов часто приводит к тому, что разница урожаев между фонами «NPK + препарат» и «без удобрений + препарат» оказывается существенно большей, чем в вариантах «NPK без препарата» и «без удобрений и без препарата». Обе эти ситуации нашли экспериментальное подтверждение в литературе [17].

Однако следует иметь в виду, что и полегание посевов, и более значительное поражение растений грибковыми заболеваниями на фонах с применением удобрений – явления далеко не повсеместные. Поэтому трудно согласиться с прогнозом в целом для России [21] о том, что переход к интенсивным технологиям позволит увеличить окупаемость удобрений зерном с 6,0 до 12,1 кг/кг. Например, опыт передовых хозяйств показал, что при возделывании яровой пшеницы по интенсивной технологии, преимущественно на черноземах лесостепной зоны, окупаемость 1 кг NPK прибавкой зерна изменялась в пределах 2,5–7,4 кг/кг [15]. Отсюда можно заключить, что в лесостепной зоне при достаточно высокой культуре земледелия следует ориентироваться на окупаемость 1 кг NPK прибавкой зерна не выше 6 кг.

Относительно низкая среднегодовая окупаемость удобрений урожаем, высокие цены на минеральные удобрения и пестициды – основные причины, сдерживающие освоение хозяйствами интенсивных технологий. В табл. 4 показано, какую прибавку зерна яровой пшеницы необходимо получить, чтобы компенсировать затраты на применение средств химизации в интенсивной технологии согласно текущим ценам ЗАО «Агродоктор» (Новосибирская область). В зависимости от цены зерна прибавка урожайности должна составить от 8,1 до 12,1 ц/га. При сегодняшней цене зерна пшеницы 3-го класса примерно 10 тыс. руб./т для компенсации затрат на средства химизации в интенсивной технологии необходимо получить прибавку урожая около 10 ц/га.

Таблица 4

Минимальные прибавки зерна при различной его цене, окупающие затраты на применение средств химизации в интенсивной технологии выращивания яровой пшеницы

| Средства химизации в интенсивной технологии и их стоимость (руб./га) | Всего затрат на приобретение и применение средств химизации, руб./га | Минимальная прибавка зерна (ц/га), окупающая затраты на применение средств химизации при цене зерна, руб./т | | |
|---|--|---|-------|-------|
| | | 8000 | 10000 | 12000 |
| Протравливание семян (307) + N ₆₀ P ₂₀ (4734) + инсектицид (346) + гербициды (2409) + фунгицид (1303) + ретардант (592) | 9691 | 12,1 | 9,7 | 8,1 |

Разумеется, чтобы иметь прибыль, прибавка должна быть существенно больше, но добиться этого достаточно сложно. Например, в 8-летнем опыте СибНИИЗХим на черноземе выщелоченном среднегодовую урожайность зерновых удалось повысить вследствие интенсификации технологии не более чем на 11 ц/га [22].

Как видим, плата за освоение интенсивной технологии возделывания пшеницы является достаточно высокой, что не гарантирует получения прибыли. Это является, на наш взгляд, основной причиной, сдерживающей широкое освоение хозяйствами малоинтенсивных и интенсивных технологий, которые были достаточно глубоко и всесторонне обоснованы результатами научных исследований еще в середине 80-х годов прошлого столетия. Уместно отметить, что сегодня эти технологии применяют в основном хозяйства с развитым животноводством (ЗАО племзавод «Ирмень» в Новосибирской области, ЗАО «Назаровское» в Красноярском крае и др.), у которых значительная доля зерна расходуется на корм животных, т.е. реализуется по более высоким ценам в составе продукции с повышенной добавочной стоимостью. На противоположном полюсе находится немало хозяйств, которые в принципе не могут успешно осваивать такие технологии, поскольку по разным причинам утратили способность качественно и в надлежащие сроки выполнять технологические операции.

Таким образом, интенсификация технологий является необходимым условием наращивания производства зерна в Сибири. Регламенты интенсивных технологий достаточно глубоко и всесторонне разработаны научными учреждениями на протяжении последних 3–4 десятилетий. Благодаря этому в регионе имеются хозяйства, пусть и немногочисленные, стабильно получающие урожаи зерновых 30–40 ц/га. Широкое освоение интенсивных технологий тормозится, прежде всего, разбалансированностью системы цен – продажи зерна и приобретения хозяйствами удобрений и средств защиты растений. В результате этого интенсификация технологий, обеспечивая прирост урожайности культур, не гарантирует хозяйствам получения устойчивой прибыли. Ситуация осложняется специфическими, часто неблагоприятными погодными условиями летнего периода. Ими определяется целесообразный уровень интенсивности технологий, чтобы не допустить нанесения хозяйству неприемлемого финансового ущерба в неблагоприятные годы. Оценки показывают, что для успешного освоения хозяйствами малоинтенсивных и интенсивных технологий цена 1 кг д.в. азота или фосфора не должна превышать цены реализации 2–3 кг зерна, а в прогнозах эффективности технологий следует ориентироваться на окупаемость 1 кг NPK прибавкой зерна не более 6 кг.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Российский статистический ежегодник*. – М.: ИИЦ «Статистика России», 2015. – 728 с.
2. *Межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах Российской Федерации Сибирского федерального округа: рекомендации / ФГБУ СО АН*. – Новосибирск, 2016. – 255 с.
3. *Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / РАСХН*. Сиб. отд-ние. СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2002. – 388 с.
4. *Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / под ред. И. Ф. Храмцова, В. Г. Холмова; РАСХН*. Сиб. отд-ние, СибНИИСХ. – Новосибирск, 2003. – 412 с.
5. *Холмов В. Г., Юшкевич А. В.* Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири. – Омск: Изд-во ФГОУ ВПО ОмГАУ, 2006. – 395 с.
6. *Кирюшин В. И.* Теория адаптивно-ландшафтного земледелия и проектирование агроландшафтов. – М.: Колос, 2011. – 443 с.
7. *Кук Д. У.* Системы удобрения для получения максимальных урожаев. – М.: Колос, 1975. – 416 с.

8. *Кирюшин В. И.* Методика разработки адаптивно-ландшафтных систем земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур. – М.: РУ ЦНИИМ, 1995. – 81 с.
9. *Шарков И. Н., Колбин С. А.* Связь показателей погоды с урожайностью яровой пшеницы в центральной лесостепи Приобья // Аграрная наука – сельскохозяйственному производству Монголии, Сибирского региона, Казахстана и Болгарии: сб. науч. докл. XVI Междунар. науч.-практ. конф. (г. Улан-Батор, 29–30 мая 2013 г.). – Улан-Батор: Тип. МГАУ, 2013. – Ч.1. – С. 191–192.
10. *Синягин И. И., Кузнецов Н. Я.* Применение удобрений в Сибири. – М.: Колос, 1979. – 373 с.
11. *Гамзиков Г. П.* Агрохимия азота в агроценозах / Рос. акад. с.-х. наук. Сиб. отд.-ние. Новосиб. гос. аграр. ун-т. – Новосибирск, 2013. – 790 с.
12. *Работаем* в Омской области и для области: информационный материал об опыте работы агрохимцентра «Омский». – Омск: ФГУ «ЦАС Омский», 2011. – 72 с.
13. *Защита* яровой пшеницы в условиях Северного Зауралья: рекомендации / НИИСХ Сев. Зауралья Россельхозакадемии. – Тюмень, 2010. – 54 с.
14. *Державин Л. М.* Эффективность азотных удобрений в различных почвенно-климатических регионах СССР (по данным полевых опытов агрохимической службы) // Химизация в сельском хозяйстве. – 1982. – Т. 20, № 9. – С. 6–9.
15. *Эффективность* применения минеральных удобрений под зерновые культуры, возделываемые по интенсивным технологиям / Л. М. Державин, Р. Н. Попова, Л. И. Кобазева, Л. Н. Скворцова // Агрохимия. – 1989. – № 4. – С. 43–55.
16. *Шарков И. Н., Иодко Л. Н.* Эффективность минеральных удобрений при применении средств защиты растений // Агрохим. вестн. – 2009. – № 6. – С. 12–13.
17. *Ладонин В. Ф.* Эффективность комплексного внесения средств химизации // Докл. ВАСХНИЛ. – 1991. – № 8. – С. 18–22.
18. *Эффективность* комплексного применения удобрений и других агрохимикатов в современных технологиях адаптивно-ландшафтного земледелия / А. М. Алиев, А. А. Болатов, В. А. Бузько [и др.] // Актуальные проблемы агрохимической науки (к 75-летию ВНИИА) / под ред. В. Г. Сычева. – М.: ВНИИА, 2007. – С. 185.
19. *Комплексное* применение средств химизации в ресурсосберегающих агротехнологиях интенсивного земледелия / А. М. Алиев, Л. М. Державин, В. А. Варламов [и др.] // Агрохимия. – 2011. – № 8. – С. 39–51.
20. *Шарков И. Н.* Минимизация обработки почвы, запас органического вещества и минерализация почвенного азота // Роль современных технологий в устойчивом развитии АПК: материалы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 110-летию со дня рождения Т. С. Мальцева – Курган: Дамми, 2006 – С. 305–311.
21. *Сычев В. Г., Шафран С. А., Духанина Т. М.* Прогноз потребности сельского хозяйства России в минеральных удобрениях к 2030 г. // Плодородие. – 2016. – № 2 (89). – С. 5–7.
22. *Власенко А. Н.* Научные основы минимизации систем основной обработки почвы в лесостепи Западной Сибири. – Новосибирск, 1994. – 73 с.



УДК 576.800.6:619.9

НОВЫЙ АНТИБАКТЕРИАЛЬНЫЙ ПРЕПАРАТ ПРОТИВ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЕЗА



¹А.С. Жумаш,
д-р вет. наук, проф.

³К.К. Ахметов, д-р биол. наук, проф.

¹А.К. Шайымбетова, канд. вет. наук

²А.С. Донченко, акад. РАН



²Н.А. Донченко,
д-р вет. наук, проф.

¹ТОО «Казахский научно-исследовательский ветеринарный институт»
²ФГБУН Сибирский федеральный научный центр агробиотехнологий РАН
³Павлодарский государственный университет им. С. Торайгирова

Ключевые слова: микобактерия, медведка, вытяжка, антибактериальный препарат.

В статье рассмотрена эпизоотическая ситуация по туберкулезу крупного рогатого скота в Республике Казахстан. Приведены ареалы распространения медведки в республике. Определены химический состав вытяжки из хитинового покрова и внутреннего содержимого медведки, а также их биохимические показатели. Проведены бактериологические исследования на питательных средах путем добавления в среду соответствующих растворов из вытяжки медведки и культивирования на них референтных штаммов микобактерий.

THE SEARCH FOR ECOLOGICALLY CLEAN ANTIBACTERIAL DRUG AGAINST MYCOBACTERIUM TUBERCULOSIS

¹A. S. Zhumash, ²N. A. Donchenko, ³K. K. Akhmetov, ¹A. K. Shaimbetova, ²Donchenko A.S.

Key words: mycobacterium, mole cricket, extraction, antibacterial drug.

The article presents the epizootic situation of tuberculosis of cattle in Republic of Kazakhstan. Outlined areas of distribution mole crickets in the Pavlodar region. Determine the chemical composition of the

extraction of chitin cover and internal content of mole crickets as well as biochemical indicates of extracts. Conducted bacteriological research on nutrient media by adding the environment to appropriate solutions from the extraction of mole crickets and culturing them reference strains MT.

Успешное развитие животноводства не представляется возможным без обеспечения ветеринарного благополучия по заразным заболеваниям. Нестабильная эпизоотическая обстановка в ряде областей Республики Казахстан и приграничных странах является основной угрозой для увеличения поголовья животных, повышения продуктивности скота и получения высококачественной животноводческой продукции.

Программой развития агропромышленного комплекса на 2013–2020 гг. предусмотрено повышение производства мяса до 160 000 т, молока – до 1,5 млн т.

Достижение устойчивого экономического роста, повышение качества жизни населения, обеспечение продовольственной безопасности страны являются глобальными проблемами экономики. Поэтому борьба с эпизоотиями и профилактика инфекционных и паразитарных болезней являются основой успешного развития животноводства. Благодаря улучшению гигиенических условий, подъёму уровня жизни, появлению новых антибиотиков и развитию хирургических методов лечения туберкулез начал резко снижаться. Однако в конце XX в. произошло новое резкое увеличение заболеваемости туберкулезом людей, чаще регистрируются лекарственно-устойчивые штаммы туберкулеза, и это приняло характер мировой пандемии, способной дестабилизировать общество.

Для борьбы с лекарственно-устойчивыми формами туберкулеза в последние годы ведутся интенсивные работы с целью повышения антимикобактериальной активности противотуберкулезных препаратов с применением экологически безопасных, доступных и эффективных средств и методов профилактики и терапии туберкулеза.

Одним из направлений поиска экологически чистых противотуберкулезных препаратов является средство, полученное из медведки обыкновенной (*Gryllotalpa gryllotalpa*), способствующее максимальному уничтожению микобактерий туберкулеза, и создание более эффективных лекарственных препаратов, в том числе и для животных.

Китайцы, дунгане и казахи, живущие в Китае, более 1500 лет применяют для лечения туберкулеза порошок, приготовленный из медведки.

При этом решающая роль принадлежит содержащемуся в теле медведки ферменту феразе, который растворяет восковидную оболочку туберкулезной палочки.

В этом направлении ученые Великобритании и США разработали новый класс медицинских препаратов, атакующих туберкулезные бактерии. В этих препаратах основную роль играет фермент GlgE, который подавляет большие объемы производства сахара в клетках *Mycobacterium tuberculosis*. Поскольку в организме людей нет этого фермента, он не вызывает побочных эффектов у людей.

В связи с запрещением применения синтетических препаратов для профилактики туберкулеза животных, значительным распространением микобактерий-мутантов (мультирезистентных штаммов), устойчивых ко всем имеющимся противотуберкулезным препаратам, необходима отработка эффективной методики получения активного вещества из вытяжек медведок.

Цель исследования – выяснение распространения туберкулеза животных в различных областях Республики Казахстан, изучение ареала распространения, биологии, экологии медведки обыкновенной на территории Павлодарской области, а также состава веществ тела медведки.

Павлодарская область расположена в северо-восточной части Казахстана и занимает территорию более 127,5 тыс. км². Преобладающими почвами в области являются темно-каштаново-

вые, которые к северу переходят в мало- и среднегумусные черноземы. Климат резко-континентальный. Распределение осадков по территории весьма неравномерное.

Основной водной магистралью области является р. Иртыш. В области насчитывается около 1200 озер, из которых пресных 32 %, остальные соленые.

В мире насчитывается более 100, а на территории СНГ регистрируется 4 вида медведок [1, 2].

Большое количество обыкновенной медведки встречается в Алматинской, Актюбинской, Кызылординской и Павлодарской областях.

Медведка – насекомое отряда прямокрылых. Ее тело крупное, длиной 3–5 см, сверху темно-бурого цвета, а снизу буро-желтое. Брюшко примерно в 3 раза больше головогруды, мягкое, веретенообразной формы. У нее крепкие ротовые челюсти; передние ноги копательные, усики короткие. Ведет подземный образ жизни, вечером с наступлением темноты выходит на поверхность земли. Живет в поймах рек, часто селится на огородах и в садах, нанося большой вред корневой системе культурных растений. Медведка может перелетать на значительное расстояние, а также быстро плавает в воде. Питается в основном подземными животными: насекомыми, червями. Для откладки яиц самки устраивают в земле шарообразное гнездо на глубине 10–20 см, через 10–12 суток отрождаются личинки, которые и зимуют. В таком гнезде можно найти от 100 до 600 вылупившихся из них молодых медведок. В летний период медведки роют свои ходы неглубоко под землей, но на зиму как личинки, так и взрослые копают длинные ходы, расположенные под углом 45–60° к поверхности, глубиной от 25–60 см до 1 м [3].

Распространение медведки изучали на территории всей области (10 районов и 3 территории административного подчинения городам Павлодар, Аксу, Экибастуз). Было исследовано 18 местонахождений, которые в основном приурочены к соленым и пресным озерам. Собрано 508 медведок, из них ларва – 197, имаго – 311, яйца – 2 кладки. Сборы насекомых осуществлялись в дневное время (механическим способом – выкапывание из почвы) и с наступлением сумерек на «светоловушки». Самая многочисленная популяция медведки обнаружена на соленом озере Маралды Шарбактинского района (на 1 м² от 10 до 15 особей). Процветание медведки на озере Маралды связано с более богатым белковым питанием, поеданием медведкой рачка *Artemia salina*, обитающего в водах озера в изобилии. Береговая линия очень богата разнообразными органическими остатками и корнями разных растений.

Распространение туберкулеза в Республике Казахстан. По данным Ассоциации ветеринарной медицины, в мире на первое десятилетие XXI в. выделено более 64000 стойких очагов туберкулеза скота.

Торговля животными и животноводческой продукцией внутри страны и за ее пределами требует обязательного учета современной эпизоотической ситуации по хроническим инфекциям и инфекционным заболеваниям сельскохозяйственных животных с целью гарантирования безопасности животных и животноводческой продукции.

Эпизоотологическая обстановка по туберкулезу крупного рогатого скота по Республике Казахстан считается стабильной. В 2011 г. из обследованных 12 369 722 животных выделено 481 голов, reagировавших на ВТП, соответственно в 2012 г. – 816, из них у 529 (64,8 %) случаев подтвержден туберкулез, в 2013 г. – 1562, из них в Костанайской области – 1178, в Северо-Казахстанской 190; за 2014 г. – 313 животных.

Неблагополучными по туберкулезу объявлены ТОО «Приреченское» Костанайской области, КХ Черкашина З. Е. Алматинского и населенный пункт Сулу Мадина Карагандинской области.

В ТОО «Уштобе-Айдын», КХ «Матыбай» Алматинской области было выделено 54 головы крупного рогатого скота, reagировавших на туберкулин с утолщением кожной складки от

5 до 15 мм. При убое 5 коров, принадлежащих первому хозяйству, было установлено специфическое туберкулезное поражение средостенных, бронхиальных лимфатических узлов и легких (рис. 1).

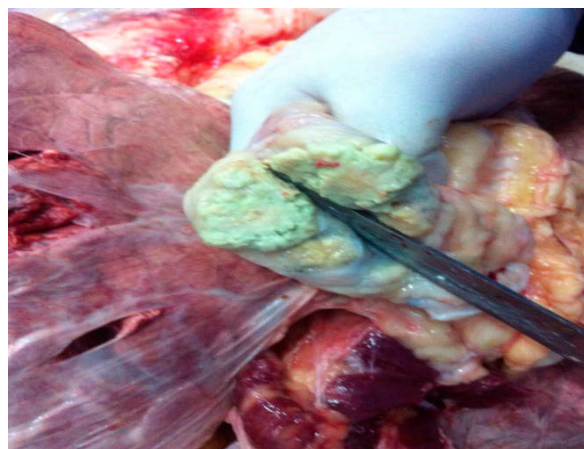
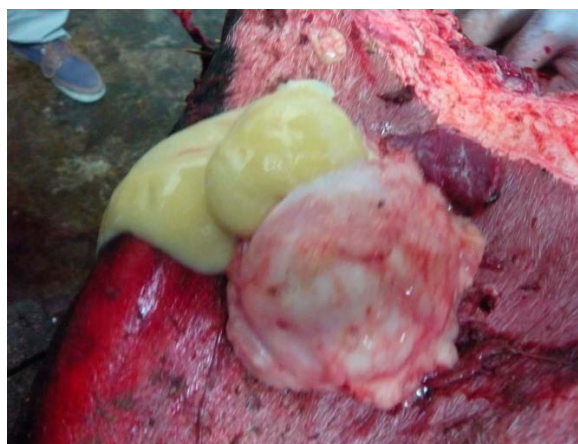


Рис. 1. Гнойно-некротический туберкулез заглочного и средостенного лимфатического узла

Во втором хозяйстве на вскрытии туберкулезных поражений не обнаружили, но из биоматериалов, взятых от 2 коров, выделены культуры микобактерий бычьего вида (рис. 2).



Рис. 2. Рост культур микобактерий *M. bovis* шт. 8 в молоке

По Актюбинской области при исследовании 600030 голов крупного рогатого скота и 14900 верблюдов реагирующих на туберкулин не выявлено.

В убойном пункте «Есик» при ветсанэкспертизе туш среди сданного частного скота туберкулез обнаружен у скота из пос. Жанакала Западно-Казахстанской области, из пос. Новый Актюбинской области и у животных с частных подворьев в г. Актюбинске, в КХ «Жакып» Ойылского района этой же области.

При нашем контрольном исследовании 473 коров, принадлежащих СПК Мартукского района, реагировало 12 (2,5%) коров с утолщением кожной складки на 3–7 мм. При переисследовании симультанной и пальпебральной туберкулиновой пробой на ППД-туберкулин для млекопитающих реагировало 2 (16,6%) головы с утолщением кожной складки на 3–5 мм, а на ППД-туберкулин для птиц 9 (75,0%). Внутривенные реакции на оба аллергена совпали в 1 (8,3%) случае, при этом животное реагировало и на пальпебральную пробу в три креста. При убое у этой коровы был установлен туберкулез в бронхиальном лимфатическом узле, а у другой коровы, реагировавшей с утолщением кожной складки на 3 мм, при ветсанэкспертизе туши установили эхинококкоз легких и печени (рис. 3).



Рис. 3. Эхинококковое поражение печени и легких

При исследовании 856 дойных коров выявлены 86 (100%) реагирующих на ВТП с утолщением кожной складки на 5–15 мм. При контрольном убое 15 голов у всех была установлена генерализованная форма туберкулеза. На основании ВСЭ все животные сданы на убой. При переисследовании 68 коров методом «бустер-эффекта» у 33 (48,5%) животных реакции увеличились с 3–5 до 7–13 мм. При убое коров № 310 и № 1230 установлено крупноочаговое туберкулезное поражение в заглочном и подчелюстном лимфатических узлах (рис. 4). Из взятых 22 проб молока от этих коров и из биоматериала выделены культуры микобактерий туберкулеза, биологическим методом типирования они отнесены бычьему виду.

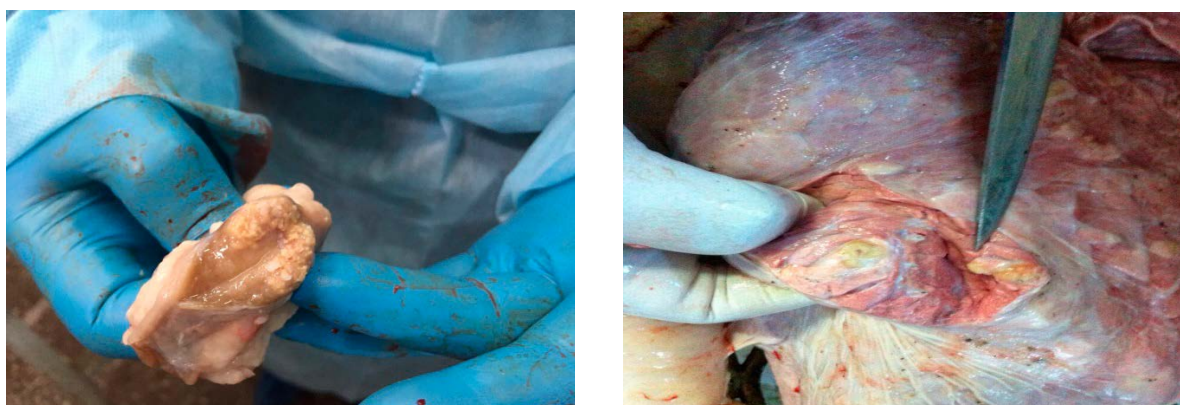


Рис. 4. Мелкоочаговое казеозное поражение заглочного лимфоузла и легких

В ТОО «Баян» при переисследовании ранее реагировавших 37 голов туберкулином в дозе 5000 ТЕ выделено 3 (8,1%) коровы. При исследовании их через 14 дней пальпебральной туберкулиновой пробой 1 корова реагировала с утолщением нижнего века на четыре креста и 2 – отрицательно. При убое у коровы установили туберкулез в средостенном лимфатическом узле, а у не реагировавших на этот тест коров специфических изменений, свойственных туберкулезу, не обнаружили.

Поскольку туберкулез крупного рогатого скота наносит не только большой экономический ущерб, но и, являясь антропозоонозным заболеванием, представляет потенциальную опасность для человека, в дополнение к существующему комплексу противотуберкулезных мероприятий необходимо применять специфическую профилактику.

Изыскание экологически чистого антибактериального препарата проведено ИЭВСиДВ. Для этого подготовили экстрагированный раствор вытяжек из хитинового покрова и внутренней субстанции медведки.

Медведок умерщвляли гуманным методом, промывали проточной водой. Затем отделяли хитиновый покров и внутреннее содержимое в разные емкости и высушивали при 37 °С в течение 48 ч. Высушенный материал пропускали через шаровую мельницу и сито с размером ячейки 1 мм.

Навеску медведки 50,0 г, пропущенную через сито, помещали в сухую колбу вместимостью 500 мл. В колбу с навеской приливали 250 мл дистиллированной воды, лишенной CO₂ путем 30-минутного кипячения, колбу закрывали резиновой пробкой и взбалтывали 3 мин. Затем суспензию выливали на фильтр. Фильтрат собрали в коническую колбу вместимостью 500 мл.

Химический анализ содержимого медведки проводили методом масс-спектрометрии с индуктивно связанной плазмой (ICP- MS). Был определен количественный и качественный состав вытяжек из медведки по 26 химическим элементам, в т. ч. Ag, Al, As, B, Ba, Ca, Cd, Co, Cr, Cu, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, S, Sn, Sr, Ti, V, Zn (табл. 1).

Биохимический состав вытяжек определяли, используя биохимический анализатор (длина волны 190–260 нм) (табл. 2).

Таблица 1

Результаты химического анализа вытяжек из медведки методом масс-спектрометрии, г/моль

| Химический элемент | Вытяжка из хитинового покрова | Вытяжка из внутреннего содержимого |
|--------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Ag | 0,02 | – |
| Al | 0,035 | Следы |
| As | – | – |
| B | – | Следы |
| Ba | – | – |
| Ca | 18,67 | 2,91 |
| Cd | – | – |
| Co | – | – |
| Cr | – | Следы |
| Cu | 0,82 | 4,46 |
| Fe | 1,20 | 3,98 |
| K | 4,0 | 1,74 |
| Li | – | – |
| Mg | 0,24 | 3,65 |
| Mn | Следы | – |
| Mo | – | – |
| Na | 3,02 | 4,60 |
| Ni | – | – |
| P | – | – |
| Pb | 0,09 | 0,01 |
| S | – | – |
| Sn | – | – |
| Sr | – | Следы |
| Ti | – | – |
| V | – | – |
| Zn | 0,45 | 0,34 |

Таблица 2

Биохимические показатели вытяжек из медведки, мг/г

| Показатель | Вытяжка из хитинового покрова | Вытяжка из внутреннего содержимого |
|-----------------------------------|-------------------------------|------------------------------------|
| Общий белок | 30,0 | 640,0 |
| Суммарный пул аминокислот | 0,012 | 147,4 |
| Суммарный пул азотистых оснований | 136,4 | 392,0 |
| Сухое вещество | 846,0 | 273,4 |

Для определения бактерицидной активности компонентов вытяжки из хитинового покрова и из внутреннего содержимого медведки заложен бактериологический эксперимент. Были использованы культуры *M. bovis* шт. 8.

Референтный штамм культуры *M. bovis* был посеян на глицериновый картофель Павловского, затем пересеян на яичную среду Финн-2. С трехнедельными культурами микобактерий проводили дальнейшие исследования.

Было приготовлено 5 вариантов опытных сред:

1. Контроль.
2. Среда с добавлением гидразида изоникотиновой кислоты (контроль).
3. Среда с добавлением вытяжки из хитинового покрова медведки.
4. Среда с добавлением вытяжки из внутреннего содержимого медведки.

После этого в 20 пробирках каждого варианта сред были посеяны культуры *M. bovis*. Посевы инкубировали в течение 3 месяцев при температуре 37°C. Через каждые 10 дней проводили визуальный осмотр посевов на предмет интенсивности роста культур.

В модифицированной питательной среде КазНИВИ (инновационный патент № 23984) и на коммерческой среде проводили посев культур *M. bovis* шт. 8 с добавлением порошка медведки в разных концентрациях.

Для ускоренного выявления возбудителей микобактерий туберкулеза в лаборатории дополнительно исследовали кровь и в отдельных случаях биоматериал в сконструированной нами питательной среде со стимулятором роста (инновационный патент № 22779) с инкубированием в термостате, что позволило получить интенсивный рост микобактерий туберкулеза в течение 5–6 суток, а атипичных микобактерий – в течение 3 суток (рис. 5). На контрольной среде Гельберга и модифицированной питательной среде КазНИВИ первичный рост обнаруживается на 21–30-е и на 16–18-е сутки.

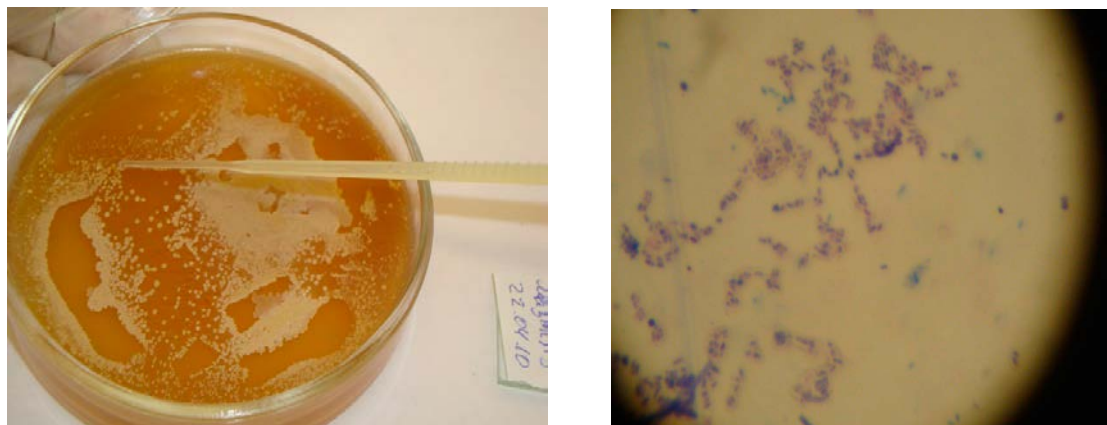


Рис. 5. Рост микобактерий туберкулеза на опытной питательной среде

Культурой *M. bovis* шт. 8 заразили 100 белых мышей и 50 морских свинок. Исследование продолжается.

Результаты химического и биохимического анализа вытяжек из хитинового покрова и внутреннего содержимого медведки показали их существенное различие. Наиболее активные составляющие выявлены в вытяжке из внутреннего содержимого медведки. Бактериологическими исследованиями на питательной среде отмечена задержка роста культур микобактерий туберкулеза. Разработка новых, экологически чистых, безвредных для организма людей и животных препаратов весьма актуальна [4–6], поэтому выделение, изучение и отработку методики применения туберкулоактивных веществ из вытяжек медведки мы считаем необходимым продолжить.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Жантиев Р.Д.* Медведки (Orthoptera, Gryllotalpidae) Европейской части СССР и Кавказа // Зоол. журнал. – 1991. – Т. 70, вып. 6. – С. 69–76.
2. *Щеголев В.Н.* Медведки // Энтомология. – М.: Высшая школа, 1964. – С. 86–87.
3. *Методы почвенно-зоологических исследований.* – М., 1964. – 277 с.
4. *Куренной П.И.* 10 рецептов народной медицины от русских травников. – М., 2007. – 104 с.
5. *Шәкіржанұлы З.* Шығыстың құпия рецептері және қазақ емшілігі. – Алматы, 2010. – 160 б.
6. *Алдашев А., Әлімханов Ж.* Қазақтың халық медицинасының құпиясы. – Алматы: Қазақстан, 1992. – 127 б.

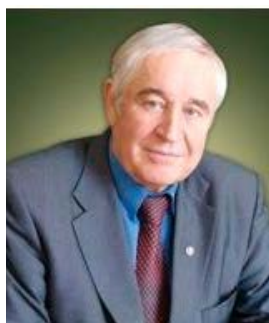
УДК 619:616.98:579.873.21 Г – 07

ВЗАИМОСВЯЗЬ ЦИРКУЛЯЦИИ АТИПИЧНЫХ МИКОБАКТЕРИЙ ТУБЕРКУЛЁЗА ВО ВНЕШНЕЙ СРЕДЕ С ПРОЯВЛЕНИЕМ ТУБЕРКУЛИНОВЫХ РЕАКЦИЙ У СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

С. В. Ионина, канд. биол. наук



Н. А. Донченко,
д-р вет. наук



А. С. Донченко,
акад. РАН

Сибирский федеральный научный центр агrobiотехнологий РАН

Ключевые слова: нетуберкулёзные микобактерии, крупный рогатый скот, ППД-туберкулин для млекопитающих, туберкулёз, колонии, питательные среды, генетическая структура, туберкулинизация, объекты внешней среды.

Установлена взаимосвязь между циркуляцией нетуберкулёзных микобактерий, изолированных из объектов внешней среды и организма грызунов, и возникновением внутрикожных аллергических реакций у крупного рогатого скота при введении ППД-туберкулина для млекопитающих. Проведена бактериологическая и генетическая идентификация нетуберкулёзных микобактерий, выделенных из объектов внешней среды в хозяйствах Новосибирской области.

THE RELATIONSHIP BETWEEN THE CIRCULATION OF ATYPICAL MYCOBACTERIA IN THE ENVIRONMENT WITH THE MANIFESTATION OF TUBERCULIN REACTIONS IN SELSKOHOZAYSTVENNIIH

S. V. Ionina, N. A. Donchenko, A. S. Donchenko

Siberian Federal scientific center of agrobiotechnology the Russian Academy of Sciences

Key words: mycobacteria tuberculosis, large horned live-stock, PPD-tuberculin for mammals, tuberculosis, colonies, nourishing ambiances, genetic structure, tuberculinization, objects of the external ambience.

The relationship between circulating mycobacterium isolated from objects in the environment and the body of rodents and the emergence of intradermal allergic reactions in cattle when administered PPD-tuberculin for mammals. Conducted bacteriological and genetic identification of mycobacteria, you fission of environmental objects in the farms of the Novosibirsk region.

Поголовье крупного рогатого скота в Сибири за последние годы практически оздоровлено от туберкулёза. Однако контроль эпизоотической ситуации по туберкулёзу в благополучных хозяйствах осложняется выявлением в них животных, реагирующих на проведение внутрикожной туберкулиновой пробы, осуществляемой ППД-туберкулином для млекопитающих [1].

При послеубойном осмотре туш таких животных изменений, характерных для туберкулёза, не отмечается. Это говорит о том, что животные инфицированы непатогенными – не-

туберкулёзными микобактериями, которые, проникая в организм животных, вызывают у них различные иммунологические реакции. В результате этого организм животных претерпевает перестройку иммунологической памяти, и они реагируют на внутрикожную туберкулиновую пробу. В Сибири неспецифические туберкулиновые реакции у крупного рогатого скота обусловлены в основном персистенцией в организме *M. fortuitum*, *M. smegmatis* и др., которые могут длительное время сохраняться в объектах внешней среды [2, 3]. Указанный феномен иммунологической перестройки организма животных вносит большие трудности в дифференциацию внутрикожных туберкулиновых реакций при исследовании ППД-туберкулином для млекопитающих [4].

В последние годы в Сибири отмечены зоны миграции нетуберкулёзных микобактерий, экологическими нишами которых являются объекты внешней среды и природные резервуары, такие как грызуны и птицы, чаще всего голуби [5].

Для идентификации нетуберкулёзных микобактерий используют различные методы бактериологической диагностики, основными из которых являются культуральный метод и биохимические тесты. Помимо бактериологической диагностики в последнее время стали использовать молекулярно-генетические методы. Генотипирование микобактерий, в частности, является важным звеном в проведении высокодостоверных клинико-эпизоотологических исследований для выявления источника сенсibilизации животных нетуберкулёзными микобактериями [6].

Для проведения научных исследований был использован культуральный метод, включающий предпосевную обработку методом Аликаевой объектов внешней среды (почва, вода, навоз, сено и силос) и обработку первичного биоматериала от сельскохозяйственных животных и внутренних органов грызунов методом седиментации с последующим посевом полученного осадка на плотную питательную среду Финн-2 [7] и Левенштейна-Йенсена [8]. Затем применялся биологический метод, заключающийся в заражении беспородных белых мышей полученной в результате обработки биоматериала суспензией. Заражение проводили в виварии ФГБНУ ИЭВСиДВ, на каждую пробу брали 5 мышей массой 25–30 г, суспензию вводили в подхвостовую вену в количестве 0,1 мл. Эвтаназию лабораторных животных проводили через 14 дней, так как ранее проведенные в лаборатории исследования свидетельствовали о том, что через данный промежуток времени в организме белых мышей происходит максимальное накопление атипичных (нетуберкулёзных) микобактерий [9]. Патолого-анатомические исследования мышей показали гиперемии легких, увеличение селезенки и печени.

При посеве на плотные питательные среды как первоначального биоматериала, так и биоматериала, полученного при забое лабораторных животных, наблюдения за ростом культур проводили ежедневно в течение 7 дней, в дальнейшем – через каждые 10 дней. Культурально-морфологические свойства появившихся на питательных средах колоний оценивали по характеру роста, форме колоний и методом прямой микроскопии.

При постановке полимеразной цепной реакции (ПЦР) со специфическими праймерами на район *sig*-гена *M. avium*, последовательности 16S-23S рРНК на вид *Mycobacterium* и системы *senX3-regX3* для дифференциации типичных микобактерий, выделенных из объектов внешней среды, секвенирования фрагментов интересующих генов руководствовались общими требованиями к проведению реакции и олигонуклеотидным праймерам [10, 11]. Филогенетический анализ осуществляли с использованием программ MEGA 2.1 и GeneDoc 2.6. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием бутстреп-теста. Результаты ПЦР визуализировали с помощью электрофореза в 1,7% -м агарозном геле и документировали на трансиллюминаторе UVT 1. Реакция считалась положительной, если полученный бэнд от исследуемой пробы на электрофорезе имел ожидаемый размер и совпадал с контрольным образцом.

Взаимосвязь циркуляции микобактерий в объектах внешней среды и выявления реакции на введение ППД-туберкулина для млекопитающих у крупного рогатого скота была изучена при

проведении научных исследований в трех районах Новосибирской области, в каждом из которых было взято по одному хозяйству.

В хозяйстве первого района исследовано 2132 головы крупного рогатого скота, на внутрикожное введение ППД-туберкулина реагировало 146 животных (6,84% от всего количества исследованных), у которых при вскрытии туберкулёзных изменений во внутренних органах и лимфатических узлах не обнаружено. Из биоматериала животных бактериологическим исследованием выделены и идентифицированы микобактерии I, II и IV групп по Раньону, *M. avium* и *M. paratuberculosis*.

В данном хозяйстве были взяты пробы из объектов внешней среды (почва, навоз, вода, сено, силос) и биоматериал у отловленных грызунов (мыши) в количестве 19 проб.

Лабораторными исследованиями материала из 7 проб почвы в 2 пробах были изолированы микобактерии IV группы по Раньону и *M. avium*. Из сена (3 пробы) и силоса (3 пробы) выделены микобактерии IV группы по Раньону; из навоза крупного рогатого скота (3 пробы) во всех пробах выделены микобактерии туберкулёза IV группы по Раньону. Из 3 проб воды – *M. avium*. Из внутренних органов и лимфатических узлов органов грызунов через 2 месяца после посева на питательные среды отмечен рост культур, идентифицированных как микобактерии III и IV групп по Раньону.

При постановке ПЦР с образцом воды, взятым на территории пастбища, и образцом почвы идентифицированы ДНК *M. avium*. При обработке проб с территории пастбища в 7 случаях выявлена ДНК *M. fortuitum*, в 3 – *M. smegmatis*.

В хозяйстве второго района исследовано внутрикожной туберкулиновой пробой 1100 голов животных, 148 голов (13,45% от всего количества исследованных) реагировало на введение ППД-туберкулина для млекопитающих. При убое животных на секции туберкулёзных изменений не обнаружили. Из биоматериала этих животных при бактериологическом исследовании изолированы и идентифицированы микобактерии IV группы по Раньону.

При лабораторной обработке объектов внешней среды получены следующие результаты. Из 11 проб силоса в 9 выделили микобактерии туберкулёза IV группы по Раньону. Из 3 проб почвы изолированы и идентифицированы микобактерии III и IV группы по Раньону и *M. avium*. При посеве биоматериала внутренних органов и лимфатических узлов грызунов из 16 проб изолированы и идентифицированы микобактерии III и IV группы по Раньону.

ПЦР-анализ полученных культур и ДНК, выделенной из объектов внешней среды и верхнего слоя засеянной питательной среды, позволил их типировать как *M. avium* (n=1, почва), *M. fortuitum* (n=4, силос) и *M. smegmatis* (n=6, силос и почва). Из 20 анализированных проб биоматериала грызунов в 2 выявлено сочетанное инфицирование двумя видами микобактерий. В первом случае выявлено сочетание *M. avium* и *M. microti*, а во втором – *M. avium* и *M. fortuitum*.

В хозяйстве третьего района исследовали внутрикожной туберкулиновой пробой 2988 голов животных, из них реагировало на введение ППД-туберкулина 110 голов (3,68% от всего количества исследованных), на секции у животных не обнаружены туберкулёзные изменения. Из биоматериала крупного рогатого скота были изолированы и идентифицированы микобактерии туберкулёза IV группы по Раньону и *M. avium*.

При обработке объектов внешней среды из этого хозяйства получены следующие результаты. Сена обработано 3 пробы – из одной изолированы и идентифицированы микобактерии II группы по Раньону; из 9 проб силоса в 5 изолированы и идентифицированы микобактерии III и IV групп по Раньону и *M. avium*; из 8 проб почвы в 6 изолированы и идентифицированы микобактерии III и IV групп по Раньону и *M. avium*. Из биоматериала грызунов в 5 пробах изолированы и идентифицированы микобактерии II и III групп по Раньону.

При обработке методом ПЦР в 1 пробе сена выделена ДНК атипичной не идентифицированной микобактерии. При обработке 5 проб силоса в 3 идентифицирована *M. smegmatis*, в 2 – *M. intracellulareae*. Из 8 проб почвы отмечено наличие ДНК *M. fortuitum* в 4, а в 2 пробах – ДНК *M. avium*.

Все выделенные микобактерии в соответствии с классификацией Раньона относятся к нетуберкулёзным микобактериям (атипичным).

При посеве первичного биоматериала (объекты внешней среды) и биоматериала, полученного в результате биологического исследования, микобактерии при рассмотрении их на поверхности питательных сред имели S-форму и бежевую окраску, колонии распределялись раздельно или имели форму слившихся между собой по поверхности среды, что соответствует колониям нетуберкулёзных микобактерий. При прямой микроскопии мазков культур микобактерий, окрашенных по Циль-Нильсену, обнаружены короткие и утолщённые кислотоустойчивые красные зернистые палочки, которые идентифицированы как микобактерии туберкулеза.

Нетуберкулёзные микобактерии, сенсibiliзирующие организм крупного рогатого скота при внутрикожном введении ППД туберкулина для млекопитающих, могут персистировать в организме грызунов и в объектах внешней среды. При вскрытии у таких животных не обнаруживают изменения, характерные для туберкулёзной инфекции.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Туберкулиновые* реакции у крупного рогатого скота, сенсibiliзированного различными видами микобактерий: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние, ИЭВСидВ. – Новосибирск, 1987. – С. 9–14.
2. *Выделение* микобактерий из органов и тканей животных: сб. науч. тр. / РАСХН. Сиб. отд-ние, ИЭВСидВ. – Новосибирск, 1988. – С. 28–31.
3. *Вопросы* эпизоотологии, диагностики и мероприятия по ликвидации туберкулёза и бруцеллёза животных: сб. науч. тр. / ВАСХНИЛ. Сиб. отд-ние. – Новосибирск, 1987. – С. 28–32.
4. *Дифференциальная* диагностика туберкулиновых реакций в благополучных по туберкулёзу хозяйствах: метод. рекомендации / А.С. Донченко [и др.]. – Новосибирск, 2002. – 7 с.
5. *Качкин М.В.* Комплексная эпизоотологическая оценка проявления туберкулиновых реакций у животных на территориальном и популяционном уровне с использованием информационных технологий: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 2007. – 167 с.
6. *Белобородова А.А.* Повышение эффективности лабораторной диагностики туберкулеза крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Новосибирск, 2008. – 147 с.
7. *А.с. № 325879 СССР:* МКИЗ С12к 1/06, № 1434125/31–16. Среда для культивирования микобактерий туберкулеза / Э.Р. Финн. – Заявл. 11.V.1970; опубл. 8.II.1973. – Бюл. № 10. – 4 с.
8. *Меджидов М.М.* Справочник по микробиологическим питательным средам: монография. – М.: Медицина, 2003. – 208 с.
9. *Молекулярные* методы исследования в диагностике туберкулёза / Т.В. Гребенникова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2004. – № 1. – С. 92–93.
10. *MEGA 2: molecular evolution genetics analysis software* / S. Kumar, K. Tamura, I. B. Jakobsen [et al.] // Bioinformatics. – 2001. – Vol. 17. – P. 1244–1245.
11. *Saitou N., Nei M.* The Neighbor – joining method: a new method for reconstructing phylogenetic trees // Mol. Biol. Evol. – 1987. – Vol. 4. – P. 406–425.

УДК 619:616.155.392:636.2

ЛЕЙКЕМОИДНЫЕ РЕАКЦИИ ПРИ НЕКОТОРЫХ ЗАБОЛЕВАНИЯХ КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА



¹П.Н. Смирнов,
д-р вет. наук, проф.,
заслуженный деятель науки РФ



¹И.В. Тростянский,
аспирант



¹В.В. Смирнова,
канд. вет. наук



¹Т.В. Гарматарова,
канд. биол. наук



²Р.С. Москалик,
д-р вет. наук, проф.

¹Скачков А.С., аспирант

¹Новосибирский государственный аграрный университет

²Институт биотехнологии в зоотехнии и ветеринарной медицине (Молдова)

Ключевые слова: концентрация лимфоцитов, лейкоз, воспалительные процессы, лейкемические изменения крови, гистологический диагноз, разные формы гемобластозов.

В статье освещено несколько аспектов изучаемой проблемы. Прежде всего, приведена частота распространения разных форм гемобластозов крупного рогатого скота по результатам патоморфологического исследования (В.В. Смирнова). Показано, что наиболее часто (47,9%) регистрируется лимфолейкоз; в 27,3 случаев – лимфосаркома. При лимфолейкозе предельное колебание концентрации лейкоцитов находилось в основном в лейкемических величинах. Опухолевые формы гемобластозов сопровождалась нормальными показателями крови. Совпадение гематологического и гистологического исследований на лейкоз было максимальным при содержании лейкоцитов в 1 л крови в пределах $30,0-50,0 \cdot 10^9$ клеток. Таким образом, процент расхождения диагнозов обратно пропорционален увеличению числа лейкоцитов в крови. До 5–8% от числа гематологически исследованных BLV-инфицированных животных с лейкемоидными реакциями относят к категории больных лейкозом.

LEUKEMOID REACTION IN SOME DISEASES OF CATTLE

¹P.N. Smirnov, ¹I.V. Trostyanskiy, ¹V.V. Smirnova, ¹T.V. Garmatarova, ²R.S. Moskalik, ¹A.S. Skachkov

¹Novosibirsk state agrarian university

²Institute of biotechnology in animal science and veterinary medicine

Key words: concentration of lymphocytes, leukemia, inflammation, leukemic blood changes, histological diagnosis, different forms of leukemia.

The article highlights several aspects of the problem being studied. First of all, given the frequency distribution of different forms of hemoblastoses of cattle according to the results of pathological studies (V.V. Smirnova). It is shown that the most frequently (47.9 per cent) recorded lymphocytic leukemia; 27.3 cases lymphosarcoma. When lymphocytic leukemia marginal fluctuations in the concentration of cells was mainly in leukemic values. The tumor form of leukemia was accompanied by normal blood counts. The coincidence of hematological and histological studies on leukemia was the highest when the content of leukocytes in 1 l of blood within 30,0–50,0 • 10⁹ cells. Thus, the percentage of divergence of the diagnoses is inversely proportional to the increase in the number of leukocytes in the blood. Up to 5–8% of hematologically investigated BLV-infected animals with leukemogenesis reactions belong to the category of patients with leukemia.

Лейкемоидные реакции, сопровождающие иногда патологические процессы, не связанные с заболеваниями органов кроветворения, создают большую трудность в дифференциальной диагностике гемобластозов у крупного рогатого скота [1–12].

В отличие от болезней системы органов кроветворения и, в частности, от лейкозов, изменения крови при лейкемоидных реакциях развиваются вторично в фазе нарастания основного патологического процесса и могут характеризоваться реактивными сдвигами в костном мозге, селезенке, лимфатических узлах и др. [13–15].

Увеличение общего количества лейкоцитов и содержания лимфоцитов в единице объема крови часто наблюдается при хронических воспалительных реакциях (маститах, перикардитах, нефритах, пневмониях, травмах инородными телами и др.), связанных с вовлечением в патологический процесс лимфатических узлов, а также при агранулоцитозе, гипо- и апластической анемии, при некоторых гемоспориридозах, актиномикозе [16–21].

Число болезней, сопровождающихся лейкемическими изменениями в крови, довольно велико. Однако наиболее значительные трудности возникают при дифференциальной диагностике лейкозов и лейкемоидных реакций, развивающихся при сепсисе, туберкулезе и других хронических заболеваниях. Об этом убедительно свидетельствуют случаи, описанные в свое время И. А. Кассирским [22] в его монографии «Лейкемоидные реакции» и в последующих работах ряда авторов [14, 23].

По мнению Е. М. Тареева [23], при туберкулезе могут наблюдаться своеобразные реакции кроветворных органов, сопровождающиеся гематологическими сдвигами, симулирующие истинные формы лейкозов.

Одним из сложных вопросов дифференциальной диагностики лейкозов является дифференциация их от лейкемоидных реакций у животных, происходящих из неблагополучных одновременно по лейкозу, туберкулезу и бруцеллезу стад.

По мнению Г. А. Симоняна и др. [24], в туберкулезных и бруцеллезных изоляторах неблагополучных по лейкозу хозяйств картина крови у животных напоминает таковую в лейкозном стаде.

Ж. Kluczek et al. [25], изучая в трех хозяйствах лейкограммы 300 голов крупного рогатого скота, подозреваемых в заболевании лейкозом, установили во всех хозяйствах лейкемические изменения крови соответственно у 18,3; 15,8 и 5% исследованных животных. Дальнейшие наблюдения позволили установить, что выявленный у животных лимфоцитоз имел место в одном хозяйстве на фоне туберкулеза. Полученные результаты, по мнению авторов, подтверждают недостаточность постановки диагноза только на основании лейкограмм. Окончательный диагноз требует анализа клинических, полных гематологических и цитохимических исследований, а также исследований, направленных на исключение других инфекционных заболеваний.

Ф. Х. Ахметзянов, Ю. Ш. Абузаров [26], изучая сравнительные изменения в крови у коров из хозяйств, неблагополучных по лейкозу и бруцеллезу, пришли к выводу, что увеличение об-

щего количества лейкоцитов встречается как в стадах здоровых коров, так и неблагополучных по лейкозу и бруцеллезу.

Развитие у крупного рогатого скота алейкемических вариантов лейкоза, составляющих, по данным некоторых авторов, от 10 до 30% [27, 28], делает невозможным прижизненное выявление таких больных лейкозом животных [29–31]. Большое дифференциально-диагностическое значение в этих случаях имеет проведение микроскопического исследования органов, в которых при лейкозах выявляются лейкемические разрастания [32–35].

Ф. В. Хомицкий [35], И. А. Анисим [2, 36] и др., наблюдая большие расхождения между клиническими и патоморфологическими данными, пришли к выводу о невозможности полного оздоровления хозяйств от лейкозов путем только гематологических исследований. Все это вызывает необходимость тщательного сопоставления гематологических и патоморфологических показателей с целью совершенствования существующих методов прижизненной диагностики гемобластозов [8].

В результате патоморфологического исследования 548 голов крупного рогатого скота гемобластозы диагностированы нами у 359 (65,5%) животных, у которых дифференцированы различные формы этого заболевания (табл. 1).

Таблица 1

Частота распространения различных форм гемобластозов крупного рогатого скота в Западной Сибири

| Формы гемобластозов | Количество животных | Распределение в группах, % | | |
|-----------------------------|---------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | | гемобластозов | системных гемобластозов | опухолевых гемобластозов |
| Системные гемобластозы | 206 | 57,4 | | |
| Лейкозы | 194 | 54,0 | | |
| лимфоидный | 172 | 47,9 | 83,5 | |
| миелоидный | 18 | 5,0 | 7,8 | |
| Злокачественный гистиоцитоз | 16 | 4,4 | 7,7 | |
| Опухолевые гемобластозы | 153 | 42,6 | | |
| лимфосаркома | 98 | 27,3 | | 64,0 |
| лимфогранулематоз | 24 | 6,7 | | 15,7 |
| ретикулосаркома | 31 | 8,6 | | 20,3 |

Как видно из табл. 1, группа системных гемобластозов объединяет несколько большее число исследованных животных. Наиболее же распространенными были лимфоидный лейкоз и лимфосаркома, диагностируемые нами соответственно в 47,9 и 27,3% случаев. Третье место по частоте распространения занимала ретикулосаркома, установленная у 31 (8,6%) животного. Лимфогранулематоз диагностировали у 24 животных (6,7%). Менее распространенным оказался злокачественный гистиоцитоз, отмеченный у 12 (3,3%) голов крупного рогатого скота.

Соответственно лейкозы, диагностированные у 190 животных, имели предельные колебания общего количества лейкоцитов от 9–15 до $525 \cdot 10^9$ /л крови, т. е. протекали в основном при лейкемических показателях периферической крови (табл. 2).

Таблица 2

Гематологические показатели при разных формах гемобластозов крупного рогатого скота

| Форма гемобластоза | Пределы колебаний | | Среднее значение | |
|-----------------------------|------------------------------|---------------|------------------------------|---------------|
| | лейкоцитов, $\times 10^9$ /л | лимфоцитов, % | лейкоцитов, $\times 10^9$ /л | лимфоцитов, % |
| Лимфоидный лейкоз | 9,8–525,0 | 70,2–97,6 | 40,7 | 83,9 |
| Миелоидный лейкоз | 43,4–67,9 | 72,7–97,0 | 54,8 | 84,8 |
| Злокачественный гистиоцитоз | 21,8–40,8 | 72,2–79,8 | 16,2 | 76,0 |
| Лимфосаркома | 8,7–30,0 | 60,1–84,3 | 15,4 | 72,2 |
| Лимфогранулематоз | 11,0–40,0 | 60,0–64,3 | 14,9 | 62,1 |
| Ретикулосаркома | 6,5–40,0 | 64,1–80,1 | 12,8 | 72,0 |

Повышенными показателями крови сопровождался обычно и злокачественный гистиоцитоз. Среднее значение лейкоцитов и лимфоцитов по группе животных при этом заболевании было соответственно $16,2 \cdot 10^9/\text{л}$ и 76,0%.

Опухолевые же гемобластозы в 24,3% случаев, по нашим данным, сопровождалось нормальными показателями крови. Наиболее трудно диагностируемыми при использовании гематологического метода оказывались лимфогранулематоз и ретикулосаркома, при которых у 34,7% животных количество лейкоцитов в 1 мкл крови находилось на уровне $8-14 \cdot 10^9/\text{л}$, а относительное содержание лимфоцитов в лейкограмме составляло 60–68,5%.

При лимфосаркоме средние показатели лейкоцитов и лимфоцитов находились на уровне, улавливаемом при гематологическом исследовании, хотя у отдельных животных содержание лейкоцитов составляло $8,7 \cdot 10^9/\text{л}$ при относительном лимфоцитозе 60%.

Таким образом, за пределами чувствительности гематологического метода чаще всего оказывались лимфогранулематоз и ретикулосаркома, составляющие, по нашим исследованиям, соответственно 6,7 и 8,6% от всех гемобластозов (см. табл. 1).

Кроме лейкозов и других гемобластозов, у 156 (28,5%) животных гистологически установлены различные патологические процессы, не имеющие отношения к опухолевым заболеваниям органов кроветворения. Животные при жизни имели лейкоэмические показатели крови и на основании этого были отнесены в группу больных или подозрительных в заболевании гемобластозами. Общее количество лейкоцитов по этой группе животных колебалось в пределах $4-60 \cdot 10^9/\text{л}$. Среднее значение уровня лейкоцитов составляло $18,3 \cdot 10^9/\text{л}$, а лимфоцитов – 77,8%.

При патоморфологическом же исследовании органов и тканей у животных установлены различные заболевания печени, почек, сердца, легких, вымени, преджелудков; лимфадениты, хронический сепсис, туберкулез, актиномикоз и аллергическое состояние организма.

При гистологическом исследовании у 12 (2,2%) коров диагностированы опухоли различного генеза и локализации. Чаще всего (8 случаев) опухолевые образования обнаруживались в мочеполовых органах, в 4 случаях животные имели незначительное повышение показателей белой крови: лейкоцитов – от $17,0$ до $21,0 \cdot 10^9/\text{л}$ и лимфоцитов – от 71 до 76%. Остальные коровы были выбракованы и сданы на мясокомбинат по причине низкой упитанности или бесплодия.

Из общего числа патоморфологически исследованных животных у 21 (3,8%) наблюдали одновременное течение лейкозного и туберкулезного процессов. У 8 коров гематологические показатели находились в пределах: лейкоцитов – $34,8-42,1 \cdot 10^9/\text{л}$ крови и лимфоцитов – 72,6–81,4%. Среднее значение этих показателей составило соответственно $37,3 \cdot 10^9/\text{л}$; 77,2%.

При ретроспективном анализе было установлено, что в 21 исследованном случае 18 животных реагировали на туберкулин (ППД). У 3 (№ 126, 178, 261) при ассоциации лимфогранулематозного и туберкулезного процессов реакция на туберкулин отсутствовала. Они были выбракованы по причине низкой упитанности и подозрения на лейкоз и сданы на мясокомбинат. Заметим, что все эти животные поступили из хозяйств, неблагополучных по туберкулезу и бруцеллезу.

Таким образом, полученные нами результаты гистологического исследования подтверждают данные других авторов о том, что прижизненная диагностика гемобластозов крупного рогатого скота с использованием гематологического метода сопровождается выделением в одних случаях 28,5% животных, не имеющих отношения к злокачественным заболеваниям органов кроветворения, а в других – большим числом суб- и алейкемически протекающих гемобластозов (опухолевых), остающихся за пределами чувствительности этого метода.

Материалы по сопоставлению результатов гематологических и патоморфологических исследований животных приведены в табл. 3.

Таблица 3

Совпадение результатов гематологических и гистологических исследований в зависимости от уровня лейкоцитов в единице объема крови

| Содержание лейкоцитов, $\times 10^9/\text{л}$ | Количество животных | Совпадение гематологического и гистологического исследований, % |
|---|---------------------|---|
| До 10 | 53 | 34,1 |
| 10–20 | 163 | 47,8 |
| 20–30 | 128 | 54,6 |
| 30–40 | 65 | 74,1 |
| 40–50 | 40 | 76,9 |
| Свыше 50 | 44 | 93,5 |

Высокое совпадение (74,1; 76,9; 93,5 %) результатов двух исследований отмечалось при содержании лейкоцитов в 1 л крови в пределах $30\text{--}50 \cdot 10^9/\text{л}$ клеток и более. Наибольшее же число животных (53, 163, 128) имели общее содержание лейкоцитов в пределах $10\text{--}30 \cdot 10^9/\text{л}$, т.е. когда совпадение результатов гематологических и гистологических исследований было наиболее низким. Отсюда можно сделать заключение о том, что процент расхождения диагнозов обратно пропорционален увеличению числа лейкоцитов в крови. Поэтому наибольшее число животных с гематологическим диагнозом «гемобластоз» поступает из хозяйств на убой при содержании лейкоцитов в пределах $10\text{--}30 \cdot 10^9/\text{л}$, т.е. когда расхождение с патоморфологическим диагнозом относительно высокое. Следовательно, в число «больных лейкозом» относят и животных с лейкемоидными реакциями.

Если учесть, что лейкозы крупного рогатого скота составляют, по нашим данным, 54,0 % от всех злокачественных заболеваний органов кроветворения, а 42,7 % – опухолевые гемобластозы, то результаты совпадения гематологического и гистологического диагнозов, в зависимости от показателей крови, колебались в широких пределах – 34,7–94,5 %.

Все сказанное обязывает изыскивать наиболее достоверные методы прижизненной диагностики гемобластозов крупного рогатого скота.

Оснащение ветеринарных лабораторий современными гематологическими анализаторами, позволяющими осуществлять мониторинг физиологического состояния животных по 17 и более показателям крови, дает возможность без гистологического исследования своевременно выявить ту или иную патологию, т.е. при грамотно спланированном эффективном курсе лечения животных с лейкемоидными реакциями исключить (или подтвердить) диагноз на лейкоз.

Авторам настоящей статьи представилась такая возможность. Так, располагая шведским гематологическим анализатором Exigo, мы смогли осуществить мониторинг дойного стада Краснозерского района Новосибирской области ЗАО «Колыбельское».

Заметим, что морфологическому исследованию были подвергнуты коровы, реагирующие в РИД (реакции иммунодиффузии с gp51 антигеном BLV), поэтому в соответствии с действующими Правилами о мероприятиях по борьбе с лейкозом крупного рогатого скота (М., 1999), все РИД-позитивные животные должны были быть подвергнуты гематологическому исследованию на лейкоз.

Итак, в ЗАО «Колыбельское» гематологическому исследованию было подвергнуто 589 коров, скомпрометированных в отношении BVL-инфекции. В табл. 4 приведены показатели крови гематологически больных лейкозом коров и коров с лейкемоидными реакциями. Из таблицы видно, что уровень лимфоцитоза у больных лейкозом колебался в пределах $22,8\text{--}57,8 \cdot 10^9/\text{л}$. Это достаточно высокие показатели концентрации клеток белой крови.

Таблица 4

Результаты морфологического анализа крови крупного рогатого скота ЗАО «Колыбельское»
Новосибирской области, полученные с помощью автоматического анализатора Exigo 10–12 июня 2016 г.

| № п/п | Инвентарный номер коровы по ведомости | Абсолютное содержание ($\times 10^9/\text{л}$) | | Относительное содержание лимфоцитов, % | Диагноз | |
|-------|---------------------------------------|--|------------|--|----------------------|------------------------------------|
| | | лейкоцитов | лимфоцитов | | гематологический | клинический |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
| 1 | 0152 | 29,3 | 21,0 | 71,7 | Лейкемоидная реакция | Метрит |
| 2 | 0105 | 15,6 | 9,6 | 61,6 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 3 | 0113 | 29,0 | 23,7 | 81,7 | Лейкоз | – |
| 4 | 0156 | 33,0 | 26,8 | 81,3 | Лейкоз | – |
| 5 | 0123 | 13,2 | 9,0 | 68,4 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 6 | 0124 | 18,7 | 9,8 | 52,3 | Лейкемоидная реакция | Пододерматит |
| 7 | 0199 | 21,4 | 13,7 | 64,2 | Лейкемоидная реакция | Гнойный бурсит |
| 8 | 0102 | 23,9 | 18,8 | 78,9 | Лейкоз | – |
| 9 | 0104 | 42,5 | 32,7 | 77,0 | Лейкоз | – |
| 10 | 0155 | 15,2 | 9,0 | 59,2 | Лейкемоидная реакция | Метрит |
| 11 | 0114 | 18,5 | 11,9 | 64,6 | Лейкемоидная реакция | Ламинит (хромота) |
| 12 | 0227 | 16,3 | 11,8 | 72,3 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 13 | 0118 | 40,5 | 30,4 | 74,9 | Лейкоз | – |
| 14 | 0120 | 30,8 | 23,5 | 76,2 | Лейкоз | – |
| 15 | 0130 | 17,1 | 11,8 | 69,1 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 16 | 0142 | 23,1 | 15,2 | 65,7 | Лейкемоидная реакция | – |
| 17 | 087 | 19,3 | 10,4 | 53,6 | Лейкемоидная реакция | Хронический метрит |
| 18 | 071 | 37,6 | 26,4 | 70,4 | Лейкоз | – |
| 19 | 066 | 19,3 | 13,5 | 70,2 | Лейкемоидная реакция | Субклинический мастит |
| 20 | 0240 | 20,4 | 13,4 | 66,0 | Лейкемоидная реакция | Субклинический мастит |
| 21 | 038 | 50,8 | 39,6 | 78,0 | Лейкоз | – |
| 22 | 088 | 16,3 | 11,1 | 67,9 | Лейкемоидная реакция | Субклинический мастит |
| 23 | 0156 | 23,8 | 15,1 | 63,7 | Лейкемоидная реакция | Ламинит (хромота) |
| 24 | 0139 | 20,1 | 11,6 | 58,0 | Лейкемоидная реакция | – |
| 25 | 0181 | 19,8 | 14,1 | 71,1 | Лейкемоидная реакция | – |
| 26 | 0170 | 17,0 | 11,2 | 66,1 | Лейкемоидная реакция | Травматический ретикуло-перикардит |
| 27 | 0237 | 33,7 | 27,4 | 81,3 | Лейкоз | – |

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 |
|----|-------|------|------|------|----------------------|--|
| 28 | 0192 | 30,4 | 24,1 | 79,3 | Лейкоз | – |
| 29 | 0210 | 17,0 | 10,7 | 63,0 | Лейкемоидная реакция | Катаральный мастит |
| 30 | 0186 | 20,2 | 13,1 | 64,8 | Лейкемоидная реакция | Субинволюция матки |
| 31 | 085 | 20,2 | 13,3 | 65,6 | Лейкемоидная реакция | Задержание последа |
| 32 | 0112 | 22,1 | 15,2 | 69,0 | Лейкемоидная реакция | Эндометрит |
| 33 | 084 | 21,2 | 15,1 | 71,0 | Лейкемоидная реакция | – |
| 34 | 013 | 22,2 | 16,0 | 71,7 | Лейкемоидная реакция | Катаральный мастит |
| 35 | 0244 | 22,1 | 16,2 | 73,4 | Лейкемоидная реакция | Бурсит |
| 36 | 0134 | 15,4 | 10,3 | 67,1 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 37 | 064 | 16,1 | 11,6 | 72,0 | Лейкемоидная реакция | – |
| 38 | 014 | 16,8 | 11,5 | 68,1 | Лейкемоидная реакция | – |
| 39 | 035 | 25,1 | 21,1 | 84,0 | Лейкоз | – |
| 40 | 0232 | 22,3 | 15,3 | 68,9 | Лейкемоидная реакция | Аллергическое состояние |
| 41 | 025 | 68,8 | 57,8 | 84,0 | Лейкоз | – |
| 42 | 4509 | 19,3 | 13,2 | 68,5 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 43 | 5542 | 21,0 | 14,0 | 66,7 | Лейкемоидная реакция | Тромбоцитоз |
| 44 | 2018 | 25,4 | 15,4 | 60,9 | Лейкемоидная реакция | – |
| 45 | 4993 | 39,6 | 31,7 | 80,1 | Лейкоз | – |
| 46 | 05843 | 20,2 | 13,4 | 66,5 | Лейкемоидная реакция | Послеродовой эндометрит |
| 47 | 05837 | 30,7 | 23,3 | 75,9 | Лейкоз | – |
| 48 | 5157 | 22,9 | 10,8 | 47,3 | Лейкемоидная реакция | – |
| 49 | 0001 | 22,0 | 15,4 | 70,0 | Лейкемоидная реакция | Послеродовой эндометрит |
| 50 | 2805 | 46,7 | 38,7 | 82,8 | Лейкоз | – |
| 51 | 5647 | 33,4 | 26,6 | 79,6 | Лейкоз | – |
| 52 | 3038 | 24,7 | 16,1 | 65,2 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 53 | 1003 | 25,0 | 16,8 | 67,3 | Лейкемоидная реакция | Эозинофилия |
| 54 | 6322 | 20,8 | 14,3 | 68,6 | Лейкемоидная реакция | Мастит |
| 55 | 5720 | 34,3 | 26,9 | 78,5 | Лейкоз | – |
| 56 | 2875 | 19,7 | 12,5 | 63,4 | Лейкемоидная реакция | Воспалительный процесс |
| 57 | 5707 | 19,6 | 12,2 | 62,2 | Лейкемоидная реакция | Подозрение на гельминтоз (эозинофилия) |

Как видно из приведенных данных, выявлено значительное количество животных с показателями содержания лейкоцитов от 9000 и более в 1 мкл крови. Согласно «лейкозному ключу», мы обязаны были бы отнести их к категории больных лейкозом. Однако низкий процент лимфоцитов у таких животных указывает на развитие лейкемоидных реакций, характеризующих наличие в организме, прежде всего, воспалительных процессов. Показанием для этого является нейтрофилия.

Подытоживая изложенное в настоящей статье, следует сделать небольшой ретроспектив. Впервые в нашей стране о лейкемоидных реакциях сделал сообщение известный гематолог И. А. Кассирский. А в своей монографии «Лейкемоидные реакции» [22], являющейся и сегодня бестселлером для специалистов, он обобщил свои исследования. Качество, глубина и широкий охват проблемы вызывают восхищение.

Что же сегодня мы подразумеваем под лейкемоидными реакциями? Это патологические изменения состава крови человека и животных, сходные с картиной крови при лейкозах. Это временное значительное увеличение концентрации лейкоцитов в единице объема крови в ответ на какой-либо раздражитель. Вместе с тем в каждом конкретном случае необходимо установить этиологию лейкемоидной реакции, что даст возможность исключить лейкоз и применить рациональное эффективное лечение основного заболевания.

Следует отметить, что наиболее полно лейкемоидные реакции изучены медицинской наукой и практикой. В ветеринарной медицине, к сожалению, остается еще много вопросов без ответов.

Известно, что сельскохозяйственные животные, в частности крупный рогатый скот, обладают лимфоидным типом кроветворения, поэтому костно-мозговое кроветворение у них имеет менее важное физиологическое значение. Следовательно, и классификация, и частота проявления лейкемоидных реакций будут иметь свои, специфические особенности.

Широкое оснащение диагностических лабораторий ветеринарного профиля приборной техникой позволит иметь более объективные сведения об эпизоотической ситуации по лейкозу крупного рогатого скота в РФ и на этой основе разработать научно обоснованную программу оздоровительно-профилактических мероприятий до 2020 г.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Анисим И. А.* Материалы по изучению лейкоза крупного рогатого скота в БССР: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Витебск, 1971. – 18 с.
2. *Анисим И. А.* Сравнительная оценка некоторых методов диагностики крупного рогатого скота // Лейкоз крупного рогатого скота. – Рига, 1974. – С. 65–68.
3. *Визнер Э.* Лейкозы крупного рогатого скота. – М.: Колос, 1963. – 144 с.
4. *Дрогун А. Г., Лемеш В. М., Якубов В. Н.* Клинико-морфологические исследования крупного рогатого скота при лейкозе и лейкемоидных реакциях // Патоморфология, патогенез и диагностика болезней сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1980. – С. 199–200.
5. *Краева Ю. И.* Показатели крови у крупного рогатого скота и их изменение при некоторых хронических заболеваниях // Тр. Свердлов. НИВС. – 1973. – Вып. 7. – С. 43–45.
6. *Кудрявцева Т. П.* Клинико-анатомические параллели при лейкозе крупного рогатого скота // Патологическая анатомия: сб. науч. тр. – М.: Колос, 1964. – Т. 46. – С. 291.
7. *Кудрявцева Т. П.* Патоморфология и клинико-анатомические параллели при лейкозе и ретикулезе крупного рогатого скота: дис. ... д-ра вет. наук. – М., 1969. – 320 с.
8. *Кудрявцева Т. П.* Лейкоз животных. – М.: Россельхозиздат, 1980. – 156 с.
9. *Кудрявцева Т. П.* Вопросы эпизоотологии и патоморфологическая диагностика лейкозов крупного рогатого скота // Лейкоз сельскохозяйственных животных. – М., 1975. – С. 180–185.

10. *Удовенко В. А.* К вопросу лейкемоидных реакций при некоторых хронических болезнях крупного рогатого скота // Лейкоз сельскохозяйственных животных. – М., 1972. – С. 191–194.
11. *Herzog A.* Morphologische Untersuchungen an Rindern mit für Leucosis prächtenden and leucosisverdächtigen Blutbildern. – Zbl. f. Med. Reihe, 1966 – P. 573.
12. *Renk W.* Patologisch-anatomische und histologische Untersuchungen an Rindern mit anhaltenden lymphocytetischen Blutbefunden und an Rindern mit Leukose // Berl. u. Münch. tierärz. Wschr. – 1965. – Vol. 78, N 20. – P. 381–386.
13. *Аринкин М. И.* Ретикуло-эндотелиальная система при заболеваниях крови и кроветворных органов. – Л.: Медгиз, 1946. – С. 96.
14. *Краевский Н. А., Неменова Н. М., Хохлова М. П.* Патологическая анатомия и вопросы патогенеза лейкозов. – М.: Медицина, 1965. – 418 с.
15. *Осенева Г. В.* О лейкемоидных реакциях // Проблемы гематологии и переливания крови. – 1960. – № 3. – С. 12–15.
16. *Боголепов В. И., Федорченко Н. Г.* О сравнительной гистологической и гематологической диагностике лейкозов крупного рогатого скота // Патоморфология, патогенез и диагностика болезней сельскохозяйственных животных. – М.: Колос, 1980. – С. 188–189.
17. *Горбунов А. П.* Лейкоцитарный состав крови и морфологические изменения в органах коров при некоторых заболеваниях, сопровождающихся лейкемоидной реакцией: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Л., 1971. – 17 с.
18. *Карпуть И. М.* Изменения в крови и костном мозге при бабезиозе крупного рогатого скота // Ветеринария. – 1966. – № 3. – С. 60–64.
19. *О патоморфологии лейкоза и лейкемоидных реакций у крупного рогатого скота / Н. Г. Коновалов [и др.] // Изучение лейкоза крупного рогатого скота: сб. ст. Дон. с.-х. ин-та. – Персиановка, 1980. – № 15, вып. 4 – С. 43–46.*
20. *Коромыслов Г. Ф., Кудрявцева Т. П.* Некоторые показатели крови крупного рогатого скота при заболеваниях нелейкозного характера // Бюл. ВИЭВ. – М., 1973. – Вып. 15. – С. 34–38.
21. *Гематология животных и рыб / А. А. Кудрявцев [и др.]. – М.: Колос, 1969. – 318 с.*
22. *Кассирский И. А.* Лейкемоидные реакции. – М.: Медгиз, 1951.
23. *Тареев Е. М.* О своеобразных реакциях кроветворных органов при туберкулезной инфекции // Терапевтический архив. – 1948. – № 2. – С. 20–31.
24. *Сравнительная морфологическая картина крови при лейкозе, туберкулезе и бруцеллезе крупного рогатого скота / Симонян Г. А. [и др.] // Бюл. ВИЭВ. – М., 1968. – Вып. 5. – С. 35–42.*
25. *Kluczer J. P., Losinski. Lachowanie sie limfocytow krwi obwodowej w przebilgu gruzlicy i bivaczek u bydva // Med. Wet. – 1967. – Vol. 23. – P. 615–619.*
26. *Ахметзянов Ф. Х., Абузаров Ю. Ш.* Сравнительное изучение картины белой крови в хозяйствах, неблагополучных по лейкозу и бруцеллезу // Сб. конф. молодых ученых, посвящ. 100-летию со дня рождения В. И. Ленина. – Казань, 1970. – С. 5–6.
27. *Патоморфологическая и гематологическая характеристика алейкемических лейкозов крупного рогатого скота / Т. П. Кудрявцева [и др.] // Тр. ВИЭВ. – М., 1973. – С. 317–32.*
28. *Winquist G.* Die hamatologie der Niereleukosis // Mh. Vet. med. – 1958. – № 13. – P. 161.
29. *Петровский Г. С., Кудрявцева Т. П.* Алейкемический лейкоз крупного рогатого скота // Проблема лейкоза сельскохозяйственных животных: тез. докл. Всесоз. симпоз. (Харьков, 1972). – М., 1972. – С. 75–76.
30. *Петровский Г. С., Кудрявцева Т. П.* Алейкемический лейкоз крупного рогатого скота // Лейкозы сельскохозяйственных животных. – М., 1975. – С. 120–123.
31. *Paartmann E.* Leukoses tudium // Ein Beitrag zur Pathologie der Rinderleukosen. – Umsch., 1965. – Vol. 8. – P. 374–375.

32. Зильбер Л. А. Новые пути в изучении иммунологии опухолей // Успехи современной биологии. – 1949. – № 29, Вып. 1. – С. 185–210.

33. Кудрявцева Т. П. Гистологическая диагностика и некоторые вопросы эпизоотологии лейкозов крупного рогатого скота // Проблема лейкозов. – Рига, 1968. – С. 22–25.

34. Удовенко В. А. Патоморфологическая и гематологическая дифференциация заболеваний крупного рогатого скота с лейкемоидными реакциями от гемобластозов: автореф. дис. ... канд. вет. наук. – М., 1973. – 19 с.

35. Хомичкий Ф. В. Патологоанатомические изменения при лейкозе крупного рогатого скота // Проблемы борьбы с лейкозом крупного рогатого скота. – М., 1965. – С. 136–145.

36. Анисим И. А. Патоморфологические изменения при лейкозе крупного рогатого скота и их значение в его диагностике: сб. тр. всесоюз. конф. по пат. анатомии с.-х. животных (18–22 сент. 1972, Тбилиси). – М., 1973. – С. 232–234.



УДК 636.22/.28.08

ИННОВАЦИОННЫЕ РЕСУРСОСБЕРЕГАЮЩИЕ ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ДИЕТИЧЕСКОЙ ГОВЯДИНЫ В СИБИРИ



Б. О. Инербаев,
д-р с.-х. наук
гл. науч. сотр.

Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт животноводства СФНЦА РАН

Ключевые слова: порода, технология, мясное скотоводство, проект, ферма, диетическая говядина.

Обобщён опыт разведения мясного скота в Сибири по разным технологиям. Предложено новое технологическое решение по производству диетической телятины на ферме на 1000 мясных коров с равномерной поставкой потребителю в течение года. Отмечено, что в конкретных условиях необходимо максимально использовать биологические особенности и инстинкты животных для осуществления основных производственных операций, что обеспечивает невысокую энергоёмкость, хорошую защиту окружающей среды от загрязнений и привлекательность технологии для животноводов.

Рекомендуются варианты технологического решения мясных ферм на 300, 1000 коров и 3 откормочных площадок на 100; 150 и 300 голов молодняка для условий Республики Алтай. В вопросе воспроизводства стада – важнейшего фактора в мясном скотоводстве – применены несколько новинок. Принят строго туровый отел (январь – март), случка телок в возрасте 16 месяцев при живой массе не менее 340 кг. Именно это позволяет наиболее полно раскрыть экономическую отдачу отрасли.

INNOVATIVE TECHNOLOGY RESOURCE OF DIETARY BEEF IN SIBERIA

B. O. Inerbaev

Federal State Institution of Science Siberian Scientific Research and Technological Design Institute of Animal Science of the Siberian federal agricultural biotechnology center of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk

Key words: breed, technology, beef cattle, draft, farm, dietary beef.

Generalized experience of breeding beef cattle in Siberia on different technologies. A new technology solution for the production of dietary veal farm 1,000 beef cows at a uniform supply to consumers throughout the year. It is noted that in the specific conditions necessary to maximize the biological features and instincts of animals for basic manufacturing operations, which ensures low energy consumption, good protection of the environment from pollution and the attractiveness of the technology for livestock. Recommended options for technological solutions meat farms 300, 1000 cows and feedlots 3 100; 150 and 300 head of young stock for the conditions of the Altai Republic. In the matter of the reproduction of the herd – a major factor in meat cattle

breeding, applied several new products. Adopted strictly touring Hotel (January – March), mating heifers at the age of 16 months. live weight at least 340 kg. That mating heifers at the age of 16 months. with live weight of 340 kg allows most fully disclose the economic benefits the industry.

На современном этапе проблему производства говядины можно решить путём ускоренного наращивания численности мясного скота и интенсификации отрасли. В Сибири имеются благоприятные условия для разведения крупного рогатого скота мясных пород. Так, в Сибирском федеральном округе (СФО) площадь сенокосов и пастбищ составляет 24144 тыс. га, или 48,8 % от всех сельскохозяйственных угодий (по РФ – 36,9 %). На одну голову крупного рогатого скота в СФО приходится сенокосов и пастбищ 4,53 га (по РФ – 2,68 га).

Основными породами мясного скота, разводимыми в Сибири, являются герефордская, казахская белоголовая, симментальская, калмыцкая и их помеси с молочными [1].

По расчётам СибНИПТИЖ и СибНИИЭСХ, численность мясного скота в ближайшие 4–5 лет должна возрасти с 3 до 5–6 %, через 10–12 лет – до 20 %, а в перспективе – до 50–60 % от общего поголовья крупного рогатого скота, иначе стратегическая зависимость от импорта мяса усилится. Без резкого роста численности мясного скота проблему мяса не решить.

В мясном скотоводстве эффективность производства продукции выращивания во многом зависит от правильно выбранной технологии. В конкретных условиях необходимо максимально использовать биологические особенности и инстинкты животных для осуществления основных производственных операций: кормление из самокормушек, подсосный метод выращивания телят, интенсивный выпас, что обеспечивает невысокую энергоёмкость, хорошую защиту окружающей среды от загрязнений и привлекательность технологии для животноводов.

В классическом мясном скотоводстве принята беспривязная, свободно-выгульная система содержания. Однако в последнее время в связи с освободившимися в молочном животноводстве помещениями кое-где применяется привязный способ. В этих помещениях используют существующие кормонавозные транспортеры, автопоение, мобильную технику. Это даже удобно при слабой кормовой базе, когда осуществляется нормированное кормление, а также для проведения искусственного осеменения животных. По такой технологии ряд лет успешно работал ОПХ СибНИПТИЖ племзавод «Садовское» Новосибирской области. В хозяйстве имелось более 6,5 тыс. голов крупного рогатого скота, в том числе 2,3 тыс. коров, валовое производство мяса в 2002 г. составило 1113 т, среднесуточный прирост молодняка по всему стаду – 705 г, выход телят – 87 %, сдаточная масса 1 головы на мясо – 407 кг, сохранность животных – 99 %, прибыль – 24,4 млн руб., рентабельность производства – 55 %. Недостатки данного способа заключаются в дороговизне помещения и ското-места, ущемлении биологических функций организма животных, сложности выявления коровы в охоте, заболеваниях копытного рога, высокой трудоёмкости и низкой производительности труда.

При беспривязном содержании (племрепродуктор «Златоустовский», госплемзавод «Сонский» и др.), как правило, используют сравнительно дешёвые помещения облегченного типа с глубокой несменяемой подстилкой и оборудованные кормовые дворы с ветрозащитными изгородями, курганами, групповыми автопоилками, линейными кормушками с твердым покрытием вдоль них, вокруг поилки и при выходе из тамбура. Грубые корма скармливают животным из арб-самокормушек. В итоге мясной скот содержится по принципу самообслуживания. Для молодняка старше 8-месячного возраста в помещении устраивают боксы, что сочетает в себе преимущества привязного и беспривязного содержания, ведет к экономии подстилочного материала при одновременном создании комфортных условий среды обитания. Минусами этого способа содержания являются возможные травмы животных, особенно при

слабой кормовой базе, трудность доставки животных в родильное отделение и на место искусственного осеменения.

Для того чтобы исправить недостатки привязного способа, нужно в корне менять всю технологию в хозяйстве, что практически невозможно из-за больших финансовых затрат, а при беспривязном достаточно улучшить кормовую базу и сделать систему загонов, на что не потребуется больших финансовых вложений.

В связи с этим при разработке проектных решений ферм нами принят беспривязный способ содержания с включением новейших технологических решений. В технологию включены перспективные элементы, как правило, подтвержденные патентами, применены нестандартные решения, направленные на повышение воспроизводительной способности коров, производительности труда, на снижение материальных и денежных затрат (в связи с развитием рыночных отношений), а также на обеспечение безопасности труда обслуживающего персонала.

Так, в вопросе размещения и концентрации поголовья существуют самые различные суждения (от 30–50 до 500–800 коров на ферме). В нашем случае при разработке модульной фермы взято 300 коров, а всего на 1 января – 721 голова [2].

На ферме наиболее оптимально в зимний период коров размещать в двух помещениях (по 150 голов), в каждом из которых они разделяются на 3 группы по 50 голов. Это связано с тем, что зимой при большей численности у животных нарушается ранговая иерархия, чаще возникают драки, повышается стрессовость, снижается продуктивность. Молодняк размещается в отдельной скотобазе. В летний период формируются три группы коров по 120–125 гол. (оптимальные по величине) и один гурт телок. Бычков откармливают при стойловом содержании и реализуют на мясо или на племя.

При таком размере фермы рационально используется закрепленная техника, обслуживающие кадры в животноводстве (зооветспециалисты, бригадир, фуражир, слесарь-электрик).

В вопросе воспроизводства стада – важнейшего фактора в мясном скотоводстве – применены несколько новинок. Принят строго туровый отел (январь – март), случка телок в возрасте 16 месяцев при живой массе не менее 340 кг, дорастивание их на уровне прироста 500–650 г. В практике животноводства и зоотехнической литературе сроки отела и живая масса телок самые разные (круглогодовой, сезонный (летний) отел, живая масса – 270–360 кг). Именно случка телок в возрасте 16 месяцев при живой массе 340 кг позволяет наиболее полно раскрыть экономическую отдачу отрасли.

На базе модульной фермы на 300 коров (рис. 1) разработано технологическое решение на 1000 мясных коров герефордской породы в условиях Томской области (рис. 2). Уже построены 5 помещений для содержания 759 голов животных по классической технологии.

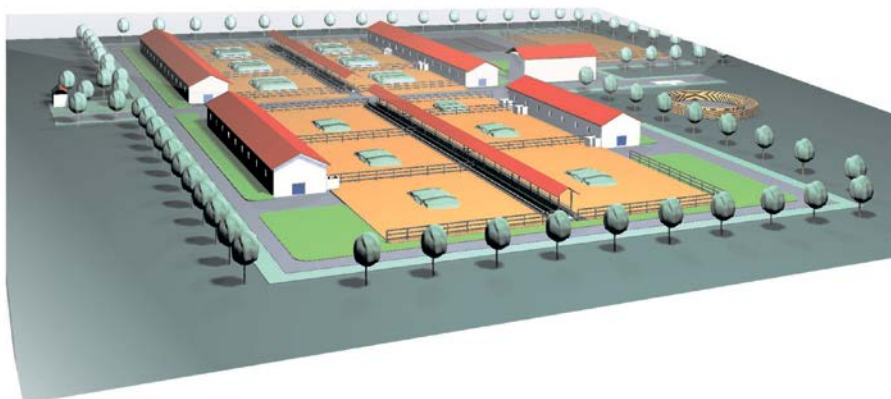


Рис. 1. Ферма на 300 коров мясного направления

Основные производственно-экономические показатели мясной фермы на 300 коров при классической технологии ведения отрасли:

| | |
|--|---------|
| Валовой прирост живой массы, ц | 1500,0 |
| Стоимость 1 ското-места, руб. | 38755,0 |
| Затраты труда на 1 ц прироста живой массы, чел.-ч | 3,8 |
| Расход кормов на 1 ц продукции выращивания, ц к. ед. | 14,8 |
| Себестоимость 1 ц продукции, руб. | 2573,6 |
| Рентабельность, % | 45,7 |
| Поголовье скота на 1 января, гол. | 735,0 |
| Поголовье скота в пересчёте на условное, гол. | 572,0 |
| Потребность в кормах (без страхового фонда) на 1 условную голову (в год, ц к. ед.) | 30,0 |
| Выход телят на 100 коров и нетелей, % | 85–90 |
| Среднесдаточная масса животного на мясо, кг | 436,8 |
| Доля коров в стаде, % | 40,8 |



Рис. 2. Ферма на 1000 коров герефордской породы с законченным циклом производства

Эта ферма – предприятие с полным оборота стада, законченным производственным циклом выращивания и дорастивания тёлочек в зданиях облегченного типа с ненормированным температурно-влажностным режимом.

В отличие от неё с целью повышения рентабельности производства и ведения отрасли мясного скотоводства по принципу внутриотраслевой (межхозяйственной) специализации институт разрабатывает новое технологическое решение фермы на 1000 коров абердин-ангусской породы. В её задачу входит регулярное в течение года производство диетической (бройлерной) молодой говядины, получаемой от убоя 6–7-месячных бычков и 8–9-месячных телочек, выращиваемых на подсосе под коровами-матерями до живой массы 170–216 кг, и поставляемой в рестораны, престижные кафе, а также в больницы, детские сады, санатории. Такое мясо отличается нежностью, сочностью, вкусом, легко усваивается. Рекомендуются для больных и ослабленных взрослых людей, а также для детей.

Планируется получение среднесуточного прироста от бычков 800 г, от тёлочек с рождения до 12-месячного возраста – 700, далее, до перевода в группу нетелей, – 400 г. Это обеспечивает отнесение животных по живой массе к классам: I, элита и элита-рекорд.

Ежемесячно будет производиться и поставляться мясо (в убойной массе) в количестве 62,4 ц, т.е. в среднем по 2 ц в день.

Кроме того, планируется ежегодная выбраковка коров и быков по 20% от начального поголовья в количестве 192 и 7 голов, от которых будет реализовано 893,8 ц в живой массе. Сдача взрослых животных на мясо проходит в сентябре – октябре.

Осеменение и отел коров пройдут в три тура в течение трех месяцев в каждом. Например, 1-й тур планируется в январе – феврале – марте, 2-й тур – соответственно в мае – июне – июле и 3-й – в сентябре – октябре – ноябре.

Маточное поголовье будет пополняться за счет ремонтных телок собственного воспроизводства (по 200 голов ежегодно), а бычков – за счет закупа (по 3 головы) и замороженных (по 4 головы).

В летний период животные будут выпасаться, а в зимне-стойловый – содержаться в помещениях облегченного типа со свободным доступом на выгульно-кормовую площадку.

Известно, что лактация (продуцирование молока) у коров мясных пород с 6-месячного возраста резко снижается, поэтому отъем телят целесообразно проводить после этого времени, не ранее, иначе неизбежно заболевание маститом и даже выбытие коров.

Следует отметить, что при функционировании мясной фермы имеется много резервных источников для повышения эффективности производства говядины. К их числу можно отнести:

1. Повышение выхода телят с 85 до 90 и более. Подобный опыт имеется в ряде передовых хозяйств мясного скотоводства где выход телят в отдельные годы превышает 90%.

2. Повышение сохранности скота с 98 до 99,3–99,5%.

3. Повышение среднесуточного прироста молодняка с 700–800 до 1000 г за счет полноценного кормления и качества кормов.

4. Повышение средней живой массы взрослого скота при убое: коров – с 440 до 520, быков – с 700 до 800 кг.

5. Снижение стоимости кормов за счет увеличения доли зеленых и пастбищных в годовой структуре рациона по питательности. Это существенно снизит себестоимость продукции выращивания.

6. Четкое соблюдение технологии разведения, кормления и содержания, а также организации трудового процесса.

По заказу Министерства сельского хозяйства Республики Алтай разработаны 3 технологических проекта для откорма молодняка на 100; 150 и 300 голов (рис. 3).



Рис. 3. Откормочная площадка на 100 голов молодняка крупного рогатого скота

Отечественный и зарубежный опыт развития скотоводства, новые экономические условия, объективно сложившаяся структура кормопроизводства определяют целесообразность и реальные возможности развития отрасли специализированных откормочных площадок

в Республике Алтай. При этом мясное направление в развитии скотоводства является действенным средством повышения эффективности использования природных пастбищ и сенокосов, а также сочных и грубых кормов.

Природно-климатические условия, исторически сложившаяся система землепользования, наличие 1208,3 тыс. га сельскохозяйственных угодий, в том числе горных, не пригодных для культурного земледелия, определяют развитие мясного скотоводства в республике. Технологические проекты разработаны на основе изучения и обобщения опыта проектирования и строительства фермерских хозяйств с учётом НТП 1–99, НТП 1.10.01.001–00 и других нормативных документов.

При создании мясных стад в Сибири необходимо использовать собственные ресурсы: низкопродуктивный молочный скот, неиспользуемые животноводческие помещения бывших молочных ферм, практически заброшенные пастбищные и сенокосные угодья. В результате создадутся рабочие места в сельской местности, прекратится деградация деревень, наконец, нормализуется структура питания населения региона.

Для производства диетической телятины с трёхтуровым отёлом коров с равномерной поставкой потребителю диетической телятины в условиях Западной Сибири следует максимально использовать животных герефордской и абердин-ангусской пород.

На разработанных модульных фермах учтены все рациональные и перспективные элементы технологии производства продукции выращивания, комплексное применение которых позволит прибыльно вести мясную отрасль животноводства.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Промышленное скрещивание в мясном скотоводстве: метод. рекомендации* / Н. В. Борисов, Б. О. Инербаев, С. Д. Колотов [и др.]; Россельхозакадемия. Сиб. регион. отд-ние. ГНУ СибНИИЖ. – Новосибирск, 2011. – 75 с.
2. *Ферма на 300 мясных коров с полным циклом производства продукции выращивания: метод. указания* / Б. О. Инербаев, Н. В. Борисов, Н. А. Губинский [и др.]; ГНУ СибНИИЖ Россельхозакадемии. – Новосибирск, 2010. – 66 с.

УДК 631.879+631.811

ВЛИЯНИЕ ЩЕЛОЧНОГО ЭКСТРАКТА ИЗ НИЗИННОГО ТОРФА НА ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА, БИОЛОГИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ЖИДКОЙ ФРАКЦИИ АКТИВНОГО ИЛА



¹Л.В. Касимова,
канд. хим. наук



¹И.М. Конохова,
науч. сотр.



¹А.С. Бричков,
канд. техн. наук

²В.В. Козик, д-р хим. наук, проф.

¹Сибирский научно-исследовательский институт сельского хозяйства
и торфа – филиал СФНЦА РАН

²Томский государственный университет

Ключевые слова: активный ил, сток, жидкая фракция, биологическая активность, физико-химические свойства.

Для повышения биологической активности стока с городских очистительных сооружений исследовано внесение в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа. Использованы физико-химические методы анализа свойств жидкой фракции и осадка активного ила, метод биотестирования для оценки биологической активности жидкой фракции активного ила. Применение щелочного экстракта из низинного торфа снизило массу и плотность сырого осадка активного ила до 26%, повысило посевные свойства семян пшеницы до 13%, биологическую активность – до 9,6%. Эффективная доза внесения щелочного экстракта торфа в активный ил составляет 0,2%. Потребность в экстракте для достижения указанных показателей в расчете на 1 т (м³) активного ила составляет 2 л. Применение щелочного экстракта из низинного торфа открывает возможность применения жидкой фракции в качестве стимулятора роста растений.

INFLUENCE OF ALKALINE EXTRACT OF LOWLAND PEAT ON THE PHYSICOCHEMICAL PROPERTIES AND BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE LIQUID FRACTION OF THE ACTIVE SLUDGE SEDIMENT

¹L. Kasimova, ¹I. Konochova, ¹A. Brichkov, ²V. Kozik

¹Siberian Research Institute of Agriculture and Peat
²National Research Tomsk State University

Key words: activated sludge, effluent, liquid fraction, biological activity, physicochemical properties.

Biological activity of runoff from urban sewage treatment facilities after entering into the activated sludge alkaline extract of the lowland peat was studied. Physical and chemical methods of analysis of the properties of the liquid fraction and the activated sludge was used. And sediment bioassay method for assessing the liquid fraction of the activated sludge biological activity was used. Wet mass and density of the activated sludge precipitate was reduced to 26%, the properties of crop seeds of wheat were increased to 13% and the biological activity was increased to 9.6% by the use of alkali peat extract. The effective dose of alkali peat

extract in active sludge is 0.2%. The need in the extract to achieve these performance per 1 m³ of the activated sludge is 2l. The use of alkali moor peat extract enables use of the liquid fraction as a plant growth promoter.

Ежегодное образование сточных вод от различных производств достигает больших величин. На Томских городских очистных сооружениях среднесуточное поступление сточных вод составляет 176 тыс. м³/сут, 1600 м³ осадка активного ила. В паводковые периоды за счет попадания в канализационные коллекторы поверхностных дождевых или талых вод среднесуточное поступление сточных вод на очистные сооружения достигает 228 тыс. м³ в сутки.

Актуальна проблема утилизации стоков и осадка. Сточные воды очищаются различными методами: механическими, химическими, физико-химическими, биологическими или комбинированными. Основная часть очищенных вод возвращается в производство в виде технической воды, незначительная часть после разбавления водой до достижения уровня ПДК и ниже по проверяемым показателям сбрасывается в реки [1].

Перспективно применение стока и осадка активного ила в сельском хозяйстве. Известно применение очищенного стока на полях орошения [2], осадка активного ила в качестве грунта для озеленения [3], выращивания цветов [4] или органоминерального удобрения на основе активного ила [5–8]. Но разработанные технологии утилизации стока в сельском хозяйстве широкого внедрения не нашли из-за того, что стоки проявляют токсичность при выращивании растений, что требует разведения их водой в значительных количествах (в 1000 раз и более). Причиной токсичности стоков может быть высокое содержание тяжелых металлов.

Рядом авторов [9, 10] установлено, что универсальным сорбентом для всех типов тяжелых металлов в катионной форме являются гуминовые кислоты, так как они образуют прочные соединения с ионами металлов в виде хелатов и выпадают в осадок. Применение гуминовых препаратов для осаждения тяжелых металлов в высоких дозах может привести к загрязнению стоков фульвокислотами, а использование большого количества едкого натрия для извлечения гуминовых кислот из торфа загрязняет стоки натрием.

Для осаждения тяжелых металлов применяют гуминовые кислоты торфа, сапропеля. Известны разработки по внесению в активный ил гумата натрия в дозах 2–3% [10–14], 10–20% аммонизированного торфа [11, 15, 16], 15–30% низинного торфа [17], торфощелочной суспензии [14,16], щелочных экстрактов из торфов в дозе от 1:100 (1%) до 1: 1000 (0,1%) [17], гумино-минерального реагента в дозе 1–7% от массы сточных вод [18], смешиванию осадка с торфом при объемном соотношении соответственно 0,5:0,5 или 0,6:0,4 [15, 16, 19]. Химический состав органоминеральных удобрений на основе осадка активного ила должен соответствовать ГОСТ Р 54651–2011 и СанПиН 2.1.7.573–96.

Рядом авторов установлено образование комплексных соединений гуминовых кислот с металл-ионами и показана относительная устойчивость комплексов, которая изменяется в следующем порядке: Fe³⁺>Al³⁺>Pb²⁺>Cu²⁺>Fe²⁺>Zn²⁺>Ni²⁺> Co²⁺>Mn²⁺>Ca²⁺>Mg²⁺ [12].

Используя щелочные торфогуминовые препараты, можно связать до 70–99% металлов из промышленных сточных вод в металлоорганические комплексы. Л. Я. Фридман и др. [20] установили, что препараты, содержащие аминокислоты, образуют нерастворимые хелаты с тяжелыми металлами, которые выпадают в осадок.

Основным недостатком известных разработок является то, что они направлены на изучение процессов осаждения тяжелых металл-ионов и практически отсутствуют исследования по оценке биологической активности очищенной от металл-ионов жидкой фракции и осадка, обогащенного нерастворимыми хелатами металл-ионов.

Л. В. Касимовой и др. [21] разрабатываются препараты из различного органического сырья (торфов, опилок, костры, соломы и др.) для повышения биологической активности стока и осадка активного ила. Выбор органического сырья для получения щелочных экстрактов об-

условлен наличием в их составе гуминовых и аминокислот, которые обогащают активный или биологически активными веществами (гуминовыми и аминокислотами) и способствуют повышению биологической активности жидкой фракции активного ила. Показано, что смешанные комплексы, содержащие разные лиганды, обычно более устойчивы, чем комплексы с одним лигандом, даже когда им является нитрилотриуксусная кислота [12].

Цель данной работы – исследовать влияние щелочного экстракта из низинного торфа на физико-химические свойства жидкой фракции и осадка активного ила, биологическую активность жидкой фракции.

Эксперимент был проведен в Сибирском НИИ сельского хозяйства и торфа (г. Томск). Объектами исследований являлись активный ил с городских очистных сооружений г. Томска, щелочной экстракт из низинного торфа, жидкая фракция и осадок активного ила. Использованный в работе активный ил имел влажность 96,1%, плотность сырого осадка 23,2%, плотность сухого осадка 0,94%, реакцию среды (рН) 7,35, содержал более 2% азота, 320 мг/кг меди, 500 – фосфора и 215 мг/кг цинка на сухое вещество ила. Щелочной экстракт из низинного торфа содержал в своем составе, мг/л: азота – 2095, кальция – 377, железа – 99, магния – 30, фосфора – 43, калия – 5,3, цинка – 0,47, марганца – 2,3, меди – 0,15, аминокислоты – 141; рН – 8,0. Препарат получен по методике Л. В. Касимовой [22].

В работе использованы: физико-химический метод определения свойств активного ила (опыт № 1, 2) и метод биотестирования жидкой фракции активного ила (опыты № 3, 4, 5) для оценки биологической активности.

Метод биотестирования включал применение фракции для обработки семян. Исследования проведены по ГОСТ 12038–84 «Семена сельскохозяйственных культур. Методы определения всхожести» в модификации Л. В. Касимовой, которая включала проращивание семян пшеницы сорта Ирень на почве в чашках Петри. Повторность – четырехкратная. Контрольный вариант – обработка семян дистиллированной водой. Опытные варианты – обработка семян жидкой фракцией активного ила.

Методика закладки лабораторного опыта с обработкой семян пшеницы жидкой фракцией активного ила и проращивание их на почве в чашках Петри включала следующие этапы.

1. В чашки Петри внесли почву массой 70 г, уплотнили. Семена пшеницы замочили на 30 с в исходной жидкой фракции активного ила (не разведенной). Контрольный вариант – обработка семян дистиллированной водой.

2. На поверхность почвы поместили по 25 шт. семян пшеницы, которые присыпали почвой на высоту 1 см. Содержимое чашки Петри пролили дистиллированной водой объемом 20 мл. Чашки закрыли верхней крышкой и поместили в вегетационный бокс на проращивание. Повторность каждого варианта – четырехкратная.

3. Через 3 дня, после появления первых всходов, включили освещение четырьмя люминесцентными лампами марки ЛД-40. Освещение было круглосуточным. Через 7 суток определили число проросших семян и число семян с высокой силой роста. Силу роста семян пшеницы определили как число проростков, имеющих высоту более 2,5 см [23].

4. Полученную вегетативную массу проростков высушили до воздушно-сухого состояния в течение 3 суток, затем в сушильном шкафу в течение 2,5 ч при температуре 95–105°C, взвесили на аналитических весах с точностью до 0,0001 г.

Показатели посевных свойств семян пшеницы: энергия прорастания – число семян, проросших через 3–4 суток; всхожесть – число семян, проросших через 7–9 суток; сила роста – число семян, имеющих проростки выше 2,5 см [23]. Биологическую активность жидкой фракции оценивали по приросту вегетативной массы проростков пшеницы.

Для опыта № 1 и опыта № 4 схема опыта включала следующие варианты:

1) контроль – водная суспензия активного ила (20 г) с 10 мл дистиллированной воды;

2) 20 г активного ила с 10 мл щелочного экстракта из низинного торфа, содержащего 0,03 % гуминовых кислот;

3) 20 г активного ила с 10 мл щелочного экстракта из низинного торфа, содержащего 0,015 % гуминовых кислот;

4) 20 г активного ила с 10 мл щелочного экстракта из низинного торфа, содержащего 0,003 % гуминовых кислот;

5) 20 г активного ила с 10 мл щелочного экстракта из низинного торфа, содержащего 0,0015 % гуминовых кислот.

Доза раствора щелочного экстракта из низинного торфа, содержащая заданную концентрацию гуминовых кислот, в смеси с активным илом задана на уровне 50 % от массы активного ила. После смешивания щелочного экстракта из низинного торфа с активным илом концентрация гуминовых кислот составила 0,01; 0,005; 0,001; 0,0005 % в начале опыта.

Для опыта № 2 и опыта № 5 схема опыта включала контрольный вариант – активный ил и опытные варианты – смесь активного ила со щелочным экстрактом из низинного торфа в дозе от 0,2 до 10 % по массе активного ила.

Для опыта № 3 схема опыта включала контрольный вариант – обработку семян пшеницы дистиллированной водой и опытные варианты с обработкой семян исходной жидкой фракцией (не разведенной) и растворами фракции, разведенной водой в 10, 100 и 1000 раз.

В работе использованы стандартные и общепринятые методики анализа физико-химических свойств жидкой фракции (стока), сырого и сухого осадка до и после внесения в активный ил щелочного экстракта. Определение содержания гуминовых кислот производилось по ГОСТ 9517–94 в модификации Л. В. Касимовой; сырого осадка – весовым методом на технических весах с точностью 0,01 г после стекания жидкости с фильтра; влаги в сыром осадке активного ила – весовым методом на технических весах с точностью 0,01 г после сушки осадка в сушильном шкафу при температуре 95–105 °С в течение 2,5–3 ч. Влажность (%) сырого осадка активного ила рассчитывалась по формуле:

Содержание воды в сыром остатке : Масса сырого остатка \times 100 %.

Сухое вещество в щелочных экстрактах из органического сырья определяли весовым методом – взвешиванием на технических весах с точностью 0,01 г после сушки в сушильном шкафу при температуре 95–105 °С в течение 2,5–3 ч и доведения массы сухого вещества до постоянного показателя. Реакцию среды (рН) определяли по ГОСТ 11623–89. Торф. Обменная и активная кислотность.

Опыт № 1 – влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа на физико-химические свойства осадка (табл. 1) и жидкой фракции (табл. 2) активного ила.

Важными показателями активного ила являются масса и плотность сырого и сухого осадка, реакция среды, содержание гуминовых кислот. Осадок активного ила содержал 96,1 % воды, плотность сырого осадка 23,2 %, сухого осадка – 0,94 %, реакция среды (рН) 7,35. Содержание гуминовых кислот в начале опыта было запланировано на уровне 0,01 %, после стояния оно снизилось до 0,0076 %.

Внесение в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозах, обеспечивающих заданный уровень гуминовых кислот (0,001–0,10 %), изменило физико-химические свойства жидкой фракции и осадка:

1) масса сырого осадка активного ила снизилась до 18,5 %, плотность сырого осадка уменьшилась до 1,4 % в результате образования растворимых соединений, которые перешли в жидкую фракцию;

2) содержание гуминовых кислот в жидкой фракции активного ила при проведении опыта под влиянием щелочного экстракта из низинного торфа снизилось до 0,0015–0,0024 %, или в 2,2–4,2 раза, что доказывает протекание химических процессов связывания гуминовых кис-

лот в водорастворимые комплексные соединения хелатного типа с тяжелыми металл-ионами и переходом их в раствор.

Сделано предположение, что доза экстракта из торфа, обеспечивающая содержание гуминовых кислот в активном иле в начале опыта на уровне 0,01 %, может быть недостаточной, чтобы связать все металл-ионы в хелатные комплексы. Поэтому в опытах № 2, № 5 использованы более высокие дозы щелочного экстракта.

Опыт № 2 – влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозах 0,2–10% по массе активного ила на физико-химические свойства осадка активного ила (табл. 3) и жидкой фракции активного ила (табл. 4).

Внесение в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозах 0,2–5,0% изменило физико-химические показатели жидкой фракции и осадка следующим образом:

Таблица 1

Влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа на физико-химические свойства осадка активного ила

| Вариант | Концентрация ГК в активном иле, % | Масса сырого осадка, г | Плотность сырого осадка, вес. % | Масса сухого осадка, г | Плотность сухого осадка, вес. % | Влажность осадка, % | pH смеси |
|-----------|-----------------------------------|------------------------|---------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------------|----------|
| 1. К (АИ) | 0 | 4,644 | 23,2 | 0,189 | 0,94 | 96,12 | 7,35 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,01 | 4,584 | 22,9 | 0,154 | 0,77 | 96,6 | 6,98 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,005 | 4,509 | 22,5 | 0,184 | 0,92 | 97,5 | 6,88 |
| 4. АИ+ЩЭ | 0,001 | 4,504 | 22,5 | 0,184 | 0,92 | 97,6 | 6,85 |
| 5. АИ+ЩЭ | 0,0005 | 4,364 | 21,8 | 0,169 | 0,84 | 96,1 | 6,99 |

Примечание. Здесь и далее: К – контроль; АИ – активный ил; ЩЭ – щелочной экстракт из низинного торфа; ГК – гуминовые кислоты.

Таблица 2

Влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозах, обеспечивающих содержание гуминовых кислот в исследуемых смесях на уровне 0,01–0,0005 % в начале опыта, на физико-химические свойства жидкой фракции активного ила

| Вариант | Заданная концентрация гуминовых кислот в активном иле, % | Объем фильтрата, мл | Концентрация ГК в жидкой фракции активного ила, % | pH жидкой фракции |
|-----------|--|---------------------|---|-------------------|
| 1. К (АИ) | - | 23,6 | 0,0023 | 8,01 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,01 | 23,6 | 0,0024 | 7,99 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,005 | 23,9 | 0,0023 | 8,06 |
| 4. АИ+ЩЭ | 0,001 | 23,8 | 0,0015 | 7,94 |
| 5. АИ+ЩЭ | 0,0005 | 23,85 | 0,0018 | 7,97 |

Таблица 3

Влияние дозы внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа на физико-химические свойства осадка активного ила

| Вариант | Доза ЩЭ, % | Масса сырого осадка АИ, г | Плотность сырого осадка АИ, вес. % | Масса сухого осадка, г | Плотность сухого осадка, вес. % | Масса воды, г | Влажность, % | pH смеси |
|----------|------------|---------------------------|------------------------------------|------------------------|---------------------------------|---------------|--------------|----------|
| 1 К (АИ) | - | 4,64 | 23,2 | 0,189 | 0,94 | 4,46 | 96,12 | 7,35 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,2 | 3,43 | 17,1 | 0,13 | 0,65 | 3,30 | 96,15 | 6,51 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,5 | 3,66 | 18,3 | 0,13 | 0,65 | 3,53 | 96,35 | 6,51 |
| 4. АИ+ЩЭ | 1,0 | 4,06 | 20,3 | 0,155 | 0,77 | 3,91 | 96,2 | 6,50 |
| 5. АИ+ЩЭ | 1,5 | 3,82 | 19,1 | 0,125 | 0,62 | 3,80 | 96,7 | 6,58 |
| 6. АИ+ЩЭ | 2,0 | 3,40 | 17,0 | 0,135 | 0,67 | 3,27 | 96,1 | 6,55 |
| 7. АИ+ЩЭ | 5,0 | 4,14 | 20,7 | 0,16 | 0,80 | 3,98 | 96,1 | 6,59 |
| 8. АИ+ЩЭ | 10,0 | 5,80 | 28,9 | 0,195 | 0,97 | 5,60 | 96,6 | 6,54 |

Влияние дозы внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа на физико-химические свойства жидкой фракции активного ила

| Вариант | Доза ЩЭ, % | Объем фильтрата, мл | pH жидкой фракции | Концентрация ГК в жидкой фракции, % |
|-----------|------------|---------------------|-------------------|-------------------------------------|
| 1. К (АИ) | - | 15,36 | 8,01 | 0,0023 |
| 2. АИ+ЩЭ* | 0,2 | 14,25 | 7,88 | 0,0015 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,5 | 14,15 | 7,81 | 0,0054 |
| 4. АИ+ЩЭ | 1,0 | 14,30 | 7,78 | 0,0010 |
| 5. АИ+ЩЭ | 1,5 | 14,90 | 7,74 | 0,0147 |
| 6. АИ+ЩЭ | 2,0 | 14,15 | 7,55 | 0,0388 |
| 7. АИ+ЩЭ | 5,0 | 14,70 | 5,64 | 0,0950 |
| 8. АИ+ЩЭ | 10,0 | 13,75 | 6,59 | 0,363 |

1) масса и плотность сырого осадка активного ила снизились на 26 % в результате минерализации и трансформации органического вещества активного ила, образования растворимых хелатных комплексов с металл-ионами. Максимальное снижение массы и плотности сырого осадка определено при дозе внесения в активный ил 0,2 % щелочного экстракта;

2) при внесении в активный ил 10 % экстракта масса сырого осадка повысилась на 25 %, плотность – на 3 % в результате образования нерастворимых комплексных соединений типа хелата, которые выпали в осадок и повысили массу и плотность сырого осадка;

3) потребность в щелочном экстракте из низинного торфа для снижения массы и плотности осадка активного ила составляет в расчете на 1 т (м³) активного ила 2 л.

Исследования по влиянию жидкой фракции (стока) активного ила на посевные свойства семян и биологическую активность – вегетативную массу пшеницы проведены в трех лабораторных опытах: опыт № 3 – обработка семян пшеницы исходной жидкой фракцией активного ила (не разведенной) и растворами фракции, разведенными в 10, 100, 1000 раз; опыт № 4 – обработка семян жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с экстрактом, содержащим заданный уровень гуминовых кислот – 0,0005–0,01 %; опыт № 5 – обработка семян пшеницы жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с 0,2–10 % экстракта.

Опыт № 3 – влияние обработки семян пшеницы жидкой фракцией активного ила на посевные свойства семян и биологическую активность – вегетативную массу проростков пшеницы (табл. 5).

Результаты третьего опыта показали, что применение для обработки семян пшеницы жидкой фракции активного ила (исходной и разведенной в 10 и 100 раз) оказало токсичное действие на посевные свойства семян и биологическую активность: всхожесть семян была ниже контрольного варианта до 15 %, число семян с высокой силой роста – до 16, вегетативная масса проростков пшеницы – до 25 %.

Минимальное токсичное действие оказала обработка семян жидкой фракцией активного ила, разведенной водой в 1000 раз: посевные свойства семян получены на уровне контроля, вегетативная масса проростков пшеницы выше контроля на 2 %. Следует отметить, что разведение стока водой в 1000 раз и более экономически невыгодно, а применение токсичной жидкой фракции (стока) активного ила в сельском хозяйстве в качестве стимулятора роста растений неперспективно.

В связи с получением низкой биологической активности жидкой фракции активного ила при обработке семян пшеницы в опытах № 4 и № 5 проведены исследования по повышению биологической активности жидкой фракции внесением в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа.

Таблица 5

Влияние обработки семян пшеницы жидкой фракцией активного ила на посевные свойства семян и биологическую активность

| Вариант | Число семян, проросших на 7-е сутки, шт. | Всхожесть, % | Число семян с высокой силой роста | | Биологическая активность – вегетативная масса проростков в чашке Петри | |
|--|--|--------------|-----------------------------------|----|--|-----|
| | | | шт. | % | г | % |
| 1. Контроль – обработка семян дистиллированной водой | 15,50 | 62 | 15,25 | 61 | 0,1860 | 100 |
| 2. Обработка семян исходной жидкой фракцией активного ила | 13,75 | 55 | 13,75 | 55 | 0,1672 | 90 |
| 3. Обработка семян жидкой фракцией активного ила, разведенной в 10 раз | 14,50 | 58 | 14,00 | 56 | 0,1679 | 90 |
| 4. Обработка семян жидкой фракцией активного ила, разведенной в 100 раз | 11,75 | 47 | 11,25 | 45 | 0,1405 | 75 |
| 5. Обработка семян жидкой фракцией активного ила, разведенной в 1000 раз | 15,50 | 62 | 15,00 | 60 | 0,1891 | 102 |

Опыт № 4 – влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа на биологическую активность жидкой фракции при обработке семян.

Внесение в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозе, обеспечивающей содержание гуминовых кислот в жидкой фракции активного ила на уровне 0,0005–0,01 %, повысило посевные свойства семян пшеницы (табл. 6): всхожесть и число семян с высокой силой роста на 11 % к контрольному варианту. Биологическая активность – вегетативная масса проростков пшеницы – увеличилась до 7,2 % к контрольному варианту (табл. 7).

Максимальные показатели посевных свойств и биологической активности жидкой фракции обеспечило внесение в активный ил щелочного экстракта, обеспечивающего содержание заданного уровня 0,005 % гуминовых кислот.

После внесения экстракта в активный ил содержание гуминовых кислот в смеси снизилось в 2–4 раза. Отмеченное снижение содержания гуминовых кислот обусловлено связыванием их с металл-ионами в хелат. Оставшиеся гуминовые кислоты на уровне 0,0018–0,0023 % обеспечили оптимальные условия прорастания семян, роста и развития пшеницы.

Таблица 6

Влияние обработки семян жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с экстрактом из низинного торфа и содержащей заданный уровень (0,0005–0,01 %) гуминовых кислот, на посевные свойства семян

| Вариант | Заданное содержание ГК в жидкой фракции активного ила, % | Число семян, проросших через 3 суток, шт. | Энергия прорастания, % | Число семян пшеницы, проросших через 7 суток, шт. | Всхожесть, % | Число семян с высокой силой роста | |
|----------|--|---|------------------------|---|--------------|-----------------------------------|------|
| | | | | | | шт. | % |
| 1. К* | - | 12,5 | 50,0 | 15,75 | 63,0 | 14,25 | 57,0 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,01 | 11,5 | 46,0 | 14,5 | 58,0 | 13,5 | 54,0 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,005 | 12 | 48,0 | 18,5 | 74,0 | 17 | 68,0 |
| 4. АИ+ЩЭ | 0,001 | 13,5 | 54,0 | 14,75 | 59,0 | 13,75 | 55,0 |
| 5. АИ+ЩЭ | 0,0005 | 12 | 48,0 | 14,25 | 57,0 | 13,5 | 54,0 |

*Контроль – обработка дистиллированной водой.

Таблица 7

Влияние обработки семян жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с экстрактом из низинного торфа, содержащей 0,0005–0,01 % гуминовых кислот, на биологическую активность

| Варианты | Заданное содержание ГК в жидкой фракции активного ила, % | Биологическая активность – вегетативная масса проростков пшеницы | |
|----------|--|--|-------|
| | | г | % |
| 1. К* | | 0,1975 | 100,0 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,01 | 0,1830 | 92,7 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,005 | 0,2118 | 107,2 |
| 4 АИ+ЩЭ | 0,001 | 0,2103 | 106,5 |
| 5. АИ+ЩЭ | 0,0005 | 0,2047 | 103,6 |

*Контроль – обработка дистиллированной водой.

Опыт № 5 – влияние внесения в активный ил щелочного экстракта из низинного торфа в дозах 0,2–10% на посевные свойства семян пшеницы и биологическую активность жидкой фракции при обработке семян.

В пятом опыте испытано влияние обработки семян пшеницы жидкой фракцией активного ила, полученной из смеси активного ила с 0,2–10,0% щелочного экстракта из низинного торфа, на посевные свойства семян и биологическую активность – вегетативную массу проростков пшеницы (табл. 8).

Таблица 8

Влияние обработки семян пшеницы жидкой фракцией, полученной из смеси активного ила с щелочным экстрактом из низинного торфа, на посевные свойства семян и биологическую активность

| Вариант | Доза ЩЭ, % по массе АИ | Число семян, проросших на 7-е сутки, шт. | Всхо- жость, % | Число семян с вы- сокой силой роста | | Биологическая актив- ность – вегетативная масса проростков пшеницы | |
|-------------------|------------------------|--|----------------|-------------------------------------|------|--|-------|
| | | | | шт. | % | г | % |
| 1. К* | 0 | 16,25 | 65,0 | 15,25 | 61,0 | 0,2056 | 100,0 |
| 2. АИ+ЩЭ | 0,2 | 17,75 | 71,0 | 16,25 | 65,0 | 0,2258 | 109,6 |
| 3. АИ+ЩЭ | 0,5 | 17,50 | 70,0 | 16,25 | 65,0 | 0,2209 | 107,4 |
| 4. АИ+ЩЭ | 1,0 | 17,50 | 70,0 | 15,75 | 63,0 | 0,2108 | 102,5 |
| 5. АИ+ЩЭ | 1,5 | 17,00 | 68,0 | 15,75 | 63,0 | 0,2021 | 98,3 |
| 6. АИ+ЩЭ | 2,0 | 17,50 | 70,0 | 16,0 | 64,0 | 0,2178 | 105,9 |
| 7. АИ+ЩЭ | 5,0 | 18,75 | 75,0 | 18,5 | 74,0 | 0,2244 | 109,1 |
| 8. АИ+ЩЭ | 10,0 | 17,25 | 69,0 | 16,25 | 65,0 | 0,1974 | 96,0 |
| НСР ₀₅ | | 3,97 | | 3,42 | | 0,0468 | |

*Контроль – обработка дистиллированной водой.

Внесение в активный ил 0,2–10,0% щелочного экстракта из низинного торфа повысило посевные свойства семян пшеницы и увеличило биологическую активность жидкой фракции активного ила: всхожесть семян выше контрольного варианта до 12%, число семян с высокой силой роста – до 13, вегетативная масса проростков пшеницы – до 9,6%.

Максимальные показатели биологической активности обеспечил щелочной экстракт из низинного торфа в дозе 0,2% по массе активного ила.

Потребность в экстракте из низинного торфа для повышения биологической активности жидкой фракции активного ила в пересчете на 1т (м³) активного ила – 2 л концентрата, содержащего 4,4% гуминовых кислот, или 8,8 л 1%-го препарата.

Повышение посевных свойств семян пшеницы и биологической активности жидкой фракции доказано при содержании в ней гуминовых кислот на уровне 0,0015–0,0054%, которое достигается при внесении в активный ил 0,2 и 0,5% экстракта.

Применение щелочного экстракта из низинного торфа открывает возможность применения жидкой фракции в качестве стимулятора роста растений.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Охрана производственных сточных вод и утилизация осадков* / под ред. В. Н. Соколова. – М.: Стройиздат, 1992.
2. *Евилович А. З.* Утилизация осадков сточных вод. – М.: Стройиздат, 1989.
3. *Пат. РФ № 2223236.* Способ утилизации избыточного активного ила биологических очистных сооружений предприятий нефтехимии / А.Б. Бакиров, Л.И. Трубникова. – Оpubл. 10.02.2004.
4. *Догадина М. А.* Агроэкологические аспекты применения осадка сточных вод в цветоводстве: автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Орел, 2004. – 20 с.
5. *Пат. РФ № 1532551.* Способ получения органического удобрения / В.П. Гайденко, Б.С. Ксенофонтов, А.Ф. Воловненко [и др.]. – Оpubл. 30.12.1989. – Бюл. № 48.
6. *Хакимов Ф.И., Керженцев А.С., Севостьянов С.М.* Рекомендации по утилизации илов городских очистных сооружений. – М.: Госкомэкология России, 1999. – 52 с.
7. *ГОСТ Р 54651–2011.* Удобрения органические на основе осадков сточных вод. Технические условия. – Введ. 01.01.2013. – М.: Стандартинформ, 2012. – 14 с.
8. *Пат. РФ № 2478088.* Способ получения органоминерального удобрения из осадка сточных вод / В.А. Храмов, А.А. Ефремов. – Оpubл. 27.03.2013.
9. *Орлов Д. С.* Гумусовые кислоты почв и общая теория гумификации. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 325 с.
10. *Пат. РФ № 2181113.* Способ получения комплексного удобрения / Б.В. Левинский. – Оpubл. 28.04.2000.
11. *Пат. РФ № 2508253.* Способ переработки осадков сточных вод / Я.М. Абрамов, В.М. Веселов, В.М. Зелевский [и др.]. – Оpubл. 2.11.2016.
12. *Поготова Ю. С.* Применение гумата натрия для очистки сточных вод и почвы от различных видов загрязнений. – Таганрог, 2014.
13. *Пат. РФ № 1225832.* Способ переработки осадков сточных вод / Я.М. Абрамов, В.М. Веселов, В.М. Зелевский [и др.]. – Оpubл. 27.02.2014.
14. *Пат. РФ № 2174107.* Способ очистки сточных вод / Я.М. Абрамов, В.М. Веселов, В.М. Зелевский [и др.]. – Оpubл. 27.09.2001.
15. *Пат. РФ № 2484024.* Способ обеззараживания, обезвреживания и переработки осадков сточных вод в полезные продукты / В.Г. Оленников, А.Б. Половинкин. – Оpubл. 10.02.2013.
16. *Баженова Э. В.* Экспериментальное обоснование способов очистки вод от ионов тяжелых металлов торфяными модификациями: дис. ... канд. техн. наук. – Тверь, 2002. – 171 с.
17. *Пат. РФ № 2497759.* Способ очистки промышленных сточных вод от тяжелых металлов / А.А. Богуш, В.Г. Воронин, Г.Н. Аношин. – Оpubл. 10.11.2013.
18. *Пат. РФ № 22332393.* Гуминоминеральный реагент и способ его получения, способ санации загрязненных почв, способ детоксикации отходов добычи и переработки полезных ископаемых и рекультивации отвалов горных пород и хвостхранилищ, способ очистки сточных вод и способ утилизации осадков / А.И. Шульгин, А.А. Шульгин. – Оpubл. 27.07.2004.
19. *Пат. РФ № 24545297.* Способ получения органического удобрения из осадка сточных вод / А.Б. Федоров, Е.М. Кулагина, В.Ю. Титова. – Оpubл. 20.03.2012.
20. *Применение натриевых солей аминокислот в качестве агентов для детоксикации ионов металлов в осадках очистных сооружений // Экологическая ситуация в городе Серпухове*

и перспективы ее улучшения / Л.Я Фридман [и др.]; под ред. Ф.И. Хакимова, А.Ю. Поповой, А.С. Керженцева. – М.: Изд-во Полтекс, 2000. – 228 с.

21. *Оценка биологической активности жидкой фракции (стока) активного ила и перспективный способ ее повышения // Проблемы изучения и использования торфяных ресурсов Сибири: материалы третьей междунар. науч.-практ. конф. (27 сент. –3 окт. 2015 г., г. Томск, Россия) / И.М. Конохова [и др.]. – Екатеринбург: Альфа принт, 2015. – С. 140–142.*

22. *Пат. № 2213452. Способ получения стимулятора роста растений / Л.В. Касимова. – Оpubл. 10.10.2003.*

23. *Абрамов В. С. Определение качества семян по силе их роста // Селекция и семеноводство. – 1985. – № 6. – С. 42–43.*

УДК 631.51.631.599

ПУТИ СОВЕРШЕНСТВОВАНИЯ МИНИМИЗАЦИИ ОСНОВНОЙ ОБРАБОТКИ ЧЕРНОЗЕМОВ В ЛЕСОСТЕПИ ЗАПАДНОЙ СИБИРИ



В. Е. Синещеков,
д-р с.-х. наук



В. Н. Слесарев,
д-р с.-х. наук, проф.

Сибирский НИИ земледелия и химизации сельского хозяйства СФНЦА РАН

Ключевые слова: традиционная, альтернативная, плоскорезно-полосная основная обработка, минимизация, чернозем, энергозатраты, экономическая эффективность, яровая пшеница, урожайность.

В агротехнологиях с традиционными минимальными обработками имеются недостатки: во-первых, в процессе их осуществления отмечается 100%-я деформация поверхностного слоя почвы. Во-вторых, почва после мелкой основной обработки в большинстве случаев накапливает меньше влаги в сравнении с глубокими обработками, что является следствием ухудшения ее агрофизических свойств (повышенное уплотнение, снижение воздухопроницаемости, влагопроводности и т.д.). В третьих, затраты на осуществление традиционных минимальных основных обработок значительно меньше, чем по вспашке, но остаются еще значительными. Для устранения указанных недостатков провели многолетние исследования (2006–2015 гг.) по совершенствованию зяблевой обработки в направлении формирования локально различного физического строения пахотного слоя почвы. В статье показаны альтернативные приёмы воздействия на почву – плоскорезно-полосные обработки, сочетающие глубокие, мелкие и нулевые полосы. Изучение градиентного движения капиллярной влаги, вызываемого разноглубинной и различно уплотнённой полосной обработкой, дало возможность повысить влагопроводность почвы, добиться лучшего сбережения влаги, существенно снизить энергозатраты и сохранить продуктивность зерновых на уровне или выше в сравнении с традиционными приёмами воздействия на почву.

MINIMIZE THE WAYS OF IMPROVING THE BASIC PROCESSING CHERNOZEMS IN FOREST-STEPPE OF WESTERN SIBERIA

V. E. Sineschekov, V. N. Slesarev

Siberian Federal Scientific Centre of Agro-BioTechnologies of the Russian Academy of Sciences

Key words: traditional, alternative, plowskoreznoj-way the main processing, minimizing, mold, power consumption, cost-effectiveness, spring wheat, yield.

In the agro-technologies with minimal traditsionnyhmi treatments are disadvantages: firstly, in the implementation process is marked 100% deformation of the surface layer of soil. Secondly, the soil, after the main processing small in most cases the moisture accumulates less deep compared to treatments, that is a consequence of the deterioration of its properties agrophysical (high compaction, reduced air permeability, water; etc.). Third, the costs of traditional treatments minimum core is considerably smaller than plowing, but there are still significant. To eliminate these disadvantages had a multi-year study (2006–2015 gg.)

On improving zjablevoj towards the formation of locally different physical structure of topsoil. The article describes the alternative methods of impact on the ground – ploskoreznoj-way processing, combining deep, shallow and zero band. Study gradient capillary moisture movement caused by different depths and different compacted strip processing, has enabled to increase the hydraulic conductivity of the soil, to achieve better water savings significantly reduce energy consumption and preserve the efficiency of grain at or above compared to traditional techniques impact on soil.

В течение последних десятилетий сформировался новый класс сельскохозяйственных задач: аграриям необходимо идти по пути реализации высокоэффективных решений, ориентируясь на ресурсосбережение и природоохранные принципы. Необходимость новых подходов в решении проблем по повышению объемов и качества зерновой продукции продиктована также изменившимися социально-экономическими, технологическими и экологическими условиями в стране. Они заключаются в освоении инновационных агротехнологий, включающих ресурсосберегающие обработки почвы на основе применения сельскохозяйственных машин нового поколения [1–5].

Потенциал повышения производства конкурентоспособного зерна в Западной Сибири заложен в освоении адаптивно-ландшафтных систем земледелия и интенсификации хозяйствования [6–10]. Касается это в том числе и систем обработки почвы. Известно, что цель любой обработки почвы – обеспечение оптимальных почвенных режимов, ресурсосбережение, адаптивность к условиям на полях и сохранение экологического равновесия.

Достоинства минимальных обработок черноземных почв – энергосбережение в виде экономии горючесмазочных материалов, трудовых ресурсов, повышение урожайности и др., обуславливающие снижение себестоимости зерна и закономерное увеличение рентабельности его производства, в полной мере проявляются только при использовании удобрений и пестицидов [11, 12].

Считаем, что минимизация обработки – это процесс, который неминуемо будет прогрессировать. Например, традиционная минимизация обработки почвы, рассмотренная нами ранее, наряду с указанными достоинствами сопровождается рядом недостатков. К ним следует отнести относительно высокую энергоёмкость, недостаточное накопление и сбережение почвенной влаги, ухудшение влагопроводных свойств почв. При этом она способствует усилению засорённости посевов, снижению урожайности, недостаточно адаптивна к разнообразию агроландшафтов и т. д. [13–14].

Для устранения указанных недостатков проведены многолетние исследования в направлении формирования локально различного физического строения пахотного слоя почвы.

Цель исследований – разработать усовершенствованные приемы минимизации черноземов, обеспечивающие улучшение агроэкологических, экономических показателей в сравнении с традиционными минимальными обработками в лесостепи Западной Сибири.

Исследования проводились в многофакторном стационарном полевом опыте в СибНИИЗиХ Сибирского федерального научного центра агробιοтехнологий РАН на территории ОПХ «Элитное» Новосибирской области (центрально-лесостепная подзона). Опыт заложен в 1981 г. [15].

Почвенный покров под опытами представлен среднемощным выщелоченным черноземом среднесуглинистого гранулометрического состава. Содержание гумуса в слое 0–20 см составляет 6,0%, общего азота – 0,34, валового фосфора – 0,30%, подвижного фосфора (по Чирикову) и калия – 20 и 9,7 мг/100 г почвы соответственно [15].

Исследования в первом опыте по агроэкономической эффективности традиционной минимизации чернозема выщелоченного в севообороте «пар – пшеница – пшеница – пшеница» проводились с 2007 г. по следующим вариантам зяблевой обработки почвы:

1. Вспашка в пару на 25–27 см, под пшеницу – второй и третьей культур после пара на 20–22 см.

2. Безотвальная обработка стойками СибИМЭ в пару на 25–27 см, под пшеницу – второй и третьей культур после пара на 20–22 см.

3. Минимальная обработка культиватором «Степняк» на глубину 10–12 см под все культуры.

4. «Нулевая» обработка – без зяблевой обработки.

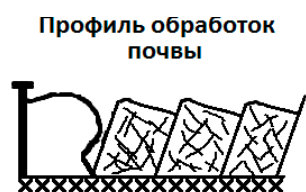
Поперек основных обработок методом расщепленных делянок накладывались варианты с применением химических средств интенсификации:

1. Экстенсивный фон (без средств химизации площадью 130 м² (13×10 м).

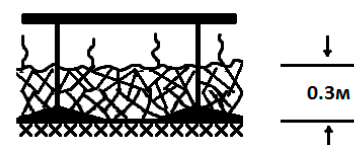
2. Интенсивный фон (фосфорные удобрения в пару в дозе P₁₂₀ на ротацию севооборота, N₆₀ под вторую и N₉₀ под третью культуры после пара + гербициды + фунгициды + инсектициды площадью по 936 м² (13×72 м).

Во втором полевом опыте с 2006 по 2012 г. изучали агроэкологическую эффективность традиционных (1–4) и альтернативных (5–8) приемов основной обработки:

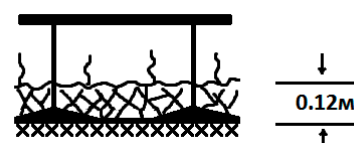
1. Вспашка на 0,28–0,3 м.



2. Плоскорезная на 0,28–0,30 м.



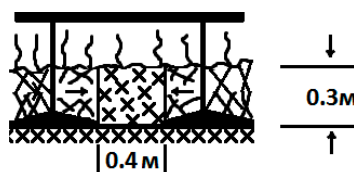
3. Плоскорезная на 0,1–0,12 м.



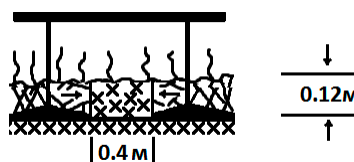
4. «Нулевая».



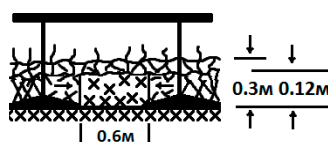
5. Плоскорезно-полосная: полоса с обработкой на 0,28–0,3 м и шириной 0,4 м чередуется с необработанной полосой той же ширины.



6. Плоскорезно-полосная: полоса шириной 0,4 м обрабатывается на 0,1–0,12 м и чередуется с необработанной полосой той же ширины.



7. Плоскорезная сплошная на 0,1–0,12 м с полосным углублением до 0,28–0,3 м шириной 0,4 м и межполосным расстоянием 0,6 м.



8. То же, что и 7-й вариант, но межполосное расстояние 0,9 м.



Сущность минимизации достигается путем увлажнения капиллярной влагой необработанной полосы градиентом по влажности, плотности и др., которая формируется плоскорезно-полосной обработкой.

При закладке этого опыта применялись орудия: ПРГ-3Н или ПРГ-5,4Н и РПП – 4Н, а также плуг ПН-35 и культиватор «Лидер-4». Орудие РПП-4Н многофункциональное. Способ и орудие запатентованы [16–18].

Экономический эффект от освоения почвозащитного земледелия в наших исследованиях определяется изменением урожайности зерновых культур, снижением энергозатрат от минимизации обработки почвы и дополнительными вложениями в средства интенсификации. Применение минимальной обработки снижало затраты на 652,0 руб./га. Отказ от основной обработки почвы позволял экономить 1250,9 руб./га. Затраты, связанные с применением гербицидов и фунгицидов в посевах зерновых на опытных полях, составляли 3086,5 руб./га на каждой культуре севооборота. Применение всего комплекса средств химизации (пестициды + удобрения) в ценах 2015 г. обходилось в 10854,9 руб./га на первой культуре после пара, 8484,9 – на второй и 9990,9 руб./га – на третьей.

Рентабельность производства зерна пшеницы по пару в среднем за 2007–2015 гг. на экстенсивном фоне (147,9–178,0%) была выше в сравнении с интенсивным (106,1–123,2%), что обусловлено в основном относительно высокой стоимостью фосфорных удобрений. На фоне без средств химизации уровень рентабельности составил 147,9–148,8% в вариантах с глубокими обработками и значительно выше при использовании минимальных обработок (175,9–178,0%). Другие экономические показатели по первой культуре приведены в табл. 1.

Таблица 1

Экономический эффект от производства зерна в зернопаровом севообороте при разных системах основной обработки почвы за 2007–2015 гг.

| Фон химизации | Основная обработка почвы | Урожайность, т/га | Затраты, руб./га | Себестоимость, руб./т | Стоимость продукции, руб./га | Прибыль, руб./га | Уровень рентабельности, % |
|--|--------------------------|-------------------|------------------|-----------------------|------------------------------|------------------|---------------------------|
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
| <i>Пшеница по пару</i> | | | | | | | |
| Интенсивный УФГ | 1 | 3,74 | 17240,63 | 4619,7 | 35530,0 | 18289,37 | 106,1 |
| | 4 | 3,75 | 16891,40 | 4504,3 | 35625,0 | 18733,60 | 110,9 |
| | 6 | 3,67 | 15620,83 | 4256,3 | 34865,0 | 19244,17 | 123,2 |
| | 7 | 3,58 | 15516,30 | 4334,1 | 34010,0 | 18493,70 | 119,2 |
| Экстенсивный О+О | 1 | 2,85 | 10882,02 | 3818,2 | 27075,0 | 16192,98 | 148,8 |
| | 4 | 2,74 | 10501,12 | 3832,5 | 26030,0 | 15528,8 | 147,9 |
| | 6 | 2,77 | 9536,4 | 3442,7 | 26315,0 | 16778,6 | 175,9 |
| | 7 | 2,76 | 9431,5 | 3417,2 | 26220,0 | 16788,5 | 178,0 |
| Экстенсивный О+Г | 1 | 2,96 | 12346,86 | 4171,2 | 28120,0 | 15773,14 | 127,8 |
| | 4 | 2,88 | 11973,86 | 4157,5 | 27360,0 | 15386,13 | 128,5 |
| | 6 | 2,90 | 11006,61 | 3795,3 | 27550,0 | 16543,39 | 150,3 |
| | 7 | 2,86 | 11093,66 | 3878,9 | 27170,0 | 16076,34 | 144,9 |
| <i>Пшеница – 2-я культура после пара</i> | | | | | | | |
| Интенсивный | 1 | 3,51 | 15224,97 | 4337,5 | 33345,0 | 18120,0 | 119,0 |
| | 4 | 3,54 | 14881,04 | 4203,6 | 33630,0 | 18748,9 | 126,0 |
| | 6 | 3,49 | 13617,31 | 3901,8 | 33155,0 | 19573,7 | 143,7 |
| | 7 | 3,43 | 13522,48 | 3942,4 | 32585,0 | 19062,5 | 141,0 |
| Экстенсивный | 1 | 1,77 | 9544,36 | 5392,2 | 16815,0 | 7270,64 | 76,2 |
| | 4 | 1,65 | 9160,90 | 5552,0 | 15675,0 | 6514,10 | 71,1 |
| | 6 | 1,66 | 8191,00 | 4934,3 | 15770,0 | 7579,0 | 92,5 |
| | 7 | 1,57 | 8064,83 | 5136,8 | 14915,0 | 6850,17 | 84,9 |

Окончание табл. 1

| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 |
|--|---|------|----------|--------|---------|----------|-------|
| Экстенсивный О+Г | 1 | 2,10 | 11354,63 | 5406,9 | 19950,0 | 8595,37 | 75,7 |
| | 4 | 1,86 | 11465,66 | 6164,3 | 17670,0 | 6204,34 | 54,1 |
| | 6 | 1,88 | 10498,38 | 5584,2 | 17860,0 | 7361,62 | 70,1 |
| | 7 | 1,85 | 10388,06 | 5615,1 | 17575,0 | 7186,94 | 69,2 |
| <i>Пшеница – 3-я культура после пара</i> | | | | | | | |
| Интенсивный | 1 | 3,08 | 14633,45 | 4751,1 | 29260,0 | 14626,5 | 100,0 |
| | 4 | 2,91 | 14013,36 | 4815,5 | 27645,0 | 13631,64 | 97,3 |
| | 6 | 2,90 | 13014,79 | 4487,8 | 27550,0 | 14536,21 | 111,7 |
| | 7 | 2,92 | 12941,05 | 4431,8 | 27740,0 | 14798,95 | 114,4 |
| Экстенсивный | 1 | 1,35 | 9433,51 | 6987,7 | 12825,0 | 3391,49 | 36,0 |
| | 4 | 1,18 | 9036,79 | 7658,2 | 11210,0 | 2173,21 | 24,0 |
| | 6 | 1,17 | 8061,61 | 6890,2 | 11115,0 | 3053,39 | 37,9 |
| | 7 | 1,06 | 7915,65 | 7467,6 | 10070,0 | 2154,35 | 27,2 |
| Экстенсивный О+Г | 1 | 1,75 | 11329,82 | 6474,1 | 16625,0 | 5295,18 | 46,7 |
| | 4 | 1,59 | 10580,84 | 6654,6 | 15105,0 | 4524,16 | 42,8 |
| | 6 | 1,63 | 9618,86 | 5901,1 | 15485,0 | 5866,14 | 61,0 |
| | 7 | 1,59 | 9505,89 | 5978,5 | 15105,0 | 5599,1 | 58,9 |

Рентабельность производства зерна второй культуры после пара на интенсивном фоне (119,0–143,7%) была уже выше, чем на экстенсивном (71,1–92,5%). При этом рентабельность производства зерна в вариантах опыта с минимальными обработками была выше в сравнении с глубокими. Применение гербицидов в посевах данной культуры на фоне без удобрений привело даже к некоторому снижению рентабельности (54,1–75,7%) в сравнении с контролем (71,1–92,5%). Это объясняется несущественным различием по урожайности между этими фонами, что обусловлено незначительной засоренностью посевов, а также затратами, связанными с гербицидами.

Рентабельность производства зерна третьей культуры после пара на интенсивном фоне составила 97,3–100,0% в вариантах опыта с глубокими обработками (вспашка, безотвальная) и нарастала до 111,7–114,4% по минимальным обработкам. На экстенсивном фоне она была меньше и составила 27,2–37,9%, что вызвано низкой урожайностью данной культуры (1,06–1,35 т/га), обусловленной сильной засоренностью посевов (16,5% по вспашке и 20,0–32,1% – по почвозащитным обработкам) [19].

По нашим данным, по затратам среди изучаемых вариантов агротехнологий с традиционными почвозащитными обработками наиболее экономичными были агротехнологии с минимальными обработками (табл. 2).

Таблица 2

Снижение затрат в агротехнологиях, включающих традиционные почвозащитные обработки, в сравнении со вспашкой, % (2007–2015 гг.)

| Система основной обработки | Уровень химизации | Пшеница по пару | Пшеница – вторая культура | Пшеница – третья культура | В среднем |
|----------------------------|-------------------|-----------------|---------------------------|---------------------------|-----------|
| Безотвальная | Экстенсивный | 3,5 | 4,0 | 4,2 | 3,8 |
| | Интенсивный | 2,0 | 2,3 | 4,2 | 2,8 |
| Минимальная | Экстенсивный | 12,4 | 14,2 | 14,5 | 13,7 |
| | Интенсивный | 9,4 | 10,6 | 11,1 | 10,4 |
| «Нулевая» | Экстенсивный | 13,3 | 15,5 | 16,1 | 15,0 |
| | Интенсивный | 10,0 | 11,2 | 11,6 | 10,9 |

Таким образом, традиционная минимизация обработки почвы в зернопаровом севообороте в целом обеспечивала экономию ресурсов и повышение рентабельности производства зерна

в сравнении со вспашкой под первую культуру и на интенсивном фоне по зерновым предшественникам. По мере удаления культуры от пара повышалась потребность в химических средствах интенсификации земледелия, что приводило к некоторому снижению экономических показателей производства зерна, особенно заключительной пшеницы.

В агротехнологиях с традиционными минимальными обработками выявлены недостатки: 100%-я деформация пахотного слоя почвы; после сплошной мелкой основной обработки в большинстве случаев накапливается меньше влаги в сравнении с глубокими обработками, что вызвано ухудшением агрофизических свойств почвы (повышенное уплотнение, снижение воздухопроницаемости, влагопроводности и т.д.); затраты на осуществление традиционной минимизации основной обработки значительно меньше, чем по вспашке, но остаются еще значительными.

Анализ и изучение физики минимальных и глубоких обработок показали возможность дальнейшего совершенствования минимальной зяблевой обработки путем плоскорезно-полосного рыхления.

Осадки невегетационного периода в степной и лесостепной зоне Западной Сибири составляют 30–50% годовых, которые аккумулируются почвой на 25–40%. Потери их достигают 80–120 мм, что равноценно 8–12 ц/га зерна [20]. В Новосибирском Приобье, по нашим обобщённым данным, недобор продуктивной почвенной влаги при мелкой и «нулевой» обработках по сравнению с глубокой в чистом пару составил 20 и 31 мм; по зерновым предшественникам – 7 и 14; в Омском Прииртышье соответственно 11 и 9; 21 мм.

Недостаток влаги перед посевом и в период вегетации зерновых культур существенно снижал урожайность. В засушливых условиях в ОПХ «Элитное» Новосибирского района на фоне малоинтенсивной технологии глубокие (>0,28 м) обработки против мелких (<0,12 м) в среднем за 16 лет повышали урожайность зерна первой культуры после чистого пара на 5,7%, второй – на 22,4 и третьей – на 16,4%; в условиях оптимального увлажнения – соответственно на 2,8, 18,9 и 16,4%.

Эти факторы ещё раз убеждают в необходимости повышения влагопроводных свойств почвы мелких и «нулевых» обработок, а глубоких – в снижении энергозатрат.

Решение проблемы полосной обработки шло через приёмы щелевания, полосного рыхления и дальнейшего его совершенствования [21–22].

Лабораторными и полевыми исследованиями установлено, что благодаря градиенту по влажности и плотности пахотного слоя почвы капиллярная влага в течение 2–3 суток мигрирует на расстояние 0,3 м и более. Это означало, что для полного соединения капиллярной влаги из глубоко взрыхлённой и обильно увлажнённой полосы с менее увлажнённой и уплотнённой возможна ширина последней 0,7 м и более. Например, в очень засушливую весну в момент боронования зяби (первый срок) глубоко обработанная полоса шириной 40 см в верхнем полуметре содержала 96 мм, продуктивной влаги в метровом слое – 172; мелкообработанная шириной 60 см – 89 и 163 мм соответственно. После посева (второй срок) глубоко обработанная полоса содержала в верхнем полуметре 69 мм, в метровом слое – 127, а мелкообработанная – 71 и 126 мм соответственно, т.е. обводнённость полос практически выравнялась. В первом случае потери влаги в верхнем полуметре составили 27 мм, в метровом – 45, во втором – 18 и 37 мм соответственно ($НСР_{0,5}$ 7 мм).

По шестилетним наблюдениям, потери влаги на испарение составляли: в контрольном варианте обработки – 43 мм, а в 7-м варианте – 31,5; в контрольном варианте – 26,4, в 6-м варианте – 24,5 мм при $НСР_{0,5}$ –10 мм. т.е. полосность уменьшает потери. Дело в том, что на глубокой плоскорезной обработке с высокой некапиллярной скважностью площадь, например, 1 м² подвергается более объёмной активной турбулентной вентиляции, чем при плоскорезно-полосной с глубокой площадью на 2/3 меньше. Мелкая или необработанная полоса

шириной 0,6 м с меньшим объёмом некапиллярной скважности и повышенной плотностью вентилируется весенним сухим приземным ветром значительно слабее. Именно весной в короткий срок идут основные потери гравитационной и капиллярной влаги при рыхлом сложении почвы.

Водопроницаемость почвы прямо связана с её льдистостью и плотностью. Исследования показали, что замораживание при плотности 0,9 г/см³ и наименьшей влагоёмкости снижало инфильтрацию в 10,8 раза, а при плотности 1,1 г/см³ – в 50 раз [23–26]. Лишь очень рыхлая с высокой некапиллярной влажностью и увлажнённая мёрзлая почва способна обеспечить провальную фильтрацию снеговой воды. Этот момент снеготаяния очень важен для активной аккумуляции гравитационной влаги, снижения потерь на сток и испарение [24–25].

В полевых опытах водопроницаемость на глубокой полосе с плотностью 0,96 г/см² составила 51,1 мм/ч, при мелкой обработке с плотностью 1,16 г/см² – 23 мм/ч, без обработки с плотностью 1,24 г/см² – 12,6 мм/ч.

Учитывая механизм капиллярной миграции в предпосевной период, составляющий 20–25 дней, к началу посева зерновых культур запасы продуктивной влаги (в среднем за 7 лет) составили по вариантам: 1-й – 138,3 мм; 2-й – 158,6; 3-й – 141,4; 4-й – 139,5; 5-й – 160,1; 6-й – 157,3; 7-й – 160,2; 8-й – 158,9; в т.ч. на глубокой полосе – 157, на мелкой – 156,1 мм.

Исследования подтвердили целесообразность сочетания уплотнённой и рыхлой полосы.

Глубина заделки семян, высеянных дисковыми сошниками поперёк полос, была на уровне контроля (4–5 см).

Удачно разработаны и применены специальные орудия. Они показали требуемое качество основной обработки почвы. Физико-механические параметры вполне соответствуют уровню традиционных и новых приёмов обработки (табл. 3).

Таблица 3

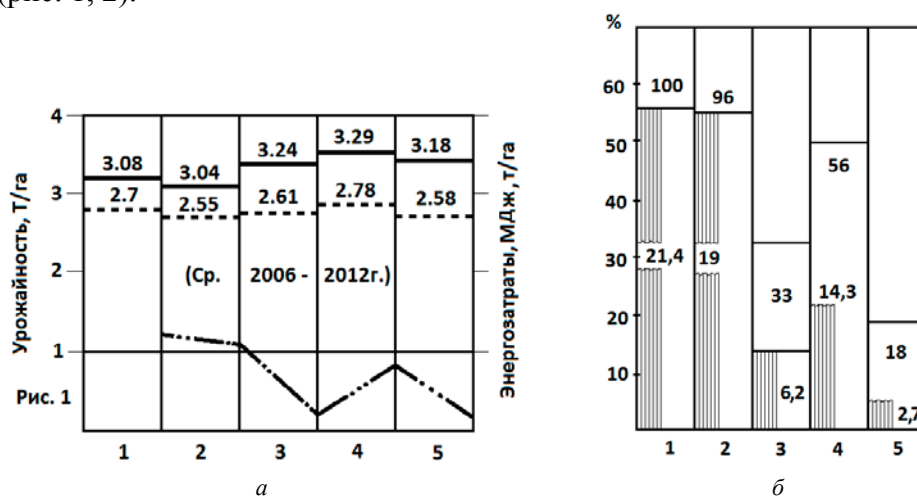
Влияние приёмов обработки, выполненных плоскорезом РПП-4Н, на физико-механические свойства

| Приёмы обработки | Плотность, г/см ³ | Глубина, % | Гребнистость, м | Твёрдость, кг/см ² | Сохранность стерни, % | Водопроницаемость, мм/ч |
|---|------------------------------|------------|-----------------|-------------------------------|-----------------------|-------------------------|
| Вспашка на 0,28–0,3 м | 0,97 | 9,5 | 0,07 | 13,9 | 0 | 31 |
| Глубокая плоскорезная на 0,28–0,3 м | 1,0 | 10,8 | 0,07 | 13,3 | 71,9 | 36,1 |
| Мелкая плоскорезная на 0,1–0,12 м | 1,11 | 4,3 | 0,08 | 16,6 | 81,6 | 7,6 |
| «Нулевая» | 1,17 | - | - | 18,6 | 100 | 4,8 |
| Плоскорезно-полосная на 0,1–0,12 м с нулевой полосой | 1,1 | - | 0,07 | 17,2 | 93 | - |
| в т.ч. мелкообработанная полоса на 0,10–0,12 м | 1,06 | 6,1 | 0,07 | 16,2 | - | - |
| Плоскорезно-полосная на 0,1–0,12 м с углублением на 0,28–0,30 м | 1,05 | 7,6 | 0,06 | 16, | 82,2 | - |
| в т.ч. глубокая полоса на 0,28–0,30 м | 0,99 | 10,2 | 0,08 | 15,1 | - | 42,3 |
| Мелкая полоса на 0,10–0,12 м | 1,12 | 5,4 | 0,04 | 17 | - | 12,1 |

Наиболее эффективными оказались 6-й и 7-й варианты: 6-й вполне заменяет традиционную мелкую плоскорезную, а 7-й глубокую плоскорезную, создавая новые экономические преимущества.

Урожайность пшеницы при плоскорезно-полосной обработке на 0,1–0,12 м с необработанной полосой в среднем за 7 лет на фоне интенсивной технологии (по схеме опыта 6-й вариант) повысилась по сравнению с контролем на 0,06 т/га, а при малоинтенсивной – на 0,03 т/га (НСР₀₅ 0,11). При плоскорезно-полосной обработке на 0,10–0,12 м с углублённой полосой (7-й

вариант) на интенсивном фоне она возросла на 0,08 т/га, а на малоинтенсивном – на 0,25 т/га (НСР₀₅ 0,07) (рис. 1, 2).



Экономическая (а) и энергетическая (б) эффективность традиционных и плоскорезно-полосных приёмов зяблевой обработки чернозёмов выщелоченных среднегумусных (2-я пшеница после чистого пара), ОПХ «Элитное» Новосибирской области:

1 – вспашка на 0,28–0,3 м; 2 – плоскорезная на 0,28–0,3 м; 3 – плоскорезная на 0,10–0,12 м; 4 – плоскорезная сплошная на 0,10–0,12 м с полосным углублением до 0,28–0,30 м, шириной 0,4 м и межполосным расстоянием 0,6 м; 5 – плоскорезно-полосная, полоса на 0,10–0,12 м чередуется с необработанной полосой.

— Интенсивная технология; □ Объем почвенных деформаций, %;
 - - - Малоинтенсивная; □ Расход диз. топлива, кг/га.
 - · - · - Энергозатраты;

Расчёты экономической эффективности показали, что плоскорезно-полосная обработка с углублением на 0,28–0,30 м с мелкообработанной полосой существенно снижает прямые затраты. При малоинтенсивной технологии доход составил 1152 руб/га, а при интенсивной – 3784 руб/га, при плоскорезно-полосной на глубину 0,10–0,12 м с необработанной полосой 0,4 м – соответственно 1082 и 292 руб/га (расчёт по ценам января 2013 г.: зерно 1 т – 9320 руб., дизельное топливо 1 кг – 32 руб.).

Таким образом, традиционная минимизация обработки почвы в зернопаровом севообороте в целом обеспечивала экономию ресурсов и повышение рентабельности производства зерна в сравнении со вспашкой под первую культуру по всем фонам химизации и на интенсивном фоне под вторую, третью культуры по зерновым предшественникам. По мере удаления культуры от пара повышалась потребность в химических средствах интенсификации земледелия, что приводило к некоторому снижению экономических показателей производства зерна, особенно заключительной пшеницы.

В агротехнологиях с традиционными минимальными обработками выявлены недостатки: 100%-я деформация пахотного слоя почвы; после сплошной мелкой основной обработки почвы в большинстве случаев накапливается меньше влаги в сравнении с глубокими обработками, что вызвано ухудшением ее агрофизических свойств (повышенное уплотнение, снижение воздухопроницаемости, водопроводности и т.д.); затраты на осуществление традиционной минимизации основной обработки значительно меньше, чем по вспашке, но остаются еще значительными.

Разработаны новые приемы минимизации зяблевой обработки с обработанными и необработанными полосами, обеспечивающие различное физическое строение пахотного слоя почвы. Исследования показали новые возможности предложенных усовершенствованных приёмов основной обработки чернозёмов. Установленные параметры полосной основной обработки

под пшеницу по зерновому предшественнику способствуют большему накоплению и сохранению почвенной влаги. Благодаря градиентному движению капиллярной влаги, вызываемому плоскорезно-полосной разноглубинной основной обработкой, повысилась влагопроводность почвы, снизились энергозатраты, а продуктивность яровой пшеницы была на уровне или выше традиционных приёмов воздействия на почву.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Земледелие на равнинных ландшафтах и агротехнологии зерновых в Западной Сибири (на примере Омской области) / под ред. И. Ф. Храмцова, В. Г. Холмова / РАСХН. Сиб. отд-ние, СибНИИСХ. – Новосибирск, 2003. – 412 с.*
2. *Власенко Н. Г., Коротких Н. А., Бокина И. Г.* К вопросу о формировании фитосанитарной ситуации в посевах в системе No-Till. – Новосибирск, 2013. – 122 с.
3. *Кирюшин В. И.* Проблема минимизации обработки почвы: перспективы развития и задачи исследований // *Земледелие.* – 2013. – № 7. – С. 3–6.
4. *Цветков М. Л.* Ресурсосбережение в земледелии юга Западной Сибири: монография. – Барнаул: РИО АГАУ, 2014. – 299 с.
5. *Колинко П. В., Синещеков В. Е.* Агроэкологическая эффективность минимальных агротехнологий на оподзоленных черноземах // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – Новосибирск, 2014. – № 4. – С. 18–24.
6. *Адаптивно-ландшафтные системы земледелия Новосибирской области / В. И. Кирюшин, А. Н. Власенко, В. К. Каличкин.* – Новосибирск, 2002. – 338 с.
7. *Экологизация обработки почв в Западной Сибири / А. Н. Власенко, Ю. П. Филимонов, В. К. Каличкин [и др.].* – Новосибирск: РПО СО РАСХН, 2003. – 267 с.
8. *Кирюшин В. И.* Научное наследие академика А. И. Бараева // *Земледелие.* – 2008. – № 5. – С. 3–6.
9. *Власенко А. Н.* Совершенствование научных основ сибирского земледелия // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – 2009. – № 10. – С. 27–35.
10. *Храмцов И. Ф.* Ресурсосберегающие технологии производства зерна в Западной Сибири // *Земледелие.* – 2009. – № 4. – С. 5–7.
11. *Холмов В. Г., Юшкевич Л. В.* Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири. – Омск: Полиграф, 2006. – 386 с.
12. *Синещеков В. Е.* Управление продукционным процессом зерновых агроценозов юга Западной Сибири / РАСХН. Сиб. отд-ние, ГНУ СибНИИЗХим. – Новосибирск, 2008. – 212 с.
13. *Буйанкин Н. Н., Слесарев В. Н.* Деградация и экологизация сибирских чернозёмов. – Калининград: Янтарный сказ, 2006. – 190 с.
14. *Власенко А. Н., Шарков И. Н., Иодко Л. Н.* Перспективы минимизации основной обработки сибирских чернозёмов при возделывании зерновых культур // *Сиб. вестн. с.-х. науки.* – 2010. – № 7. – С. 5–15.
15. *Реестр* длительных стационарных полевых опытов государственных научных учреждений Сибирского отделения Россельхозакадемии / Россельхозакадемия. Сиб. отд-ние, сост.: Л. Ф. Ашмарина, А. И. Ермохина, Т. А. Галактионова; под общ. ред. акад. Россельхозакадемии Н. И. Кашеварова. – Изд. 1-е. – Новосибирск, 2009. – 285 с.
16. *Пат.* на изобретение № 2284092. МПК А01В 79/00 (2006.01). Приоритет от 05.02.2004. Способ полосной безотвально-нулевой зяблевой обработки на черноземных почвах в зонах с недостаточным увлажнением / А. Н. Власенко, В. Н. Слесарев, В. Е. Синещеков [и др.]. Заявитель и патентообладатель ГНУ СибНИИЗХ Россельхозакадемии. Заявка 2004104563. МПК А01В 79/00 (2006.01). Приоритет от 05.02.2004; опубл., 2006. – Бюл. № 27.

17. Пат. на изобретение № 2367132 РФ, МПК А01В 79/02. Способ плоскорезной полосной разноглубинной зяблевой обработки почвы / В. Н. Слесарев, А. Н. Власенко, В. Е. Синещеков [и др.] // Заявитель и патентообладатель ГНУ СибНИИЗиХ Россельхозакадемии. 2007121102. заявл. 05.06. 2007; опубл. 20.09.2009. – Бюл. № 26.

18. Пат. на изобретение № 2566637 С1. Заявка № 2014120331, (51) МПК А01В 79/02 (2006.01) Е 01Н 11/00 (2006.01). Приоритет от 20.05.2014. Зарегистр. в Гос. реестре изобр. РФ 29.09.2015. Способ соломенного парования в зернопаровых севооборотах / В. Н. Слесарев, В. Е. Синещеков, А. Н. Власенко [и др.]. – Заявитель и патентообладатель ГНУ СибНИИЗиХ Россельхозакадемии, опубл. 27.10.2015. – Бюл. № 30.

19. Синещеков В. Е., Васильева Н. В. Фитосанитарная ситуация в зерновых агроценозах при минимизации обработки почвы: монография / ФГБНУ СибНИИЗиХ. – Новосибирск, 2015. – 138 с.

20. Панфилов В. П. Почвы степной зоны // Агрофизическая характеристика почв Западной Сибири. – Новосибирск, 1976. – С. 336–408.

21. Иодко Л. Н. Влияние основной обработки почвы и удобрений на урожайность пшеницы на склоновых землях северной лесостепи // Интенсификация возделывания зерновых культур в Западной Сибири: сб. науч. тр. – Новосибирск: Гео, 1990. – С. 42–45.

22. Щитов А. Г. Эффективность чистого и занятого пара в севооборотах при различных способах основной обработки почвы в зоне южной лесостепи Западной Сибири: дис. ... канд. с.-х. наук. – Омск, 1989. – 287 с.

23. Буянкин Н. И., Слесарев В. Н. Агрофизика и кинетика в минимизации основной обработки чернозёмов. – Калининград: Янтарный сказ, 2004. – 160 с.

24. Зинченко С. И., Зинченко В. С. Формирование плужной подошвы при различных приёмах основной обработки серой лесной почвы // Владимирский земледелец. – 2015. – № 1. – С. 2–7.

25. Слесарев В. Н. Агрофизические основы совершенствования основной обработки чернозёмов Западной Сибири: дис. ... д-ра с.-х. наук. – Омск, 1984. – 386 с.

26. Холмов В. Г., Юшкевич Л. В. Интенсификация и ресурсосбережение в земледелии лесостепи Западной Сибири. – Омск: Полиграф, 2006. – 386 с.

УДК 636.2.083.1

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ РЕШЕНИЯ МОЛОЧНЫХ ФЕРМ С БЕСПРИВЯЗНЫМ СОДЕРЖАНИЕМ КОРОВ ДЛЯ УСЛОВИЙ СИБИРИ



¹В.А. Солошенко,
акад. РАН



¹И.И. Клименок,
д-р с.-х. наук, проф.



²В.И. Бамбух,
канд. с.-х. наук

¹Н.Н. Бакланова, ст. науч. сотр.

¹Н.А. Яковенко, ст. науч. сотр.

¹Н.В. Чайко, науч. сотр.

¹А.М. Рукавишникова, мл. науч. сотр.

¹Сибирский научно-исследовательский и проектно-технологический институт
животноводства СФНЦА РАН
²ЗАО «Ивановское»

Ключевые слова: корова, молоко, технология, проект, экономика.

Разработаны проектно-технологические предложения для молочных ферм на 920 коров с выращиванием ремонтного молодняка при беспривязном содержании животных в секциях с индивидуальными боксами для отдыха и на глубокой несменяемой подстилке. Усовершенствованы технологический процесс и организация труда в родильных отделениях ферм и в цехах раздоя и воспроизводства. Разработана технологическая схема комбикормового мини-цеха, позволяющая готовить 11 рецептов комбикормов и зерновую патоку.

TECHNOLOGICAL SOLUTIONS OF DAIRY FARMS WITH LOOSE HOUSING COWS FOR SIBERIAN CONDITIONS

V.A. Soloshenko, I.I. Klimenok, V.I. Bambuh, N.N. Baklanova, N.A. Yakovenko, N.V. Chaiko,
A.M. Rukavishnikova

Key words: Cow, milk, technology, design, economy.

Developed design and technological offerings for dairy farms with 920 cows rearing at loose housing animals in sections with individual boxes for rest and unchangeable in deep litter. Advanced technological process and labor organization in the maternity wards of farms and shops milking and reproduction. The technological scheme of feed mini-shop, allowing to cook 11 recipes for compound feed and grain syrup.

В настоящее время молочное скотоводство Сибири базируется на разведении голштинизированных животных, качественно отличных от материнской породы и превосходящих ее как по интенсивности обменных процессов в организме, так и по габаритным промерам [1, 2].

Более интенсивный обмен веществ вызывает необходимость пересмотра и разработки новых параметров микроклимата (температуры, влажности и скорости движения воздуха внутри помещения, содержания в нем газов и т.д.); большие широтные промеры косо́й длины туловища и высоты в холке голштинизированных животных – увеличения параметров стойлового

оборудования при привязном и беспривязно-боксовом содержании, а также площади для отдыха в расчете на одно животное при содержании на глубокой подстилке [3, 4].

Решающее влияние на уровень технологического развития оказывает способ содержания животных дойного стада. Для условий Сибири основным является привязное содержание дойных коров. Однако в странах с высокоразвитым животноводством при производстве органической продукции такое их содержание законодательно запрещено, поскольку лимитируется полноценное выполнение этологически обусловленных функций организма.

Установлено, что решающее влияние на окончательный выбор способа содержания оказывает стоимость одного скотоместа. В настоящее время, по данным академика В. А. Солошенко [3], в предлагаемых импортных решениях молочных мегаферм она варьирует от сотен тысяч до 2 млн руб., а общая стоимость проекта и строительства мегафермы – от 450–500 млн до 5 млрд руб.

И тем не менее, несмотря на такие финансовые затраты, практически в каждом субъекте строится либо уже функционирует один или несколько подобных молочных комплексов.

Все вышеизложенное свидетельствует о необходимости научного обоснования эффективных технологических методов, способствующих снижению стоимости одного скотоместа на мегафермах, что и явилось целью наших исследований.

Для анализа отобрали проекты, а также молочные комплексы и мегафермы примерно равной мощности, расположенные в европейской части, в Сибири и на Дальнем Востоке России (таблица).

Стоимость 1 скотоместа на молочных комплексах с новыми технологиями (2012 г.)

| Регион | Хозяйство | Примерная стоимость | | Стадия реализации |
|--|--|---------------------|---------------------|---|
| | | проекта | 1 скотоместа | |
| Новосибирская область | Животноводческий комплекс ООО «Сибирская Нива». 2500 дойных коров + молочно-перерабатывающий цех + откормочная площадка для молодняка на 7000 гол. | 450 млн руб. | 180 000 руб. | Построена первая линия животноводческого комплекса, введён в эксплуатацию коровник на 500 коров |
| Новосибирская область | Агрофирама «Лебедевская» – 1800 дойных коров | 500 млн руб. | 277 777 руб. | Сдана в эксплуатацию первая очередь |
| Кемеровская область | Животноводческий комплекс «Ваганово» ЗАО ХК «Сибирский Деловой Союз» – 2100 дойных коров | 1,5 млрд руб. | 547 620 руб. | Пуск объекта состоялся в июне 2012 г. |
| Ульяновская область | МТК компании «Молвест» – 2000 дойных коров + молочный завод на 300 т молока в сутки | 2 млрд руб. | 1 млн руб. | Соглашение об инвестициях подписано в ноябре 2012 г. |
| Приморский край | Животноводческий комплекс компании «ХАПК ГринАгро» – 1800 дойных коров + реконструкция | 2,4 млрд руб. | 1 млн 333 тыс. руб. | Молочный комплекс запущен, завершается реконструкция молзавода |
| Самарская область | Агропромышленный комплекс ФСК «ВолгаЖилСтрой». Животноводческое направление – 2500 дойных коров | 5 млрд руб. | 2 млн руб. | Проект внесён в программу развития сельского хозяйства Самарской области |
| <i>Реконструкция существующих и строительство новых помещений облегчённого типа для беспривязного содержания молочного скота</i> | | | | |
| Новосибирская область | ОАО «Ивановское» – на 800 дойных коров со шлейфом | 18 млн руб. | 18 500 руб. | Ферма построена, функционирует |

Общим показателем отобранных мегаферм была импортная технология «под ключ», круглогодичное беспривязное содержание коров, доение на «ЕвроПаралели», использование приобретенных ремонтных телок и круглогодичное скармливание однотипных рационов в виде кормосмесей.

Принципиальными отличиями были зональная принадлежность, а следовательно, существенные климатические различия, влияющие на расход строительных материалов. Однако

они оказали своеобразное влияние как на общую стоимость мегафермы и проекта, так и на стоимость одного скотоместа. Так, общая стоимость мегафермы в Самарской области составила 5 млрд руб., т.е. более чем в 10 раз дороже по сравнению с такой же в Новосибирской области – 450 млн руб. В равной мере это относится и к стоимости одного скотоместа – соответственно 2 млн и 180 тыс руб.

Стоимость молочного комплекса в Приморском крае на 1800 коров составила 2,4 млрд руб., что почти в 5 раз больше, чем в Новосибирской области – 500 млн руб. Аналогичное соотношение и по стоимости одного скотоместа на этих предприятиях.

Таким образом, не установлено зависимости стоимости одного скотоместа от поголовья дойного стада и зонального расположения молочных комплексов.

Наряду с этим установлено, что наибольший эффект дает реконструкция существующих и строительство новых помещений облегченного типа для беспривязного содержания молочного скота на глубокой подстилке. Стоимость такой фермы на 800 коров в Новосибирской области в ОАО «Ивановское» с выращиванием ремонтных телок составила 18 млн руб. а стоимость одного скотоместа – около 18,5 тыс. руб.

С учетом вышеизложенного, а также на основе обобщения научных достижений, передового отечественного и зарубежного опыта ведения животноводства и с учетом зональных особенностей в СибНИПТИЖ СФНЦА РАН разработаны проектно-технологические предложения для молочных ферм на 920 коров с выращиванием ремонтного молодняка при беспривязном содержании животных в секциях с индивидуальными боксами для отдыха и на глубокой несменяемой подстилке.

Необходимость такой работы вызвана отсутствием подобных разработок за последние 25–30 лет, а имеющиеся не учитывают региональных особенностей отрасли.

Принятые в проектах технологические решения беспривязного содержания животных могут быть реализованы при реконструкции типовых зданий разной ширины (18, 21, 24 м) либо в новом строительстве коровников шириной 27 и 32 м.

Размер ферм – 920 фуражных коров – принят минимальным, при котором время формирования технологической группы коров при равномерных отелах не превышает одного месяца [5].

Фермы рассчитаны на содержание современных специализированных пород молочного направления — черно-пестрой, голштинской и красной степной, удой которых составляет от 4000 до 7000 кг с содержанием жира в молоке 3,5–3,8, белка – 3,12–3,54%.

Молочные фермы представляют собой производство с замкнутым циклом и включают в себя процессы производства молока и выращивания ремонтного молодняка. При решении схем генплана ферм принят принцип зонирования территории. Выделены следующие основные зоны: производственного назначения, хранения и приготовления кормов, хранения и переработки навоза и подсобно-производственная зона [6].

Производственные здания молочной фермы на 920 коров беспривязно-боксового содержания сблокированы между собой с учетом проходящих в них технологических процессов и общей системы навозоудаления «Флеш-Флюм» (рис. 1).

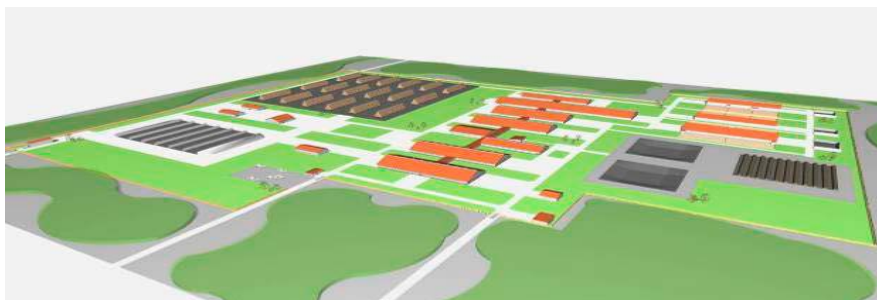


Рис. 1. Ферма по производству молока на 920 коров беспривязно-боксового содержания с выращиванием ремонтного молодняка

В блок производства молока входят четыре коровника вместимостью по 192 головы, доильный зал, ветеринарно-профилактический пункт, сухостойный двор на 240 коров и нетелей, родильное отделение и телятник на 280 голов с 15 дней до 6 месяцев. Отдельным блоком в производственной зоне расположены здания для содержания телочек с 6 до 15 и с 15 до 22 месяцев с примыкающими к ним выгульно-кормовыми дворами.

Содержание коров круглогодичное стойловое, безвыгульное, беспривязно-боксовое при нормируемом микроклимате; содержание молодняка – свободно-выгульное, на глубокой несменяемой подстилке при ненормируемом микроклимате.

Доение коров на ферме проводится на установке «ЕвроПараллель» 2x16. Время доения стада – 5,5–5,7 ч. В санитарной зоне доильно-молочного блока предусмотрены участки для искусственного осеменения, проверки на стельность, гормональной обработки, взятия крови и вакцинации коров. Здесь же предусмотрен загон-накопитель для коров с болезнями вымени и копыт, которые направляются в ветеринарно-профилактический пункт фермы.

Уборка жидкого навоза из корпусов с боксами для коров и загонами для телят производится автоматизированными скреперными установками в поперечный канал с последующей транспортировкой совместно со стоками из доильного зала по системе «Флеш-Флюм» в две пленочные лагуны общей вместимостью 29 тыс. м³. Время выдерживания навоза в лагуне – 6 месяцев [3].

Планировочное решение зданий цехов раздоя и производства молока разработано с учетом четырехрядного размещения боксов размером 1,2 x 2,4 м с разделением на четыре секции по 48 коров каждая. Пол бокса – теплый пол «Термал».

Весь ремонтный молодняк размещается в трех зданиях, соединенных в общий технологический блок. Причем здание для содержания телочек с 15 до 22 месяцев оборудовано боксами размером 0,9 x 1,9 м с полами из соломенных тюков, уложенных на неуплотненный грунт, и пунктом искусственного осеменения животных.

Конструктивно коровники, телятник, родильное отделение решены по стоечно-балочной однопролетной схеме. Каркас здания может быть выполнен как из металлических, так и из металлодеревянных конструкций, стены – из современных сэндвич-панелей с применением бакелизированной фанеры, кровля – из утепленного профнастила или сэндвич-панелей. Вентиляция помещений – естественная с вытяжкой через регулируемый светоаэрационный конек в кровле и притоком в верхней части боковых стен здания, без подогрева приточного воздуха.

Молочная ферма на 920 коров беспривязного содержания на глубокой несменяемой подстилке разработана с выделением трех цехов: раздоя и воспроизводства; производства молока; подготовки коров к отелу, отела и выращивания телят молочного периода и цеха выращивания ремонтного молодняка (рис. 2).



Рис. 2. Ферма по производству молока на 920 коров беспривязного содержания на глубокой несменяемой подстилке с выращиванием ремонтного молодняка

Конструктивная схема производственных зданий выбрана без внутренних опор, которая позволяет применить технологию беспривязного содержания животных на глубокой несменяемой подстилке; за основу каркаса зданий принят утепленный арочный ангар каркасного типа.

Коровники цеха раздоя и воспроизводства сблокированы с помощью переходной галереи с доильным залом и пунктом искусственного осеменения; кроме основных функций раздоя и воспроизводства стада цех выполняет функции контрольно-селекционного двора для работы с первотелками [2].

Цех производства молока, состоящий из двух коровников по 200 голов каждый, сблокированных доильно-молочным блоком и ветеринарно-профилактическим пунктом, кроме получения максимального количества молока выполняет функции выявления и лечения различных заболеваний у животных.

Кормление в зданиях проводится из групповых кормушек с совмещенных кормонавозных проходов, что существенно снижает загрязненность логова. Для приготовления и раздачи кормосмеси в кормушки предусмотрен миксер с выгрузным транспортером.

Доение коров в цехах раздоя и производства молока проводится в двух отдельных доильно-молочных блоках, разработанных на базе отечественной доильной установки УДЕ-М «Елочка» 2х10 с системой управления стадом «Селекс». Наличие двух доильно-молочных блоков позволяет наряду с сокращением перегонов животных и организацией ритмичной работы доильных установок организовать работу пункта искусственного осеменения и ветеринарно-профилактического участка.

Помещения для сухостоя, отела и выращивания телят молочного периода сблокированы между собой, что позволяет переводить животных с признаками наступающих родов из секций сухостоя непосредственно в денники для отела; послеродовая секция родильного отделения запроектирована в первой половине помещения для выращивания телят молочного периода; телят из профилактория размещают во вторую секцию этого же здания (рис. 3).

Вентиляция в производственных помещениях фермы предусмотрена естественная приточно-вытяжная; зимой температура в помещениях поддерживается не ниже + 3°C, влажность не более 85 % за счет принятой теплоизоляции зданий, частичного закрытия приточных и вытяжных отверстий, включения воздушных завес в дверных проемах, закрытия дверей в тамбурах.

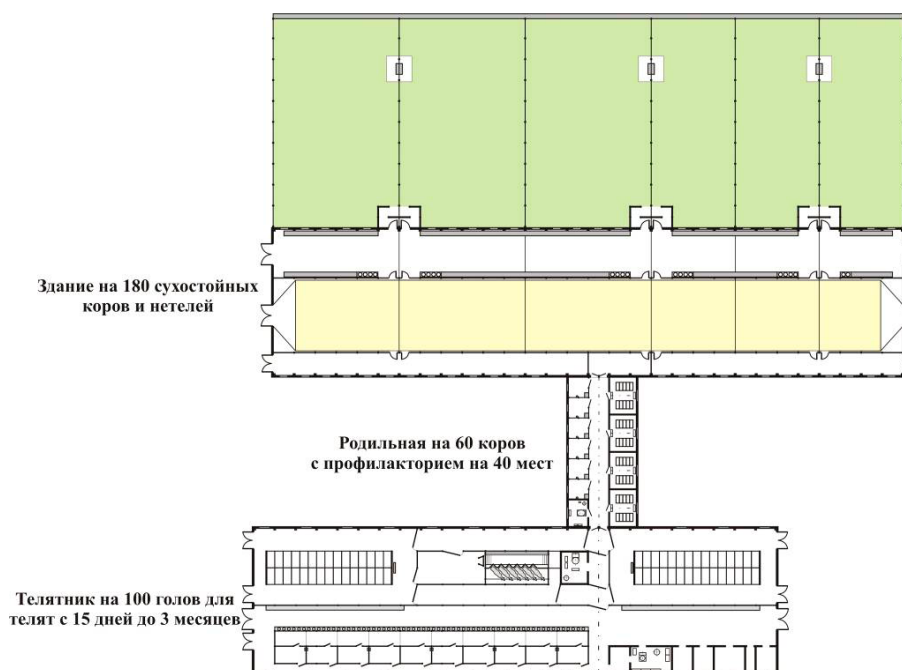


Рис. 3. Цех подготовки коров к отелу, отела и выращивания телят молочного периода

Полужидкий навоз влажностью до 85 % из кормонавозных проходов коровников и телятников убирается трактором с бульдозерной навеской ежедневно на площадки для временного хранения. В последующем его вывозят на три секционные площадки для буртования и компостирования навоза.

Для производства полноценных комбикормов непосредственно на фермах на основе собственного фуражного зерна, промышленных БВМД и премиксов разработана технологическая схема комбикормового мини-цеха, позволяющая готовить 11 рецептов комбикормов и зерновую паточку (рис. 4).



Рис. 4. Цех для приготовления комбикормов и зерновой паточки:

1, 2 – дробилки роторные; 3, 4 – смесители; 5 – транспортер шнековый;
6, 7 – пульты управления оборудованием; 8 – бак; 9 – диспергатор; 10 – насос

Внедрение комплекса технологических и технических решений, принятых в разработанных проектных предложениях, позволит животноводству Сибири повысить эффективность производства и обеспечить конкурентоспособность продукции. Для обеспечения высокой продуктивности коров и снижения удельного расхода кормов разработана технологическая схема комбикормового мини-цеха с низкой энергоемкостью и производительностью до 8 т/ч.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. Солошенко В. А., Клименок И. И. Создание новых типов молочного скота и эффективность их разведения в условиях Сибири // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 12. – С. 35–37.
2. Шарбатка Б., Урбани. Органическое сельское хозяйство. – 2010. – С. 398.
3. Солошенко В. А., Клименок И. И., Хлебников И. К. Стратегические направления интенсификации молочного скотоводства Сибири // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2009. – № 10. – С. 68–78.
4. Клименок И. И., Костомахин К., Тюриков В. Тип приобский черно-пестрой породы // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 3. – С. 18.
5. Хазанов В. Е. Повышение эффективности производства молока путем совершенствования технологии и технических средств беспривязного содержания и обслуживания крупного рогатого скота: дис. ... канд. техн. наук. – СПб., 2011. – 145 с.
6. РД-АПК 1.10.01.02–10. Методические рекомендации по технологическому проектированию ферм и комплексов крупного рогатого скота / МСХ РФ. – М., 2011.
7. РД-АПК 1.10.15.02–08. Методические рекомендации по технологическому проектированию систем удаления и подготовки к использованию навоза и помета / МСХ РФ. – М., 2008.

УДК 631.145

ВЛИЯНИЕ МНОГОУКЛАДНОЙ АГРАРНОЙ ЭКОНОМИКИ НА ИНВЕСТИЦИОННЫЙ ПРОЦЕСС В АПК



Л. В. Тю,
д-р экон. наук

Н. А. Шавша, канд. с.-х. наук

Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН

Ключевые слова: многоукладность, сельское хозяйство, сельскохозяйственные организации, крестьянские (фермерские) хозяйства, личные домохозяйства, инвестиции, источники финансирования.

Приводятся данные по формированию укладов в сельском хозяйстве Сибирского федерального округа, а также типы региональных аграрных структур в регионах округа. Развитие крестьянского уклада иллюстрируется на примере Новосибирской области. В зависимости от типа сельхозтоваропроизводителя рекомендуются элементы механизма и источники инвестирования.

INFLUENCE OF A MIXED AGRICULTURAL ECONOMY ON THE INVESTMENT PROCESS IN AGRICULTURE

L. V. Tyu, N. A. Shavsha

Siberian research Institute of agricultural Economics SFNCE wounds

Key words: diversity, agriculture, agriculture organization (corporate farms), peasant farms (KFH), private households (LPH), investments, funding sources.

Provides data on the formation of structures in agriculture of Siberian Federal district, as well as the types of regional agricultural structures in the regions. The development of the peasant way of life is illustrated by the example of Novosibirsk region. Depending on the type of agricultural producers are recommended elements of the mechanism and sources of investment.

В агропромышленном комплексе России сформировалась многоукладная сельская экономика, характеризующаяся сочетанием крупных и малых форм хозяйствования. Необходимость и целесообразность многоукладного сельского хозяйства определяется естественными основами сельскохозяйственного производства, для которых характерно широкое разнообразие природных условий, наличие особенностей у отдельных отраслей и культур, несовпадение желаний и интересов людей в отношении форм и методов хозяйствования. Создание правовых и организационно-экономических предпосылок для различных организационных форм сельскохозяйственного производства является результатом аграрных реформ. Основу того или иного уклада в сельском хозяйстве составляет форма собственности на землю и средства производства [1]. Крестьянские (фермерские) хозяйства и личные подсобные хозяйства (ЛПХ), индивидуальные предприниматели (ИП) наряду с сельскохозяйственными организациями (СХО) заняли прочное место в сфере производства сельскохозяйственной продукции. Многоукладность стала важнейшей особенностью сельского хозяйства. В современных условиях все более отчетливой становится тенденция нарастания различий в уровнях развития укладов агропромышленного производства по регионам страны.

Сельскохозяйственное производство в субъектах Сибирского федерального округа (СФО) в нынешнем состоянии характеризуется хозяйственной и технологической многоукладностью. Большая доля сельскохозяйственной продукции в субъектах СФО производится малыми формами хозяйствования. Так, в 2013 г. удельный вес производства зерна в К(Ф)Х в целом по

СФО составил 31,8%, в Кемеровской области – 41,1, в Омской – 44,2%. В хозяйствах населения в этот период производилось 90,6% картофеля, 82,9 – овощей, 46,3 – скота и птицы на убой (в Забайкальском крае – 86,4), 56,7 – молока (в Забайкальском крае – 92,8), 17,7 – яиц (в Республике Алтай – 98,4%).

В исследованиях ВИАПИ им. А. А. Никонова выделяются три типа региональных аграрных структур: с преобладанием корпоративного сектора, с преобладанием индивидуального, семейного сектора и смешанный сектор [2]. К первому типу отнесены субъекты Российской Федерации, в которых доля сельхозпредприятий (организаций) в валовой продукции превышает 50%, ко второму – где доля семейных хозяйств превышает 75%; к третьему – остальные регионы (доля сельхозпредприятий (организаций) – 25–50, семейного сектора – 50–75%). С использованием данной методики регионы СФО сгруппированы следующим образом (табл. 1).

Таблица 1

Типы региональных аграрных структур в субъектах СФО на 01.01. 2014 г.

| Корпоративный сектор | Индивидуальный, семейный сектор | Смешанный сектор |
|-----------------------|---------------------------------|---------------------|
| Новосибирская область | Республика Алтай | Алтайский край |
| Томская область | Республика Бурятия | Красноярский край |
| | Республика Тыва | Иркутская область |
| | Республика Хакасия | Кемеровская область |
| | Забайкальский край | Омская область |

В СФО только Новосибирская и Томская области производят более 50% сельскохозяйственной продукции в сельскохозяйственных организациях. Республики и Забайкальский край развиваются через индивидуальный и семейный сектор, а остальные регионы имеют смешанную экономику. В целом СФО относится к смешанному типу аграрных структур, где СХО производится 43% сельскохозяйственной продукции, а малыми формами хозяйствования – 57%.

Развиваясь, фермерский уклад в СФО состоялся как экономическая и социальная сила, как важнейший источник развития сельских территорий, возрождения села и его лучших традиций. На примере Новосибирской области (табл. 2) можно проследить становление фермерского уклада, его развитие. За последние 15 лет количество К(Ф)Х в области снизилось, а площадь сельскохозяйственных угодий и пашни на одно хозяйство увеличилась в 1,5–2,4 раза. Возросли площади посева и производство зерна, картофеля, овощей. Стабильно увеличивается стадо коров, производство молока.

Превалирование малых форм хозяйствования в аграрном секторе в республиках и Забайкальском крае СФО обуславливает значительное отставание этих регионов по качеству жизни на селе, инновационной активности и инвестиционной привлекательности сельских территорий, созданию благоприятного инвестиционного климата.

На втором этапе аграрных преобразований основным вектором развития стала поддержка крупных товаропроизводителей. Сельскохозяйственная отрасль начала развиваться по пути концентрации, централизации, индустриализации и создания интегрированных формирований. Из многоукладного сельского хозяйства для привилегированной поддержки выделили индустриально организованные хозяйства. Так, в Новосибирской области 13 организаций получили в 2013 г. почти треть общей суммы выделенных на господдержку бюджетных средств – около 1,2 млрд руб. Только ОАО «Кудряшовское» из бюджета получило за год почти 445 млн руб., а молочные хозяйства ООО «Сибирская Нива», ЗАО «Агрофирма Лебедевская» соответственно 115 и 96 млн руб. По инвестиционным кредитам почти половина всех субсидий была направлена пяти сельскохозяйственным организациям. Весьма узкий круг предприятий

воспользовался налоговыми льготами, также из числа наиболее крупных. Без задержек получили субсидии именно крупные предприятия, а многим малым сельхозтоваропроизводителям пришлось ждать бюджетных денег более года [3].

Таблица 2

Показатели развития К(Ф)Х в Новосибирской области*

| Показатели | 2000 г. | 2010 г. | 2014 г. | 2015 г. |
|--|---------|---------|---------|---------|
| Количество К(Ф)Х на конец года | 4399 | 3773 | 3847 | 3860 |
| Площадь сельхозугодий на конец года, тыс. га | 354,6 | 526,9 | 617,3 | 622,0 |
| В том числе пашни, тыс. га | 259,8 | 444,5 | 540,0 | 560,0 |
| доля в областной площади пашни, % | 7,0 | 12,9 | 18,5 | 19,0 |
| Приходится в среднем на одно К(Ф)Х: сельхозугодий, га | 80,6 | 140,0 | 160,4 | 161,0 |
| пашни, га | 59,1 | 117,8 | 145,0 | 145,0 |
| Площадь посева зерновых, тыс. га | 145,0 | 307,6 | 408,5 | 413,6 |
| доля в областной площади посева зерновых, % | 8,9 | 19,1 | 25,0 | 27,0 |
| Производство зерновых, тыс. т | 268,0 | 448,7 | 444,4 | 597,3 |
| доля в областном производстве зерновых, % | 8,9 | 19,1 | 25,0 | 27,0 |
| Площадь посадки картофеля, га | 670 | 507 | 1056 | 1214 |
| доля в областной площади посадки картофеля, % | 41,0 | 25,0 | 32,0 | 36,0 |
| Производство картофеля, тыс. т | 11,4 | 4,1 | 10,9 | 17,5 |
| доля в областном производстве картофеля, % | 51,1 | 17,4 | 33,7 | 35,0 |
| Площадь посадки овощей, га | 60 | 60 | 168 | 156 |
| доля в областной площади посадки овощей | 7,2 | 11,6 | 28,0 | 23,0 |
| Количество крупного рогатого скота на начало года, тыс. гол. | 6,2 | 7,5 | 15,8 | 16,6 |
| в том числе коров | 3,2 | 3,4 | 6,1 | 7,4 |
| Производство молока (без подворий членов К(Ф)Х), тыс. т | 9,4 | 8,6 | 12,1 | 14,4 |
| Производство мяса (без подворий членов К(Ф)Х), тыс. т | 2,3 | 6,6 | 3,7 | 4,0 |
| Количество свиней на начало года, тыс. гол. | 9,2 | 16,5 | 10,5 | 11,6 |
| Стоимость основных фондов в ценах 2001 г., млн руб. | 3015 | 3116 | 4320 | 4600 |
| Производство валовой продукции, млн руб. | 481 | 2594 | 3805,7 | 6580 |
| в том числе в растениеводстве, млн руб | 398,6 | 1827 | 3107,9 | 4650 |
| % | 82,9 | 70,4 | 81,7 | 70,7 |
| в животноводстве, млн руб. | 82,4 | 767 | 697,8 | 1930 |
| % | 17,1 | 29,6 | 18,3 | 29,3 |

* По данным Ассоциации К(Ф)Х и сельхозкооперативов Новосибирской области.

В Сибири вокруг краевых, областных и республиканских центров формируются и развиваются территории опережающего развития (агломерации), где оседает до 70% региональных инвестиций, предназначенных для АПК. Строительство в агломерациях крупных сельскохозяйственных объектов (свинокомплексов, птицефабрик, тепличных комбинатов) формирует очаговый характер сельскохозяйственного производства, способствуя образованию депрессивных районов на отдаленных территориях.

На наш взгляд, не следует противопоставлять деятельность крупных, средних и малых форм хозяйствования, а всемерно совершенствовать экономические отношения, возникающие при формировании региональной многоукладной аграрной экономики. Наряду с крупными агрохолдингами в аграрной экономике Сибири достойное внимание должно уделяться развитию малого и среднего предпринимательства. На пленарном заседании XXVII съезда фермеров России 12 февраля 2016 г. были озвучены проблемы, тормозящие развитие крестьянского уклада в России: недоступность кредитных ресурсов (по опросу АККОР, о недоступности кредитных ресурсов говорят 90% фермеров), необходимость повышения эффективности господ-

держки, трудности сбыта продукции, административное давление, рост цен и тарифов естественных монополий, земельные проблемы, развитие сельских территорий.

Первоочередным направлением государственной аграрной политики фермерское сообщество считает создание специфической производственно-хозяйственной инфраструктуры для крестьянских хозяйств, обеспечивающей экономически оправданный выход на продовольственные, ресурсные, финансовые рынки. При этом особое внимание следует уделить системе сбыта «излишков» сельхозпродукции, производимой в К(Ф)Х и ЛПХ.

Второе важное направление государственной работы по ускорению развития фермерства – это прекращение дискриминации семейного сельского хозяйства в вопросах государственной финансовой поддержки. Необходимо отказаться от практики наделения субсидиями преимущественно крупных СХО и мегаферм.

Третье важное направление государственной аграрной политики – развитие системы сельскохозяйственной кооперации. В России, в том числе в СФО, такая система до сих пор не создана. Это особенно важно для решения задач инновационного развития, повышения занятости населения, обеспечения жителей отдаленных и малых поселений продукцией сельского хозяйства и качественным продовольствием. Соответственно должен формироваться механизм использования ограниченных инвестиционных ресурсов в зависимости от типа аграрных структур, преобладающих в регионе. Структура механизма инвестирования должна быть дополнена усовершенствованными действующими и новыми элементами механизма эффективного использования инвестиций в зависимости от размера сельскохозяйственных организаций (табл. 3).

Таблица 3

Элементы механизма использования ограниченных инвестиционных ресурсов в зависимости от размера сельхозтоваропроизводителей

| Типы сельхозтоваропроизводителей | Элементы механизма инвестирования | Источники инвестирования |
|---|---|---|
| Агрохолдинги, агропромышленные формирования, кластерные структуры | Механизм ГЧП, субсидирование инвестиционных кредитов, венчурное инвестирование, лизинг, механизм проектного финансирования, механизм реинвестирования, ипотечное кредитование, участие в реализации государственных и отраслевых ведомственных программ | Инвестиционный фонд РФ, Российская венчурная компания, Росагролизинг, региональные инвестиционные, залоговые, гарантийные фонды, иностранные инвестиции, госинвестиции, госсубсидии, собственные средства, инвестиционные кредиты |
| Крупные сельскохозяйственные организации | Механизм ГЧП, субсидирование инвестиционных кредитов, венчурное инвестирование, лизинг, механизм проектного финансирования, механизм реинвестирования, ипотечное кредитование, участие в реализации государственных и отраслевых ведомственных программ | Региональные инвестиционные, залоговые, гарантийные, лизинговые фонды, венчурные компании, госинвестиции, госсубсидии, иностранные инвестиции, собственные средства, инвестиционные кредиты |
| Средние и мелкие СХО, К(Ф)Х, малые аграрные предприятия, индивидуальные предприниматели | Участие в реализации государственных и отраслевых ведомственных программ; субсидирование инвестиционных кредитов; компенсация затрат на приобретение МТР, венчурное инвестирование, лизинг | Региональный фонд поддержки малого предпринимательства, сельскохозяйственные кредитные кооперативы, госсубсидии, средства бизнес-ангелов, собственные средства, инвестиционные кредиты |
| ЛПХ | Механизм грантовой поддержки, микрокредитование | Фонд поддержки развития семейных ферм, сельскохозяйственные кредитные кооперативы |

Если крупные производители сельскохозяйственной продукции (агрохолдинги, агропромышленные формирования и т.д.) могут широко использовать механизмы субсидирования инвестиционных кредитов, государственно-частного партнерства (ГЧП), проектного финанси-

рования и т. д. с использованием ресурсов Инвестиционного фонда РФ, Российской венчурной компании и других федеральных и региональных структур, активно участвовать в реализации государственных и отраслевых ведомственных программ, то у крестьянских (фермерских) хозяйств, малых аграрных предприятий, индивидуальных предпринимателей выбор механизмов инвестирования небольшой. Это в основном только средства, предусмотренные для поддержки К(Ф)Х и сельскохозяйственных кооперативов в рамках государственной программы, средства региональных фондов поддержки малого бизнеса, грантовая поддержка развития семейных ферм и т. д.

До настоящего времени остаются дискуссионными вопросы, в какой пропорции в регионах развиваться крупным, средним, мелким сельхозтоваропроизводителям; чему отдать предпочтение: инвестировать строительство мегаферм или традиционных ферм, тепличных комбинатов или подсобных теплиц, предоставлять преференции крупным переработчикам зерна, молока, мяса или же развивать переработку, кооперируя мелких товаропроизводителей и т. д. От решения данных вопросов зависит методология распределения инвестиционных потоков с учетом региональных особенностей развития агропромышленного производства.

Сложившаяся практика государственной поддержки инвестиционного процесса в АПК нуждается в серьезных преобразованиях. Недостатком государственного регулирования инвестиций является несовершенство и многообразие структур, занимающихся этой деятельностью, нечеткость их функций, закрытость и недостаточная координация деятельности. С одной стороны, практика прямого финансирования (как полного, так и частичного) поддерживаемых государством инвестиционных проектов необходима, так как это поможет решению задачи повышения эффективности использования выделяемых средств и сглаживанию перманентной недостаточности предоставляемого финансирования для реального решения значимых с точки зрения государства задач. С другой стороны, рассредоточение инвестиционных государственных средств по самым разным каналам их использования без эффективного «аккумулирования» в «точках роста» и стремление государства оказывать поддержку по многочисленным направлениям инвестиционных программ и проектов не позволяет добиться кумулятивного эффекта инвестиционных результатов, преодолеть региональные и отраслевые ограничения и обеспечить эффективный запуск механизмов привлечения инвестиций населения и частных компаний.

Необходимо суметь активизировать венчурных инвесторов, привлечь их в сферу сельского хозяйства. Государство должно всеми способами стимулировать инновационные процессы – от возникновения идеи до ее реализации. Это предоставление исследовательского и налогового кредитов, отсрочка налоговых платежей в части затрат из прибыли на инновационные цели и налоговые льготы на рисковый капитал, который вкладывает средства в научно-технические разработки и получаемую от них прибыль.

В России развивается процесс образования огромных земельных владений в десятки тысяч гектаров (новых латифундий). Крупнейшим владельцем сельскохозяйственной земли в России BEFL [4] называет агрохолдинг «Продимекс+Агрокультура», контролирующей 790 тыс. га, «Мираторг» и «Русагро» владеют по 594 тыс. га каждый. Этому способствует российское земельное законодательство. Приоритет в земельных отношениях отдается так называемому крупному инвестору. В то же время при банкротстве агрохолдинга «САХО» 120 тыс. га пашни в Новосибирской области весной 2013 г. остались необработанными. Необходимо облегчить доступ крестьянских хозяйств к земле. Упорядочение землевладения и землепользования, создание условий и стимулов нормативного, юридического, экономического характера, проведение глобальной инвентаризации, кадастровой оценки всех угодий позволит навести порядок на земле, увеличить поступление земельного налога и арендных платежей, запустить меха-

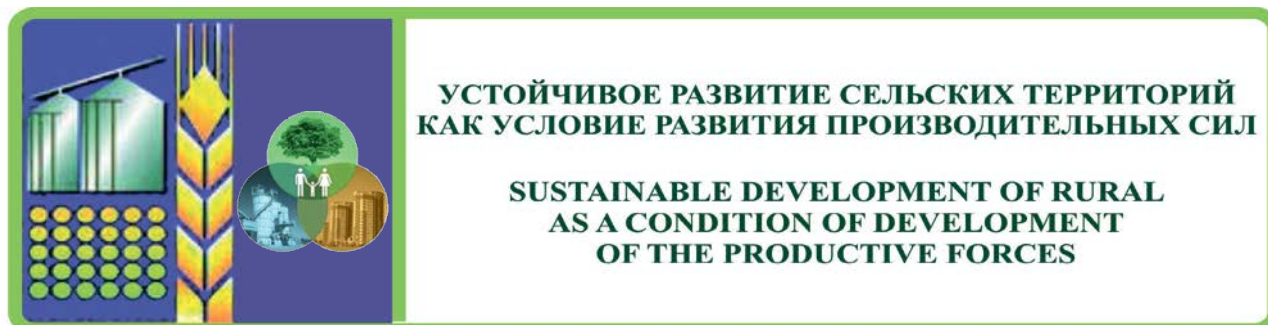
низм кредитного финансирования под залог земель, развить экономику сельских муниципальных образований.

Наряду с традиционной формой кредитования в инновационной деятельности в АПК следует шире применять лизинг, форфейтинг и франчайзинг, привлекать иностранных инвесторов, в том числе в форме прямых инвестиций, проводить страхование (хеджирование) инвестиционных рисков.

Таким образом, государство должно обеспечивать благоприятный инвестиционный климат с целью использования внутренних и иностранных инвестиций для качественных изменений в инновационной деятельности, способствовать реализации программ реструктуризации предприятий, технологической модернизации производства, иметь программу стимулирования инновационно-ориентированного предпринимательства, поощрять развитие венчурных компаний. В регионах должны стабильно и согласованно развиваться и финансироваться все уклады сельскохозяйственного производства. Увеличение доходов и повышение конкурентоспособности сельскохозяйственных товаропроизводителей должно стать основным направлением государственного регулирования в аграрной сфере.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Курцев И. В.* Устойчивое развитие агропромышленного комплекса Сибири: предпосылки, факторы, пути. – Новосибирск, 2005. – 373 с.
2. *Отчет* ВИАПИ о НИР «Разработать методику и провести сравнительный анализ аграрных структур России, субъектов РФ и зарубежных стран мира». – 2012. – С. 38.
3. *Задков А.* Обеспечить конкурентоспособность молочного комплекса Сибири // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 3. – С. 72–78.
4. *Консалтинговая компания BEFL.* Рейтинг крупнейших землевладельцев России [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: [Ihttp://www.iscoi.ru/free/newsall/news13/news02/n_11394.htm](http://www.iscoi.ru/free/newsall/news13/news02/n_11394.htm).



УДК 004.716:631

ПЕРСПЕКТИВЫ ПРИМЕНЕНИЯ «ИНТЕРНЕТА ВЕЩЕЙ» В АГРОПРОМЫШЛЕННОМ КОМПЛЕКСЕ РОССИИ



А.А. Алетдинова,
канд. техн. наук, доц.



Н.Е. Артемова,
студентка

Новосибирский государственный технический университет

Ключевые слова: «Интернет вещей», технология machinetomachine, информационно-коммуникационные технологии, агропромышленный комплекс, инновации, устойчивое развитие.

Одним из результатов информационной революции стала технология «Интернет вещей». В настоящее время она активно внедряется в агропромышленные комплексы развитых стран, обеспечивая межмашинное взаимодействие и сокращая потребность в трудовых ресурсах. Появились примеры применения этих технологий и в России. По мнению авторов, «Интернет вещей» позволит повысить эффективность производства, улучшить качество жизни населения, решать экологические проблемы, тем самым обеспечивая переход АПК к устойчивому развитию. Между тем остаются существенные проблемы по их внедрению, в решение которых должны вовлекаться не только предприятия, но и государство, и общество.

APPLICATION PROSPECTS OF INTERNET OF THINGS IN THE AGRO-INDUSTRIAL COMPLEX OF RUSSIA

A.A. Aletdinova, N.E. Artemova

Novosibirsk State Technical University, Novosibirsk, Russia

Key words: the Internet of things, machine-to-machine, information communication technology, agro-industrial complex, innovations, sustainable development.

One of the results of the information revolution has become the technology of «Internet of things». Currently, it is being promoted in the agricultural sector of developed countries, providing machine-to-machine interaction and reducing the need for labour. We see examples of applications of these technologies in

Russia. According to the authors, the Internet of things will allow to increase production efficiency, improve the quality of life, solve environmental problems, thus providing the transition of agro-industrial complex to sustainable development. But significant challenges remain for their implementation, the solution of which should involve not only enterprises but the state and society.

Выход АПК из экономического кризиса, восстановление социальной инфраструктуры села и сохранение экологии при интенсификации производства возможны при формировании аграрного кластера на основе внедрения прорывных технологий – результатов информационной революции. Одна из этих технологий – «Интернет вещей» (Internet of things) – переопределяет развитие моделей М2М (межмашинное взаимодействие (machine to machine)) и влияние на деятельность человека. «Интернет вещей» – это пространство вычислительной сети, в котором совмещены аналоговая и цифровая среды.

По оценкам McKinsey & Company, мировой экономический эффект к 2025 г. от внедрения таких технологий составит 2,7–6,2 трлн дол. [1]. Использование их на селе должно полностью преобразовать АПК.

В. Ю. Камышенков и Ю. В. Ткачева считают, что внедрение информационно-сетевой экономики в сферу аграрных отношений предприятий ограничено:

- 1) системным кризисом в традиционных формах ведения бизнеса;
- 2) отсутствием внимания государства к вопросам регулирования сетевого взаимодействия;
- 3) недоверием организаций, их клиентов и поставщиков к работе в Интернете;
- 4) консерватизмом в признании нового типа экономики, отрицанием достоинств электронной коммерции [2].

На наш взгляд, ситуация не так плачевна. Государство активно занимается развитием информационной инфраструктуры, поддержка информатизации общества отражена в Государственной программе «Информационное общество (2011–2020 годы)» и Стратегии развития информационного общества РФ. Информационно-коммуникационные технологии заявлены президентом России основными факторами развития экономики, как и инновации. По статистическим данным, в 2013 г. совершали интернет-покупки 18% городского и 8% сельского населения в возрасте от 15 до 72 лет [3]. При этом выросла доля российских организаций, использующих Интернет для связи с поставщиками и потребителями, до 68,8%, в 2014 г. доля таких предприятий АПК не превышала 55,5% [4]. На наш взгляд, недоверие предприятий и общества к сетевому взаимодействию преодолено, основным ограничением остается системный кризис в АПК.

Одним из элементов выхода из него необходимо рассматривать «Интернет вещей», который позволяет:

- оптимизировать производственные процессы и логистическую деятельность;
- рационально использовать природные ресурсы, т. е. обеспечить ресурсосбережение;
- организовать дистанционное управление всеми структурными подразделениями АПК;
- сократить трудовые затраты, решив проблему нехватки персонала;
- повысить безопасность жизнедеятельности;
- улучшить экологию;
- уменьшить количество посредников между производителями и потребителями;
- активно привлекать общество к решению социально-экономических задач;
- реализовывать социальные проекты: оказание дистанционных консультаций (юридических, медицинских и т. д.), открытое образование и т. д.

В зарубежных публикациях уже встречается термин «сельское смарт-хозяйство», оно рассматривается как высокотехнологический кластер, внедряющий инновационные технологии, в частности смарт-поколение сельскохозяйственной техники [5]. Анализ рынка европейской

сельскохозяйственной техники показал, что 70% машин, выполняющих операции по внесению удобрений и опрыскиванию, уже используют смарт-технологии [6]. Также дистанционно можно регулировать глубину обработки почвы и посева, внедряются смарт-системы полива и т.д. Таким образом, прорывные технологии приводят к созданию большого числа инноваций, что может позволить АПК не только выйти из кризиса, но и перейти на новый виток – к устойчивому развитию.

«Интернет вещей» активно внедряется в аграрном секторе развитых стран, есть примеры и в российской практике.

John Deere – компания, которая стала флагманом в сельском хозяйстве. Ее система JDFC (John Deere Field Connect) измеряет уровень влажности и давления и отправляет данные по беспроводной связи фермерам. Датчики этой системы измеряют температуру воздуха и почвы, направление и скорость ветра, давление окружающей среды, влажность, солнечную радиацию, уровень осадков и влажность воздуха и листьев [7]. При помощи этих данных фермеры могут определить необходимость проведения технологических операций, при которых будет достигнут оптимальный уровень влажности почвы, более точно выбирать время для обработки почвы (вспашки, боронования и т.д.) и посевных работ.

В США технология M2M помогла восстановить популяцию пчел. Компания Gemalto разработала специальную раму с температурными регулятором и датчиками, которая позволила создать некомфортную температуру для размножения клещей, тем самым уменьшив угрозу снижения популяции пчел [8].

Пример применения «Интернета вещей» в сельском хозяйстве Орловской области – это использование системы ГЛОНАСС, которая помогает снизить затраты на 30% за счет автоматизации бизнес-процессов, контроля использования земель сельскохозяйственного назначения и целевого использования транспорта. Подключение транспортного оборудования к ней позволяет контролировать его передвижение, автоматически формировать экономически выгодные маршруты, полностью автоматизировать диспетчерское управление, оперативно получать, синхронизировать с информационными системами и анализировать за любой период информацию о выполнении задач техникой [9].

Система JD Link используется в Казахстане, она позволяет через спутник и сотовую связь контролировать расход топлива, местоположение сельскохозяйственной техники, продуктивность, безопасность, планировать обслуживание и получать статистические данные [10].

Автоматизированные системы управления в растениеводстве могут анализировать данные о погоде, состоянии почвы, посевах, миграции вредителей и т.д., позволяя вырабатывать решения о необходимости и сроках проведения технологических операций.

Компания UPS при помощи специальных датчиков и анализа «больших данных» увеличивает результативность транспортной логистики и снижает загрязнение окружающей среды. В организации датчики установлены на автомобилях и измеряют скорость, пройденный путь, расход бензина, количество остановок и состояние двигателя. Согласно выпущенной в 2015 г. инфографике компании, датчики собирают более 200 видов данных на каждой машине. Данная технология помогает компании снижать расход топлива, время простоя и объем вредных выхлопов, что, в свою очередь, помогает уменьшить загрязнение окружающей среды [11].

UPS недавно начал реализацию своей программы оптимизации маршрута, известной как ORION (On-Road Integrated Optimization and Navigation), как раз во время напряженного сезона отпусков. Она должна оптимизировать 10000 маршрутов доставки к концу года. В ORION используются 250 миллионов адресных точек данных, а также данные, которые отправляются в систему при доставке, благодаря чему оптимизируются маршруты доставки.

Следующий пример реализации новых технологий в АПК – это оптимизация и совершенствование складских операций в сельском, лесном, водном, рыбном хозяйстве, сельскохозяйственном машиностроении, при производстве минеральных удобрений, хранении и переработке сельскохозяйственной продукции, в аграрной производственной и социальной инфраструктуре на основе технологий М2М (machine to machine). Уже сейчас применение их в логистике позволяет в реальном времени следить за состоянием продукции, сырья, семян, материалов, техники на складах, регулировать температурный, влажностный режимы, потребление энергии, экономить на количестве сотрудников.

Электрогенерирующая компания ВС Hydro в 2011 г. начала замену электрических счётчиков на смарт-счетчики. В настоящее время потребители компании ВС Hydro могут следить за использованием энергии каждый час и отслеживать всевозможные тренды в расходе электричества. Стоит отметить, что данная система помогла резко снизить кражу электричества. Она автоматически посылает компании сигнал о непредвиденных сбоях в электрообеспечении в том или ином районе. При помощи этих данных организация ВС Hydro может улучшать свои предложения потребителям в виде услуг и в то же время снижать цены за электричество [12].

В России для ресурсосбережения электричества в продаже есть смарт-метры. Это комплексная интеллектуальная система учета расхода и управления электроэнергией. Аппарат представила компания РОСНАНО, которая разработала его совместно с «Ситроникс-Нано» и STMicroelectronics [13]. Применяться он может как в жилых, так и производственных помещениях.

Помимо смарт-метров, РОСНАНО планирует внедрить в будущем нанопокрывтия, светодиодное освещение, мембранные нанотехнологии очистки воздуха и воды, альтернативные источники энергии, системы накопления электроэнергии [13].

На основе различных смарт-счетчиков при высоком уровне развития информационно-коммуникационных технологий в АПК возможно создание крупных смарт-сетей. Помочь в этом могут операторы связи с их широкой сетью, обеспечивающей взаимодействие заинтересованных сторон. Пока существующие прототипы несут роль пилотных проектов в силу их дороговизны и отсутствия потенциала развития, но стоит отметить и их достоинства: экономия ресурсов, а значит, финансов, труда и сохранение экологии.

Наличие мобильного Интернета, М2М-технологий, облачных сервисов, появление смарт-счетчиков позволяют вывести управление энерго-, тепло-, водо-, газоресурсами в деятельности организаций АПК и социальной инфраструктуре на селе на новый уровень, создав единую информационно-коммуникационную систему [14]. Она позволит проводить обмен данными в режиме он-лайн; проводить точный учет поставляемых и расходуемых ресурсов; управлять ими (т. е. не только их контролировать, но и выявлять факты потерь, регулировать потребление, подключать к взаимодействию с другими элементами «умного дома»); проводить оплату услуг.

Следует предположить, что в будущем при массовом использовании таких сетей их стоимость существенно снизится и станет доступной не только организациям, но и домохозяйствам на селе.

В развитых странах начаты разработки по созданию систем Smart населенных пунктов. Основатели данной идеи – организации IBM и AT&T, которые ставят цель разработки решений для управления ими и коммунальными услугами. Населенные пункты смогут лучше оценивать закономерности и тенденции городского планирования и развития коммунальных услуг, благодаря чему муниципальные органы власти и население смогут сократить расходы. Администрации крупных городов могут анализировать передвижение людей для улучшения управления дорожным движением, расположения парковок. Становится просто выявлять неэффективные схемы движения и контролировать обновления в социальных медиа от граждан,

сообщающих о плохой погоде или крупных пробках. Данные компании уже используют систему «Интернет вещей» в повседневной жизни.

Хотя создание смарт-сел на данный момент кажется нереальной идеей, все же при снижении стоимости телекоммуникационного оборудования, различных счетчиков и услуг связи это возможно. А наличие инфраструктуры с внедренными смарт-технологиями, «умными домами» обеспечит миграцию трудовых ресурсов в аграрный сектор.

Однако на данный момент существуют серьезные проблемы внедрения М2М-моделей:

1. Требуются значительные материальные затраты на оснащение предприятий, домохозяйств, производственной и социальной инфраструктуры на селе.

2. Необходимо повышение у населения и кадров грамотности во владении ИКТ.

3. Остается открытым вопрос, как сети будут выдерживать нагрузку от миллиардов подключенных устройств.

4. Обостряются проблемы информационной безопасности.

5. Необходимо разработать и создать единую развитую информационно-коммуникационную систему АПК.

6. Сегодня АПК по сравнению с другими направлениями хозяйственной деятельности можно назвать аутсайдером по внедрению информационного обеспечения инженерной, зооветеринарной, агрономической и других служб, не говоря уже о принятии управленческих решений. В основном в организациях активно используются системы бухгалтерского учета и юридические информационные справочные.

Поводя итог, можно сделать вывод, что технология «Интернета вещей» принесет много инноваций в АПК, кардинально преобразив его. В будущем все больше и больше отраслей перейдут на нее с целью устойчивого развития, что поможет сэкономить потребляемые ресурсы, увеличить прибыль, открыть новые возможности для удовлетворения потребностей населения и сохранить экологию. Хочется надеяться, что массовое использование технологий «Интернета вещей» позволит снизить стоимость их внедрения в организациях и домохозяйствах.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Disruptive technologies: advances that will transform life, business, and the global economy* [Электрон. ресурс] / J. Manyika, M. Chui, J. Bughin, R. Dobbs, P. Bisson, A. Marrs. – McKinsey Global Institute, 2013. – Режим доступа: <http://www.mckinsey.com/business-functions/business-technology/our-insights/disruptive-technologies> (дата обращения 25.06.2016).

2. Камышенков В. Ю., Ткачева Ю. В. Повышение устойчивости предприятий АПК на основе внедрения электронной коммерции // Актуальные проблемы гуманитарных и естественных наук. – 2010. – № 4. – С. 1–7.

3. *Информационное общество: востребованность информационно-коммуникационных технологий населением России* / Г. И. Абдрахманова, Л. М. Гохберг, Г. Г. Ковалева [и др.]. – М.: НИУ ВШЭ, 2015. – 120 с.

4. Алетдинова А. А. Информационное обеспечение управления инновационным развитием организаций. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2013. – 276 с.

5. *Enabling Smart Farming in Europe* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.cema-agri.org/page/enabling-smart-farming-europe> (дата обращения: 13.06.2016).

6. *Armağan Z. E. Global trends in agriculture and technological solutions* // Fifth World Summit on Agriculture Machinery. – Turkey, Istanbul, 2016. – 28 p.

7. *Scroxton A. Interview: How John Deere uses connectivity to make farms more efficient.* [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.computerweekly.com/feature/Interview-How-John-Deere-uses-connectivity-to-make-farms-more-efficient> (дата обращения: 13.06.2016).

8. *Восточно-сибирский* процессинговый центр [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.vspcenter.ru/solutions/farming/> (дата обращения: 25.06.2016).
9. *Интернет* вещей завоевывает сельское хозяйство. M2M технология от Gemalto помогает восстановить популяцию пчел // Новости интернета вещей [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: http://iot.ru/selskoe-khozyaystvo/internet_veschej_zavoevyvaet_selsskoe_hozyajstvo_m2m-tehnologiya_ot_gemalto_pomogaet_vosstanovits_populyaciu_pchel (дата обращения: 25.06.2016).
10. *Инновации* на службе у АПК Казахстана. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://zerde.gov.kz/ru/informatsionno-kommunikatsionnye-tehnologii/ikt-v-otraslyakh/ikt-v-selskom-khozyajstve/109-ikt-v-selskom-khozyajstve.html> (дата обращения: 13.06.2016).
11. *Презентации* компании UPS [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <https://sustainability.ups.com/media/UPS-ORION-Infographic.pdf> (дата обращения: 13.06.2016).
12. *BC Hydro* shares insights on the Future of Smart Energy – a BitStew Case Study. [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://blog.iiconsortium.org/2016/05/bc-hydro-shares-insights-on-the-future-of-smart-energy-a-bitstew-case-study.html> (дата обращения: 13.06.2016).
13. *Лысенко К.* Смарт-метр – очень умный счетчик [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.gizmonews.ru/2011/03/29/smart-metr/> (дата обращения: 13.07.2016).
14. *Алетдинова А. А.* Диффузия smart-технологий как парадигма перехода к седьмому технологическому укладу // Теория устойчивого развития экономики и промышленности / под ред. А. В. Бабкина. – СПб.: Изд-во СПбПУ Петра Великого, 2016. – С. 55–77.

УДК 631.15:631.145:338.43

ПРОБЛЕМЫ РАЗВИТИЯ ЭКОНОМИЧЕСКИХ ОТНОШЕНИЙ В СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ СИБИРИ В УСЛОВИЯХ УСИЛЕНИЯ ГЛОБАЛЬНОЙ КОНКУРЕНЦИИ



П. М. Першукевич,
акад. РАН



Л. В. Тю,
д-р экон. наук

Сибирский НИИ экономики сельского хозяйства СФНЦА РАН

Ключевые слова: агроэкономическая наука, АПК Сибири, научные исследования, инновационное развитие.

Состояние аграрного сектора экономики Сибири требует переосмысления фундаментальных и практических основ формирования устойчивого, эффективного и конкурентоспособного производства. Комплексный подход в организации научных исследований СибНИИЭСХ СФНЦА РАН охватывает всю цепочку воспроизводственного процесса в соответствии с принятым курсом на инновационное обновление аграрного сектора с учетом огромного разнообразия природно-климатических и почвенных условий, уровня биоклиматического потенциала, особенностей хозяйственного освоения и развития сельских территорий регионов Сибири. Исследования института направлены на разработку новой экономической модели функционирования АПК региона, актуализированной аграрной политики, направленных на повышение доходности сельского хозяйства для технико-технологической модернизации, обеспечение конкурентоспособности отечественного продовольствия и сельскохозяйственного сырья на внешнем и внутреннем рынках, на достижение устойчивого продовольственного обеспечения и продовольственной независимости региона, включая районы Севера и Арктики Сибири. Результатами фундаментальных исследований являются законченные разработки, которые применяются на практике. СибНИИЭСХ СФНЦА РАН имеет четко выраженную стратегию исследований, увязанную с решением задач АПК, и способен наращивать свой вклад в его устойчивое развитие.

PROBLEMS OF DEVELOPMENT OF ECONOMIC RELATIONS IN AGRICULTURE OF SIBERIA IN THE CONDITIONS OF STRENGTHENING OF GLOBAL COMPETITION

P. M. Pershukevich, L. V. Tyu

Siberian research Institute of agricultural Economics SFNCE wounds

Key words: agro-economic science, agriculture Siberia, research, innovation development.

The condition of agrarian sector of economy of Siberia requires a rethinking of fundamental and practical foundations of a sustainable, efficient and competitive production. An integrated approach to the organization of scientific research Sibniieskh SFNCE RAS covers the whole chain of reproductive process in accordance with the policy of innovative updating of the agricultural sector given the enormous diversity of climatic and soil conditions, the level of bioclimatic potential, peculiarities of economic development and development of rural territories of Siberia. The Institute's research is aimed at developing a new economic model of functioning of agroindustrial complex of the region, an updated agricultural policy aimed at improving the

profitability of agriculture for technical and technological modernisation and competitiveness of domestic food and agricultural products on domestic and foreign markets, to achieve sustainable food security and food independence of the region, including areas North of the Arctic Siberia. The results of fundamental research are the finished designs, which are used in practice. Sibniieskh CPNCA) has a clearly defined research strategy, linked to the solution of problems of agriculture, and is able to increase its contribution to its sustainable development.

Развитие агропромышленного комплекса Сибири характеризуется рядом нерешенных организационно-экономических и хозяйственных проблем. Производственный потенциал сельскохозяйственного производства не расширяется, отмечается его технико-технологическое отставание от мирового уровня. Недостаточно высок количественный и качественный потенциал трудовых ресурсов сельского хозяйства, особенно для решения задач реализации инновационной модели развития его отраслей. Доля сельскохозяйственной продукции, произведенной с использованием инновационных, ресурсосберегающих и высокоэффективных технологий, остается крайне низкой. Сохраняется неэффективное использование сельскохозяйственных угодий, значительное выбытие их из оборота и сокращение посевных площадей. В отдельных отраслях отмечается слаборазвитая инфраструктура агропродовольственного рынка и его продуктовых сегментов, некоторые виды сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия импортируются. Финансовое состояние сельхозтоваропроизводителей остается сложным. В ряде регионов Сибири наблюдается снижение жизненного уровня и качества жизни сельского населения.

Несмотря на многочисленные исследования в области агроэкономической науки, выполненные зарубежными и отечественными экономистами-аграрниками, остаются нерешенными многие вопросы эффективного функционирования агропромышленного производства и социально-экономического развития сельских территорий, особенно с учетом специфических особенностей сибирского региона.

В числе важнейших экономических проблем по изменению сложившейся ситуации в АПК Сибири требуют незамедлительного решения вопросы формирования организационно-экономических механизмов его инновационного развития, активизации инновационно-инвестиционных процессов, воспроизводства и рационального использования производственного и трудового потенциалов, ресурсосбережения и экологизации в сельском хозяйстве, разработки научно-технологического прогноза развития агропромышленного производства, его рационального размещения и специализации, механизмов регулирования агропродовольственных рынков и материально-технического обеспечения АПК, совершенствования системы взаимоотношений хозяйствующих субъектов в АПК, улучшения социально-экономического развития сельских территорий Сибири.

Исследования Сибирского научно-исследовательского института экономики сельского хозяйства (СибНИИЭСХ СФНЦА РАН) рассматривают функционирование агропромышленного комплекса с учетом современных вызовов, действующих в мировой и национальной экономике, и формирование новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий. В соответствии с этим государственное задание на проведение научных исследований института на 2011–2015 гг. было направлено на разработку: организационно-экономического механизма эффективного развития и государственного регулирования продуктовых подкомплексов АПК, пищевой и перерабатывающей промышленности Сибири в условиях членства России в ВТО и Таможенном союзе; научных основ формирования и функционирования эффективной системы производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири; методологии обоснования стратегии развития агропродовольственного рынка Сибири с учетом межрегиональных и межгосударственных

продовольственных связей; механизмов эффективного использования инвестиционных ресурсов в инновационном развитии АПК Сибири; стратегии организационно-экономического обеспечения инновационного развития агропромышленных формирований Сибири; научных основ управления формированием и функционированием агропромышленных кластеров; методов формирования и оценки эффективности программ комплексного развития территорий сельских муниципальных образований в условиях диверсификации экономики; механизмов совершенствования социально-экономического развития сельских территорий региона в условиях членства России в ВТО [1–5].

С учетом результатов научных исследований разработаны предложения по совершенствованию нормативно-правовой базы агропромышленного комплекса. Фундаментальные исследования ученых нашли свое отражение в законченных разработках, которые применяются на практике. За последнее десятилетие разработаны и переданы в различные органы управления стратегии социально-экономического развития АПК Сибири и Новосибирской области до 2025 г., целый ряд региональных программ развития сельского хозяйства, в том числе республиканская целевая программа «Развитие АПК и сельских территорий в Республике Бурятия до 2017 г. и на период до 2020 г.», целевая программа «Комплексное развитие сельских населённых пунктов Ханты-Мансийского автономного округа – Югры на 2008–2012 гг.», «Концепция развития продовольственного рынка Сибири», концепции программ «Повышение эффективности сельской экономики и создание условий для сохранения сельского образа жизни в Новосибирской области», «Реиндустриализация экономики Новосибирской области», финансово-экономические обоснования межрегиональной программы «Развитие аграрного машиностроения в Сибирском федеральном округе на период до 2012 г.», областной программы «Развитие специализированной отрасли мясного скотоводства Новосибирской области на 2009–2012 гг.», рекомендации по государственной поддержке сельскохозяйственного производства в регионе и другие важнейшие документы [6].

Совместно с другими подразделениями СФНЦА РАН разработаны рекомендации по системам ведения сельскохозяйственных предприятий, крестьянских (фермерских) и личных подсобных хозяйств Сибири, использование которых позволит повысить эффективность их работы и интенсивность производства, а также межрегиональная схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах РФ Сибирского федерального округа [7].

В настоящее время стоит задача на основе новых методических подходов разработать методологию формирования организационно-экономических механизмов инновационного развития АПК, совершенствования системы производства и обеспечения продовольствием Сибири, в том числе районов нового освоения, Севера и Арктики, механизмов регулирования агропродовольственных рынков и материально-технического обеспечения, системы взаимоотношений в АПК и устойчивого развития сельских территорий с целью обеспечения продовольственной безопасности в условиях глобализации мировой экономики.

В соответствии с Программой фундаментальных научных исследований государственных академий наук на 2013–2020 гг. выделены следующие приоритетные направления исследований на 2017–2020 гг.:

I. Современная экономическая теория и принципы развития агропромышленного комплекса страны в условиях глобализации и интеграционных процессов в мировой экономике.

II. Теория и механизмы формирования новой социальной парадигмы устойчивого развития сельских территорий.

По первому направлению исследования института будут направлены на разработку:

– методологии рационального размещения, специализации и государственного регулирования агропромышленного производства в целях ускорения развития АПК Сибири;

- научных основ межрегионального продуктообмена в Сибири в условиях глобализации мирового продовольственного рынка; методических положений по совершенствованию функционирования и развития агропродовольственного рынка Сибири;
- концепции, стратегии развития системы производства и обеспечения продовольствием районов освоения, Севера и Арктики Сибири и организационно-экономического механизма её развития;
- методологии эффективного использования инвестиций в развитие ресурсного потенциала агропромышленного производства Сибири в условиях многоукладности форм хозяйствования;
- научно-методических основ оценки инновационных возможностей и инновационной активности сельского хозяйства для различных уровней управления;
- теории и методологии совершенствования системы взаимоотношений в АПК;
- организационно-экономического механизма эффективного развития пищевой промышленности в СФО; моделей систем управления пищевой промышленностью Сибири на мезо- и муниципальном уровнях с учетом диверсификации производства;
- прогноза научно-технологического развития сельскохозяйственного производства Сибири, а также на совершенствование методик и обоснование нормативной базы отраслей сельского хозяйства.

По второму направлению исследования института будут направлены на разработку:

- методов, механизмов и моделей совершенствования инфраструктуры развития АПК сельского муниципального образования;
- методологии воспроизводства трудовых ресурсов сельских территорий Сибири, концепции и стратегии совершенствования их использования в агропромышленном производстве.

Исследования института будут направлены на разработку новой экономической модели функционирования АПК региона, актуализированной аграрной политики, направленных на повышение доходности сельского хозяйства для технико-технологической модернизации, обеспечение конкурентоспособности отечественного продовольствия и сельскохозяйственного сырья на внешнем и внутреннем рынках, на достижение устойчивого продовольственного обеспечения и продовольственной независимости региона, включая районы Севера и Арктики Сибири.

Значительное место в аграрно-экономических исследованиях занимают вопросы инновационного развития агропромышленного производства и продовольственного рынка Сибири. Важнейшей задачей экономических исследований в регионе остается обеспечение полноценного и сбалансированного питания населения, включая районы Севера и промышленные районы региона. Сельскохозяйственный природно-ресурсный потенциал Сибири позволяет удовлетворить потребности населения в основных продуктах в соответствии с требованиями и нормами полноценного питания за счет местного производства. Рациональное размещение и специализация производства являются важнейшими факторами развития и повышения эффективности агропромышленного производства. Исследования института совместно с другими подразделениями ФГБНУ СФНЦА позволят определить и сформировать крупномасштабные специализированные зоны производства основных видов сельскохозяйственной продукции с учетом роли каждого региона в территориально-отраслевом разделении труда. Приоритетным направлением является организация региональных и межрегиональных территориально-отраслевых кластеров, способных формировать крупные партии продовольственных товаров, устанавливать прямые долговременные связи по поставкам продовольствия с городами, районами Крайнего Севера и спецпотребителями, а также межгосударственных продуктовых кластеров в рамках Евразийского экономического союза.

В долговременной стратегии воспроизводства продовольственных ресурсов рассматриваются различные варианты, определяемые возможностями наращивания материально-технической базы АПК, укрепления организационно-экономических предпосылок устойчивого его развития, широкого использования в производстве научных достижений.

Учеными института разработаны концепция и предложения по созданию цивилизованного агропродовольственного рынка Сибири, составными частями которого должны быть регулирование движения сельскохозяйственной продукции, институциональные формирования и объекты инфраструктуры, обеспечивающие его эффективное функционирование. В ходе исследования агропродовольственного рынка Сибири будет обоснован прогноз его развития на перспективу в вариантной постановке на основе изменения территориально-отраслевой структуры АПК, определена емкость рынка с учетом импортозамещения и имеющихся возможностей сибирских сельхозтоваропроизводителей, разработаны практические рекомендации по совершенствованию функционирования и развития агропродовольственного Сибири.

Преобладание в сельском хозяйстве отсталых технологических укладов становится сегодня одним из факторов, отрицательно влияющих на развитие сибирского АПК. Среди сельскохозяйственных товаропроизводителей лишь небольшой удельный вес занимают хозяйства, производство которых основано на инновациях и относится к пятому технологическому укладу. В основном это предприятия свиноводческого, птицеводческого направления, овощеводства закрытого грунта. На другом полюсе – личные подсобные хозяйства и мелкие фермерские хозяйства, использующие в основном ручной труд, примитивные отсталые технологии и не вышедшие еще из второго уклада. В 2013 г. в субъектах СФО удельный вес производства зерна в К(Ф)Х составил 31,8%, в хозяйствах населения производилось 90,6% картофеля, 82,9 – овощей, 46,3 – скота и птицы на убой (в живой массе), 56,7% молока. Между ними – многообразные сельскохозяйственные организации и крупные крестьянские (фермерские) хозяйства, относящиеся в основном к третьим – четвертым укладам и требующие модернизации. Поэтому необходимо совершенствовать организационно-экономический механизм инвестирования, чтобы он способствовал не только количественному (увеличение объемов инвестиций, числа инвесторов и реципиентов и т.д.), но и в большей степени качественному изменению инвестиционных процессов в АПК, мог быстро адаптироваться к изменениям макро- и микроэкономической среды [8]. Инвестиционная политика в АПК СФО должна быть подчинена задачам инновационного обновления производственного потенциала, повышения эффективности его использования. Поэтому предполагается разработка методики оценки инновационных возможностей и инновационной активности сельского хозяйства для различных уровней управления.

Большое внимание будет уделено исследованиям по совершенствованию межотраслевых отношений в региональном АПК, а также межхозяйственным взаимодействиям, которые наиболее эффективны на основе формирования и развития интеграционных процессов. Будет разработан организационно-экономический механизм функционирования и взаимодействия интегрируемых организаций на основе оптимизации товарообменных процессов, что обеспечит снижение потребительской стоимости отечественного продовольствия и увеличение его конкурентоспособности по сравнению с импортным.

Аграрно-экономической наукой обоснована необходимость расширения сферы деятельности сельскохозяйственных производственных кооперативов, предложены их модели и даны рекомендации по повышению эффективности кооперирования как в крупнотоварном, так и фермерском секторах аграрной экономики.

В аграрно-экономических исследованиях находят отражение необходимость усиления и широкий спектр направлений государственного регулирования развития АПК с целью защиты интересов сельскохозяйственных товаропроизводителей во взаимоотношениях с партнера-

ми, коммерческими и государственными структурами. Учеными института разрабатываются рекомендации по совершенствованию и усилению действенности мер государственного воздействия на развитие АПК с учетом требований ВТО.

С учетом решения как текущих, так и перспективных задач АПК учеными предлагается усиление социальной направленности аграрной политики с целью повышения степени удовлетворения работников сельского хозяйства материальными и духовными благами. В преодолении сложившегося социального неблагополучия на селе первостепенное значение имеет увеличение доходов работников сельского хозяйства и прежде всего основного их источника – оплаты труда. Согласно научным рекомендациям, повышение уровня оплаты сельскохозяйственного труда должно происходить главным образом на основе увеличения заработной платы за счет роста производительности труда. В ходе исследования будут разработаны методы, механизмы, модели совершенствования инфраструктуры жизнеобеспечения сельского муниципального образования, прогноз и нормативная база, обеспечивающая её развитие, обоснована стратегия эффективного использования трудовых ресурсов в сельском хозяйстве.

Таким образом, комплексный подход в организации научных исследований института охватывает всю цепочку воспроизводственного процесса в соответствии с принятым курсом на инновационное обновление аграрного сектора с учетом огромного разнообразия природно-климатических и почвенных условий, уровня биоклиматического потенциала, особенностей хозяйственного освоения и развития сельских территорий регионов Сибири. СибНИИЭСХ СФНЦА РАН имеет четко выраженную стратегию исследований, увязанную с решением задач АПК, и способен наращивать свой вклад в его устойчивое развитие.

БИБЛИОГРАФИЧЕСКИЙ СПИСОК

1. *Основные* результаты научно-исследовательских работ за 2011 г. / Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2012. – 55 с.
2. *Основные* результаты научно-исследовательских работ за 2012 г. / Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2013. – 53 с.
3. *Основные* результаты научно-исследовательских работ за 2013 г. / Рос. акад. с.-х. наук, ГНУ Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2014. – 46 с.
4. *Основные* результаты научно-исследовательских работ за 2014 г. / ФГБНУ Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2015. – 64 с.
5. *Основные* результаты научно-исследовательских работ за 2015 г. / ФГБНУ Сиб. НИИ экономики сел. хоз-ва. – Новосибирск, 2016. – 94 с.
6. Першукевич П. М., Тю Л. В. Аграрно-экономическая наука Сибири в решении проблем агропромышленного производства: прошлое и настоящее // Сиб. вестн. с.-х. науки. – 2015. – № 2. – С. 104–110.
7. *Межрегиональная* схема размещения и специализации сельскохозяйственного производства в субъектах РФ Сибирского федерального округа / под ред. акад. РАН А. С. Донченко, проф. В. К. Каличкина, А. С. Денисова. – Новосибирск, 2016. – 255 с.
8. *Социально-экономическое* развитие агропромышленного производства Сибирского федерального округа / П. Першукевич, Л. Тю, Е. Афанасьев, С. Головатюк // АПК: экономика, управление. – 2016. – № 1. – С. 23–31.

УДК 631.117

НАУЧНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ И РАЗРАБОТКИ НИИ ВЕТЕРИНАРИИ ВОСТОЧНОЙ СИБИРИ – АГРОПРОМЫШЛЕННОМУ КОМПЛЕКСУ ЗАБАЙКАЛЬЯ



В.Г. Черных,
д-р вет. наук



И.А. Чекарова,
д-р вет. наук

НИИ ветеринарии Восточной Сибири – филиал СФНЦА РАН

Ключевые слова: сельское хозяйство, кормопроизводство, животноводство, ветеринария.

В статье отражены результаты многолетнего труда сотрудников научно-исследовательского института ветеринарии Восточной Сибири по проблемным вопросам агропромышленного комплекса Забайкальского края (кормопроизводство, животноводство, ветеринария).

SCIENTIFIC POTENTIAL AND DEVELOPMENT OF RESEARCH INSTITUTE OF VETERINARY SCIENCE OF EASTERN SIBERIA TO AGRIBUSINESS OF TRANSBAIKALIA

V.G. Chernykh, I.A. Chekarova

RIVS of Eastern Siberia – the branch SFSCA RAS (Chita)

Key words: agriculture, animal feed production, animal husbandry, veterinary medicine.

The paper presents the results of many years of work of employees of scientific research institute of veterinary science in Eastern Siberia on the problems of agriculture of the Trans-Baikal Territory (forage production, animal husbandry, veterinary medicine).

Наука, наукоемкие технологии, активная инновационная деятельность являются исходной движущей силой всей хозяйственной жизни, о чем свидетельствует опыт стран с развитой рыночной экономикой. Преимущественный прирост сельскохозяйственного производства обеспечивается за счет реализации научно-технических достижений. Забайкальский край в СФО занимает важное геополитическое положение и является аграрным регионом России. Сельскохозяйственное производство в Забайкалье ведётся в зоне рискованного земледелия, в условиях ограниченных осадков и большой вероятности заноса опасных для человека и животных болезней с территории сопредельных государств.

Кормопроизводство. Организация полноценного кормления животных является одной из основных задач в развитии животноводства Забайкальского края. На современном этапе важная роль в устойчивом производстве высококачественного сенажа отводится созданию высокопродуктивных агробиоценозов из перспективных кормовых культур и их смесей, адаптированных к условиям выращивания при различных способах посева.

В Забайкалье разработаны энергосберегающие, адаптивные, экологически безопасные технологии возделывания рапса, обеспечивающие повышение продуктивности высококачественных безэруковых низкоглюкозинолатных семян, масличного сырья и продуктов их переработки на 32,0–48,7% и снижение ресурсозатрат на 27,2–29,1%. Окупаемость одного рубля дополнительных затрат составила 88–99 руб., экономический эффект прироста урожая – 5655–6860 руб/га, себестоимость 1 т семян снизилась на 24,7–28,0%.

Учёными Забайкалья в 2012 г. в опыте по сравнительной оценке мятликовых и капустных культур в одновидовых посевах для производства сенажа выделены: овес, просо, тритикале, рапс яровой, суданская трава, которые обеспечили 20,0–27,5 т/га зеленой массы, 5,8–6,9 – сухого вещества, 11,3–13,8 т/га сенажа; в смешанных посевах наиболее продуктивные смеси: рожь + рапс, тритикале + рапс, тритикале + редька, овес + редька, суданская трава + редька, просо + редька, просо + рапс – с выходом 26,7–46,5 т/га зеленой массы, 8,1–11,3 – сухого вещества, 13,3–22,6 т/га сенажа.

Среди мятликовых и бобовых культур в одновидовых посевах для производства сенажа оценены: овес, горох, кормовые бобы, которые обеспечили 24,8–33,2 т/га зеленой массы, 10,4–14,2 – сухого вещества, 20,9–30,6 т/га сенажа; в смешанных посевах наиболее продуктивные смеси: овес + горох, тритикале + бобы, овес + бобы, просо + бобы, суданская трава + бобы – с урожайностью зеленой массы 29,0–43,0 т/га, сухого вещества – 10,1–11,9, сенажа – 20,2–23,0 т/га.

В смешанных посевах выделены 9 культур (рапс, редька, амарант, тритикале, овес, суданская трава, рожь, кукуруза, подсолнечник), в том числе нетрадиционных для Забайкалья, и их смеси, наиболее адаптированные к местным условиям, обеспечивающие высокую кормовую продуктивность (зеленой массы – 11,2–29,5 т/га, сухого вещества – 3,1–5,7, кормовых единиц – 2,5–5,4 т/га, переваримого протеина – 271–744 кг/га). Обеспеченность 1 к.ед. переваримым протеином составляет 79–202 г.

В условиях лесостепной зоны Забайкалья дана научная оценка адаптированным к условиям выращивания, универсального использования кормовым культурам. В результате исследований выделены кормовые культуры (горох посевной, рапс яровой, редька масличная, кукуруза, подсолнечник, тритикале, суданская трава, просо кормовое, амарант метельчатый), обладающие скороспелостью (40–65 дней), устойчивостью к засухе, полеганию, высоким потенциалом кормовой продуктивности для производства зеленых кормов (урожайность зеленой массы 16,5–46,5 т/га, сухого вещества – 2,6–6,8, кормовых единиц – 2,4–5,2 т/га, переваримого протеина – 182–845 кг/га), выходом валовой энергии 25,5–66,6 ГДж/га.

Животноводство. Исторически животноводство Забайкальского края является ведущей отраслью сельскохозяйственного производства. На его долю приходится свыше 50% валовой продукции сельского хозяйства

Сегодня научный потенциал Забайкальского края направлен на улучшение качественных характеристик выпускаемой продукции и расширение ее ассортимента при оптимальном соотношении цены и качества.

В агропромышленном комплексе, в частности в овцеводстве, это достигается как за счет совершенствования существующих генотипов животных и известных технологий, так и за счет создания новых форм с использованием лучшего отечественного и мирового генофонда, разработки программ управления селекционным процессом для реализации максимальной продуктивности овец с заданными параметрами.

Тонкорунное и мясосальное овцеводство в регионе, в зависимости от зоны разведения, является эффективной отраслью в пастбищном животноводстве и источником производства качественной мериносовой и полугрубой шерсти, шубно-мехового сырья, баранины и ягнятины.

Тонкорунное овцеводство в регионе представлено забайкальской тонкорунной породой и 4 ее типами (нерчинский, аргунский, догойский и хангильский).

В крае в 2013 г. создан новый хангильский тип овец забайкальской тонкорунной породы с использованием генофонда баранов маньчжского меринуса (патент на селекционное достижение № 6812 от 12.02.2013). Разведением овец нового типа занимаются 5 племенных хозяйств, в т. ч. 1 племенной завод «Цокто-хангил». Общее поголовье превысило 46 тыс. животных.

Живая масса баранов-производителей составляет 110,8 кг, настриг чистой шерсти – 6,50, маток соответственно 56,2 и 2,57 кг, выход ягнят на 100 маток – 108–110. Живая масса баранчиков – 62,3 кг, настриг чистой шерсти – 3,69, ярок соответственно 46,6 и 2,60 кг. Выход чистой шерсти у баранов составляет 57,0, у маток – 55,8%. Настриг мытой шерсти по племенным стадам равен 2,3 кг, при этом 85,6% шерсти в хозяйствах-оригинаторах 64-го качества. По данным сертифицированной лаборатории шерсти (№ РОСС RU. 0001ЛТ. 25, г. Невинномысск), толщина шерсти овец хангильского типа забайкальской тонкорунной породы составляет 22,77 мкм, длина – 82,23 мм, содержание растительной примеси – 1,19%, в т. ч. репей-пилки – 0,00 шт/кг, шерстяное основание – 55,41%, выход шерсти – 66,83%. Убойный выход у маток равен 44%, ярок – 43, баранчиков – 46%. Выход мяса-мякоти в тушах – 79,2–81,8%. По основным продуктивным показателям овцы нового типа превосходят животных исходной породы на 9–11%.

Мясосальное овцеводство в регионе представлено агинской полугрубошерстной и эдильбаевской грубошерстной породами. Агинская полугрубошерстная порода выведена под научным руководством и при непосредственном участии научных сотрудников отдела разведения и селекции сельскохозяйственных животных ФГБНУ НИИ ветеринарии Восточной Сибири (патент на селекционное достижение № 3698 от 13.08.2007 г.).

Создан массив животных агинской полугрубошерстной породы овец мясосально-шерстного направления продуктивности с общим поголовьем более 45 тыс. животных. Разведением овец агинской породы занимаются 3 племенных хозяйства, в т. ч. 1 племенной завод – колхоз «Родина» Дульдургинского района.

Животные агинской породы обладают высочайшей приспособленностью к суровым условиям Забайкалья. Животные скороспелые, плодовитые, от них получают добротную полугрубую шерсть и дешевую экологически чистую баранину, особенно в молодом возрасте, при малозатратной технологии выращивания.

Агинская полугрубошерстная порода овец мясосально-шерстного направления продуктивности создана методом сложного воспроизводительного скрещивания маток забайкальской тонкорунной породы с баранами-производителями казахской полугрубошерстной и кучугуровской грубошерстной пород.

Овцы агинской полугрубошерстной породы характеризуются крупной величиной. Живая масса баранов-производителей 100–120, маток – 55–60 кг. Ягнята в 4-месячном возрасте имеют живую массу 30–32 кг, в возрасте 7 месяцев – 42,7 кг, убойный выход 51,3%. Ярки к полуторагодовалому возрасту достигают 81,3% от живой массы взрослых маток. Выход ягнят в хозяйственных условиях составляет 100–118%.

Настриг шерсти в мытом волокне составляет 1,4–1,6 кг, длина 16 см, содержание пуха – 84,6%, переходного волоса – 13,0, ости – 2,4%, мертвый волос отсутствует. Шерсть белая, длинная, распадается на косички с выраженной извитостью. Длина пуха у баранов-производителей – 9,5–9,7 см, маток – 7,0–7,6, ярок – 7,0–7,3 см. Толщина пуховых волокон у баранчиков 28,2 мкм, у ярок – 26,8. Средняя толщина шерсти по всем типам волокон – 39,8 мкм. Бараны и матки комолые, оброслость ног – до скакательного сустава. Морда горбоносая, уши большие полусвислые.

Учёными института разработана инструкция по бонитировке овец полугрубошерстной породы.

В настоящее время животные селекционных достижений нуждаются в постоянном совершенствовании в направлении увеличения шерстной и мясной продуктивности с использованием отечественного и зарубежного генофонда.

Ведутся работы по созданию нового типа агинской породы. Получены экспериментальные данные о мясной продуктивности помесного молодняка в возрасте 6 месяцев (помесные ягнята имеют лучшие мясные формы: сбитые, массивные, развитая грудь, живая масса 42,8 кг, среднесуточный прирост выше на 7,5 %, чем у чистопородных, убойная масса больше на 9,2%). Проведена работа по испытанию овец создаваемого типа на однородность, отличимость и стабильность. Результаты испытаний овец создаваемого типа свидетельствуют, что по численности, происхождению, племенной ценности, продуктивности, биологическим особенностям, качеству продукции, приспособленности к разведению в условиях круглогодичного пастбищного содержания и состоянию здоровья они отвечают требованиям, предъявляемым методикой к использованию в качестве нового селекционного достижения.

В плане сохранения и рационального использования генетических ресурсов аборигенных уникальных животных учёными выявлены новые данные о биологических показателях забайкальской лошади (экстерьерные особенности – более сбитое и менее растянутое телосложение, чем у якутских, крепкая конституция, большая и грубая голова, короткая шея, широкая и глубокая грудь, прямая спина и поясница), клинических и биохимических показателей, состоянии волосяного и кожного покрова для разработки предложений по использованию их генофонда. Результаты исследований послужили основой для разработанной инструкции «Порядок и условия бонитировки племенных лошадей забайкальской породы».

Ветеринария. Структура заболеваемости животных в Забайкальском крае свидетельствует о преимущественном распространении болезней незаразного характера (34,0%), а вирусные и инфекционные составляют соответственно 0,8 и 1,2%.

Падеж ягнят от желудочно-кишечных заболеваний достигает 17,4%, что составляет 69,4% от общего числа павших за 30 суток наблюдений. Пик летальности (8,7%) приходится на последнюю декаду наблюдений и совпадает с периодом начала выгона ягнят на пастбище. Прямой ущерб при падеже ягнят от желудочно-кишечных заболеваний в перерасчете на 100 овцематок мясошерстной продуктивности в эксперименте составил 28500 руб., ущерб от снижения мясной продуктивности переболевших ягнят мясошерстных пород – 7400 руб. на одну овцу. Сотрудниками института разработан опытный образец нового комплексного препарата – гастропульвин для лечения и профилактики желудочно-кишечных расстройств у новорожденных ягнят, обладающий 95 %-й терапевтической эффективностью. Действие гастропульвина носит комплексный характер, препарат имеет низкую себестоимость, простую технологию изготовления, малую трудоемкость применения.

Производству предложена методика изготовления, методическое пособие по применению препарата диарон, обеспечивающего на 95–100% профилактирование желудочно-кишечных заболеваний новорожденных телят. Выздоровление больных телят в 70% случаев происходит после однократного применения препарата, остальные выздоравливают после 2–3-кратной выпойки с 12-часовым интервалом. Кратность дачи известных препаратов составляет 4,4 раза, продолжительность лечения 2–3 суток.

Диарон – очень дешевый доступный лекарственный препарат, удобный в применении. Стоимость лечения одного теленка химиопрепаратами составила в среднем 284 руб., а при назначении диарона не превысила 37 руб. Получен патент «Препарат диарон для лечения острых желудочно-кишечных болезней новорожденных телят» (авторы – А. А. Ёжинов, Т. С. Мальцев, Р. З. Сиразиев, Е. В. Кирильцов). Новый комбинированный лечебный препарат диарон разработан с использованием местного сырья – цеолита Шивиртуйского месторождения Забайкалья, лекарственных трав и ацетата натрия.

Сотрудниками отдела заразных болезней животных изучена гельминтофауна пищеварительного тракта овец, распространение, сезонная и возрастная динамика, зональные особенности биологии паразитов. Определены ЭИ и ИИ гельминтов в зависимости от породы овец, сроки ин-

вазирования ягнят, впервые вышедших на пастбище, в условиях Забайкальского края и изменение уровня показаний гематокрита крови при зараженности гельминтозами пищеварительного тракта. Установлена терапевтическая эффективность и персистенция действия антгельминтиков широкого спектра: абивертина, альбена, альбамелина и ивермека в условиях Забайкалья.

Профилактирование стронгилятозов ягнят путём дегельминтизации овцематок обеспечивает снижение экономического ущерба. Предотвращенный ущерб от внедрения различных схем дегельминтизации составил от 536886 до 674102,8 руб. в расчете на 1000 ягнят.

Заметный ущерб коневодству края наносят смешанные инвазии пищеварительного тракта. В Забайкальском крае гельминты желудочно-кишечного тракта лошадей отнесены к 43 видам, в том числе к классу нематод – 42 вида и к классу цестод – 1 вид. Фауна желудочных оводов представлена 5 видами: *G. intestinalis*, *G. veterinus*, *G. pecorum*, *G. haemorrhoidalis*, *G. intermis*. Инвазированность молодняка до 2 лет и взрослых цестодами в степной зоне составила 37,5 и 22,2%, параскаридами – 25 и 55,5%, стронгилятами – 87,5 и 88,8%.

Испытание эффективности действия антгельминтиков (аверсект-2, универм, ивермек, альвет, авертин порошок, авертин инъекционный) против смешанных инвазий пищеварительного тракта лошадей показало 100%-ю эффективность аверсекта-2, ивермека и универма, а также до 60 дней персистенция действия ивермека.

Учёными отдела незаразных болезней и воспроизводства животных разработана и апробирована комплексная методика профилактики и лечения акушерско-гинекологических заболеваний и патологии молочной железы крупного рогатого скота, включающая применение разработанных в НИИВ ВС запатентованных тканевых препаратов утеролина и убериалина. Применение утеролина и убериалина стельным коровам и нетелям в период сухостоя и в начале послеродового периода обеспечивает снижение на 22% числа затяжных родов, в 4,2 раза – задержаний последа, в 8,4 раза реже регистрировалась послеродовая субинволюция и атония матки и в 5,3 раза – воспалительные процессы в репродуктивных органах, на 31,4% реже диагностировались послеродовые маститы.

Комплексное применение утеролина и убериалина в сухостойном и послеродовом периодах благоприятно воздействовало на воспроизводительную способность коров, при этом продолжительность бесплодия снижается на 14,2 дня, а оплодотворяемость в первую стадию возбуждения полового цикла повышается на 6,4%.

С целью профилактики и терапии неспецифических маститов у лактирующих овцематок рекомендована патогенетическая терапия с применением тканевых препаратов. Овцематкам их назначают в наиболее ответственные периоды физиологического и иммунологического состояния организма: перед осеменением, в последнем месяце сухости и в первые три дня после ягнения. Применение утеролина и убериалина по разработанной схеме позволяет повысить среднесуточный прирост живой массы у ягнят на 30–45 г, снизить заболеваемость желудочно-кишечного тракта у ягнят и получить к отбивке на 20–25 ягнят на 100 овцематок больше. Выдан патент № 2381803 «Способ профилактики неспецифических маститов у лактирующих овцематок и неонатальных болезней новорожденных ягнят» (авторы – И. Н. Зюбин, Б. Н. Гомбоев, В. Г. Черных).

Для коррекции и повышения неспецифической резистентности организма у больных животных разработан новый нативный тканевый препарат – тестикулин. Издано пособие «Терапия и профилактика неспецифических андрологических болезней быков-производителей», позволяющее повысить воспроизводительную функцию стада на 7–10%. Получен патент № 2479314 «Способ профилактики и терапии андрологических болезней у быков-производителей».

В крови коров герфордской породы, завезённых из Канады, при задержании последа, эндометритах и патологических родах выявлено достоверное увеличение количества лейкоцитов

($Lim=28,5\pm 1,99\div 26,2\pm 1,22$ тыс.), указывающих на реакцию клеточного звена иммунной системы. При этих же формах заболеваний на фоне пониженного уровня эритропоеза установлено уменьшение количества гемоглобина ($Lim=110\pm 31,01\div 104\pm 12,01$ г/л), щелочного резерва ($Lim=43,0\pm 18,54\div 37,6\pm 2,22$), альбуминов ($Lim=38,6\pm 2,35\div 31,3\pm 1,44$ %), каротина ($0,2\pm 0,01$), содержания кальция ($Lim=2,3\pm 0,01\div 1,8\pm 0,01$ ммоль/л), фосфора ($Lim=1,5\pm 0,01\div 0,8\pm 0,01$ ммоль/л), железа ($Lim=20,1\pm 0,56\div 18,3\pm 0,99$ ммоль/л), что свидетельствует о пониженной резистентности организма, служащей предрасполагающим фактором к развитию послеродовой патологии.

Территория Забайкалья относится к биогеохимическим провинциям с недостатком в почве, воде, растениях, а следовательно, и в кормах, макро- и микроэлементов, приводящих к возникновению в организме животных эндемических заболеваний. Проведен мониторинг эндемических заболеваний на основе содержания биогенных элементов в кормах и крови различных половозрастных групп овец, разводимых в хозяйствах степной, сухостепной и лесостепной зон края. Такие заболевания, как остеодистрофия, рахит, акабальтоз, эндемический зоб и беломышечная болезнь широко распространены в Забайкальском крае, они регистрируются во всех исследованных зонах.

Учитывая географическое и геополитическое расположение Забайкальского края, значительную протяженность ее границы с Китаем и Монголией (более 2 тыс. км), проблема охраны территории края от заноса из-за границы острозаразных заболеваний (чума, сибирская язва, ящур, сап, оспа, грипп и др.) приобрела ещё большую актуальность. Для успешного проведения мониторинговых и экспериментальных исследований в приграничной зоне края создан научно-производственный стационар «Курулга», за институтом закреплено 50 тыс. га тайги.

Дикие животные как источник инвазионного начала являются доминирующим фактором образования природных очагов болезней.

Сотрудниками отдела заразных и незаразных болезней наиболее полно изучена эпизоотическая обстановка по зооантропонозным гельминтозам диких животных на территории Забайкальского края в современных условиях (2006–2015 гг.). Выявлено паразитирование 15 антропозоонозных гельминтов: *Trichinella nativa*, *Trichinella spiralis*, *Spirocerca lupi*, *Fasciola hepatica*, *Dicrocoelium lanceatum*, *Cysticercus cellulosae*, *Echinococcus granulosus larva*, *Cysticercus tenuicollis*, *Dipylidium caninum*, *Diphyllobothrium latum*, *Dirofilaria immitis*, *Toxocara canis*, *Toxascaris leonina*, *Trichostrongylus colubriformis*, *Trichostrongylus axei*.

Зооантропонозные гельминтозы являются сложной как ветеринарной, так и медицинской проблемой. Охватывая, кроме человека, многие виды животных, эти инвазии служат показателем острой необходимости в настоящее время поддерживать и развивать более широкие и эффективные междисциплинарные связи при проведении научных исследований и мероприятий по борьбе с болезнями, в частности, между определенными направлениями медицины, ветеринарии, а также смежными науками.

В современный период коллектив НИИВ Восточной Сибири в числе первоочередных мероприятий по укреплению сотрудничества на ближайшую перспективу считает важным выполнение совместных проектов в рамках федеральных, межрегиональных и краевых научно-технических программ, учёные института нацелены на реализацию стратегии инновационного развития, сосредоточение усилий на внедрении принципиально новых, конкурентоспособных приёмов, технологий и разработок. В этой связи нельзя недооценивать ведущую и судьбоносную роль, ответственность государства как гаранта эффективности инновационного развития науки, обеспечения условий для обновления материально-технической базы продуктивно действующих научных учреждений, эквивалентной ротации кадрового потенциала во благо настоящего и будущего агропромышленного комплекса Восточной Сибири.



УДК 023 (571.1/.5)

СИБИРСКАЯ НАУЧНАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ БИБЛИОТЕКА КАК ИНФОРМАЦИОННЫЙ ЦЕНТР АГРАРНОЙ НАУКИ СИБИРИ

Е. А. Кретьова, *зав. центром информационных технологий*

Т. М. Гарке, *зам. директора*

Т. Н. Мельникова, *директор*

Сибирский федеральный научный центр агробιοтехнологий РАН

Сибирская научная сельскохозяйственная библиотека (рис. 1), задуманная академиком ВАСХНИЛ И. И. Синягиным и созданная при его активном участии в 1971 г., до настоящего времени остается единственным отраслевым информационным центром на территории региона.

За годы своего существования библиотека сформировала уникальный документный фонд объемом 645 тыс. экземпляров и создала современную систему информационного обеспечения аграрной науки и образования.

Особую ценность фонду СибНСХБ придает наличие в ней коллекции малотиражных ведомственных изданий, диссертаций, изданий НИУ (трудов, сборников научных трудов, материалов конференций, монографий, авторефератов, рекламных проспектов, каталогов продукции), созданной во многом благодаря реализации «Положения об обязательном бесплатном экземпляре СО Россельхозакадемии», а также непосредственному взаимодействию с большим количеством индивидуальных и коллективных авторов, предоставляющих библиотеке свои научные труды.

Тематический состав фонда включает сельское и лесное хозяйство, пищевое производство, экономические науки, охрану окружающей среды, биологические науки, основы современного естествознания.



Рис. 1. Здание СибНСХБ

Основным направлением деятельности СибНСХБ является информационное обслуживание ученых, специалистов, преподавателей, аспирантов и студентов. Библиотека всегда стремилась приблизить информацию к своему потребителю, предложить ему наиболее комфортные условия. С этой целью СибНСХБ осуществляет формирование электронных информационных ресурсов, к которым предоставляет открытый для всех пользователей доступ на сайте библиотеки: <http://agrolib.spsl.nsc.ru> (рис. 2, 3).

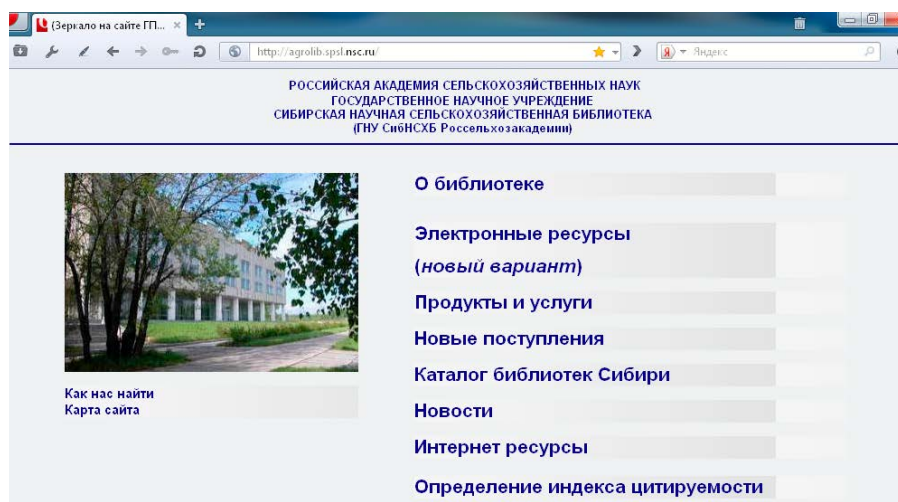


Рис. 2. Главная страница сайта СибНСХБ

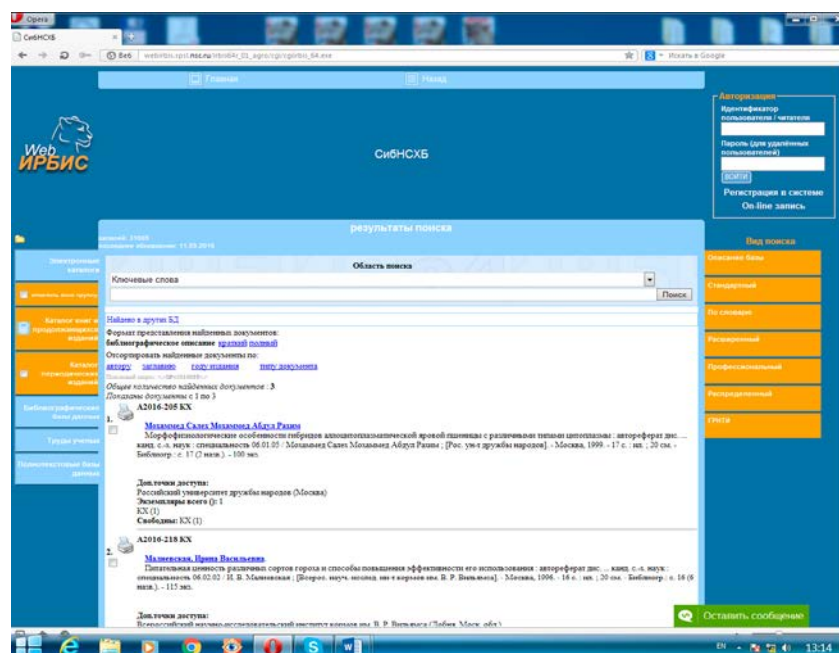


Рис. 3. Электронные ресурсы на сайте СибНСХБ

На сегодняшний день общий объем электронных ресурсов СибНСХБ собственной генерации (электронных каталогов, библиографических и полнотекстовых баз данных) составляет более 183 тыс. библиографических записей.

«Электронный каталог книг и продолжающихся изданий» ведется с 2001 г., и на сегодняшний день его объем составляет более 35 тыс. записей. Помимо описаний книжных изданий он содержит постатейную роспись журнала «Сибирский вестник сельскохозяйственной науки». С 2009 г. в каталог включаются электронные версии оглавлений сборников научных трудов и материалов конференций сельскохозяйственной тематики, поступающих в фонд библиоте-

ки, в виде PDF- файлов, позволяющие просматривать содержание материалов и заказывать электронные копии необходимых статей удаленным пользователям.

«Электронный каталог периодических изданий» ведется с 2004 г. и включает более 100 тыс. библиографических записей. В каталоге одновременно с регистрацией номеров периодических изданий формируются также электронные версии их оглавлений.

Общий объем библиографических баз данных к настоящему времени составляет более 50 тыс. библиографических записей. Базы данных создаются по приоритетным и наиболее востребованным широким кругом пользователей темам: продовольственное обеспечение Сибири, эффективность возделывания зерновых культур в Сибири, достижения аграрной науки Сибири в области агрохимии почв, африканская чума свиней, картофель в Сибири и др. СибНСХБ также создает базы данных, отражающие труды ведущих сибирских ученых-агроведов (П. Л. Гончарова, А. С. Донченко, Г. Н. Гамзикова, Н. А. Сурина и др.). На протяжении многих лет поддерживается традиция издания на основе этих баз серии библиографических указателей «Деятели сельскохозяйственной науки Сибири».

Библиотека ведет две полнотекстовые базы данных: «Сельское хозяйство. Сельскохозяйственная наука: публикации из электронных СМИ», насчитывающую более 15 тыс. библиографических записей со ссылками на полные тексты публикаций в виде интернет-адреса или адреса на сервере библиотеки, и «Становление и развитие центра аграрной науки Сибири – Сибирского отделения Российской академии сельскохозяйственных наук», включающую более тысячи библиографических записей и полных текстов документов.

Подготовка информационной продукции СибНСХБ (библиографических указателей, каталогов выставок, тематических дайджестов) тесно связана с текущим научным процессом и приурочивается к заметным научным событиям и мероприятиям (собораниям, конференциям, научным сессиям, юбилеям организаций и др.) и доставляется к месту их проведения.

В СибНСХБ функционирует система дифференцированного информирования руководителей научных учреждений, а для связи с научными коллективами используются информаторы. В стенах и за пределами библиотеки проводятся выставки, осуществляется доставка подписчикам «Информационного бюллетеня новых поступлений» и «Дайджеста прессы».

Библиотека делает все возможное для обеспечения своим пользователям доступа к информационным ресурсам других библиотек и информационных центров.

С 2006 г. пользователям предоставляется удаленный доступ к полнотекстовой базе данных «Электронная библиотека диссертаций Российской государственной библиотеки» в виртуальном читальном зале. Пользователи могут работать с полными текстами диссертаций и заказывать бумажные копии выбранных ими фрагментов. Электронная библиотека диссертаций представляет интерес не только для начинающих исследователей – аспирантов, но и для состоявшихся научных сотрудников, давая возможность выявить новые научные направления исследований и увидеть развитие научных школ.

В 2015 г. была реализована технология удаленного доступа к базам данных ВИНТИ с разной глубиной ретроспективы: «Биология» (с 1995 г.), «Химия» (с 1981 г.), «Экономика» (с 1985 г.), «Машиностроение» (с 1995 г.). Научным организациям сельскохозяйственного профиля, по их просьбе, может быть предоставлена возможность подключения удаленного доступа через сайт СибНСХБ к этим ресурсам.

В 2016 г. пользователям СибНСХБ открыт доступ к следующим зарубежным лицензионным сетевым удаленным ресурсам: American Chemical Society; American Association for the Advancement of Science – журнал Science; Cambridge University Press; Institute of Physics Publishing; Georg Thieme Verlag – Thieme Chemistry Package; Optical Society of America; Oxford University Press; SAGE Publication; SPIE (Международное общество оптики и фотоники).

Библиотека постоянно ведет поиск новых форм и методов информационного обслуживания своей аудитории. В обслуживающих подразделениях библиотеки пользователи могут получить консультации по сценариям поиска в информационных ресурсах, адресные, фактографические и уточняющие справки, осуществить заказ и бронирование изданий из фондов СибНСХБ или других библиотек с использованием системы МБА и электронной доставки документов.

СибНСХБ всегда ставила перед собой задачу не только информационного сопровождения научных исследований региональных научных организаций сельскохозяйственного профиля, но и максимально полного отражения в своих электронных ресурсах и продукции информации о их деятельности, тем самым содействуя пропаганде достижений аграрной науки Сибири далеко за ее пределами.