

сФедеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский государственный аграрный университет»

К.А.Хафизов

СОВРЕМЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НАУКИ И ПРОИЗВОДСТВА В АГРОИНЖЕНЕРИИ

Часть 1

УЧЕБНОЕ ПОСОБИЕ

Для студентов магистратуры, обучающихся по направлению
«Агроинженерия»

**Казань
Издательство Казанского ГАУ
2019**

УДК 63/631.5/634.2/631.171

ББК 41.4я73

Печатается по решению Методического совета Казанского ГАУ
протокол № 9/1 от 11 апреля 2019 г.

Рецензенты:

профессор, заведующий кафедры «Дорожно-строительные машины»,
Казанский государственный архитектурно-строительный университет, д.т.н.,
профессор Сахапов Р.Л.;

доцент кафедры «Эксплуатация и ремонт машин » Казанского
государственного аграрного производства, к.т.н. Матяшин А. В.

Хафизов К.А. Современные проблемы науки и производства в
агроинженерии. Часть 1: Учебное пособие / – Казань: Издательство «Казан-
го ГАУ», 2019. — 90 с.: ил.

Учебное пособие предназначено для студентов магистратуры очной и
заочной форм обучения, изучающих курс «Современные проблемы науки и
производства в агроинженерии». Содержание учебного пособия
соответствует Федеральному Государственному образовательному стандарту
высшего профессионального образования по направлению подготовки
магистров 35.04.06 «Агроинженерия».

В учебном пособии представлены основные понятия и определения
производственной и научной проблем в области агроинженерии, сведения о
производственных проблемах по отраслям Российского
сельскохозяйственного производства; анализируются тенденции развития
технологий и техники по отраслям аграрного производства; рассматриваются
некоторые положения стратегии машинно-технологической модернизации и
инновационного развития производства продукции растениеводства и
животноводства, стратегия модернизации сельскохозяйственного
машиностроения, концепция перехода на аграрную цифровую экономику,
концепции энергообеспечения и развития научной базы агропромышленного
комплекса, а также проблемы устойчивого развития аграрного сектора
экономики.

УДК 63/631.5/634.2/631.171

ББК 41.4я73

© Казанский государственный аграрный университет, 2019

© Хафизов К.А., 2019

СОДЕРЖАНИЕ

ПРЕДИСЛОВИЕ	4
ВВЕДЕНИЕ	5
1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ.....	7
1.1 Понятия производственной и научной проблемы. Объект и предмет изучения.....	7
1.1.1 Производственные проблемы в аграрном секторе экономики РФ и пути их решения	10
1.1.2 Наука в РФ - научные проблемы и пути их решения	15
1.2 Постановка и решения научных проблем. Научная гипотеза ...	20
1.3 Нормативные акты государства в области повышения эффективности научных исследований и обеспечения конкурентоспособности государства	26
2 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА	30
2.1 Проблемы в сфере растениеводства	31
2.2 Проблемы в сфере животноводства	40
2.3 Проблемы в сфере переработки и хранения сельскохозяйственной продукции	45
2.4 Проблемы организации и управления потребительским рынком аграрной продукции	49
3 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В МИРОВОМ АГРАРНОМ СЕКТОРЕ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ	53
3.1 Тенденции развития технологий и техники в растениеводстве ..	53
3.1.1 Интеллектуальные сельскохозяйственные машины	53
3.1.2 Робототехника	57
3.1.3 Точное земледелие	58
3.1.4 Биологизация (биоземледелие)	64
3.1.5 Современная сельскохозяйственная авиация	66
3.1.6 Резиноармированные гусеничные движители для тракторов и комбайнов	67
3.1.7 Технологии управления производственным процессом	68
3.1.8 Оптимизация использования техники	70
3.1.9 Системно-аналитические методы управления производством	72
3.1.10 Нетрадиционные виды энергии и топлива	73
3.2 Тенденции развития технологий и техники в животноводстве ...	75
3.3 Тенденции развития технологий и техники в переработке и хранении сельскохозяйственной продукции	83
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	86
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ	87
ПРИЛОЖЕНИЕ	90

ПРЕДИСЛОВИЕ

Согласно требованиям стандарта ФГОС – 3 ++, студент магистратуры по направлению подготовки «Агроинженерия» должен обладать определенными компетенциями и одна из главных компетенций – это способность анализировать современные проблемы науки и производства в агроинженерии и вести поиск путей их решения.

Для этого он должен:

Знать: проблемы науки и производства в агроинженерии на современном этапе развития науки, техники и технологий в АПК.

Уметь: находить способы решения возникающих проблем на основе профессиональных знаний с использованием существующих методов.

Владеть: навыками сбора информации по проблеме, ее анализа, навыками применения современных научных методов решения проблем.

В конечном итоге учебная деятельность будущего магистра заканчивается защитой магистерской диссертации в период итоговой аттестации.

Для написания диссертации студенту магистратуры нужно выбрать тему магистерской диссертации, которая должна быть связана с решением какой – либо научной проблемы.

В связи с этим встает вопрос выбора темы, которая связана с решением именно научной, а не производственной проблемы.

В научно-исследовательской работе студента магистратуры должна быть научная новизна. Возникает вопрос – что такое проблема, производственная проблема, научная проблема, что такое научная гипотеза и научная новизна исследовательской работы?

В предлагаемом учебном пособии изложен материал, раскрывающий смысл перечисленных терминов. Одной из задач изучения дисциплины является умение отличать научные проблемы от производственных проблем, владение знаниями производственных проблем по отраслям аграрного производства. Разделы учебного пособия заканчиваются контрольными вопросами.

В ходе изучения дисциплины студенты магистратуры выполняют большой объем самостоятельной работы. Самостоятельная работа направлена на приобретение навыков поиска необходимой информации, анализ информации и структурированное изложение в виде реферата. Выступая с докладом по теме реферата, студент магистратуры приобретает умение и навыки грамотного изложения материала, аргументированного отстаивания своей позиции, умение вести диалог и дискуссию. Самостоятельная работа заканчивается подготовкой варианта первой главы его будущей магистерской диссертации. Раздел посвящается сбору и анализу имеющейся по выбранной теме информации в различных источниках и выявлению цели и задач исследования.

ВВЕДЕНИЕ

Развитые страны Европы провели опрос для выявления личностей в истории, оказавших наиболее сильное влияние на развитие человечества. Они признали, что человеком первого тысячелетия от рождения Христова был «Сын Монджука, внук Алып-бия – Атилле Туки Кый Ардар [«Артур»] Айбат Айдан-Дуло Тай-Мадук Колыб Кобланды, который родился в год Лошади [406 г.] в крепости Ашла [Казань] и стал единственным правителем земли, которому подчинился весь известный тогдашний мир [Европа, Азия, Африка]» [1]. В основе его успешной деятельности лежало то, что он владел большими знаниями в самых разных областях, совершенствовал стратегию и тактику военных действий, использовал известные достижения человечества в области вооружений, принес в Европу новую геополитику. Атиллу сформировал к концу своей жизни Европу в ее современных границах. Атиллу для сегодняшних европейцев – это «бич Божий», человек, принесший в Европу веру в единого бога и перевернувший на этой основе все европейское мышление, заложивший фундамент для ее дальнейшего развития.

Человеком второго тысячелетия признан – Чингис-хан. Смысл имени его дискутируется в научных кругах историков различных стран. Но можно предположить, исходя из человеческого праязыка, что оно означает – *«Чын – настоящий, действенный, ка – божественный, ас- летающий воин (воин-всадник), ка – души бога, ан – вместилище»*. Чингисхан не был противником различных религиозных конфессий – при нем процветали все мировые религии, родоначальником которых было тенгрианство – поклонение вместилищу священной божественной души матери и отца. Он был приверженцем прогресса и первым применил китайский порох для создания ракет – свистящих на лету стрел, наладил почтовую связь на огромных, завоеванных территориях (Ям – прообраз будущего Интернета), создал систему международных законов – «Яса», использовал и совершенствовал многое другое – что наработало человечество.

В Индии и др. странах признают, что человеком XX века является – В.И. Ленин – человек, оставивший великое наследие, в которой сегодня пытаются разобраться историки и философы, политики и простые обыватели.

Одна из высказанных им мыслей заключается в том, что материя – неисчерпаема [2]. А значит, неисчерпаемы проблемы производства и науки. Всем известны слова мыслителя, сказанные на III съезде коммунистической молодежи, столетие которой отметили в 2018 г., – что основной задачей молодежи является учеба: «Учиться, учиться и учиться ...». При этом он напоминает, что нужно освоить весь опыт, все знания, накопленные человечеством, что нужно встать на плечи предшественников в науке, чтобы увидеть дальше, больше и двигать науку вперед.

При этом В.И. Ленин говорит: «Жить в обществе и быть свободным от общества нельзя..!». Мы сегодня можем сказать, что жить на земле и быть свободным от объективных законов Вселенной – нельзя!

Вселенная развивается по своим объективным законам, которым вынуждены подчиняться люди, сообщества людей, государства.

Одним из законов развития Вселенной является – цикличность. По этому закону идет развитие экономики (циклы Николая Дмитриевича Кондратьева – чиновника Временного правительства России в 1917 г.).

В ходе изучения экономики капитализма, Николай Дмитриевич додумался до идеи существования больших (50-55 лет) экономических циклов. Он пришел к выводу, что для этих циклов характерен определённый уровень развития производительных сил («технологический уклад»). В основном, такие циклы заканчиваются кризисами, подобными периодическим кризисам последнего столетия, за которыми следует этап перехода производительных сил на более высокий уровень развития [3].

«Сегодня мир вступил в шестой технологический уклад. Его контуры складываются в развитых странах мира, в первую очередь в США, Японии и КНР, и характеризуются нацеленностью на развитие и применение наукоёмких, или, как теперь говорят, «высоких технологий». У всех на слуху сейчас био- и нанотехнологии, геномная инженерия, мембранные и квантовые технологии, фотоника, микромеханика, термоядерная энергетика — синтез достижений на этих направлениях должен привести к созданию, например, квантового компьютера, искусственного интеллекта и в конечном счёте обеспечить выход на принципиально новый уровень в системах управления государством, обществом, экономикой.» [4].

Касательно агропромышленного комплекса страны, также, как и других отраслей производства – мы говорим, что нужно переходить на технологии и технику в основе которых лежат знания или технологии, опирающиеся на Ноу-Хау (от англ. know how – «знать как») или секрет производства – это сведения любого характера (изобретения, оригинальные технологии, знания, умения и т.п.). Сегодня до 80% стоимости ведущих мировых корпораций, холдингов занимают именно секретные знания, полученные в ходе научных исследований.

В данной работе мы постараемся раскрыть основные понятия, а также производственные и научные проблемы в области инженерной деятельности в агропромышленном комплексе на начало XXI века. Постараемся проанализировать имеющиеся проблемы в русле задач, решаемых при переходе на новые технологические уклады. Рассмотрим вопросы устойчивого развития аграрного производства, с целью сохранения красоты и гармонии окружающего мира, богатства природы, чистоты окружающей среды для наших детей и внуков.

*В учении нельзя останавливаться.
Учиться надо всю жизнь, до последнего
дыхания.*

Мудрость др. Китая

Ученость это сладкий плод горького корня
Диоген

*Я век свой просидевший за наукой, вижу в
ней главное спасение для нашего общества,
нашего народа*

К. А. Тимирязев

1 ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ И ОПРЕДЕЛЕНИЯ

1.1 Понятия производственной и научной проблемы. Объект и предмет изучения.

Проблема – (др. – греч. *πρόβλημα*) сложный теоретический или практический вопрос, требующий накопления знаний, изучения, анализа и разрешения известными способами или новыми способами, созданными на основе научных исследований.

Производственная проблема – вопрос, который можно решить за счет известных, наличных, имеющихся на вооружении участников производственного процесса знаний, навыков, умений и опыта.

Научная проблема – проблема, которую невозможно решить за счет наличных знаний (имеющихся на данный момент знаний, как практических, так и теоретических). Нужно разработать новую теорию, получить новые знания – не известные, на момент проведения научного исследования, человечеству.

Начинающим исследователям (магистрам), а также молодым научным руководителям магистров иногда бывает трудно определить научную проблему и за нее они принимают проблему производственную, которую можно разрешить за счет накопленных человечеством теоретических и практических знаний. Идти по этому пути – значит изобретать велосипед и тратить немалые материальные ресурсы, психическую энергию человека, не достигая конечного результата – решения научной проблемы и получения новых знаний.

Что значит получить новые знания? Вопрос не риторический. В свое время Сократ – великий мыслитель своего времени, в беседе с учениками сказал: «Я знаю – что знаю очень мало, другие не знают даже этого!». Что означают слова великого мыслителя? Ответ на это дал Митрофан Ладыженский [5]. Чем больше площадь наших знаний, тем больше периметр, контактирующий с непознанной областью знаний. В связи с этим, возникает удивительный феномен – чем больше человек знает, тем больше понимает,

что площадь знания бесконечна, периметр не познанного растет с увеличением площади познанного и человек, со временем, начинает осознавать, что знает очень мало. Это явственно проявляется в связи с разделением матери всех наук – философии, на отдельные науки, которые развиваются в отрыве от других наук. Сегодняшняя задача научных исследований – увязывание различных наук и поиск новых знаний на стыке различных дисциплин.

Ведущие ученые говорят о том, что задача современной науки – доказательство, или опровержение того, что приведено в священных книгах последователей мировых религий – христиан, иудеев, мусульман.

Выход, при поиске научной проблемы, простой и понятный – необходимо прочитать столько книг, учебников, монографий, научных статей, диссертаций, авторефератов – пока не достигнешь края человеческого познания. Пока не начнешь думать – как раздвинуть границы непознанного мира, как придумать новую теорию, дать новую идею, дать новые машины и технологии. Задача – улучшить жизнь людей, сохраняя при этом природу, окружающую среду (воздух, воду, растения и животных), ресурсы, осуществить переход на новые виды энергии, которые смогут восполнить ее сегодняшние затраты более высокими темпами, чем мы – эту энергию потребляем.

Иногда магистрам не хватает знаний и опыта для выявления объекта и предмета исследований.

Объект исследования – это то, что изучают: рабочие органы, машина в целом, технологический или производственный процесс, оборудование и т.д.

Предмет исследования – это свойство объекта, подверженное изучению. Это отдельное свойство объекта в ее рамках. **Предметом могут быть** – процессы, явления, отношения, проблемы, закономерности, зависимости и др., т.е. это уточнение объекта.

Пример: **объект** исследования – новая машина или оборудование, **предмет** исследования – взаимосвязь рабочих органов машины с внешней средой, влияние параметров машины на показатели ее эффективности и т.д.

Что касается **научной новизны** любого исследования, в том числе и магистерской диссертации то: «Под научной новизной при квалификационной оценке любой диссертации — магистерской, кандидатской, докторской — понимаются результаты, полученные соискателем (в частности, выпускником магистратуры), которые ранее в таком виде (в такой форме) никому не были известны, нигде не были опубликованы и никем не применялись. Не менее важно, что использование на практике этих новых знаний существенно повышает эффективность и результативность деятельности людей в той сфере, для которой они созданы. Получить такие результаты можно только в процессе научного исследования. Отсюда явствует, что диссертация представляет собой самостоятельное научное исследование, включающее в себя совокупность научных положений и обобщений (собственно научную новизну), имеющих

внутреннее единство и свидетельствующих о личном вкладе соискателя в разработку научной проблемы, обозначенной в теме диссертации. Положения научной новизны (новое знание, полученное лично автором диссертации), выносимые на защиту, должны быть логически и четко (без противоречий) изложены, аргументированы и соотнесены с ранее известными научными разработками в области, заявленной в теме диссертационного исследования. Это нужно, чтобы отделить новые научные результаты, полученные соискателем, от уже известных знаний.

Но что же такое научная новизна вообще? К сожалению, для этого понятия пока не существует четкого определения – и порой данный факт обуславливает труднопреодолимые барьеры, которые возникают в ходе дискуссий между соискателями и научными руководителями, рецензентами, другими экспертами и пр., ибо каждый по-своему понимает, что стоит за данным словосочетанием. Часто оппоненты завышают требования к научной новизне, видя в диссертации только научную работу и забывая о том, что она все-таки является еще и квалификационной. А некоторые, наоборот, склонны занижать требования к содержанию научной новизны, сводя ее, в частности, когда рассматриваются диссертации по экономике и управлению, к тривиальному анализу хозяйственной деятельности предприятий, являющихся в этих диссертациях объектами исследования.

И поскольку нет однозначной дефиниции для такой важнейшей категории, как «научная новизна», есть смысл хотя бы коротко познакомиться с различными взглядами на нее. Высшая аттестационная комиссия (ВАК) Российской Федерации, например, в своем Положении о порядке присуждения ученых степеней, не употребляя этого термина в отношении требований к кандидатским и докторским диссертациям, тем не менее, подразумевает его основное смысловое содержание. Подобный подход, в общем и целом должен применяться и в определении научной новизны в магистерских диссертациях» [6].

В своей книге Э.М. Филипс и Д.С. Пью говорят [7], что в Англии вместо понятия «научная новизна» рекомендуется применять понятие «оригинальный вклад». Особенности такого подхода:

- 1.Выполнение эмпирической работы, до этого ни разу не осуществлявшейся;
- 2.Осуществление синтеза, ранее не выполнявшегося;
- 3.Использование известного материала, но в новой интерпретации;
- 4.Испытание в данной стране чего-то такого, что ранее выполнялось только в других странах;
- 5.Изучение определенного метода и применение его в другой области;
- 6.Получение новых фактов по известному вопросу;
- 7.Работа на стыке нескольких наук и применение различных методик;
- 8.Рассмотрение разделов научной дисциплины, до этого никем не изучавшихся;
- 9.Развитие области знаний способом, до этого не применявшимся.

В предлагаемой отечественными авторами классификации [8] всего лишь шесть типов элементов научной новизны.

1. Впервые (В) сделаны выводы, разработки и предложения в теории (Т) и (или) практике (П) — ВТ, ВП.

2. Выполнены оригинальные (О) решения по сравнению с уже имеющимися в теории и практике — ОТ, ОП.

3. Развиваются (Р) известные в теории и практике идеи и решения — РТ, РП.

4. Произведено дополнительное (Д) обоснование (хорошо, если оно будет оригинальным) ранее известных в теории и практике решений — РТД, РПД.

5. Произведено углубление (У), детализация и улучшение ранее известных в теории и практике решений — РТУ, РПУ.

6. Распространяются ранее известные в теории и практике решения на другие сферы применения — РТР, РПР.

1.1.1 Производственные проблемы в аграрном секторе экономики РФ и пути их решения

Производство продукции или товаров является сложным процессом и не обходится без проблем. Поэтому – управляя производством, мы каждый день решаем десятки и сотни проблем. Поэтому сами проблемы не так страшны, если имеется налаженная система решения проблем с целью повышения эффективности производства.

Перечень наиболее важных проблем сельскохозяйственного производства в РФ.

- Высокий агроландшафтный потенциал и низкий уровень его использования;
- Российская федерация по уровню техники и технологий отстает от развитых стран на 40-45 лет;
- Технический и энергетический потенциал соответствует примерно 50% потребности, так энергообеспеченность пашни составляет около 1,3 л.с./га при оптимальной 3-3,5 л.с./га;
- По технологиям управления производственным процессом (ТУПП) обрабатываются не более 12-17 % земель, что ограничивается недостатком техники для точного земледелия (отсталое сельскохозяйственное машиностроение);
- Экстенсивность производства усугубляется избыточным уровнем полуручного хозяйствования в личных подсобных хозяйствах (ЛПХ), производящих половину сельхозпродукции в РТ и РФ.
- Потери урожая на всех стадиях производственного процесса достигают 30 % и более. Слабо развита структура и система переработки и хранения продукции, что увеличивает потери урожая – они возрастают до 50 %, включая стадии производства, хранения и переработки продукции;

- Энергозатраты производства в связи с низкой производительностью труда, низкой энерговооруженностью работников с.х. производства, в связи с неблагоприятными природно-климатическими условиями территорий РФ выше, чем в развитых странах в 2-3 раза;
- К существенным проблемам производства в аграрном секторе экономики можно отнести: введение экономических санкций по отношению к РФ; подорожание импорта; рост процентных ставок по кредиту; проблемы поставок из-за рубежа; нестабильный курс валюты; высокий уровень долгов предприятий, постоянный рост инфляции в стране;
- К немаловажным проблемам относится – неразвитость аграрного рынка реализации продукции – государство не управляет процессом сбора, переработки и распределения сельскохозяйственной продукции, полагаясь на законы «дикого рынка», созданного в РФ;
- Агропромышленный сектор ощущает недостаток в молодых квалифицированных кадрах, способных работать в условиях рыночной экономики, владеющих новыми знаниями о технике, эффективной его производственной и технической эксплуатации, знаниями о новых технологиях, опирающихся на знания, в кадровом потенциале количественные факторы не гармонизированы с качественными характеристиками. Поэтому на селе высока безработица при дефиците кадров в машинно-технологической сфере;
- Недостаточно финансируется, а значит, слабо развита аграрная наука, призванная адаптировать мировые достижения науки к собственным природно-климатическим условиям, создавать новые знания в области технологий и техники для условий регионов и многие другие проблемы.

Задачи аграрного производства, которые необходимо решить в ближайшее время:

- Увеличить производительности труда (в соответствии со стратегией развития страны до 2020 г.) не менее чем в 4 раза, в т. ч.:
 - повысить в 1,5 - 1,7 раза продуктивности отраслей растениеводства и животноводства и достигнуть среднемировых показателей;
 - более чем двукратно повысить среднеотраслевую нагрузку на механизатора в растениеводстве до 300-350 га севооборотной площади; в молочном животноводстве нагрузку на оператора увеличить до 50-70 коров и т.д.;
- Обеспечить техническую безопасность российского агрокомплекса, за счет ускоренного развития национального сельхозмашиностроения [9] (принята «Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 г. № 1455-р»);

- Повышение уровня технологических и технических знаний в АПК, формирование инновационной агроэкономики, более того аграрной цифровой экономики;
- Внедрение в производство высокоэффективных технологий и техники, опирающиеся на новые знания;
- Решение социально-экономических проблем села, создание условий для устойчивого развития всех отраслей экономики и сельских территорий.

Одним из видов технологий, опирающихся на знания – являются технологии управления производственным процессом (ТУПП) производства сельскохозяйственной продукции.

Основные принципы технологий управления производственным процессом производства продукции

Первое правило: получение добавочной прибыли и конкурентоспособность;

Второе правило: снижение удельной ресурсоемкости производства (ед/т).;

Третье правило: рост производительности труда (чел.-ч/т);

Четвертое правило: повышение экологических характеристик.

Ожидаемые основные результаты правильного ресурсосбережения:

– *Моторное топливо:* отдача 2-3 кг зерна на 1 кг израсходованного топлива по обычным технологиям. *При внедрении технологий УПП* – отдача 7-9 кг зерна на 1 кг израсходованного топлива;

– *Удобрения:* получаем 3 кг. зерна на 1 кг. д.в. при использовании обычных технологий. *При использовании технологий УПП* – 7-10 кг./ кг д.в.

– *Семена:* Получаем 10-12 кг зерна на 1 кг семян. *При технологиях УПП* – 40-60 кг. зерна / кг семян;

– *Корма* (при продуктивности коров 3 т молока в год): 2 ц.к.ед кормов / ц молока. *При технологиях УПП* – (продуктивность коров 6т молока в год): 1 ц.к.ед / ц молока.

– *Атмосферных осадки* –3-4 кг. зерна / 1 мм влаги. *При технологиях УПП* – 10-12 кг зерна / 1мм влаги.

Отсюда исходит очень важный вывод – **ресурсы необходимо не экономить, а повышать их отдачу.**

Основные направления технологической и технической модернизации сельского хозяйства

- Ускоренное внедрение адаптивных, прогрессивных агротехнологий;
- Оснащение сельского хозяйства техникой нового поколения, оптимизация машинно-тракторного парка;
- Ресурсосбережение и использование высокотехнологичных комплексов сельскохозяйственной техники, учитывающих вариабельность почвы и растений;
- Формирование эффективной системы инновационного развития АПК;

- Совершенствование системы инженерной инфраструктуры, технического сервиса и ремонта;
- Модернизация системы испытаний, сертификации технологий и техники;
- Совершенствование системы подготовки и переподготовки кадров и информационного обеспечения;
- Развитие энергоавтономности сельского хозяйства;
- Переход на аграрную цифровую экономику.

Механизмы решения проблем. Их очень много – для того чтобы успешно справляться с производственными проблемами, необходимо выявить причины вызывающие проблемы и устранить их. Иногда *причину* вызывающую проблему путают со *следствием*. Это происходит, в частности, когда ответственное за принятие решения лицо принимают решения не на основе объективных данных и фактов, а на основе мнений участников решения проблемы. Такое решение неверно и, со временем, приведет к нарастанию количество нерешенных проблем, и работа превратится в сплошное непрерывное решение проблем, как старых, так и вновь возникающих.

Итак, что нужно, чтобы проблемы систематически устранялись, и производство становилось лучше? В принципе просто – внедрить *формализованный бизнес-процесс решения проблем*. Подходы для этого уже существуют, их просто надо адаптировать к специфике собственного производства – начиная от простого «5 Почему» и «Рыбьей кости» до более сложного и формального «Global 8D» – смотрите рисунок 1 [10, 11].

Таким образом, для решения проблем на производстве необходимо:

- внедрить культуру постоянного совершенствования решения проблем;
- обучить персонал методикам решения проблем;
- внедрить эффективный процесс решения проблем – все сотрудники должны быть вовлечены в этот процесс, включая менеджеров и простых исполнителей;
- необходимо регулярно убеждаться, что процесс решения проблем эффективно работает;
- непрерывно проводить обучение и повышение квалификации своих работников по решению производственных проблем.

В процессе решения конкретной проблемы нужно:

- понять, что является на самом деле проблемой, а что не является проблемой;
- решение проблемы лучше проводить в команде;
- надо иметь систему сбора информации по производству и ее анализу;
- решения принимать только на основе фактологического материала;

Причинно-следственный анализ «рыбья кость» (Fishbone) - диаграммы Исикавы (Ishikawa)

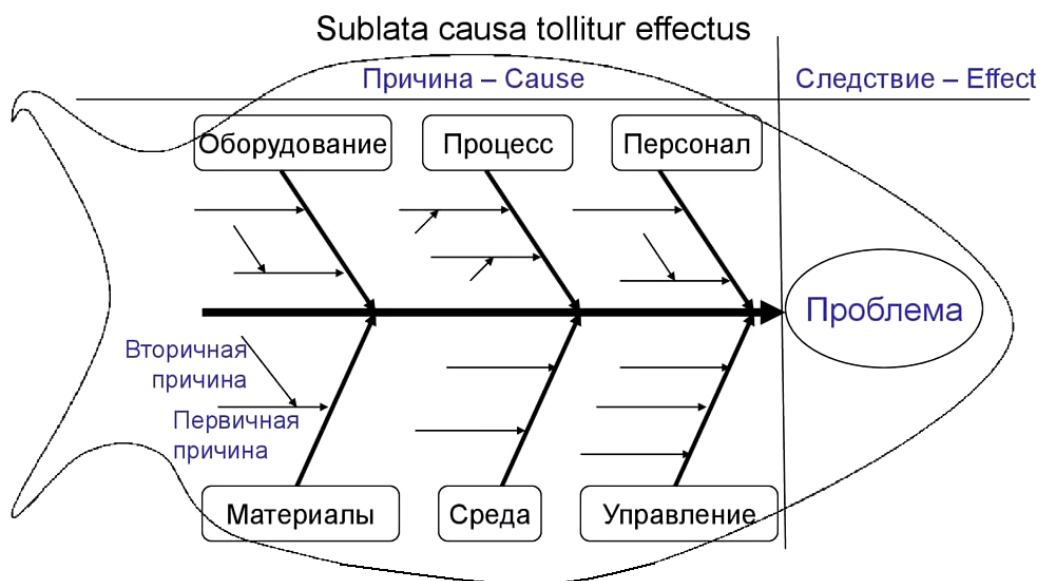


Рисунок 1 – Некоторые методы анализа проблемы
и принятия решения

- принятые решения и результаты необходимо протоколировать;
- выдвигаемые предположения (рабочие гипотезы) должны проверяться по очереди;
- решение об основной причине проблемы принимается только после успешной проверки всех выдвигаемых гипотез (наблюдения за объектом в течение заданного периода времени и подтверждения гипотезы).

Быстрое и эффективное решение проблем – краеугольный камень управления производственными системами успешных мировых компаний.

Как видим для решения многих производственных проблем используются уже известные и апробированные инструменты.

Для обеспечения гарантии качества продукции на производстве разработаны международные стандарты ISO-9000, существуют значительное количество методов анализа и принятия решений (GAP-анализ и др.).

1.1.2 Наука в РФ – научные проблемы и пути их решения

Наука – специфичная область деятельности человека и сообщества людей, она связана с добыванием новых знаний. Новые знания не известны никому, однако, наука умудряется их добывать, используя различные научные методы и разработанные инструменты. Нужно сказать, что наукой могут заниматься не все люди – это одна из аксиом сообщества людей на сегодняшний день.

Где располагаются новые знания, и кто позволяет нам черпать из хранилища новых знаний? – ответить на этот вопрос довольно сложно.

Имеется высказывание Циолковского: «Бог дает нам новые знания, если просить не очень много..!». Что в этом высказывании более поразительно – то, что бог дает, или то, что дает, если просить – не очень много. Где истина – то известно лишь создателю миров. Новые знания, скорее всего, могут добывать люди, обладающие экстраординарными способностями – подключаться к мировому разуму, информационному полю или к всевышнему (создателю), может быть. Несмотря на ограниченность своих возможностей, человечество, надо отдать ему должное, идет по пути преодоления ограниченности и тупости – он пытается добывать новые знания и достигает на этом пути определенных успехов. Технический и технологический прогресс человечества очевиден.

Выясним, в каком состоянии находится наука в РФ.

Роль науки: От уровня развития науки зависит уровень развития общества, эффективность руководителей государства и самого государства в целом, определяет международный престиж страны и ее положение в бесконечной конкурентной борьбе за выживание.

Основная функция науки – выработка и теоретическая систематизация объективных знаний о действительности с целью их применения во благо

всех живущих на территории государства и, с некоторым опозданием, во благо всех людей земного шара.

Наука в современном обществе является:

- существенным фактором, определяющим развитие в стране образования, здравоохранения, культуры и, в конечном итоге – повышения качества жизни людей и т.д.;
- важнейшим элементом, обеспечивающим безопасность государства – кто «не кормит свою армию, тот будет кормить армию чужого государства»;
- источником технологического обновления и экономического роста всех отраслей производства, с учетом того, что некоторые продукты лучше производят наиболее научно и технологически продвинутые в этой области предприятия и государства;
- основой глобальной конкурентоспособности всех отраслей национальной экономики – здесь действуют законы выживания. Обычно выживают и процветают наиболее продвинутые научно, технологически и технически государства;
- основой или фундаментом формирования эффективной социально-экономической и научно-технологической политики, с целью добиться конкурентных преимуществ в борьбе за выживание людей, наций, народностей и целых государств.

Структура российской науки

Главный центр научной деятельности в России – Российская Академия наук (РАН). Академические институты развивают фундаментальную науку.

Отраслевые научно-исследовательские институты (НИИ) занимаются прикладной наукой.

Эффективность работы научных коллективов, занятых фундаментальными исследованиями, косвенно можно оценить исходя из числа статей, публикуемых в рецензируемых научных журналах и отраженных в международных базах данных. В России на настоящий момент это число находится в пределах 20-30 тысяч – это гораздо меньше, чем в развитых странах. (Из доклада о состоянии науки Российской ассоциации содействия науке).

По оценке Королевского общества Великобритании, опубликованной в 2011г, доля публикаций российских ученых в период 2003-2008гг стала менее 2 %, тем самым, оказавшись вне первой десятки государств (ранее занимаемое Россией 10-е место на этот раз заняли ученые из Индии).

Конкурентоспособность отечественных технологий для аграрного производства остается невысокой. По данным Всемирной организации интеллектуальной собственности, за период 1994–2014 гг. процент российских заявок на патенты не превышал 0,2% общемирового уровня. В

2015 г. подано 33 заявки согласно процедуре Договора о международной патентной кооперации, и это составляет 0,13% их общего числа в мире. Мы отстаем в этом направлении от аналогичных показателей как развитых экономик – США, Кореи, Китая, Великобритании, Нидерландов, так и развивающихся государств – Бразилии и Индии. Среди государств, входящих в БРИКС, Россия опережает только ЮАР. Таким образом, среди 20 государств - патентных лидеров, мы единственная страна, которая снижает свою патентную активность, что закономерно ведет к технологическому отставанию.

Сложившаяся ситуация является свидетельством нестабильного инновационного климата в аграрном секторе экономики, отсутствия стимулов для проведения научно-исследовательских работ с целью повышения научно-технического прогресса.

Тем не менее, в России работают тысячи учёных с большим объёмом международного цитирования (десятки и сотни ссылок на их работы). Среди них преобладают физики, биологи и химики.

Прикладная наука. Академик Российской академии естественных наук Анатолий Ильич РАКИТОВ назвал 8 критических отраслей, способных поднять экономику страны и благосостояние ее граждан. За последние годы под руководством А. И. Ракитова выполнено ряд проектов, с анализом развития образования науки и технологий в России.

Энергетические технологии.

Атомная энергетика, безопасность атомных электростанций, переработка радиоактивных отходов, а также глубокая модернизация устройств переработки традиционных теплоэнергетических ресурсов, с целью повышения их КПД. Для страны, где освещать помещения и отапливать их необходимо 7-8 месяцев в году это актуально, чтобы промышленность, сельское хозяйство и города не остались без тепла и освещения.

Информационные технологии.

В условиях жизни при пятом технологическом укладе, когда во все отрасли хозяйственной деятельности внедряются автоматизированные системы управления, идет роботизация и переход к цифровой экономике без современных средств информатизации и связи – развитие производства, управление производством, развитие науки и образования будут затруднены.

Экологические технологии.

Вопросы сохранения природы, ее красоты и цельности связано с проблемой устойчивого развития стран и сохранения хрупкого земного шарика для наших потомков.

Технологии для машиностроения и приборостроения.

Основа промышленности и сельского хозяйства.

Рациональное природопользование и геологоразведка.

Если эти технологии не будут улучшены, мы лишимся основного источника дохода – торговли сырьем и не сможем осуществить модернизацию структуры производства в ближайшие годы.

Биотехнологии.

Прорыв в области биотехнологий поможет повысить эффективность аграрного производства его конкурентоспособность в условиях непрерывного роста численности населения земли, также поможет поднять на новый уровень фармакологию, медицину и здравоохранение.

Транспортные технологии.

Территория России раскинулась на огромных территориях и ей нужна хорошо организованная логистика, транспортные коммуникации и сами эффективные транспортные средства.

Комплекс технологий для легкой промышленности, жилищного и дорожного строительства.

Вот как отзывается ученый Сергей Капица о состоянии прикладной науки на сегодняшнем этапе развития человечества: «Быстрее всего процесс инноваций происходит в информационных технологиях. Здесь у нас есть ряд удач».

«Сложнее дело обстоит с более длительными программами. Большой экономический эффект дает даже незначительное усовершенствование процесса переработки нефти. Уровень развития нашей химической науки позволяет достичь подобных результатов».

«В других областях дело обстоит не так хорошо. Например, медицинское приборостроение опирается, в основном, на импорт. Иностранные фирмы ведут очень агрессивную политику и вытеснили с российского рынка отечественные разработки, что далеко не всегда выгодно для нашей страны. В фармацевтической промышленности происходит то же самое. Западные компании внедряют свои лекарства, которые все время совершенствуются, пропагандируются, проталкиваются, и здесь мы далеко не всегда защищаем наши национальные интересы».

«Судостроение раньше было у нас в хорошем состоянии. Военное судостроение ныне переходит на выпуск мирной продукции, реализует большие машиностроительные проекты. Сложнее дело с авиастроением. Крупнейшие российские предприятия, такие как "Туполев" и "Ильюшин", сотрудничают с фирмой «Boeing». Но инициатива и командование принадлежит исключительно иностранцам, так что говорить о самостоятельности нашей авиационной промышленности пока не приходится.». (Из интервью корреспонденту Washington ProFile)

Основные общие проблемы науки в России:

- Хроническое, за последние 20 лет, недофинансирование научно-исследовательских работ;

- Миграция отечественных исследователей в другие страны и значительное сокращение их числа в России;
- Сильное ослабление прикладного сектора науки, разрушенного в 90-х гг. из-за недофинансирования – как результат снижения эффективности работы научных центров;
- За прошедшие годы снизилась научная активность российских вузов из-за слабой научной базы и финансирования;
- Произошла девальвация авторитета научного знания в обществе.

Сегодня Россия вынуждена ориентироваться на сырьевую экономику, к этому ее принуждают как извне, так и изнутри. Крупные компании не поддерживают науку для создания отечественных технологий – купить их за рубежом, это более дешевый путь модернизации производства, однако действующие и вновь вводимые санкции тормозят и этот путь развития. Производственная потребность движет прогресс как сто университетов – констатировал основоположник марксизма, однако такого заказчика со стороны промышленности на отечественные научные разработки, который посчитал бы долгосрочные вложения в отечественную науку более выгодными, в сравнении с покупкой за рубежом уже освоенных и отлаженных образцов, на сегодня в России нет.

Другая проблема – старение научных кадров. Молодые кадры уходят из научной сферы не только из-за низких зарплат, но и ради возможности быть успешными, для самореализации. По этой причине происходит также отток кадров за рубеж.

Научно-технологический потенциал включает не только ученых. Его составляющие – хорошо оснащенные лаборатории, налаженная система грантов, наличие заказа на научную продукцию, отлаженная система подготовки молодых кадров, доступ к информации, наличие отечественной системы баз данных и цитирования, наличие научных школ и многое другое.

Наиболее общие пути решения проблем развития науки:

- Возрождение отечественной прикладной науки, в том числе на основе использования эффективных форм государственно-частного взаимодействия в инновационной сфере, различных методов стимулирования внедрения научных результатов в производство (государственные закупки, налоговые льготы, лизинг, поддержка малого и среднего наукоемкого бизнеса и т.п.);
- Укрепление вузовской науки через налаживание системы финансирования, системы формирования заказов на научную продукцию, усиление вклада научной базы вузов в удовлетворение спроса экономики на квалифицированные кадры;
- Усиление внимания государства к фундаментальной науке, модернизация и омоложение академии наук, его переоснащение и создание условий для нормального воспроизводства кадрового потенциала;

- Поощрение междисциплинарных и межотраслевых исследований, укрепление научного сообщества как значимой социальной силы, повышение его авторитета на государственном уровне.

1.2 Постановка и решения научных проблем. Научная гипотеза

Проблемы, обычно, возникают на производстве. По этому поводу основоположник известной теории К. Маркс говорил: «Производственная необходимость – движет прогресс как сто университетов». Если одни производственные проблемы мы можем решить за счет наличной теории и методов решения производственных проблем, то некоторые другие проблемы так решить не возможно, Тогда приходится прибегать к методам научного познания – с целью решения возникшей **научной проблемы**.

В самом начале научного исследования, **проблема** может быть поставлена лишь в самой общей форме, в виде некоторого замысла или идеи. Выдвинутая идея требует осознания и дальнейшей разработки, для того, чтобы наметить пути его реализации в теоретическом и экспериментальном плане.

Для претворения идеи в реальные дела, приходится анализировать накопленный фактологический материал в теоретическом плане и выяснять – каково наличие экспериментальных данных.

Приходится использовать научные методы исследования, такие как анализ и синтез проблемы и др.

На необходимость этого указывал еще выдающийся французский философ и математик Ренэ Декарт в «Рассуждении о методе». Во втором правиле он требовал «делить каждое из исследуемых... затруднений на столько частей, на сколько это возможно и нужно для лучшего «их преодоления».

В третьем правиле он рекомендует «придерживаться определенного порядка мышления, начиная с предметов наиболее простых и наиболее легко познаваемых и восходя постепенно к познанию наиболее сложного, предполагая порядок даже и там, где объекты мышления вовсе не даны в их естественной связи».

Проблема, которая логически предшествует другим, должна, естественно, ставиться и решаться раньше, хотя при ее исследовании может возникнуть ряд новых проблем, которые прольют дополнительный свет как на решенные, так и на нерешенные проблемы.

Выявление очередности решения проблем определяется, в первую очередь, спецификой исследования в той или иной отрасли науки, но зависит также от опыта и проницательности ученого.

Для того чтобы исследование было целенаправленным и эффективным, необходимо придерживаться определенного порядка в выдвижении и решении проблем, выделенных *из общей системы*. Этот порядок и составляет стратегию или общее направление исследования. Очевидно, что всякий научный поиск не может осуществляться с неизменной стратегией,

так как в ходе исследования обнаруживаются новые, неожиданные явления и проблемы, которые заставляют менять стратегию, согласовывать ее с вновь обнаруженными результатами.

Все это не умаляет значения планирования и организации в процессе исследования. Важно только, чтобы порядок выдвижения и решения проблем вытекал из внутренних потребностей и целей исследования, а не диктовался внешними для науки соображениями.

Что касается разработки проблемного замысла и решения конкретной научной проблемы, здесь нельзя использовать какие-либо жестко фиксированные правила действий.

Существует, однако, более узкий взгляд на проблемы, который связан с разработкой в последние годы теории принятия решений. Согласно этой теории, решить проблему означает «сделать наилучший выбор из известных направлений действия». Однако в процессе исследования глубоких проблем науки - часто остается неизвестным, какое направление действия является оптимальным и какой результат является желательным.

Прежде чем взяться за решение проблемы, необходимо провести предварительное исследование, в процессе которого будет точно сформулирована сама проблема и указаны примерные пути и методы ее решения. Такая разработка проблемы может осуществляться примерно по следующим основным направлениям [12].

1. Обсуждение новых фактов и явлений, которые не могут быть объяснены в рамках существующих теорий.

Предварительный анализ должен раскрыть характер и объем новой информации. В опытных науках такой анализ связан в первую очередь с обсуждением новых экспериментальных результатов и данных систематических наблюдений. Насколько многочисленны полученные данные? Как сильно противоречат они имеющейся теории? Существует ли принципиальная возможность приспособления и модификации известных теорий к этим данным? История науки показывает, что старые теории не сразу отвергались, если обнаруживались противоречащие им факты: эти теории старались модифицировать таким образом, чтобы они смогли объяснить и новые факты. И только безуспешность таких попыток, увеличение числа фактов, противоречащих старой теории, вынуждали ученых создавать новые теории.

2. Предварительный анализ и оценка тех идей и методов решения проблемы, которые могут быть выдвинуты исходя из учета новых фактов и существующих теоретических предпосылок.

По сути дела, этот этап разработки проблемы естественно переходит в предварительную стадию выдвижения, обоснования и оценки тех гипотез, с помощью которых пытаются решить возникшую проблему. Однако на этой стадии не выдвигается задача конкретной разработки какой-либо отдельной гипотезы. Скорее всего, речь должна идти о сравнительной оценке

различных гипотез, степени их эмпирической и теоретической обоснованности.

3. Определение типа решения проблемы, цели, которая преследуется решением, связи с другими проблемами, возможности контроля решения.

Если проблема допускает решение, то часто возникает необходимость определить, какое решение следует предпочесть в конкретно сложившихся условиях исследования в той или иной отрасли науки. Как правило, исчерпывающее решение проблем в науке лимитируется или объемом и качеством существующей эмпирической информации, или же состоянием и уровнем развития теоретических представлений.

Вследствие этого часто приходится ограничиваться либо приближенными решениями, либо решением более узких и частных проблем. Хорошо известно, какие ограничения иногда приходится делать в астрономии, физике, космологии, химии и молекулярной биологии вследствие отсутствия надежно работающего математического аппарата. В результате этого приходится вводить значительные упрощения (например, заменять нелинейные члены уравнения линейными и т.п.) и тем самым отказываться от полного решения проблемы.

Нередко сложный и комплексный характер многих фундаментальных научных проблем (например, возникновение жизни) требует выдвижения и решения первоначально более узких и частных вопросов, а не постановки явно неразрешимой в данных условиях более общей проблемы, хотя ее основные идеи могут направлять, и в какой-то мере содействовать решению частных вопросов.

Так, по-видимому, обстоит дело с любым проблемным замыслом: его идеи оказывают влияние на постановку, разработку и окончательное решение проблемы. Предполагая данную проблему решенной, можно заранее представить, какое влияние она окажет на другие проблемы науки и существующие в ней теоретические представления. Такой анализ проще всего осуществить в математике и математическом естествознании, но это не исключает возможности более или менее удовлетворительного прогноза и в опытных науках, если обсуждаемая проблема при этом имеет фундаментальный характер.

4. Предварительное описание и интерпретация проблемы.

После выяснения необходимых данных, теоретических предпосылок, типа решения и цели проблемы открывается возможность более точного описания, формулировки и истолкования проблемы с помощью разработанных в науке понятий и суждений. На этом этапе должна быть выяснена специфика связи между данными, на которых основывается проблема, и теми теоретическими допущениями и гипотезами, которые выдвигаются для ее решения.

Необходимой предпосылкой такого анализа служит выявление всех тех факторов, которые могут оказаться существенными для решения данной проблемы. Этот этап в разработке проблемы в известной мере подводит

некоторый итог всей той предварительной работы, которая была предпринята для того, чтобы ясно сформулировать и четко поставить саму проблему.

Естественным его завершением является ответ на вопрос о принципиальной возможности решения проблемы. В формальных науках, т.е. прежде всего в математике и формальной логике, нередко удается найти или разработать специальные методы и средства для решения проблем и проверки правильности их решения. Такие методы, которые приводят от некоторых исходных данных к определенным результатам, основываются на четко сформулированном правиле осуществления операций и обладают массовым характером, получили название алгоритмов.

Общепонятность алгоритма, его результативность и возможность применения для решения целого класса однотипных проблем или задач делает его весьма ценным средством исследования не только чисто математических проблем, но и проблем, допускающих достаточно четкое математическое выражение. По сути дела, все те задачи и проблемы математики, которые могут быть решены по единому правилу или общей схеме, принадлежат к числу алгоритмических.

Интерес к таким проблемам значительно усилился после возникновения современной вычислительной математики и кибернетики, так как именно алгоритмически разрешимые проблемы можно запрограммировать и тем самым решить с помощью электронно-вычислительной машины.

Что касается доказательств существования и несуществования алгоритма, то они принадлежат к творческим проблемам, имеющим большое общенаучное и методологическое значение. Огромная масса исследовательских проблем не поддается алгоритмизации и, следовательно, не может быть передана машине, хотя использование таких машин может во многом облегчить трудоемкую задачу обработки многочисленных эмпирических данных.

Когда же говорят о неразрешимости какой-либо проблемы, то под этим подразумевают, что для данной проблемы существует доказательство ее неразрешимости с помощью некоторых точно указанных средств. В истории науки не раз бывало, что проблема, не поддававшаяся решению с помощью известных средств, находила довольно быстрое решение посредством новых, более совершенных средств. Так, знаменитая задача о трисекции угла, которую античные математики не смогли решить с помощью циркуля и линейки, была довольно просто решена с помощью арифметических методов.

Многие важные проблемы современной математики, которые нельзя решить с помощью финитных методов, разрешаются посредством трансфинитных методов. Все это говорит о том, что даже в «формальных науках» разрешимость проблемы должна пониматься в относительном смысле, т.е. с учетом достигнутого уровня развития этих наук.

Относительный характер решения проблем еще резче выступает в эмпирических науках. Поскольку возможность решения проблем определяется здесь в значительной мере объемом и характером эмпирических данных, техническими средствами исследования и уровнем

развития теории, то никакое решение не может претендовать на абсолютность.

Раз навсегда найденное решение научных проблем невозможно не только потому, что эмпирическая основа их является неполной, а технические средства и теоретические представления и предпосылки исторически ограниченными, несовершенными, но и потому, что в самом процессе исследования обнаруживается ряд других проблем, в свете которых по-иному выступает и первоначальная проблема.

Доказательство неразрешимости ряда проблем ни в коей мере не свидетельствует о существовании каких-либо границ и пределов для познания и исследования.

Фактически когда утверждают или доказывают, что некоторая проблема неразрешима, то тем самым заявляют, что она неразрешима не вообще, а с помощью существующих методов и средств. Это стимулирует поиски новых методов, средств и идей, применение которых может способствовать решению поставленной проблемы и тем самым расширению достигнутых рубежей исследования, а также развитию науки в целом.

Для решения **научной проблемы**, необходимо выдвинут **научную гипотезу** – утверждение, включающее конечный результат, но требующее доказательства, в отличие от аксиом.

Рассмотрим как сегодня определяется понятие **научная гипотеза**:

1) «- непротиворечивое эмпирическое или теоретическое утверждение, решение об истинности которого научным сообществом еще не принято. Самым простым способом удостоверяется истинность эмпирических гипотез, имеющих форму единичных высказываний о наличии или отсутствии определенного свойства у конкретного объекта. Это делается непосредственным сопоставлением содержания таких гипотез с реально наблюдаемым положением дел и установлением тождества (или отсутствия такового) между тем, что утверждается в гипотезе, и тем, что показывают результаты наблюдения и эксперимента. Например, истинность гипотезы «длина данного стола менее двух метров» устанавливается путем непосредственного измерения его длины и сопоставления результатов этого измерения на предмет тождества тому, что утверждалось в гипотезе» [13].

2) «- это вероятностное предположение о причинах исследуемого явления, достоверность которого при современном состоянии науки не может быть доказана.

Являясь одним из способов объяснения фактов и опытных данных, гипотезы чаще всего создаются по правилу: «То, что мы хотим объяснить, аналогично тому, что мы уже знаем». Гипотеза занимает особое место среди форм научного познания. Она является средством осмысления фактического материала и перехода от фактов к законам. Например, с углублением в кору Земли через каждые тридцать метров температура повышается на один градус. На основании этого факта было сделано предположение о том, что внутри Земного шара температура достигает многих тысяч градусов. Данное

предположение объясняет ряд природных явлений (высокую температуру лавы при извержении вулкана, существование горячих источников подводных вод и др.). Если гипотетические предположения подтверждаются на практике, то научная гипотеза превращается в теорию. Научная гипотеза всегда выходит за пределы изучаемого круга фактов, поскольку не только объясняет их, но и предсказывает новые. Она выполняет функцию систематизации имеющегося знания. В логическом отношении необходимость гипотезы связана с тем, что ни одна из форм умозаключения не может обеспечить непосредственный переход от незнания к достоверным выводам, минуя выводы проблематические.

Научная гипотеза необходима в тех случаях, когда известные факты недостаточны для объяснения причинной зависимости явлений, когда факты сложны и гипотеза нужна как шаг к их разъяснению, когда причины какого-либо явления недоступны, а последствия известны.

Научная теория складывается постепенно и не только на основе различных идей и догадок, но и гипотетических предположений. В отличие от других гипотез научная гипотеза - это предположение обоснованное; научная гипотеза является предположением о существенной, закономерной связи явлений. Научная гипотеза всегда направлена на то, чтобы доказать высказанные предположения. Она организует исследование, направляет его, способствует решению научных проблем, причем для решения научной проблемы может быть выдвинуто одновременно несколько гипотез. Научная гипотеза отвечает также ряду формальных требований, а именно: согласие с фактическим материалом; соответствие существующим законам и теориям; принципиальная проверяемость гипотетического знания; максимальная общность, т. е. из гипотезы должны выводиться не только те явления, для объяснения которых она создана, но и более широкий круг явлений; принципиальная простота гипотезы, заключающаяся в ее способности на основе немногих положений объяснять широкий круг явлений; строгий научный язык изложения. В этих требованиях изложены, по сути дела, критерии научности гипотезы.

В методологии науки научные гипотезы подразделяются на основные и не основные (в зависимости от исследовательских задач), первичные и вторичные (возникающие на базе первых или взамен первых), структурные или описательные (выявляющие структуру и существенные связи исследуемых объектов, их свойства и признаки), функциональные (раскрывающие взаимодействия изучаемых явлений) и, наконец, объяснительные гипотезы (непосредственно нацеленные на выяснение причинно-следственных связей).

Существуют различные способы проверки научных гипотез. Один из них - опытно- экспериментальная проверка (например, предположение об атомном строении материи превратилось в научную теорию во второй половине XIX в., когда с помощью приборов был определен вес атомов и раскрыто внутреннее строение этих мельчайших частиц-атомов).

Другая форма проверки научных гипотез состоит в сравнении разных гипотез об одном и том же явлении и исключении тех из них, выводы которых противоречат фактам. Еще одна форма проверки гипотезы заключается в выведении гипотезы из некоторого, более общего положения, которое уже является достоверным знанием. Если выводы гипотезы не соответствуют действительности, то она либо переформулируется, либо от нее отказываются. Если следствия гипотезы подтверждаются, то она переходит в новую форму научного знания - теорию.

Без гипотез невозможно развитие науки. М. В. Ломоносов увидел в гипотезе главное средство, с помощью которого были открыты самые важные истины. Научные предположения способствуют научно-техническому прогрессу, так как от них зависит ход развития научного знания. Ф. Энгельс говорил, что физика и химия - это сплошь одни гипотезы; занимаясь этими науками, ощущаешь себя в центре «пчелиного роя», поскольку недоказанность гипотетического знания заставляет исследователя пребывать в состоянии активности.

В связи с появлением нового типа объектов (корпускулярно-волновой мир микрообъектов) оказалось невозможным создавать наглядные модели для теоретических построений. Это явилось причиной того, что в физике XX столетия начал применяться новый метод - математической гипотезы или математической экстраполяции. Суть метода заключается в том, что для отыскания законов новой области явлений используются математические зависимости, созданные для изучения законов какой-нибудь близлежащей области, которые затем определенным образом трансформируются и обобщаются с тем, чтобы после интерпретации получить новые соотношения между физическими величинами.

Всякая подлинно научная гипотеза органически связана с практикой не только тем, что практика является условием возникновения новых гипотез, но и тем, что вся последующая опытно-экспериментальная и практическая деятельность людей непрерывно совершенствует гипотезу, приводит выдвинутые предположения в соответствие с объективными закономерностями» [14].

1.3 Нормативные акты государства в области повышения эффективности научных исследований и обеспечения конкурентоспособности государства

Нормативно-правовая база научно-технической и инновационной деятельности в РФ приведена в Федеральном портале по научной и инновационной деятельности [15].

Одним из последних и важных документов является «Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу» [16].

Вот выдержки из введения данного документа: «Переход экономики России на инновационный путь развития в условиях глобализации и все

более глубокой интеграции страны в мирохозяйственные связи, рост открытости экономики, является императивом для сохранения устойчивых темпов экономического роста в среднесрочной и долгосрочной перспективах. В эпоху глобализации мировой экономики основа успешного позиционирования страны, региона, отрасли лежит в постоянном инновационном обновлении, направленном на достижение максимальной производительности, конкурентоспособности, развитии человеческого капитала. По существующим оценкам, в развитых странах от 50% до 90% роста ВВП определяется инновациями и технологическим прогрессом, инновации становятся обязательным условием и основным "мотором" развития всех секторов промышленности и сферы услуг.

В Концепции долгосрочного социально экономического развития Российской Федерации (КДР) заявлены весьма амбициозные цели - сближение доходов российских граждан с уровнем развитых стран, кратное увеличение производительности труда, завоевание новых позиций на мировых рынках, достижение технологического лидерства по выбранным направлениям и т.д. Реализовать их можно только за счет радикального повышения конкурентоспособности отечественной экономики на основе постоянного технологического обновления и качественного повышения уровня технологического развития ее ключевых секторов.

Несмотря на значительные инвестиции в образование, науку и инновации, предпринятые в последние годы, Россия, к сожалению, в настоящий период продолжает заметно отставать от мировых лидеров по основным показателям, определяющим уровень научно-технологического развития. Доля России на мировом рынке наукоемкой продукции составляет всего 0,3% - 0,5%, в то время как доля США - 36 %, Японии - 30 %, Германии - 17 %. Доля инновационно - активных предприятий в российской промышленности (9,4 % в 2007 году) в несколько раз ниже, чем в развитых странах, результаты инновационного процесса характеризуются существенной неэффективностью. Так, доля высокотехнологичной продукции в экспорте не превышает 4%-5 %, в то время как для Китая этот показатель составляет 22,4 %, Южной Кореи- 38,4 %, Венгрии- 25,2%.

Чтобы изменить сложившуюся ситуацию, обеспечить конкурентоспособность национальной экономики в долгосрочном периоде, необходимо организовать процесс формирования согласованного видения технологического будущего России у всех участников этого процесса: государства, бизнеса, науки, гражданского общества и совместными усилиями пытаться реализовать поставленные цели. Ключевая роль в организации этого процесса принадлежит государству не только как его инициатору, но и как гаранту выполнения достигнутых договоренностей.

Наиболее адекватным инструментом для реализации поставленной задачи является используемый практически во всех развитых и многих развивающихся странах - Форсайт. Методология Форсайт отличается от традиционного прогнозирования, футурологии (изучения будущего) и стратегического планирования и не сводится к предсказанию: это

методология организации процесса, направленного на создание общего у участников видения будущего, которое стремятся поддержать все заинтересованные стороны своими сегодняшними действиями. Таким образом, эта методология связана не с предсказанием будущего, а скорее с его формированием, что позволяет считать Форсайт специфическим инструментом управления технологическим развитием, опирающимся на создаваемую в его рамках инфраструктуру. Концепция современного Форсайта базируется на: заинтересованности участников заниматься предвидением своего будущего; готовности их к сотрудничеству; понимании ими необходимости сконцентрироваться на долгосрочной перспективе; желании объединить усилия и ресурсы; создании координирующей структуры, помогающей прийти к консенсусу.

Сознавая необходимость в достаточно быстром формировании нового подхода к научно-технической и инновационной политике, в начале 2007 года Министерством образования и науки была инициирована масштабная работа по долгосрочному прогнозированию научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года на основе Форсайта – Концепция долгосрочного прогноза (КДП). Цели, задачи и принципы научно-технологического Форсайта в России сформулированы в "Концепции долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года" (КДП).

В соответствии с КДП основной целью долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации до 2025г является разработка вариантов долгосрочного научно-технологического развития, позиционирование страны в системе международной научной и технологической кооперации на базе развития национальной инновационной системы.

Комплементарной целью, обеспечивающей более адекватный прогноз и эффективное использование его результатов, является создание коммуникационных площадок для лиц, готовящих и принимающих решения (представителей министерств и ведомств, организаций бизнеса, научных организаций и экспертов). Организация постоянных экспертных процедур и формирование экспертного сообщества для оценки и согласованного выбора перспективных научных и технологических направлений

Кроме того, определено, что долгосрочный прогноз научно-технологического развития следует разрабатывать как систематически проводимую процедуру, встроенную в систему государственного управления. Результаты Прогноза должны быть сформулированы таким образом, чтобы обеспечить их адекватное позиционирование в ряду других стратегических документов федеральной исполнительной власти. Прогноз должен создавать информационную основу для корректировки научно-технической и инновационной политики, формирования соответствующих разделов других документов, определяющих цели долгосрочного развития» [17].

Осознание государством – необходимости науки и научных исследований для обеспечения конкурентоспособности и выживания на этой основе государства и его населения, вынудило президента РФ и правительство принять национальную программу “Наука” и выделить под нее в 2019 году более 630 млрд. рублей [18].

Контрольные вопросы

1. Дать определение проблемы и производственной проблемы.
2. Какая проблема является научной и ее отличие от производственных проблем?
3. Что такое объект исследования и предмет исследования?
4. Что определяет научную новизну исследования – мнение отечественных и зарубежных исследователей?
5. Перечислить наиболее важные проблемы сельскохозяйственного производства в РФ.
6. Перечислить основные направления технологической и технической модернизации сельского хозяйства.
7. Чем является наука в современном обществе, какова его роль?
8. Какова структура российской науки?
9. Перечислить общие основные проблемы науки в России.
10. Что такое научная гипотеза и ее роль в решении научных проблем?
11. Раскрыть суть методологии Форсайт.

2 АКТУАЛЬНЫЕ ПРОИЗВОДСТВЕННЫЕ ПРОБЛЕМЫ НА СОВРЕМЕННОМ ЭТАПЕ РАЗВИТИЯ АГРАРНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Как и было ранее сказано, производственные проблемы – это проблемы, которые можно решить за счет наличных теоретических знаний и накопленного человечеством опыта. Конечно – опыт великая вещь, но, к сожалению, приходит лишь на старости лет. Имеется три пути познания истины – это гласит китайская поговорка:

- Первый – учиться на своих ошибках, он менее всего благородный;
- Второй путь, гласит китайская поговорка – учиться на чужих ошибках, т.е. ускорено пройти путь многих людей, живших до нас, и донесших до нас свой опыт. Это путь, связанный с изучением знаний, накопленных человечеством, связанный с изучением его опыта, передаваемого через носителей информации – книги, научные и другие статьи и т. д. Сегодня магистрантам открыты огромные возможности доступа к знаниям, накопленным человечеством. Это Интернет и базы знаний, выложенные в Интернете;
- Самый благородный путь – это путь умственных рассуждений, путь, когда нужно связываться с информационным полем (создателем, богом, господом, отцом небесным, АЛЛАХОМ и еще 94 именами Всевышнего), путь, ведущий к наиболее верному познанию истины и добыванию новых знаний. Идущие по этому пути становятся святыми, ибо они создают новые знания, новые теории, наиболее сильно влияющие на судьбы человечества.

Рассмотрим сельскохозяйственное производство в РТ и РФ на сегодняшний день и проблемы, которых всегда куча и куча не маленькая.

Как известно сельскохозяйственное производство состоит из отраслей:

- отрасль растениеводства;
- отрасль животноводства;
- отрасль переработки и хранения сельскохозяйственной продукции;
- можно выделить, формирующуюся, на сегодняшний день – отрасль реализации сельскохозяйственной продукции, ибо мы, считается – перешли на рыночную экономику.

Земледелие (растениеводство) основано на использовании растений и почвы как средства производства. Только растения, раскинув свои листья, способны улавливать световую энергию солнца и, с ее помощью, преобразовывать углерод воздуха в потенциальную энергию органического вещества. Растение является главным производителем органического вещества занимает нижнее положение в экологических системах. Так, в схеме экологической системы — Лестнице Элтона — растение находится на нижней ступени, за ней по восходящей последовательно размещаются консументы (потребители) — травоядные, хищники первого, второго и более

высокого порядка, окруженные редуцентами. В указанном порядке консументы живут за счет энергии и пищи, припасенных растениями, теряя около 90% энергии при каждом переходе на вышележащую ступень.

2.1 Проблемы в сфере растениеводства

Отрасль растениеводство, занимается производством растениеводческой продукции – выращиванием зерновых, кормовых, овощных, масличных и других культур. Обычно считается – что растения не живые организмы, в отличие от коров, лошадей, овец и птиц и т.д. Т.е. растения не биологические

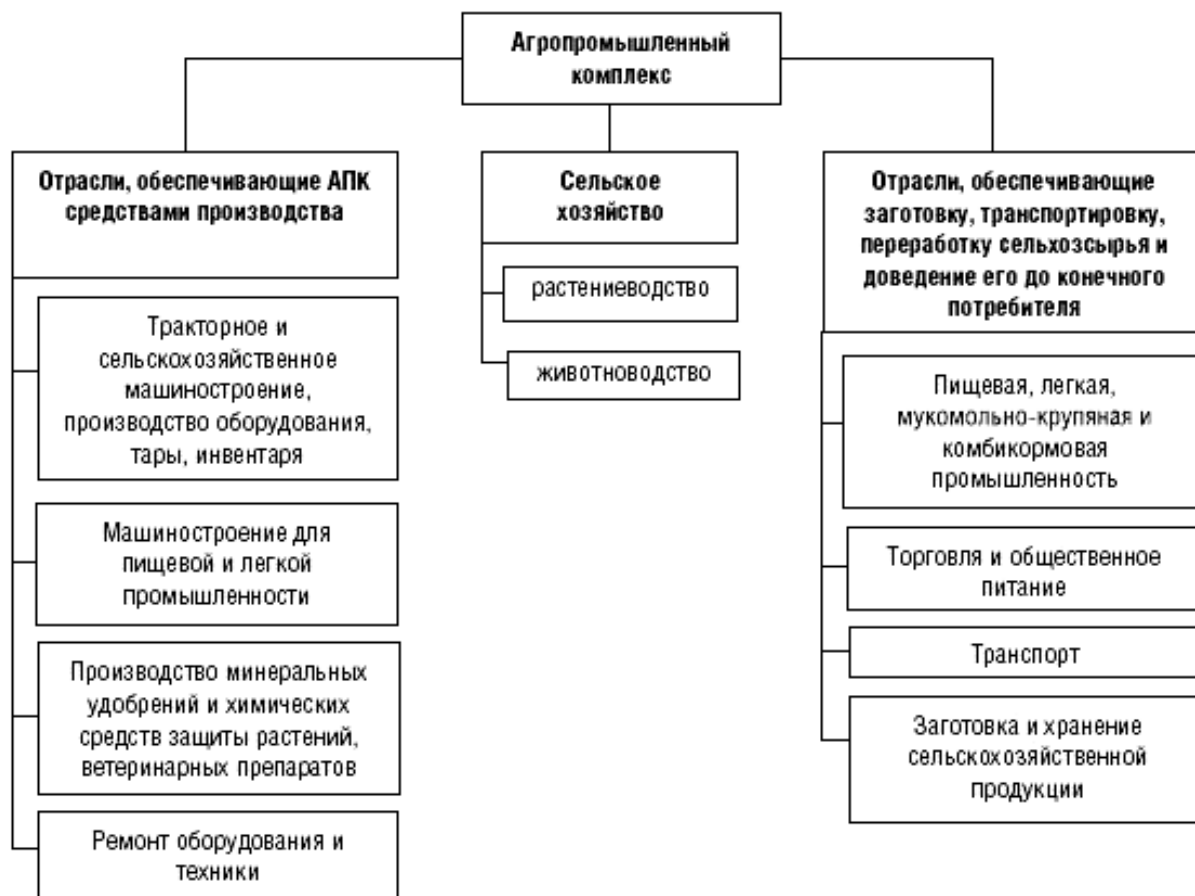


Рисунок 2 – Отрасли агропромышленного комплекса

объекты и с ними невозможно говорить, управлять их ростом и развитием. Это глубокая наша ошибка, ибо растения – это живые организмы, с которыми мы – люди, должны общаться, выявлять их потребности. Наша большая задача – научиться общаться с растениями. Но как говорить с пшеницей, которая колышется на поле под дуновением ветра, как спросить у нее, как мы спрашиваем у своих детей – «Скажи, пшеница, чего ты хочешь, чтобы твой урожай был большой».

Пшеница, как и любая другая культура, молчит, ибо она не понимает человеческого языка, а это значить, что мы – люди разумные, должны научиться понимать потребности растений.

Что же для этого нужно? А нужно научиться понимать потребности растений, создав инструменты (приборы) для общения с растениями, проводить диагностику, наблюдение (мониторинг) и своевременно обеспечивать их всем – что нужно для получения высокого урожая.

Вы спросите – как все это касается инженеров? Чтобы понять, как – надо разобраться, что процесс производства растениеводческой продукции состоит из ряда производственных процессов. Какие же это производственные процессы и что такое производственный процесс в растениеводстве.

Основой деятельности любого предприятия является производственный процесс.

Производственный процесс представляет собой совокупность взаимосвязанных *технологических операций* и частичных процессов, направленных на производство продукции заданного количества, качества, ассортимента и в установленные сроки.

Основным элементом здесь является - получение конечного продукта. В растениеводстве производственные процессы принято называть по имени получаемой продукции. Например: производственный процесс возделывания яровой пшеницы, озимой ржи, кукурузы, картофеля и др.

Содержание производственного процесса определяется взаимодействием его основных факторов, в качестве которых выступают средства труда (машины, оборудование, здания и т.д.), предметы труда (сырьё, материалы, семена, корма и т.д.) и труд, как целесообразная деятельность людей. Обеспечение данного взаимодействия сопряжено со значительными затратами сельскохозяйственных предприятий на обеспечение производства сырьём и материалами, транспортировкой продукции, осуществлением контроля за производством и качеством продукции, проведением ремонта техники и наладки оборудования внутри предприятия и использованием сервисных услуг сторонних организаций, получением информации и т.д.

С этих позиций **производственный процесс** включает целый ряд *технологических, транспортных, сервисных, вспомогательных, информационных и других процессов*.

Технологический процесс – совокупность технологических операций или работ, подчиненных достижению единой цели.

Технологический процесс включает в себя *основную и вспомогательные операции*.

Основная технологическая операция – направлена на изменение состояния, формы или размеров обрабатываемого объекта, выполняемых одновременно на одном или нескольких рабочих местах одним или несколькими рабочими.

В аграрном производстве к *основным технологическим операциям* относятся: основная и поверхностная обработка почвы, подготовка и посев семян, уход за растениями, уборка и послеуборочная обработка продукции.

Подготовка почвы включает в себя операции, связанные с созданием условий для благоприятного прорастания роста и развития растений (создание оптимальной плотности почвы, уничтожение вредителей, подготовка твердого ложа на необходимой глубине залегания семян и т.д.). Ряд операций поверхностной обработки направлены на сохранение влаги в зонах рискованного земледелия, куда относится и Поволжье, борьбу с сорняками (боронование, культивация и др.).

Вспомогательная операция – совокупность работ, связанных с качественным выполнением основных операций и связаны с транспортировкой материалов, контролем качества выполнения основных операций и др.

Тенденции изменения используемых технологий и техники связаны с пятым технологическим укладом – используя автоматизированные системы, мы преодолеваем ограниченные возможности человека по увеличению скорости принятия решений в условиях непрерывного роста скорости и объема поступающей для обработки информации.

Внедрение более интенсивных технологических процессов и стремление получить более высокое качество продукции ограничиваются физиологическими возможностями человека. Поэтому широко используются высокоточные технологии, базирующиеся на автоматическом управлении процессами.

Быстрый рост технической оснащенности и развитие электроники с использованием новых информационных технологий и радионавигационных систем создают необходимые предпосылки для автоматизации процессов в сельскохозяйственном производстве.

Автоматизация производственных процессов – определяется действующим в настоящее время технологическим укладом.

Автоматизация – новое направление технического и технологического прогресса. Развитие микропроцессорной базы с использованием GIS технологий создает предпосылки для автоматизации производственных и технологических процессов в аграрном производстве, раскинутых на огромных территориях и имеющих свою специфику в отличие от промышленного производства.

С учетом того, что уровень механизации основных процессов в полеводстве и животноводстве развитых стран приближается к 100%, можно ожидать, что развитие техники и технологий в мире будет характеризоваться более интенсивным использованием средств и методов автоматизации, информатизации и робототехнических комплексов. Все это диктуется переходом на пятый технологический уровень, когда, за счет внедрения электронных систем создаются интеллектуальная система земледелия, внедряются автоматизированные и роботизированные машины и системы, самостоятельно выполняющие технологические операции, технологические и производственные процессы.

Сельскохозяйственные производственные процессы осуществляются в непрерывно изменяющихся почвенно-климатических условиях. Любая технологическая операция, связанная с производством продукции должна быть выполнена в оптимальные календарные сроки, отклонение от которых ведет к количественным и качественным потерям урожая.

Для производственных, технологических процессов и технологических операций используют различные показатели, характеризующие их эффективность: качественные, энергетические, экономические.

Качественные показатели определяются агротехническими требованиями: равномерностью глубины обработки почвы, степенью ее крошения, гребнистостью поверхности поля и др., соблюдением нормы и равномерности высева семян по площади, глубиной высева семян, и др.

Энергетические показатели характеризуют расход прямых и косвенных затрат энергии на единицу объема выполненных работ или полученной продукции.

Экономические показатели – производительность в единицу времени, на одного механизатора, затраты труда и денежных средств на единицу выполненной работы или произведенной продукции, эксплуатационные или приведенные затраты и др.

Однако на сегодня, аграрной наукой разработаны комплексные синтезирующие, объективные показатели эффективности, учитывающие все три типа показателей. Новый показатель учитывает и качество выполнения работ, и негативное влияние техники на формируемый урожай культур, и сроки проведения работ, и потери урожая, и энергозатраты, и производительность агрегатов, и затраты труда, а также многое другое [19 - 25].

Трактор является основным средством механизации производственных процессов в сельском хозяйстве, и вносит положительную роль в повышение производительности труда. Однако трактор является и угрозой для экологии, неправильный выбор трактора несет негативное следствие для окружающей среды, оказывает негативное влияние на эффективность производства. Нужна *концепция устойчивого развития сельскохозяйственного производства*.

Таким образом, сельскохозяйственное производство состоит из производственных процессов, а те из технологических операций, в основе которых лежат машинно-тракторные агрегаты, которые необходимо правильно эксплуатировать (выбирать марки, составлять агрегат, подбирать параметры и режимы работы агрегатов и др.), обеспечивая максимальный производственный эффект. Более того – эти агрегаты необходимо поддерживать в работоспособном состоянии, проводя их техническое обслуживание, диагностику и ремонт.

Необходимо конструировать новые высокопроизводительные агрегаты – тракторы и сельскохозяйственные машины, оборудование для их

обслуживания и ремонта, чтобы непрерывно повышать производительность труда, снижать издержки, уменьшать потери урожая и других ресурсов. Именно поэтому, без аграрных инженеров вести эффективное сельскохозяйственное производство – не возможно! При этом – «не надо экономя на спичках все тратить на водке». «Зри в корень» - как говорил Кузьма Прутков!

Человечество, для производства все большего количества продукции силами одного человека, использует для ее производства дополнительную, так называемую антропогенную энергию (энергию привнесенную извне, за счет сознательного действия человека, с привлечением источников энергии, отличных от энергии солнца и энергии живого труда – энергию невозобновляемых и возобновляемых источников, т.е энергию ископаемого топлива и энергию получаемую другими путями – от ветра, приливов океана, органического топлива из растений и др.).

Задача инженеров – создавать высокопроизводительную, эффективную, интеллектуальную технику для обновляющихся, более новых, эффективных, высокопроизводительных, малоэнергос затратных интеллектуальных технологий.

Можно запутаться – кто-то создает технологии, а инженер не успевает создавать новую технику. И он будет виноват! Поэтому инженерам надо изучать технологии – надо быть не просто инженерами механиками, электронщиками, разработчиками автоматизированных систем, гидравликами, теплотехниками, но и технологами. Аграрным инженерам необходимо изучать живые организмы – растения, знать их потребности и разрабатывать машины – которые позволят удовлетворить потребности растений. Все что можно создать нового – создается на стыке дисциплин и здесь инженеры – люди мыслящие всегда и объективно, должны быть впереди. Гораздо лучше диктовать миру свои условия, чем плестись в его хвосте, выполняя чужую волю!

Каковы же основные производственные проблемы в отрасли растениеводства и задачи, которые должны решаться агроинженерами? Перечислим лишь некоторые из них:

1. Агроинженеры должны изучать не только технику, но и технологии;
2. Они должны разрабатывать технику, исходя из потребностей растений, для этого они должны быть бóльшими технологами, чем ученые агрономы, ботаники, биологи и т.д. Вновь разрабатываемая техника должна относиться к интеллектуальным системам, т. е. к системам, которые на основе достижений электроники, автоматизации машин, оборудования, технологических и производственных процессов должна брать на себя функции операторов, тем самым, облегчая труд человека и повышая его производительность;

3. Они должны разрабатывать методы эффективного использования имеющейся техники, с целью повышения отдачи от их использования. Для этого они должны быть не только экономистами, в обычном понимании этого слова, но они должны быть *физическими экономистами*, опирающимися на законы физической, а значит объективной, существующей в природе, а не надуманной экономики;
4. Для эффективного использования техники на предприятии они должны хорошо владеть методами эффективного использования техники, для этого они должны разбираться в критериях эффективности лучше, чем экономисты и для этого должны понимать, что окружающий мир представляет из себя сложную систему и должны владеть методами системного анализа и системотехники;
5. Они должны разрабатывать методы поддержания техники в работоспособном состоянии, за счет разработки нового оборудования по диагностике, техническому обслуживанию и ремонту машин. Они должны знать эффективные методы использования имеющегося оборудования, уметь подбирать их количество исходя из их качества;
6. Агроинженеры должны владеть огромным количеством знаний и принимать решения – оптимальные в создавшейся проблемной ситуации – это и есть признак ума и знаний. Без достаточных знаний принять оптимальное решение невозможно. Если знаний недостаточно – решение, скорее всего, будет неверным, ошибочным, что нанесет ущерб предприятию, коллективу, да и самому инженеру! Поэтому лозунг: «Учиться, учиться и учиться..!» - актуален, как никогда;
7. Самая большая проблема производства – повышение производительности труда, которую можно исчислять: на одного работника в тоннах произведенной продукции; на один трактор в усл.эт.га. обработанной пашни; произведенной продукции на один га. пашни и т.д., но при одновременном снижении себестоимости продукции;

Главный из показателей эффективности производства в условиях рынка – это получение максимальной прибыли предприятием, регионом и страной в целом. Но деньги – это вещь конъюнктурная, зависящая от воли участников финансового рынка, от воли людей. И таких людей, готовых поживиться за счет чужого труда, очень много. Поэтому, прибыль предприятия, региона, да и страны в целом, надо считать в объективных показателях – не зависящих от воли «финансовых спекулянтов», надо считать в энергетических показателях. Вместо рубля надо использовать мегаджоуль;

8. Чтобы повысить производительность труда нужно параллельно решать огромное количество проблем, связанных не только с увеличением нагрузки на одного работника (объема работы), но связанных с увеличением энерговооруженности работника. Кто использует много энергии в своей работе, это значит, что на него работает много других людей. В США потребление энергии на душу населения самое высокое в мире и это приводит, закономерно, к самому большому количеству валового продукта на одного работающего в переводе на денежные единицы;
9. Для этого надо конструировать и производить в своей стране мощную технику – трактора, комбайны и сельскохозяйственные машины, адаптированные к новым технологиям и природным условиям, экономичные, надежные, высокопроизводительные и интеллектуальные. В противном случае мы потеряем безопасность страны не только в области сельскохозяйственного машиностроения, но и продовольственную безопасность;
10. Параллельно необходимо разрабатывать технологии адаптированные к природно-климатическим условиям своей страны, региона. В настоящее время это технологии управления производственным процессом, технологии точного земледелия. В будущем – это технологии, связанные с повышением КПД восприятия солнечной энергии (фотосинтетически активной радиации солнца – ФАР) самими культурными растениями и доведение его до 3-7 % и более. Это возможно за счет создания технологий, основанных на достижениях в области фундаментальных наук – физики, химии, биологии и др;
11. Нельзя брать от природы его ресурсы бесконечно, поэтому технологии и техника должны разрабатываться и эксплуатироваться с учетом необходимости повышения отдачи ресурсов, повышения отдачи затраченной энергии, они должны позволить сохранить окружающую среду, природу и ее богатства для будущих поколений – наших потомков;
12. Сельскохозяйственное производство должно быть устойчивым и главное условие ее устойчивости – непрерывный рост производительности труда, на основе непрерывного потока новых идей, непрерывного повышения качества подготовки специалистов – носителей и генераторов идей;
13. Повышение уровня знаний, как в используемых технологиях, так и в технике требует систематического повышения уровня знаний агроинженеров, операторов машин, работников сервисных служб, занятых производственной и технической эксплуатацией техники.

Чтобы совсем не запутаться в многообразии проблем в области сельскохозяйственного производства и в области растениеводства, в

частности, попробуем провести, хотя бы укрупненную классификацию этих проблем. Любая классификация служит цели – упорядочение знаний.

Таким образом, основные наши производственные проблемы связаны:

1. С природно климатическими особенностями наших регионов:

- А именно – плодородием почв, средними температурами в период вегетации растений и в др. периоды (они не всегда благоприятны), с активностью солнца и, наиболее существенный фактор, это недостаток накопленной в почве влаги. Большинство наших бед исходят из этих факторов – у нас они не очень соответствуют потребностям культурных растений, поэтому мы говорим, что находимся в зоне рискованного земледелия;
- Отсюда исходит необходимость работы с семенами. Надо *заниматься селекцией и выведением новых сортов*, с использованием мировых достижений науки в этой области. Необходимо создавать районированные сорта, это значит нужно вкладывать в аграрную науку и вкладывать много (растения должны успеть созреть в худших условиях и не замерзнуть зимой, должны быть менее восприимчивы к засухе, должны иметь высокий коэффициент полезного использования (КПИ) ФАР и др.);

2. С используемыми технологиями (таблица 1):

- *Обоснование и выбор технологии* возделывания конкретной культуры требует многих знаний. Нужны многолетние наблюдения, связанные с выбором культур, составлением севооборотов, технологиями подготовки почвы, посева, ухода за растениями, уборки, транспортировки, хранения и переработки продукции. Выбор технологии должен основываться на снижении затрат всех ресурсов, при одновременном повышении их отдачи, приведенных к денежной или энергетической единице.
- *Поддержка плодородия почвы* – важный показатель устойчивости аграрного производства (за счет новых технологий, научно-обоснованных севооборотов и др.). При этом необходимо не только удобрять поля минеральными удобрениями, но и поддерживать в почве содержание органики, чтобы она оставалась живой средой, привычной для культурных растений. Не вносить минеральные удобрения невозможно, но вносить их надо дифференцированно, с использованием почвенных карт полей, созданных на основе почвенного анализа и цифровых карт, полученных иными способами (по урожайности в период уборки, за счет аэрокосмической съемки – по цвету растений и т.д.);
- *Борьба с потерями урожая* – на всех стадиях производственного процесса, начиная от подготовки почвы, заканчивая уборкой и хранением продукции. Считается, что основные потери урожая происходят из-за засоренности полей, воздействия вредителей и насекомых. Но это не значит, что мы должны заливать поля ядохимикатами, убивая все живое. Ядохимикаты надо вносить точно, в зависимости от степени засоренности участков поля. К тому же использование ядохимикатов является дорогим удовольствием.

Таблица 1 – Направления инновации и основные производственные проблемы растениеводства

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ	ТЕХНИЧЕСКИЕ	БИОЛОГИЧЕСКИЕ	ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ И СОЦИАЛЬНЫЕ		
Освоение ресурсосберегающих технологий и технологий точного земледелия	Совершенствование системы технического обеспечения	Повышение генетического потенциала растений	Совершенствование отраслевого инновационного менеджмента	Совершенствование процессов кооперации, интеграции и специализации производства	Совершенствование социальной инфраструктуры и условий труда работников
<p>Минимальная и нулевая обработка почвы</p> <p>Интегрированный подход к борьбе с сорняками, вредителями и болезнями растений</p> <p>Дифференцированное внесение удобрений</p> <p>Использование районированных семян высших репродукций, высоко отзывчивых к новым технологиям</p> <p>Внедрение адаптивно-ландшафтных систем земледелия</p>	<p>Применение многооперационных комбинированных машин и орудий</p> <p>Создание мобильных энергомашин с оптимальными технико-эксплуатационными параметрами</p> <p>Формирование оптимальных составов машино-тракторного парка для каждого товаропроизводителя</p> <p>Автоматизация и компьютеризация управления сельского хозяйства хозяйственными техническими системами</p>	<p>Организация систематического сортообновления и сортосмены</p> <p>Выведение новых районированных высокоурожайных сортов сельскохозяйственных культур, устойчивых к сорнякам, вредителями болезням</p> <p>Широкое использование в селекции фундаментальных разработок в области биохимии, физиологии, генетики и генной инженерии</p>	<p>Государственное регулирование НТП</p> <p>Развитие системы отраслевого консультирования</p> <p>Создание инновационной инфраструктуры</p> <p>Разработка и освоение механизмов трансферта инноваций в производство</p> <p>Создание системы подготовки инновационных менеджеров</p> <p>Инвестиционное обеспечение инновационных проектов</p>	<p>Освоение форм производственной и сбытовой кооперации</p> <p>Совершенствование каналов товародвижения продукции</p> <p>Создание вертикально-интегрированных производственных формирований</p> <p>Диверсификация производственной деятельности</p>	<p>Совершенствование форм организации и оплаты труда работников</p> <p>Улучшение условий и повышение безопасности труда</p> <p>Совершенствование социальной инфраструктуры сельских поселений</p>

3. С используемой техникой.

Эти проблемы можно разделить на несколько групп:

- связанные с оптимальным формированием и производственной эксплуатацией парка техники;
- эффективной технической эксплуатацией для поддержания машин и оборудования в работоспособном состоянии;
- материально-техническим снабжением;
- наладиванием постоянно действующей системы повышения квалификации персонала, связанной с непрерывным процессом усложнения техники и переходом на интеллектуальные, роботизированные системы, связанные с использованием электроники и информационных технологий, переходом на цифровую экономику.

4. С организацией производства, управлением и ее экономикой (таблица 1).

2.2 Проблемы в сфере животноводства

Животноводство, как и растениеводство, одна из основных отраслей сельскохозяйственного производства. Животноводство обеспечивает 45% валовой продукции аграрного производства. В ней сосредоточены более 75% основных производственных фондов, 70% трудовых ресурсов занятых в аграрном производстве России. Важная роль животноводства определяется и тем, что оно производит белковую продукцию, не заменимую продукцией отрасли растениеводства.

Наиболее продвинутыми в настоящее время направлениями развития животноводства в России по-прежнему остаются: в скотоводстве – молочное, мясное, молочно-мясное; в свиноводстве – мясное, беконное, полусальное, шубное; в птицеводстве – яичное, мясное, бройлерное, смешанное.

Основные продукты питания населения это – мясо, молоко, яйца, характеризуются высоким содержанием, необходимого человеку животного белка, жира животного происхождения и питательными свойствами. Без этих продуктов не обеспечивается полноценное питание, высокий и качественный уровень жизни людей.

Наряду с этим, животноводство обеспечивает сырьем промышленность, поставляя шерсть, кожу и т.п. При этом производственный процесс от сезонного характера переходит на непрерывный процесс в течение года, обеспечивая занятых в производстве стабильной зарплатой и обеспечивая их стабильную жизнь. В животноводстве создаются ценные отходы производства в виде органических удобрений – навоза и навозной жижи.

В животноводстве принято выделять узкие подотрасли – по видам животных, составу продукции и другим признакам. [26]

Скотоводство – разведение крупного рогатого скота. Крупный рогатый скот покрывает основную потребность населения в молочной и мясной продукции. Говядина и телятина в России составляет более 40% мясной продукции. Молоко и продукты ее переработки относятся к продовольственным товарам первой необходимости и цены на них контролируются со стороны государственных органов. Основными производителями молока, до недавнего времени были личные подсобные хозяйства, сегодня ситуация несколько меняется с уклоном в сторону крупных сельскохозяйственных предприятий. Для аграрных предприятий производство молока обычно рентабельно и помогает ежедневно получать денежную выручку в бюджет предприятия для решения насущных финансовых проблем. Для этого необходима каждодневная забота улучшения породы скота, о качественных кормах, сбалансированном кормлении животных. При непрерывной работе в этих направлениях надои коров в условиях РФ можно довести до 5-6 тыс. л. в год при средней жирности 3,8-4,1 %.

Кроме этого скотоводство поставляет сырье в кожевенную промышленность, молоко для молодняка скота, ценные органические удобрения для растениеводства.

Свиноводство является сферой интенсивного производства мяса, сала и др. материалов и сырья.

Овцеводство обеспечивает население не только мясом, молоком, но поставляет шерсть, сырье для меха, овчины и кожу.

Птицеводство обеспечивает население наиболее быстро оборачиваемыми продуктами питания – мясом, поставляет ценное сырье – пух. [27]

Изменение численности скота и птицы зависит в первую очередь от обеспеченности животноводства качественными кормами и показателем воспроизводства стада.

За последний период улучшилась обеспеченность животноводства кормами в связи с увеличением урожая зерновых культур. В расчете на условную голову крупного рогатого скота выросло количество кормов, в том числе концентрированных. Увеличились приплоды крупного рогатого скота, овец и коз сократился падеж всех видов скота. Это позволяет рассчитывать на замедление темпов сокращения поголовья скота, рост его продуктивности и улучшение показателей воспроизводства. [Экономика с/х и перерабатывающих п/п., №4, 2001 год].

Негативное влияние на развитие животноводства оказывают несовершенство ценообразования, диспаритет цен на промышленную и сельскохозяйственную продукцию, отсутствие государственной поддержки и другие факторы. Низкая продуктивность скота является одной из главных причин не только плохого качества животноводческого сырья, но и высокой трудоемкости и убыточности производства продукции отрасли.

Поголовье крупного рогатого скота пока не стабилизировалось, но темпы сокращения замедлились, так как руководители и специалисты сельскохозяйственных предприятий осознали, что дальнейшее сокращение поголовья коров нарушит наметившийся баланс между наличием поголовья, кормовой базы, средствами производства и трудовыми ресурсами. [Экономика с/х и перерабатывающих п/п., №11, 1999 год].

При производстве продукции животноводства имеются различные риски, на которые оказывают влияние – внутренние факторы:

- уровень специализации предприятия;
- техническая и технологическая оснащенность производственного процесса;
- производственный потенциал предприятия;
- уровень производительности труда, энерго- и ресурсозатратность продукции и т.д.

И внешние факторы:

- политические;
- демографические;
- экономические;
- социальные и т.д.

Предприятия на производстве значительно различаются по технологиям, используемой технике, организации труда и производства.

За последние годы эти различия усилились, что свидетельствует о нестабильности экономики и не сбалансированности рынков сбыта продукции.

Можно ввести понятие о системе животноводства, под которой понимается иерархично устроенная система производства животноводческой продукции, которую можно изучать с точки зрения технологий, используемой техники и оборудования, экономических или энергетических показателей ее эффективности, организации производства с точки зрения зоотехнии и ветеринарии.

Совершенствование этих сфер системы заключается в организации производства продукции животноводства на промышленной основе, на крупных узкоспециализированных предприятиях. В отрасли мясного скотоводства лидирующие позиции занимают крупные специализированные откормочные предприятия промышленного типа. В свиноводстве же в большинстве случаев выращиванием и откормом животных занимаются одни и те же хозяйства и разделение труда в этой отрасли более ограничено. В птицеводстве прогрессирует выделение производства мяса, являвшегося ранее побочным продуктом в птицеводстве яичного направления, в самостоятельную отрасль мясного птицеводства.

К сожалению, в 90-х годах негативные процессы в стране повлияли и на процессы в животноводстве, из-за чего во всех без исключения типах животноводческих хозяйств ухудшилось большинство показателей их эффективности.

Последствия развала отрасли:

- произошло сокращение поголовья скота и птицы, вплоть до ликвидации его во многих хозяйствах и исчезновения уникальных пород;
- резко снизилась интенсивность производства;
- отрасль стала убыточной;
- прекратился научно-технический прогресс и внедрение инноваций;
- появилась и действует угроза национальной продовольственной безопасности страны.

Все это привело к снижению уровня механизации трудовых процессов и ухудшению условий и падению производительности труда.

Наиболее сильно пострадало овцеводство, что выразилось в массовой ликвидации овцеводческих ферм в общественных хозяйствах, а материально-техническая база оставшихся ферм отброшена на несколько десятилетий назад.

Восстановление и развитие производственной базы животноводческих хозяйств предусматривается в Федеральных программах развития отраслей животноводства.

Соблюдение технологии содержания скота и птицы и производства продукции животноводства непосредственно зависит от рациональной организации труда в хозяйстве. При организации труда в животноводстве необходимо безусловное соблюдение таких основных принципов рациональной организации рабочих процессов как пропорциональность, согласованность, ритмичность, непрерывность. [28].

«Мы считаем, что основной проблемой развития животноводства в России является низкий уровень технической и технологической оснащенности, а также отставание в развитии технологической, зоотехнической и ветеринарной культуры, - заявил директор Департамента животноводства Владимир Лабинов [29].

Основной проблемой для животноводства в период санкций является практически полная зависимость сферы от импортного оборудования, кормов и технологий. Все технологии производства, оборудование (включая кормозаготовительную технику), расходные материалы, добавки и корма закупаются за границей.

Казалось бы, что именно сейчас отличный плацдарм развития животноводства на волне импортозамещения, но, к сожалению, ситуация не так проста, как кажется на первый взгляд. Для того чтобы полностью перевести всю отрасль в рамках политики импортозамещения на отечественные аналоги потребуются не один десяток лет режима санкций. На данный момент отечественный производитель просто не способен полностью заменить иностранных поставщиков. При этом некоторые сегменты отечественный производитель способен восполнить. Если кормозаготовительную технику, а именно, дисковые косилки, силосоуборочные комбайны и прочее оборудование в России производить

научились, то производство кормов и добавок в нынешней ситуации очень проблематично. С учетом падения покупательского спроса, роста цен и процентных ставок, инвестирование в такую долго окупаемую отрасль как животноводство очень рискованно. Период окупаемости птицефабрики не менее 5 лет, а выращенного крупного рогатого скота почти 20 лет. В современных условиях ни один банк не выдаст кредит предпринимателю на столь длительный срок на выгодных условиях.

Частному инвестору сфера животноводства абсолютно не интересна, так как помимо длительного срока окупаемости, продукция российского рынка абсолютно неконкурентоспособна на европейских и мировых рынках. Цены в живом весе за рубежом значительно ниже российских цен. При этом из-за введения ответных санкций со стороны РФ, фиксируется усиленный рост цен на внутреннем рынке страны. Ухудшает положение и существенная волатильность курса рубля, усиленная девальвацией национальной валюты по отношению к американскому доллару и Евро.

Рост цен на отечественное мясо был отмечен еще в 2014 году, а на данный момент ситуация только ухудшается. Новые заводы не открываются, старые закрываются в связи с ухудшением конъюнктуры рынка. Все это приводит к снижению конкуренции и необратимому росту цен. Необходимо помнить, что существующие в РФ мощности не способны покрыть всю потребность страны. Например, импортная говядина составляет более трети рынка. Без увеличения производства восполнить данные пробелы невозможно.

Тем не менее, многие специалисты сходятся во мнении, что антироссийские санкции смогут дать ощутимый толчок к развитию животноводства в России за счет скрытых резервов. Единственным обязательным условием данного развития называется помощь правительства. В современных условиях банковского кризиса без помощи государства в виде субсидий и кредитов на льготных условиях рост и развитие практически любой отрасли априори невозможно.

Проблемы животноводства:

- несоответствие региональной видовой структуры животноводства и местных особенностей кормовой базы и одновременная ориентация на зернопотребляющий (концентратный) тип кормления (включая традиционно травоядные виды животных) также обуславливают неэффективность производства;
- сокращение поголовья крупного рогатого скота и свиней в хозяйствах всех сельхозтоваропроизводителей;
- недостаточные объем и качество кормов, в том числе комбикормов, низкий уровень племенных, продуктивных и технологических признаков молочного скота;
- в свиноводстве наблюдается ухудшение сырьевой базы ввиду общеэкономического состояния специализированных

сельскохозяйственных предприятий неблагоприятное положение с племенной базой.

- в овцеводстве - неблагоприятное положение с племенной базой и отрицательные финансовые результаты производства продукции. Вследствие чего произошло обвальное сокращение поголовья овец и коз.

Некоторые пути решения проблем:

- направлять бюджетные ресурсы на развитие отраслей животноводства и птицеводства;
- осуществлять поддержку генофондных хозяйств - компенсировать сельскохозяйственным товаропроизводителям 20 % затрат на племенных животных и птицу;
- развивать межхозяйственную кооперацию на селе по закупке сырья у населения;
- развивать финансово-кредитную систему обслуживания сельскохозяйственных товаропроизводителей - привлекать новые источники инвестиционных ресурсов для развития животноводства увеличить государственную поддержку и объемы производства машин и оборудования для животноводства и кормопроизводства;
- осуществить стандартизацию основных элементов технологии производства животноводческой продукции на основе имеющегося научного потенциала научно-исследовательских организаций Российской академии наук;
- развивать отечественное сельскохозяйственное машиностроение с целью импортозамещения техники и технологий.

2.3 Проблемы в сфере переработки и хранения сельскохозяйственной продукции

Стимулируя сельхозпроизводство в условиях неразвитой переработки сырья, государство само себя загоняет в ловушку. По некоторым позициям Россия уже достигла уровня самообеспеченности. Теперь, чтобы избежать затоваривания складов, порчи продуктов и банкротства производителей, страна должна сделать выбор: развивать перерабатывающую промышленность (долго и дорого) либо экспортировать сырьё за рубеж. Второе сулит быстрые деньги, однако не добавляет стабильности российской экономике.

В 2016 году правительство РФ пересмотрело плановые показатели производства продовольствия. Цифры определены в «Стратегии развития пищевой и перерабатывающей промышленности Российской Федерации на период до 2020 года». Например, изначально чиновники закладывали более высокий объем производства зерна к 2020 году (125 млн. т). В этом году план

снизили до 115 млн. тонн. Снижение коснулось также сахарной свёклы (40,9 млн. тонн против 42 млн. тонн, запланированных изначально), картофеля (32 млн. т против 34 млн. т), овощей (16,5 млн. т против 17,9 млн. т), плодов и ягод (3,8 млн. т против 4,13 млн. т).

Единственной позицией, по которой показатели пересмотрены в сторону увеличения, стало мясо скота и птицы на убой в живом весе (14,4 млн. т против 14,1 млн. т).

Авторы стратегии указывают, что «в отношении зерна, картофеля, растительного масла и сахара уже достигнут необходимый уровень продовольственной независимости».

Таким образом, в дальнейшем быстром росте темпов производства необходимости больше нет: прежде всего, надо «переварить» имеющиеся объёмы продовольствия.

Насколько это непросто и как могут пострадать производители сырья в условиях насыщения рынка, показал недавний пример с пшеницей. Основной покупатель российского зерна – Египет – отказался приобретать пшеницу с содержанием спорыньи выше 0%. Из-за этого экспорт зерна из России остановился, цены на внутреннем рынке упали. Чтобы сохранить стабильность, государство использовало политический ресурс: Россельхознадзор пригрозил Египту запретить импорт яблок и грибов. Закупки снова пошли, ситуация нормализовалась, но катастрофа была близка.

Проблема первая – старое оборудование

В условиях растущего производства сырья государство стремится популяризовать экспорт. С апреля 2016 года по поручению правительства РФ запущен образовательный проект «Российский экспортный центр». Каждый желающий может бесплатно прослушать курс лекций, обучающий основам и ведению экспортной деятельности [30]. Для этого достаточно зарегистрироваться на сайте <http://exportedu.ru>.

Экспорт сулит предпринимателям быстрые деньги, однако в долгосрочной перспективе ориентироваться на продажи продовольствия за рубеж может быть рискованно.

Особенно если речь идёт о таких скоропортящихся товарах, как овощи, мясо и молоко. Потеря (хотя бы временная) одного из каналов сбыта сулит российским фермерам те же проблемы, что испытывают сейчас европейские производители из-за российских антисанкций.

В долгосрочной перспективе важнее развивать внутреннюю переработку сырья. Отсутствие перерабатывающих мощностей является сегодня главной причиной замедления темпов роста производства сельхозпродукции.

Так, по данным правительства РФ, большая часть мельниц в стране морально устарела. В стране насчитывается 112 мельниц дореволюционной постройки общей мощностью 7 млн. тонн муки в год, 33 мельницы

постройки 1917-1945 года мощностью 2 млн. тонн муки, остальные, с потенциалом 8,2 млн. тонн, введены в эксплуатацию с 1945-го по 1980 год.

Таким образом, около половины мельничных заводов морально устарели и не могут производить продукцию с высокими показателями качества. Из-за этого некоторые хлебопекарные предприятия вынуждены закупать муку за границей. По данным ФТС, в 2015 году страна импортировала 11,9 тысячи тонн муки (в 2014 году – 9,1 тысячи тонн).

Аналогичная проблема наблюдается в молочной отрасли: большая часть молочных заводов построена в 1970-80-х годах прошлого века и не соответствует современным требованиям по энергоэффективности и экологии.

В мясной промышленности основная часть оборудования эксплуатируется ещё с середины прошлого века. Остро нуждаются в модернизации и заводы по переработке плодоовощной продукции. По оценке специалистов правительства, названные отрасли нуждаются в инвестировании 123,6 млрд. рублей.

О дорогах, кадрах и отходах

Пищевая промышленность – двигатель народного хозяйства, убеждены учёные. Но как избежать ситуации, при которой двигатель тормозит развитие экономики? Об этом подробно рассказано в статье, опубликованной в научно-практическом журнале «Экономика и менеджмент инновационных технологий» (№ 7, июль 2016 г.).

Помимо морального износа мощностей перерабатывающих предприятий авторы видят ещё несколько важных проблем развития переработки в России. Прежде всего, это недостаточное внимание государства к развитию инфраструктуры. Строительство дорог, терминалов для хранения сельскохозяйственного сырья, пополнение железнодорожного парка – всё это требует больших капиталовложений, а потому является государственной задачей.

Ещё один важный вопрос – отсутствие квалифицированных кадров. «Специалистов в отрасли пищевой и перерабатывающей промышленности готовят только крупные технологические институты в Москве, Санкт-Петербурге, Краснодаре, Ростове-на-Дону... Они выпускают в год порядка 180-190 тысяч человек, из которых в отрасли остаются немногие», – пишут учёные. По их данным, отрасль нуждается сегодня не только в технологах, инженерах и технических работниках, но и в грамотных менеджерах среднего и высшего звена, руководителях проектов по модернизации и перевооружению предприятий.

И последняя (по порядку, но не по значимости) проблема – эффективное использование энергетических ресурсов. По мнению авторов исследования, основные виды топлива – уголь, газ и нефть – становятся всё дороже. Поэтому перерабатывающим предприятиям необходимо развивать альтернативные источники энергии (солнечные батареи, ветровые и приливные электростанции). Ещё одним ценным для них источником

энергии могут стать... отходы переработки сельскохозяйственных продуктов.

Отходы перерабатывающей отрасли АПК сами по себе являются богатым энергетическим ресурсом. Это действительно так! Из любого вида сельскохозяйственных отходов можно получить биотопливо с разной степенью эффективности. Таким образом, развитие биоэнергетики – это не только решение существующей проблемы отходов, но ещё и решение энергетических проблем АПК, считают ученые.

По их мнению, Россия не использует в полной мере свой продовольственный потенциал. Из-за этого отрасль АПК недополучает прибыль. Чтобы избежать затянувшейся стагнации, необходимо перераспределить государственные доходы в пользу развития перерабатывающей промышленности [31].

К числу основных проблем в отраслях хранения и переработки сельскохозяйственной, требующих решения в среднесрочной перспективе, следует отнести [32]:

- создание благоприятного инвестиционного климата для проведения технического перевооружения, реконструкции и нового строительства предприятий на основе инновационных технологий и ресурсосберегающего оборудования с соблюдением экологического законодательства;
- производство необходимых объемов сельскохозяйственного сырья с определенными качественными показателями с учетом региональных особенностей размещения производственной базы агропромышленного производства;
- создание современной инфраструктуры для снижения издержек при хранении, транспортировке и логистике пищевой продукции;
- разработка государственных мер по проведению разумной протекционистской политики с целью импортозамещения по защите продовольственного рынка в отношении продукции, имеющей социальное значение;
- выстраивание структурных приоритетов и оказание государственной поддержки отраслям, ориентированным на выработку социально значимых пищевых продуктов;
- разработка системы индикативного планирования в отраслях пищевой и перерабатывающей промышленности на основе целевых программ развития промышленности и комплексного подхода к развитию промышленности;
- проведение государственной политики, направленной на усиление социальной защиты населения и повышение благосостояния различных социальных слоев общества, стимулирующей внутренний спрос на продовольственном рынке.

Приоритеты экономического развития отрасли хранения и переработки сельскохозяйственной продукции включают ее технико-технологическую модернизацию на основе системного решения ряда принципиальных задач:

- определение основных направлений модернизации в пищевой и перерабатывающей промышленности;
- формирование эффективной системы государственной поддержки (прежде всего финансовой) структурной и технологической модернизации;
- создание экономических условий для сельскохозяйственных товаропроизводителей и аграрного бизнеса на селе;
- развитие рыночной и социальной инфраструктуры села;
- переход к инновационной модели экономического роста аграрного производства;
- формирование качественно новой технико-технологической базы, отвечающей современным методам хозяйствования;
- создание современных агропромышленных предприятий различных форм собственности и хозяйствования;
- научное, кадровое и информационное обеспечение развития пищевой и перерабатывающей промышленности;
- всесторонний учет при проведении инноваций требований охраны окружающей среды, экологических нормативов;

2.4 Проблемы организации и управления потребительским рынком аграрной продукции

В условиях рыночных взаимоотношений для аграрных товаропроизводителей особенно мелких и средних актуальным становится вопрос, связанный с реализацией сельскохозяйственной продукции. Произведенный товар необходимо, сохранить и в дальнейшем транспортировать вероятному покупателю [33-36].

Проблема реализации сельхозпродукции порождены большим количеством факторов: недостаточно развитой инфраструктурой агропромышленного комплекса, разрушением взаимосвязей между производителями и потребителями, несовершенством существующего ценообразования, недостаточным уровнем государственной поддержки и нехватка необходимых сведений о состоянии рынка.

На данный момент одним из важнейших вопросов на сельскохозяйственном предприятии считается подбор каналов распределения в ходе продаж. Реализация продукции по разным каналам для определенного сельскохозяйственного предприятия является трудной задачей, как в организационном, так и в экономическом аспектах.

Под каналами реализации товара предполагают совокупность организаций и лиц, которые выступают, как посредники или участники сбыта, принимают на себя или передают другим лицам право собственности на тот или иной продукт [33].

Каналы реализации условно можно разделить на прямые и косвенные каналы [33]:

Прямые каналы понимаются как перемещение товаров от производителя до потребителя, минуя многочисленных независимых посредников. По прямым каналам могут быть реализованы: картофель и овощная продукция на рынках, агропромпарках, через сеть кооперативных магазинов самих товаропроизводителей, небольшие городские палатки или ларьки.

Косвенные каналы реализации проходят через сеть посредников, которые приобретают продукцию у товаропроизводителей и поставляют ее потребителям. Посредники – государственные организации, потребительская кооперация, торговые и промышленные предприятия. Основными каналами реализации сельскохозяйственной продукции в современных условиях являются: продажа государству в федеральный и региональный фонды, свободная реализация по усмотрению предприятия.

В условиях использования косвенных каналов производитель не может уследить свой товар, не отвечает за качество продукции. Поэтому одна из проблем – маркировка товара, что возможно в условиях перехода к *аграрной цифровой экономике*.

Разновидности каналов распределения сельскохозяйственного продукта:

- производитель - розничный торговец - покупатель;
- производитель - оптовый торговец - розничный торговец - покупатель;
- производитель - торговый агент, брокер- оптовый торговец- розничный торговец - покупатель.

Рыночные взаимоотношения ставят перед аграрными производителями новые задачи. Их суть состоит в необходимости разработки наиболее результативной системы организации и управления сбытом. Для ведения расширенного производства и эффективной реализации товара важную роль играет сбытовая политика, нацеленная на выявление резервов повышения эффективности производства и реализации. А руководители сельскохозяйственных предприятий не концентрируют внимание специалистов на требуемую рынком скорость изменения качества бизнеса, стихийную корпоративность. Они не располагают опытом поиска покупателей, заключающих крупные многомиллионные договора.

Почти все руководители не прогнозируют продажи: не могут отвечать на возражения, жалобы и рекламации. Они управляют на основе мнений, а никак не статистики. Некоторые из предпринимателей растениеводческих компаний не умеют завершать сделки и добиваться оперативной оплаты. А в это время, торговые организации стараются приобрести у них официальными способами, а иногда и воровством товар по заниженной стоимости.

Развитие сбытовой политики сельскохозяйственной продукции заключается в следующем:

- проанализировать существующие каналы реализации сельскохозяйственной продукции, выявить проблемы;

- определить общий экономический эффект от использования предложенных каналов реализации;
- определить перспективные каналы реализации, которые обеспечат большую долю прибыли при наименьших издержках;
- установить возможности использования наиболее эффективных каналов реализации на уровне отдельного предприятия, на региональном уровне;
- проанализировать существующие каналы реализации сельскохозяйственной продукции, выявить проблемы;
- просчитать экономическую эффективность применения перспективных каналов реализации.

Формирование каналов реализации как составного компонента управления продажами в существенной мере определяет успех компании на рынке. Увеличение финансовой эффективности производства и сбыта продукции на основе управления сбытом считается залогом полного удовлетворения нужд людей в продовольственных товарах. Помимо этого, сельскохозяйственное сырье — основа существования и формирования перерабатывающей индустрии.

С целью развития выгодного и изготовителям, и потребителям механизма продвижения сельского товарного продукта посредством структуры розничных рынков может являться предложение следующей совокупности мероприятий институционального и рыночного управления:

- формирование альтернативных крупным торговым сетям механизмов регулирования снабженческо-сбытовых процессов (биржевой, ярмарочной торговли), а также распространение оптово-розничных рынков сырья и продовольствия.
- создание в структуре Минсельхоза России специализированного департамента регулирования снабженческо-сбытовой сферы для интенсификации участия предприятий в снабженческо-сбытовой деятельности на региональном и межрегиональном уровне;
- развитие кооперации и интеграции предприятий в сфере снабжения и сбыта (для малых предприятий и личных подсобных хозяйств);

Таким образом, возможно увеличение результативности работы аграрных компаний, поднятие конкурентоспособности отечественного сельскохозяйственного продукта хотя бы на внутреннем рынке, снижение удельного веса зарубежного продовольствия в структуре личного пользования людей и снижение цену продуктовой корзины.

На развитие и результативность производства на аграрных предприятиях большое воздействие оказывают реализация продукта и получаемые при этом экономические итоги. Процедура реализации продукта, произведенной предприятием, является важнейшим в его работе, так как, завершая кругооборот средств компании, он дает возможность компенсировать расходы и выполнить обязательства перед бюджетом по налоговым платежам, учреждениями банков по полученным кредитам, внебюджетными фондами, по оплате труда членов коллектива,

поставщиками и т.д. В случае если не обеспечена своевременная и выгодная продажа, тогда весьма трудно, а зачастую и нереально расширить производство продукции. Исходя из сказанного – в данных обстоятельствах весьма значима реализация продукции и получение экономических результатов от работы сельскохозяйственных предприятий. Необходимо уделить особенное внимание развитию служб и производств по заготовке, кратковременному хранению и перевозке продукции, так как от их правильного функционирования зависит конечный результат работы предприятия.

Контрольные вопросы

1. Перечислить отрасли агропромышленного комплекса.
2. Дать определение производственного процесса, в какой либо основной или вспомогательной отрасли аграрного производства.
3. Дать определение технологического процесса.
4. Дать определение технологической операции.
5. Перечислить основные проблемы в отрасли растениеводства.
6. Перечислить основные подотрасли животноводства.
7. Перечислить основные проблемы в отрасли животноводства по ее подотраслям.
8. Перечислить основные проблемы в отрасли хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.
9. Назвать основные проблемы организации и управления потребительским рынком аграрной продукции.
10. Перечислить разновидности каналов распределения сельскохозяйственного продукта.

3 ТЕНДЕНЦИИ РАЗВИТИЯ ТЕХНИКИ И ТЕХНОЛОГИЙ В МИРОВОМ АГРАРНОМ СЕКТОРЕ И ПРОБЛЕМЫ НАУКИ

3.1 Тенденции развития технологий и техники в растениеводстве

Как удивительно быстро меняется технический мир вокруг нас, в том числе и агропромышленный комплекс! То, что еще недавно было мечтой, сейчас уже повседневность.

Но главное в том, что в тех странах, где четко, системно и последовательно внедряются все технические новинки, совершенствуются организационные, управленческие и кадровые процессы, происходит сверхпроизводство сельхозпродукции и она становится предметом экспорта, для нее ищутся дополнительные рынки сбыта.

Однако жизнь показывает: кто развивается сегодня, тот со временем начинает развиваться еще быстрее и масштабнее. В результате создаются новые возможности, новые направления активной творческой производственной деятельности.

Сегодня мир стоит на пороге массовой реализации новых тенденций технологического и технического прогресса в области агропромышленного комплекса. Свидетельством этому могут служить публикации многих известных ученых, организаторов производства, а также прошедшие за последние годы международные сельскохозяйственные выставки во Франции (SIMA), в Германии (Agritechnika), а также в других странах, на которых были представлены некоторые новейшие образцы сельхозтехники.

Мониторинг последних публикаций многих зарубежных и отечественных специалистов, а также международных выставок сельскохозяйственной техники дает возможность выделить десять самых актуальных направлений технического прогресса в области совершенствования мирового агропромышленного комплекса, которые, безусловно, надо учитывать в ходе развития отечественного агропромышленного комплекса и его отраслей.

Попытаемся кратко изложить смысл этих десяти направлений развития мирового аграрного производства.

3.1.1 Интеллектуальные сельскохозяйственные машины

Термин «интеллектуальное сельское хозяйство» появился в последние 5-6 лет. С процессом, который характеризует данный термин, связывают будущее развитие агропромышленного сектора экономики в России и за рубежом. Это обусловлено рядом причин:

- рост населения земли обуславливает рост производительности труда такого масштаба, с которой не справляются обычные производства с традиционной техникой и технологиями;
- нужны новые методологические и технологические решения создания новой техники, отвечающей требованиям пятого технологического уклада –

ее интеллектуализации за счет электронизации и использования информационных технологий;

- глобальная компьютеризация производства обязывает применять автоматизированную технику, высокоавтоматизированные технологические и производственные процессы.

Главными исполнителями интеллектуального сельскохозяйственного производства являются интеллектуальные машины и комплексы машин – высокоавтоматизированные технические средства, которые оптимизируют свое внутреннее и внешнее состояние (расположение в пространстве) по специальным компьютерным программам, в которых производительность и качество работы машины являются функциями от изменяющихся параметров агрофона.

Рассмотрим концепцию создания таких машин на примере зерноуборочного комбайна.

Анализ работы современных сельскохозяйственных машин, особенно таких сложных мобильных технологических агрегатов, как комбайн, выявляет следующие три объективные особенности.

1. По сей день многие сельхозмашины, в том числе и комбайны, разрабатываются с ориентацией в основном на компетенции, умения, навыки оператора (механизатора, комбайнера) и большинство функций управления рабочими органами машины переданы ему. Из-за этого одна и та же машина, управляемая разными операторами, показывает разную производительность, причем иногда разница бывает кратной. В итоге общий парк машин, имеющих на предприятии, работает ниже своих потенциальных возможностей. Выработка по парку машин может снизиться на 20–30%, а в ряде хозяйств доходит до 40%. А это ведет к росту себестоимости выполняемых техникой работ и увеличению себестоимости продукции. Сроки окупаемости техники увеличиваются.

2. Во время работы зерноуборочного комбайна в поле возникают такие сочетания различных факторов (природно-климатических, агроландшафтных и технологических факторов), оптимизировать которые комбайнер не может ввиду их быстротечности, многообразия и объемности информации, которую надо держать в голове. Поэтому комбайнер только с какой-то вероятностью выбирает оптимальное решение и работает чаще всего на неоптимальных режимах управляемого им агрегата.

Известно, что комбайн должен работать с номинальной загрузкой молотильного устройства, которая зависит от подачи массы и определяется как шириной захвата, жатки, скоростью комбайна, так урожайностью массы. Ширину захвата конструктивно регулировать невозможно, поэтому комбайнер регулирует массу подачи, изменяя скорость комбайна. Однако непрерывное изменение массы подачи вызывает необходимость моментального изменения скорости комбайна, а реакция комбайнера, как и время срабатывания механизмов комбайна запаздывают, и регулирование не может получиться оптимальным.

Поэтому комбайнер настройкой комбайна на его рабочем ходу в принципе не занимается, а работает с меньшим захватом жатки, на скоростях ниже оптимальной, лишь бы не перегрузить молотилку хлебной массой. Отсюда и снижение производительности комбайна ниже паспортной.

Таким образом, если первое обстоятельство обусловлено привязкой конструкции комбайна к оператору как управленцу, то второе – его индивидуальными психологическими особенностями.

3. Во многих крупнотоварных хозяйствах урожайность зерновых культур растет. Новые сорта, передовые технологии производства, оптимальные севообороты и т.п. привели к тому, что в ряде хозяйств на больших площадях (6–8 тыс. га) средняя урожайность зерна доходит до 6 т/га, а на отдельных полях до 8–10 т/га. Для уборки хлебов с такой урожайностью нужны комбайны высокой пропускной способностью – не менее 12–14 кг/с. Эти комбайны дорогие. Позволить им работать с недогрузкой нельзя, они тогда себя не оправдают по критерию «цена–прибыль». Эффективность использования их пропускной способности должна быть не ниже 0,90–0,95. Этого не может обеспечить комбайнер по естественным ограничениям на реакцию, работоспособность, продолжительность рабочего дня и т.п. Таким образом, чем более производителен и более дорогой комбайн (трактор), тем он должен быть более «интеллектуален», то есть, насыщен автоматическими устройствами и его работа должна менее всего зависеть от квалификации комбайнера (оператора).

Названные особенности работы комбайнов (сельхозмашин) в целом характерны для сельскохозяйственного производства из-за инвариантности параметров агрофона. К примеру, на железнодорожном транспорте и авиаперевозках расписание движения поездов и самолетов не зависит от квалификации машиниста или авиатора – выход найден в автоматизации управления. На этот путь должно встать и отечественное сельхозмашиностроение.

Первые шаги сделаны. К примеру, на комбайны ростовского завода «Ростсельмаш» устанавливается система электронных блоков контроля и фиксации параметров и режимов работы двигателя, молотилки комбайна и скорости его движения. Система Adviser контролирует до 40 параметров.

Тематический раздел «интеллектуальных тракторов и комбайнов» представляют компании более чем из 20 стран мира: John Deere (США), Deutz-Fahr (Германия), New Holland (Италия), Challenger (США), Fendt, McCormick (Франция), Valpadana (Италия), Ferrari (Италия), Same Tiger, Lamborghini, Claas (Германия), Case (США), Valtra (Германия), Lindner GmbH (Австрия), Kioti (Юж. Корея), «Беларус» и др.

Компании представляют тракторы высокого интеллектуального технического уровня различной мощности – от 20 кВт до 350 кВт. Например, DEUTZ-FAHR представила тракторы 9-й серии, на которые устанавливается шестицилиндровый двигатель DEUTZ TCD объемом 7,8 л, стандарт TIER 4

Interim с 4 клапанами на цилиндр, системой впрыска DCR (Deutz Common Rail) с интегрированной электронной системой управления, двойным турбокомпрессором и системой промежуточного охлаждения воздуха. Одним из представителей этой серии является трактор DEUTZ-FAHR-9340 TTV, который на выставке SIMA в Париже был награжден титулом «Лучший дизайн трактора» 2015 года (рисунок 3).



Рисунок 3 – DEUTZ-FAHR-9340 TTV в Париже получил награду «Лучший дизайн трактора» 2015 года

В качестве основных перспективных технических решений в тракторостроении можно отметить: два ведущих управляемых моста трансмиссии, что обеспечивает агрегату высокую проходимость, маневренность и уменьшает ширину поворотных полос; использование коробок передач с электрическим переключением передач (тракторы John Deere) и электроприводных мостов; автоматически регулируемое положение навески относительно продольной оси направления движения трактора.

Компания Flieg- разработала систему распознавания транспортных средств Flieg- Tracker при уборке урожая зерна. Данная система работает с использованием маячков Fliegl-Beacon. При уборке урожая зерновых установленные на комбайн и на прицепы маячки позволяют с большой точностью опознать каждое из этих транспортных средств. Связующим звеном является промежуточная станция, а именно – перегружающий прицеп. Оснащенный весовой системой FWS, данный прицеп ASW способен распознать с помощью коммуникации передатчика Beacon и антенны, какой комбайн его заполнил и на какое транспортное средство произведена дальнейшая разгрузка.

Одним из инновационных решений в разделе «Интеллектуальные комбайны» является система John Deere ProCu. Система без остановки машины осуществляет мониторинг и автоматическую регулировку расстояния между противорежущим брусом и ножами режущего барабана кормоуборочного комбайна. Высокоточные датчики, встроенные в противорежущий брус, непрерывно измеряют расстояние между ножами и противорежущим брусом и контролируют остроту ножей. При затуплении ножей включается автомат заточки ножей.

В недалеком будущем ожидается внедрение электропривода трансмиссии, основных рабочих органов и автоматизация основных технологических процессов в мобильных сельхозмашинах.

3.1.2 Робототехника

Машины и агрегаты на базе тракторов для автоматического выполнения отдельных операций или их совокупности без участия оператора становятся обыденностью. Не будем сейчас говорить об известных преимуществах роботов, но отметим всё расширяющийся диапазон областей их применения.

Последние достижения в области сельскохозяйственной робототехники следующие.

1. Интеллектуальный робот-культиватор, предназначенный для выполнения операций по уходу за молодыми посадками картофеля, земляники и других культур. Робот оснащен полностью автоматической системой управления позиционированием, движением и выполнением операций с использованием существующих систем оптического зрения (разработка французской компании Garre Anatis – рисунок 4).



Рисунок 4 – Интеллектуальный робот-культиватор компании Garre Anatis (Франция)

2. Культиваторы, оснащенные электронно-оптическими следящими системами для обработки почвы и уничтожения сорняков в междурядьях растений (фирма Garford, Великобритания).

Необходимо отметить актуальность и перспективность исследований по разработке отечественной конструкции «оптического глаза», умеющего распознавать образцы культурных растений и сорной растительности, что очень важно при прополочных работах.

3. Семейство роботизированных машин с системой дистанционного управления в агрегате с целым шлейфом сельскохозяйственных машин: буры, опрыскиватели для низкорастущих культур, косилки-измельчители, снегоуборщики, вильчатые погрузчики, бульдозерные лопаты и др. (разработка итальянских компаний ENERGREEN, Robo-Eco, FERRY, ETT Loaders).

Можно ожидать, что через 3–4 года номенклатура сельскохозяйственных роботов будет значительно расширена благодаря применению систем точного земледелия, механотроники, компьютерного и программного обеспечения.

3.1.3 Точное земледелие

Принято считать, что сама концепция точного земледелия появилась в конце семидесятых годов прошлого века, когда на околоземную орбиту была выведена система навигационных спутников (правда, сначала в военных целях), которая позволяла определять место расположения любого наземного объекта. Потом научились распознавать многие характеристики наземной флоры и по ним оценивать фазы ее развития и конечную урожайность. Предвестником всей этой системы спутников был, конечно, первый советский спутник 1957 года.

В 1980–1990 гг. и в начале этого века сначала в США, а потом и в других странах началась с разной степенью интенсивности реализация технических аспектов точного земледелия с использованием американской спутниковой системы GPS, а затем отечественной «Глонасс» и европейского проекта «Галилео».

Но это только часть общей идеологии точного земледелия, только ее технический раздел, названный нами координатной агротехникой. Она базируется на трех операциях выполняемых расчетно-экспериментальным путем:

1. мониторинг урожайности культур с применением системы позиционирования на базе глобальных навигационных спутников (NAVSTAR-GPS в США, Глонасс в России);

2. картирование поля по урожайности убираемой культуры (используются зерноуборочные комбайны), наличие в почве химических элементов (используют мобильные полевые лаборатории сбора проб), влажности и засоренности посевов;

3. практическая реализация принятых решений, выполняемых различными машинно-тракторными агрегатами в соответствии с заложенными цифровыми картами, вложенными в бортовые компьютеры: по

координатной обработке почв, посеву, адресно-дозированному внесению удобрений, ядохимикатов и другим операциям.

На рисунке 5 представлена циклограмма точного (координатного) растениеводства. Главным техническим средством в этой циклограмме является комбайн, а главной операцией, проводимой с его помощью, мониторинг урожайности по координатам поля. Для выполнения этой операции комбайн оборудуется специальной навигационной системой (рисунок 6).



Рисунок 5 – Циклограмма точного (координатного) растениеводства

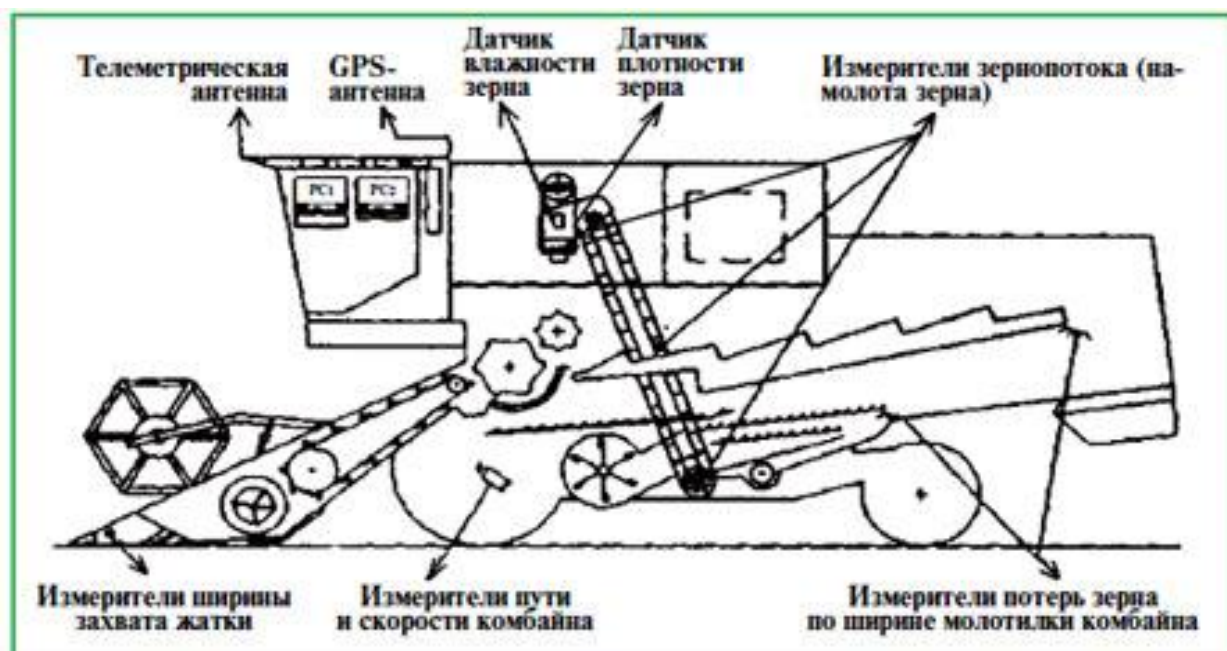


Рисунок 6 – Оборудование для составления цифровой карты поля по урожайности

В результате проведения названных операций составляются несколько видов операционных карт: урожайности (распределения урожайности по

участкам поля), почвенных (наличие и распределение калия, азота, фосфора и т.п. по участкам поля), агрофитоклиматограмм, а также карт засоренности и влажности растений, зерна, почвы.

Полученные операционные карты являются предписывающими. Они дают возможность агрономической и инженерной службам хозяйства проводить последующие технологические операции почвообработки, посева, внесения удобрений, защиты растений и др. дифференцированно – с учетом реального состояния любого участка поля.

Длительный мониторинг хозяйственных полей с составлением операционных карт позволяет уточнить севообороты, выровнять поля по плодородию, оптимально скомплектовать машинно-тракторный парк, выбрать режимы работы машин, значительно снизить потери потенциального урожая.

Особенно большой эффект замечен от экономии минеральных и органических удобрений, так как на каждый участок поля (координаты его содержатся в операционной карте) вносится в конкретном количестве то удобрение, которого недостает на этом участке.

То же самое касается и посевного (посадочного) материала, средств химзащиты и т.п., которые дифференцированно вносятся в зависимости от состояния агрофона.

То есть при координатном растениеводстве осуществляется отход от концепции внесения средней по полю нормы внесения удобрений, семян, гербицидов и т.п. и осуществляется переход к дифференцированному и даже индивидуальному обеспечению конкретного участка поля всем необходимым для успешного развития растений. Оказывается, это дает весьма существенную экономию всех расходных материалов. Для этого технологические полевые машины снабжены компьютерами с программным обеспечением для дифференцированного воздействия на почву и растения.

Массовое внедрение системы точного земледелия (координатной агротехники) станет возможным благодаря созданию адаптированных к полевым условиям измерительных и вычислительных средств, устанавливаемых на мобильной технике. Это позволит определить в пределах одного поля координаты участков с неоднородными условиями выращивания растений и оказывать корректирующие воздействия на эти участки, меняя режимы выполняемой технологической операции – глубину обработки почвы, норму высева, виды и дозы вносимых удобрений и т.д. Этим достигается экономия затрат на производство сельхозпродукции и минимизация ущерба окружающей среде.

Но координатная агротехника – это важная, но только часть общей идеологии точного земледелия. На самом деле корни и основные принципы точного земледелия уходят далеко в историческое прошлое земледелия.

С незапамятных времен крестьянин заметил неоднородность почвы, растений и климата по многим характеристикам. Действительно, все движется и все изменяется. Вариабельность основных агроклиматических и производственных факторов, определяющих конечный результат – урожай,

бывала настолько большой, что земледелец не знал, как поступить, и был вынужден ориентироваться на какие-то средние значения. Потом появились варианты избирательного и дифференцированного подхода. Затем появились идеи программированных урожаев и т.п. как предвестников точного земледелия.

Современная наука об изменчивости мира накопила уже большой теоретический и практический опыт анализа, оценки, контроля и использования многих факторов изменчивой среды в интересах человека. Применительно к точному земледелию это позволило значительно расширить границы этого понятия, придав ему более комплексное содержание.

По различным аспектам точного земледелия известны сотни публикаций научного и практического содержания, патентов, практических рекомендаций, сообщений ряда фермеров. В 1980–1990 годах в США разработку систем урожайного картирования вели 20 компаний и университетов. Проблемы координатного земледелия активно занимались и продолжают вести исследования ученые и практики в США, Англии, Германии, Чехии, Франции, Австралии, России и других странах. Обзор проведенных ими исследований достоин отдельной монографии.

Однако появилось много работ, которые выходят за рамки координатной агротехники на базе урожайного мониторинга и посвящены точному земледелию как прогрессивной доктрине земледелия, как мировоззренческому направлению, гарантирующему высокие урожаи с минимальными затратами при соблюдении экологических требований и экономии ресурсов. Эти работы придали точному земледелию фундаментальный мировоззренческий характер.

У истоков такого понимания точного земледелия стояли и российские исследователи и практики разных времен: А.Т. Болотов, А.А. Стебут, В.В. Докучаев, К.А. Тимирязев, Т.С. Мальцев, А.И. Бараев и другие. В наше время большой вклад в мировоззренческое понимание точного земледелия внес академик РАН А.А. Жученко, который убедительно доказал, что точное земледелие нельзя сводить только к проблеме дифференцированного внесения удобрений, средств защиты растений и т.п.

Обобщение содержания мировоззренческих работ отечественных и зарубежных авторов позволяет сформулировать следующие пять принципов точного земледелия на данном этапе развития этого направления сельскохозяйственного производства. Во многом эти принципы основаны на идеях А.А. Жученко, хотя он сам их так не называл.

1. *Принцип информативности.* Точное земледелие – это постоянный количественный и качественный мониторинг (длительный сбор статистической информации) местных почвенно-климатических, погодных, производственных и социальных особенностей производства сельхозпродукции.

Этот принцип означает, что для каждого участка, поля, хозяйства, района, области и т.п. должны составляться подробные статистические

характеристики их развития, то есть разрабатываются своеобразные родословные карты среды: какие были раньше почвы, растения, культуры, предшественники, какова была агротехника и т.д. Это позволяет познать свой регион в динамике, определить его современное положение, установить имеющиеся проблемы и наметить программу новых осмысленных действий. Речь также идет о возможности количественно и качественно оценить, что и в какое время нужно почве, растению, чем и как осуществлять необходимое техническое воздействие, как правильно организовать весь процесс производства сельхозпродукции. Мониторинг агросреды – это информационная база точного земледелия.

2. *Принцип комплексности.* Точное земледелие – это дифференцированное использование всех природных, биологических, техногенных и экономических ресурсов конкретного региона, зоны, участка поля для высокорентабельного производства сельхозпродукции.

Этот принцип означает, что конечный результат земледельца, хлебороба, животновода – это итог решения комплексной проблемы использования имеющихся у него ресурсов, каждый из которых вносит свой вклад в полученный урожай или уменьшает его, если этот вид ресурса не учтен или использован не полностью. Таким образом, только благодаря использованию какого-то одного-двух факторов добиться успеха невозможно.

3. *Принцип агротехнической адаптивности.* Точное земледелие – это реализация классических положений мировой агрономии по севооборотам применительно к конкретным почвенно-климатическим и другим условиям.

Этот принцип означает, что главное в продуктивном земледелии – учитывать индивидуальность каждого участка агрофона в данной местности и дифференцированно на них воздействовать. Все проводимые агрохимические операции, применяемые технические средства, сорта и культуры, агротехнологии в целом – от организации работ до переработки сельхозпродукции – должны быть строго адаптивны к местным агроклиматическим условиям. На основе этого принципа выбираются севообороты, технологии сельхозработ, определяются условия их максимальной эффективности и режимы их выполнения.

Спектр применения понятия «точное земледелие» в настоящее время очень широк. Подобрали к своим условиям районированные культуры и сорта, определили конкретную агротехнологию их производства, составили технологические карты, выбрали тип удобрений и установили нормы их внесения, применили координатную агротехнику, обосновали парк машин по структуре и количеству, подготовили кадры к конкретной работе и т.п. – это все примеры реализации третьего принципа точного земледелия.

4. *Принцип потенциальных возможностей.* Точное земледелие – это выявление в каждом месте производства сельскохозяйственной продукции критических факторов, лимитирующих урожай по количеству и качеству, характеризующих потенциальные возможности почвы и растения, технологий и техники при условии их максимального использования.

Этот принцип означает, что для каждого места производства сельхозпродукции с учетом проведенного мониторинга должна быть разработана конкретная программа действий для любого варианта сложившихся условий. Когда выявлены критические условия для формирования урожая (температура, влажность, плодородие и т.п.), оценены потенциальные возможности для получения высокого урожая в этих условиях, то можно определить и мероприятия по их учету, использованию, а при необходимости и нивелированию негативных факторов.

Этот принцип устанавливает степень соответствия между тем, что надо бы сделать для получения больших урожаев в данных условиях, и тем, что реально можем сделать.

Реализация этого принципа может проходить и в таком направлении: для определенного уровня урожайности сельхозкультур может быть определена и соответствующая машинная агротехнология. Хотите получить урожайность сахарной свеклы 400 ц/га – применяйте технологию, к примеру, №1, хотите 600 ц/га – технологию №2, а если хотите 1000 ц/га, то – №3 с совершенно другими технологическими операциями и машинами.

5. Принцип управления. Точное земледелие – это управление производственным процессом с помощью карт урожайности, почвенных карт, фитоклиматограмм, системы спутниковой навигации, адаптивных технических средств с дифференцированным воздействием на среду обитания растений и на сами растения в нужном месте, в нужное время, с оптимальной интенсивностью и оптимальным ресурсосбережением при соблюдении экологических требований.

Практическим воплощением пятого принципа точного земледелия является уже рассмотренное координатное растениеводство с мониторингом урожайности, системой спутниковой навигации, операционными картами, сельхозмашинами, оборудованными компьютерами, и т.д.

Частичное внедрение точного земледелия идет давно во многих странах. Что касается России, то имеются хорошие примеры внедрения систем точного земледелия в Краснодарском и Ставропольском краях, в Курской, Белгородской, Самарской и других областях. Этот опыт показывает, что достигается большая экономия удобрений, посевного материала и средств защиты растений (ядохимикатов).

Однако для российского массового сельхозтоваропроизводителя с его низкой платежеспособностью система точного земледелия пока недоступна. Оснащение одного комбайна урожайным мониторингом обходится более чем в 500 тыс. рублей. Кстати, за рубежом все элементы системы спутниковой навигации и мониторинга стоят также дорого. Но правительства многих стран (США, Германии, Англии и др.) дополнительно финансирует работы по внедрению элементов точного земледелия. Можно надеяться, что это произойдет и в России, особенно применительно к крупнотоварному производству продукции.

На данном этапе продвижения идей точного земледелия в жизнь нашему сельхозтоваропроизводителю сначала надо проникнуться принципами

точного земледелия, носящими мировоззренческий характер, а затем своими заявками на оборудование подтвердить их практическую востребованность. Тот, кто применяет принципы точного земледелия, всегда работает с прибылью.

3.1.4 Биологизация (Биоземледелие)

Биологизация – важный элемент интеллектуального (умного) аграрного производства. Техногенные технологии производства продукции оказывают все большее и большее негативное влияние на окружающую среду и человека. Их потенциальные возможности близки к полной реализации, а проблема повышения производительности труда в аграрном секторе экономики остается актуальной. Поэтому ученые вынуждены искать новые пути повышения производительности труда путем создания умного сельскохозяйственного производства. И здесь наблюдается возврат к забытому старому, как к новому – неоднократно отвергавшейся, но настойчиво пробивающей дорогу в будущее – биологизации аграрного производства.

Биологизация в настоящее время означает проверку человека на интеллектуальность, на комплексное знание законов природы и развития общества. К сожалению, не все люди, особенно сильные мира сего, да и рядовые сельхозтоваропроизводители соответствовали и соответствуют этому требованию. Известный ученый В.Р. Вильямс утверждал, что плохих почв нет, есть плохие хозяева. Но многим не хотелось чувствовать себя плохими хозяевами, и они ругали во всем почвы – низкое плодородие, плохой ландшафт, рельеф и т.п. Известный агроном-практик Т.С. Мальцев утверждал, что «земледелие дело творческое, оно, особенно, не терпит шаблона». Однако многие не хотели проявлять творчество и, по выражению Я.Н. Прянишникова, «недостаток знаний заменяли избытком удобрений».

С современных позиций как насмешка над здравым биологизационным смыслом звучит очень популярный лозунг 1960–1980-х годов прошлого века: дурную траву с поля вон! Были забыты не только многолетние травы, бобовые, но и сидератные культуры. Результат – за последние десятилетия почти во всех европейских странах средняя урожайность зерновых выросла в 3–4 раза, а в России едва в 1,5–1,8 раза и остановилась на уровне 20–24 ц/га.

Но сейчас ситуация круто меняется и к биологизации интерес возрастает. Современная политическая обстановка в мире и принятый Россией курс на импортозамещение заставили вспомнить высказывание французского философа Ж.-Ж. Руссо, что развитие сельского хозяйства является единственным средством удержать государство в независимости от кого-либо и что сельское хозяйство обеспечивает свободу.

В прошлые годы активными отечественными теоретиками и практиками биологизации были А.Г. Болотов, Н.И. Вавилов, В.Р. Вильямс, В.В. Докучаев, И.М. Комов, Я.Н. Прянишников, К.А. Тимирязев и другие. В последние десятилетия большую роль в развитии биологизации сыграли

А.А. Жученко, А.Н. Каштанов, В.И. Кирюшин, В.В. Коринец, В.Б. Беляк и другие.

В целом биологизация – это оптимизация многокомпонентной системы: человек (руководитель, сельхозпроизводитель) – внешняя среда – поле – почва – техника – растение – животные – экология – сельхозпродукция. Оптимизация этой системы, как отмечает член-корреспондент РАН В.Б. Беляк, «требуется высокой образованности сельхозтоваропроизводителя, глубоких знаний ресурсов растительного и животного мира, использования законов почвоведения, земледелия и рынка. Конечно, не каждому это дано...».

Главные особенности биологизации можно выразить следующими тезисами, основанными на исследованиях наших классиков почвоведения и земледелия в целом:

- Включение в севооборот клевера, бобовых культур, сидератов – это благодетельное открытие для человека.

- Плодородие почв – не абстрактное понятие, оно конкретно к определенному виду растения.

- Любая почва является плодородной по отношению к растению, которое на ней хорошо развивается.

- Земле надо возвращать обратно все то, что она отдала растению.

- Все растения берут из почвы азот, а бобовые культуры возвращают.

- Вносить в почву органику – это закон биологизации.

- Жизнь почвы поддерживают бактерии, грибы, актиномицеты, водоросли; дождевые черви, моллюски.

- Не надо выравнивать плодородие по полям; надо менять возделываемые на них культуры.

- Нет плодородия земли вообще, есть неправильно подобранные культуры.

- Чем меньше образованность земледельца, тем он больше зависит от погоды.

- Многолетние травы оптимизируют севооборот.

- В биологизации нет второстепенных факторов.

- В биологизации земледелия недопустимы фрагментарность подходов, фетишизация определенных факторов, отсутствие комплексности решений.

- На любой земле надо выращивать те растения, которые к ней наиболее приспособлены.

- Регулярный, через каждые 5–7–10 лет перевод пашни в пастбище и обратно – эффективный способ оздоровления почвы.

По В.Б. Беляку, в перечень обязательных факторов биологизации входит:

- человеческий фактор;

- ресурс почвы в масштабе от конкретного поля до региона в целом;

- зональный набор культур;

- введение нетрадиционных культур (интродукция);

- селекция и сортовые особенности;

- севообороты с участием многолетних трав и бобовых;
- система удобрений;
- гетерогенность (неоднородность) культур, сортов с разными сроками созревания (сочетание разнотипных факторов, смешанных посевов и т.п.), разнообразные породы и типы животных с их генетическими особенностями.

Безусловно, трудно сразу освоить всю премудрость биологизации. Не всем это удастся. Но осваивать придется всем. Тогда мы и наши потомки будем независимы от продовольственного импорта, и поля будут приносить полезный урожай, а не сорняки и подлески.

3.1.5 Современная сельскохозяйственная авиация

За последние 7–8 лет малая сельскохозяйственная авиация развивалась достаточно быстрыми темпами, нежели за все предыдущие годы. Отрасль интенсивно развивается, имеет большие перспективы и уже сегодня предлагает разнообразие конструкторских решений (рисунок 7).



Рисунок 7 – Объекты малой авиации - традиционные экспонаты любой современной сельскохозяйственной выставки (фото с выставки Agritechnica- 2015 в Ганновере)

Особенно обращает на себя внимание создание большой гаммы беспилотных летательных аппаратов (БПЛА) – начиная от портативных, размером менее 1 кв. м дронов до дельтапланов. Большой успех наблюдается и в развитии малой авиации с размахом крыльев от 2 до 5 м. Функциональные возможности БПЛА и малой авиации постоянно расширяются. Сейчас они используются для:

- мониторинга состояния посевов;
- мониторинга урожайности сельскохозяйственных культур и составления электронных карт урожайности;

- мониторинга развития болезней и вредителей сельскохозяйственных культур с целью составления электронных карт-заданий для дифференцированного применения средств химической защиты (СХЗ);
- контроля использования земли в различных целях;
- создания карт плодородия почв;
- осуществления охраны сельскохозяйственных насаждений, управления работой растениеводческих бригад при проведении сельскохозяйственных работ и контроля за этими бригадами.

Ведущими фирмами по разработке и выпуску малой авиации являются:

1. AeroHarvest (США);
2. Leading Edge Technologies (США);
3. Wilbur-Ellis (США);
4. AgWorx (США);
5. Precision Hawk (США);
6. SenseFly (Швейцария);
7. DJI (Китай);
8. ООО Научно-производственное предприятие «Автономные аэрокосмические системы – ГеоСервис» (Россия);
9. Группа компаний «Геоскан» (Россия);
10. Группа компаний ZALA AERO (Россия).

3.1.6 Резиноармированные гусеничные движители для тракторов и комбайнов

Во всем мире происходит интенсификация перехода на гусеничную технику, для этого созданы новые резиноармированные тросовые гусеничные движители. В России в 90-х отказались от гусеничной техники с шарнирно-сочлененными металлическими гусеницами, т.к. они быстро изнашивались, требовали больших затрат на ремонт и замену. Хотя исследования кафедры «Тракторы, автомобили и энергетические установки» Казанского ГАУ 35 лет доказывали преимущества гусеничных движителей [39]. Их использование снижало потери урожая, снижало антропогенную нагрузку на природу, приводило к снижению как прямых, так косвенных энергетических затрат.

Но вот появились новые гусеницы – резиноармированные. Пусть они еще не отработаны в деталях, но уже сейчас можно сказать, что они выбрали все лучшее, что есть у колесного хода и обыкновенного гусеничного. Скорость агрегата на резиноармированном гусеничном движителе от 0 до 60 км/ч, гарантируется минимальное давление на почву, гусеницы не повреждают дороги, бесшумны в работе. Оборудование такими гусеницами всей мобильной сельхозтехники значительно повысит ее общий технический уровень и оптимизирует все эксплуатационные характеристики. В сочетании с независимым реверсивным электро- или гидроприводом левой и правой гусеницы достигается колоссальный эффект по мобильности агрегата,

маневренности, сокращению ширины поворотных полос, уменьшению времени на транспортные переезды и т.п.

Такого не было еще каких-то 5–6 лет назад, чтобы десятки фирм представили на различных выставках зерноуборочные и кормоуборочные комбайны, тракторы, прицепные тележки, энергосредства на резиноармированных гусеницах (рисунок 8). Это действительно прорыв в развитии сельскохозяйственной техники, это пример скачка в техническом прогрессе.



Рисунок 8 – Трактор Magnum 380 СУХ от CASE IH на гусеничном резиноармированном ходу — «Машина года-2015»

Нет сомнения, что со временем улучшится их конструкция. Найден будет оптимальный состав технической резины или ее заменителя, модернизируют привод и т.п., и они во многих случаях заменят пневматические колеса и металлические гусеницы. Полевые с/х машины станут высокоскоростными, высокоманевренными, с минимальным давлением на почву и повышенными тяговыми свойствами.

3.1.7 Технологии управления производственным процессом

Сегодня широко используются научные разработки по моделированию и автоматизированному управлению процессами жизнедеятельности

крупных растительных биосистем, агрофитоценозов с получением на выходе продукции заданного качества и количества. Такие технологии называются технологиями управления продукционными процессами и реализации генетического потенциала сельскохозяйственных культур. Предлагаемая система структурно состоит из трех больших блоков: информационного, блока контроля параметров жизнедеятельности растений, блока реализации управляющих воздействий.

Так, например, компания John Deere разработала и представляет инновационную технологию управления продукционными процессами в растениеводстве (рисунок 9).

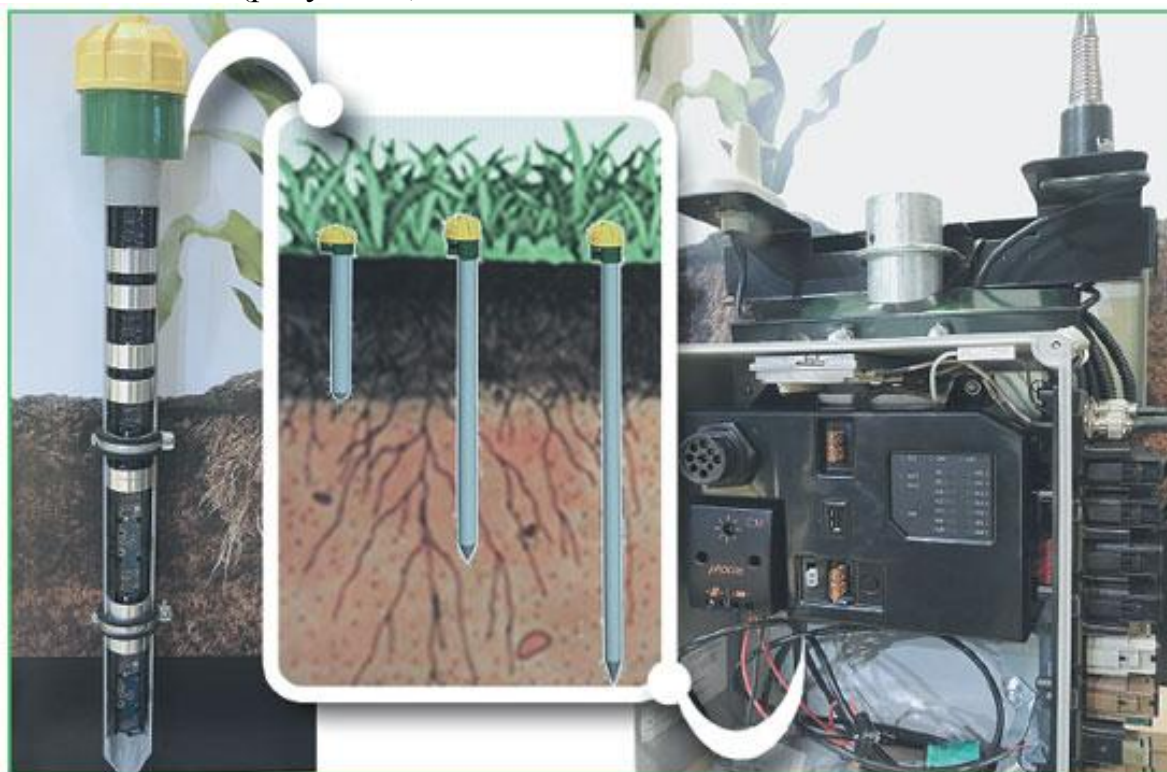


Рисунок 9 – Система управления продукционными процессами в растениеводстве от компании John Deere: комбинированный датчик для оценки параметров почвы на разных глубинах: блок управления датчиками и сбора информации

Система работает в условиях открытого грунта с комплектом оборудования: датчики влажности, температуры и электропроводности почвы для различных глубин, блок анализа информации о параметрах растений, датчики для измерения метеорологических параметров, датчики влажности листьев.

При этом реализуется переход от традиционного управления отдельными технологическими операциями к управлению целым комплексом операций, обеспечивающих достижение заданного уровня рентабельности путем реализации многовариантных решений и технологий автоматизированного управления. Безусловно, такая организация работ возможна только на крупных продукционных предприятиях с высокой степенью доходности, получаемой в большей мере от масштабов производства, чем от цены конечной продукции. И конечно, такие

предприятия не допускают наиболее типичных глупостей, когда закупается большая партия высокоудойных коров, а кормовая база для них и условия содержания используются традиционные, в результате чего коровы простодохнут.

Высокодоходные специализированные крупнотоварные предприятия широко распространены во многих странах мира (США, Германия, Франция, Англия, Израиль, Китай и т.п.). На этих предприятиях четко работает система в составе: автоматизированно управляемое производство – хранение продукции – экология – реализация.

Причем звено «производство» включает селекцию и семеноводство культур, племенное дело с подбором районированных пород животных, с соответствующей кормовой базой, утилизацию отходов производства и т.п. Обычному фермеру с такой системой, конечно, не совладать.

Во многих странах весьма успешно работают мясо-молочные производственные предприятия, птицефабрики, садоводческие и овощеводческие комплексы, и спектр этих предприятий постоянно расширяется. Хорошим отечественным примером реализации этого направления технического прогресса является колхоз «Россия» Новоалександровского района Ставропольского края.

3.1.8 Оптимизация использования техники

До сегодняшнего дня вопрос повышения производительности машинно-тракторных агрегатов решался путем увеличения их массы, мощности двигателя и рабочей скорости передвижения. По комбайнам и тракторам, этот ресурс почти исчерпал себя. Комбайны с эксплуатационной массой свыше 25 т и мощностью двигателя 600 л.с. и больше сильно уплотняют почву, громоздки, маломаневренны, требуют высокоурожайных полей для реализации своих потенциальных возможностей. Поэтому их доля в машинотракторном парке предприятий небольшая.

Большой резерв увеличения производительности сельхозмашин находится в оптимизации машиноиспользования, увеличении коэффициента полезного использования техники, в сокращении разницы между чистой производительностью и эксплуатационной. Раньше этот резерв использовался слабо. Для оценки технического уровня машин он не был определяющим. Все гнались за увеличением ширины захвата, скорости движения, мощности двигателя и т.п. и мало задумывались о конечном результате – а, сколько за время смены комбайн фактически уберет гектаров, а трактор вспашет. Сейчас ситуация меняется. Выяснилось, что методы реализации высокой производительности по традиционному варианту и по второму значительно отличаются. И конструкторы сельхозмашин стали приобретать навыки эксплуатационников. Их стали интересовать причины простоев техники, и сразу же возник вопрос: как сократить время простоев по разным причинам и максимально увеличить рабочее время смены, когда

комбайн собирает зерно, а трактор, к примеру, пашет или культивирует, а не простаивает?

Коэффициент использования рабочего времени любых сельскохозяйственных агрегатов становится главным критерием их технического уровня. Что с того, если мощный и дорогой комбайн работает некоторое время, а затем тратит много времени на развороты, повороты, выгрузку из бункера, устранение различных поломок и т.п. День прошел, а результат получился не пропорциональным потенциальным возможностям техники. Повышение производительности комбайна за час чистого времени (традиционный путь), к примеру, на 20–25% требует больших капитальных затрат и оказывается в итоге менее значимо по сравнению с повышением коэффициента использования рабочего времени смены, так как этот коэффициент представляет собой отношение рабочего времени к общей продолжительности смены. Мощный, большой, тяжелый, маломаневренный комбайн с большим радиусом поворота бывает менее эффективен, чем средний, высокоманевренный с малым радиусом поворота. Для реализации принципов оптимального машиноиспользования выработался ряд принципиальных концептуальных положений:

- Чем дороже и потенциально (исходя из параметров) производительнее машина, тем более эффективно она должна использоваться с минимальными простоями.

- Для разных агроклиматических и агроландшафтных условий должны быть предусмотрены разные по классу машины, то есть, нужен типоразмерный ряд с разумным сочетанием базовых моделей и их модификаций.

- Условия высокоэффективного использования техники в реальных условиях ее эксплуатации должны быть заложены в конструкцию машин на стадии их создания.

- Чем больше в наличии разнообразных автоматизированных систем и чем меньше оперативно-контрольных операций выполняет оператор (механизатор), тем производительнее машина.

- Для каждой машины в хозяйстве должны быть созданы условия для высокоэффективного использования ее потенциальных возможностей.

Практическая реализация этих положений обязывает делать высоконадежные, высокоманевренные машины с высокой наработкой на один отказ (для комбайнов – не менее 200 часов). Время выгрузки зерна из бункера комбайна не более 2–2,5 мин, длина выгрузного шнека должна позволять выгружать зерно на ходу в параллельно движущийся транспортер и т.п.

Оптимизация машиноиспользования (по-старому – эксплуатации) – это целая фундаментальная наука, которая сочетает в себе знания в области сельскохозяйственного производства, агросреды, применяемой системы машин, производимой продукции, моделирования процессов, решения многофакторных и многовариантных задач.

Чем больше мы будем осваивать основы этой науки, тем более производительными будут наши машины в реальных условиях сельскохозяйственного производства.

3.1.9 Системно-аналитические методы управления производством

Исторически это должно было случиться. И вот случилось. Принципы научной организации труда, экономико-математическое и организационное моделирование производственных процессов, системный мониторинг баз статистических данных, многоуровневые компьютерно-вычислительные программные комплексы и системы автоматизированных процессов соединились вместе и позволили создать новый вид интеллектуального управления производством – системно-аналитический.

Образ сильного, твердого, волевого, умного, дальновидного руководителя любого уровня, который все знает, всегда и во всем прав, в общем, эдакий интуитивный генератор руководящих решений и действий – такой образ уходит в прошлое. Такой руководитель, конечно, нужен, но у него появляется возможность оценить количественно и качественно свои решения. Мир усложняется, и упрощать его, сводя до уровня собственного понимания событий, нельзя. В масштабе предприятия это неэффективно, а страны в целом – преступно. Что мы и видим на примере сегодняшней России: время идет, а в стране ничего к лучшему не меняется. То дефолт, то кризис, то непрофессиональные упущения, то наивные недоработки и т.п.

Немецкий математик Гедель в 1930-х годах доказал теорему о неполноте наших знаний. Из нее можно сделать очень важные следствия: знать все нельзя; как бы мы хорошо ни изучали какой-либо объект, всегда имеется что-то, чего мы о нем не знаем; человек должен знать, что он выбирает решения в условиях неполноты знаний; как бы отдельный человек хорошо ни разбирался бы в каком-то вопросе, он должен знать, что обязательно есть кто-то, кто разбирается в этом вопросе лучше.

Знание этих следствий исключит для многих руководителей объективные условия для категоричности, самодовольства, себялюбства, пренебрежения мнением других.

Системно-аналитический метод управления и принятия решений тоже действует в условиях неполноты знаний, но он значительно сужает «круг незнаний» и дает возможность количественно оценить последствия от каждого альтернативного решения. Его девиз – все считать, сравнивать и оценивать последствия каждого решения. Окончательное решение принимается по максимальной эффективности и минимуму ущерба из альтернативных вариантов.

Реализация системно-аналитического метода руководства требует глубоких преобразований в воспитании, образовании людей, специализации их знаний. Нам надо ускоренно заниматься такими преобразованиями на всех уровнях производства, начиная от коллектива малого предприятия и до экономики страны в целом. Понадобятся аналитики, системщики,

математики, программисты, технологии высокого уровня, которые в совокупности должны составлять основу системно-аналитического центра применительно к конкретному объекту управления.

В США, Германии, Канаде, Франции, Италии, Японии таких центров создано уже немало по многим направлениям. В Италии, например, министерство сельского хозяйства берется оптимизировать севооборот для фермера, подобрать ему оптимальный машинно-тракторный парк и т.п. Попробуйте попросить это сделать наш Минсельхоз!

За рубежом многие военные, промышленные, сельскохозяйственные и общие экономические проблемы решаются через специализированные независимые системно-аналитические центры. Мы же еще по-прежнему надеемся на умного лидера, талантливого руководителя и часто топчемся на месте, постоянно исправляя «грехи» бывшего руководителя.

Нам надо повсеместно прививать навыки цивилизованного управления, которые исключают случаи руководства под лозунгом: «Я сказал, и делайте, что я сказал».

XXI век – век деловых, инициативных, креативных коллективов, а не только отдельных личностей. Главное теперь – все надо считать, находить альтернативные варианты, оценивать возможные последствия от реализации каждого из них, выбирать лучший вариант из серии возможных.

Отсутствие системно-аналитических навыков оценки любых решений порождает множество политических партий, которые больше на эмоциональном уровне формируют свои программы без аналитического осмысления тысячи сопутствующих факторов и обстоятельств. Всего этого можно избежать, разумно осваивая системно-аналитические методы управления. Многие крупные народно-хозяйственные проблемы и социально-экономические задачи мы в России решали бы более разумно, если бы применяли системно-аналитические методы управления.

3.1.10 Нетрадиционные виды энергии и топлива

Точно не установлено, сколько лет существует на Земле человечество. Некоторые ученые уверяют – не менее миллиона. Но большинство полагают, что Homo Sapiens – разумный человек – возник в результате эволюции где-то 200–400 тысяч лет назад. И с тех пор человечество для своего жизнеобеспечения использовало природные виды топлива. Сначала в мелких количествах, практически не влияющих на экологию планеты, затем все больше и больше, и особенно интенсивно – последние 100 лет. И казалось, что природных видов топлива в земле бесконечно много. И вдруг выяснилось, что накапливавшиеся миллионы лет ресурсы в виде угля, нефти и газа уже в нашем веке могут кончиться. Ученые опять спорят: кто говорит, что осталось еще на 20–40 лет, кто – на 50. Но в любом случае в этом веке. И всё. Катастрофа? Человечество только вступило в активную фазу технической цивилизации, впереди – ее активный рост, а топлива – природной энергии – все меньше и меньше. То есть через одно-два

поколения дефицит природных невозобновляемых энергоресурсов может быть очень острым, а для некоторых стран, где нет от природы таких ресурсов, просто катастрофическим. А без энергоресурсов невозможно развитие цивилизации.

Атомная энергетика, гидро- и ветроэнергетика, древесная энергетика имеют большое будущее, но они пригодны в основном для стационарных объектов. Для мобильной техники, той, которая движется по земле или летает в воздухе, они пока бесполезны. Но жить без мобильной техники современное человечество не может.

В связи с этим на наших глазах идут настоящие сражения за оставшиеся ископаемые ресурсы. Почти в любом межгосударственном конфликте сегодня заложены энергетические интересы. Политические интриги, тайные дипломатические переговоры, военные действия, эмбарго, санкции, смена власти, «цветные революции», лезть, подкупы, информационные войны и многое другое – все направлено на получение преимуществ в использовании чужих природных энергоресурсов – и в основном невозобновляемых.

В то же время во многих развитых странах активно ведется работа по возобновляемым источникам энергии – биоэнергетике. Новые технологии позволяют трансформировать заложенную в биологическом сырье естественную энергию в искусственную, то есть в ту, которой в природе нет. Эти энергоносители стали называться биотопливом: биоэтанол для двигателей с искровым зажиганием, биодизельное топливо с зажиганием от сжатия, биогаз, биометанол, биодиметилэфир, биоводород, натуральное растительное масло и т.п.

Биотопливо имеет ряд преимуществ по сравнению с традиционными видами топлива: возобновляемость, безотходность, экологичность, сокращение транспортных перевозок, так как может приготавливаться на месте производства, автономность.

Биотопливо может производиться почти из 60 видов растительных (масленичных) культур. Наиболее ценные в этом плане культуры – топиамбур, рапс, подсолнечник, кукуруза, соя. Заменитель бензина – биоэтанол получают после переработки зерна кукурузы, сахарной свеклы, картофеля, топиамбура, сахарного сорго, тростника, отходов продукции лесопереработки. С каждого гектара под названными культурами можно получать не менее 300 литров топлива.

По данным Минэнерго РФ, сельское хозяйство страны потребляет 1,5 млн. тонн бензина. С 1,5 млн. га посадок топиамбура можно получить 1,15 млн. тонн биоэтанола – заменителя бензина и, таким образом, всего с 2 млн. га посадок топиамбура можно обеспечить годовую потребность сельского хозяйства в бензине. Приходится сожалеть, что у нас это не делается. Пафосные решения есть, конкретного масштабного результата нет.

Между тем, во многих странах мира (Германии, США, Франции, Швеции, Австралии, Бразилии, Белоруссии и др.) приняты государственные программы развития биоэнергетики. За последние 30 лет производство биодизельного топлива в странах ЕС выросло более чем в 1,5 тыс. раз. В

США регулярно строятся и вступают в действие новые биотопливные заводы. Примером могут служить представленные на международной выставке сельскохозяйственного оборудования Agritechnica-2015 первые тракторы с двигателями серии Natura- Fue- Engines компании Deutz (Германия), работающие на неочищенном растительном масле.

По мнению специалистов НИУ «Высшая школа экономики», в систему глобальных вызовов АПК, на которые мы обязаны отвечать, входит фактор истощения природных ресурсов. Ответить на этот вызов можно посредством развития работ по возобновляемым источникам энергии.

По уровню развития возобновляемой энергетики Россия пока отстает от многих ведущих стран мира, хотя потенциальные ресурсы для развития этой отрасли у нас намного больше, чем в других странах.

Развитие биоэнергетики признано одним из главных приоритетов национальной политики во многих странах мира. Это спасет мир от грядущего дефицита естественных энергоресурсов.

3.2 Тенденции развития технологий и техники в животноводстве

По мнению председателя инновационной комиссии профессора аграрного университета г. Киль Эберхарда Хартунга, инновационное развитие животноводства осуществляется по четырём основным путям - это совершенствование биологических процессов, технических процессов, рациональное использование труда и оптимизация управления техникой. Направляющим звеном совершенствования технических процессов является автоматизация процессов в животноводстве, а именно внедрение прецизионного (точного) животноводства. Благодаря использованию электроники, датчиков, специального программного обеспечения и компьютеров стала возможной точная идентификация отдельных особей, что позволяет осуществлять индивидуальное обслуживание животных. Уже сегодня на практике применяется автоматическое кормление с индивидуальным дозированием корма, используются электронные системы контроля движения животных для выявления больных животных или животных в охоте, автоматически документируется индивидуальная молочная и мясная продуктивность, а также качество молока и мяса. Дальнейшее развитие этих систем будет направлено на универсализацию, обуславливающую совместимость различных систем, сопоставимость собранных данных, охват всей производственной цепочки.

Сбор и анализ информации будет осуществляться не только внутри предприятия, но будет возможен и обмен информацией с внешними партнёрами.

Генеральный директор ГЕА Вестфалиа Сёрдж в России Бьёрне Дрексель считает, что, несмотря на все технические новшества, будет вечно существовать треугольник «человек, животное, техника». При этом человек был и остаётся главным звеном в данном треугольнике. «Русские любят

современную технику! Как правило, российские инвесторы хотят приобрести самое высокотехнологичное, самое новое оборудование, но человеческий фактор был и остаётся самой большой проблемой», - делится своим опытом господин Дрекслер.

Работник современной фермы должен совмещать в себе три основных качества: менеджера, способного анализировать и целенаправленно использовать собранную информацию, зоотехника, понимающего животных, и инженера-программиста, разбирающегося в технике и программном обеспечении. Таких специалистов, желающих работать на селе, сегодня очень трудно найти.

Будущее молочного скотоводства в России Бьёрне Дрекслер видит в промышленном содержании животных на крупнотоварных фермах. При этом беспривязное содержание будет преобладать, доение будет осуществляться, прежде всего, с использованием «Карусели», так как эти технологии уже сегодня показывают себя как наиболее экономичные. Прецизионное животноводство и автоматизация процессов будут уверенно прокладывать себе путь, так что в будущем ферму в несколько сотен голов смогут обслуживать 2-3 человека.

Информационно-коммуникационные технологии в животноводстве — одно из важнейших направлений внедрения принципов цифровой экономики в АПК, которое России еще только предстоит освоить. Сегодня цифровое животноводство — это уже не просто модный тренд в мировом сельском хозяйстве: переход к инновационным методикам в этой сфере продиктован всей логикой развития отрасли. Отечественным аграриям эти технологии должны принести, прежде всего, резкое повышение эффективности бизнеса.

Больше не «традиционная отрасль»

Технологии цифровой экономики в сельском хозяйстве при комплексном подходе позволяют снизить затраты не менее чем на 23%, отметил в ходе прошедшей в начале февраля 2019 г конференции «Технологическое предпринимательство как условие перехода к цифровой экономике» директор Департамента развития и управления государственными информационными ресурсами АПК Минсельхоза РФ Игорь Козубенко. В российском АПК заметное проникновение цифровой экономики уже состоялось в растениеводстве (термин «точное земледелие» не требует пояснений), но и животноводство не заставит себя ждать. Массовое внедрение инновационных технологий — это вопрос конкурентоспособности отечественной продукции, а в сфере животноводства российским компаниям изначально приходится действовать в жестких условиях глобального рынка. В целом, по прогнозам ООН, к 2050 году будет необходимо производить на 70% больше продуктов питания, чем сейчас, чтобы прокормить население земли. Для сельского хозяйства это означает

постоянно растущий спрос на агропродукцию, а также появление ряда новых вызовов и новых требований к уровню производительности в целом.

«Традиционные ресурсы повышения эффективности сельского хозяйства практически иссякли. Поднять агропром на новый уровень способны только информационные технологии. Аграрий должен получить власть над кодом. Те, кому это не удастся, завтра рискуют быть поглощены теми, кто сосредоточит основные компетенции не в поле, а в офисе», — констатировал в ходе 19-й агропромышленной выставки «Золотая осень» координатор Аналитического центра Минсельхоза РФ Олег Моторин. По оценке экспертов группы PwC, ключевые вызовы для российских аграриев — это рост внутреннего и внешнего спроса на сельхозпродукцию, а также необходимость повышать производительность труда и конкурентоспособность. Но эти вызовы будут неизбежно являться и драйвером технологизации АПК.

В целом под цифровым животноводством понимается комплекс решений, направленных на устойчивое увеличение эффективности производства за счет применения информационных и коммуникационных систем, а также технических средств, обеспечивающих целенаправленное использование ресурсов и точный контроль производственных процессов. Главным образом технологии цифрового животноводства используются в молочном скотоводстве, а также в свиноводстве и птицеводстве. Цифровые технологии в животноводстве окончательно стирают границу между сельским хозяйством и промышленностью. Они позволяют внедрять ориентированные на потребности животных системы кормления, доения и содержания, дистанционно управлять производственными процессами в режиме реального времени, обеспечивают непрерывный сбор, анализ и использование информации для соблюдения мер безопасности и бережного отношения к окружающей среде, способствуя уменьшению негативного влияния животноводства на экосистему. Технологии цифрового животноводства обеспечивают прослеживаемость происхождения и качества продукции по всей цепочке создания добавленной стоимости, что препятствует распространению эпидемий и нелегальной торговле продуктами животного происхождения.

Наконец, задачей цифрового животноводства является облегчение труда на животноводческих комплексах, хотя здесь скрыта и обратная сторона: как и в других сегментах экономики, внедрение цифровых технологий в животноводстве приводит к сокращению количества рабочих мест в этом некогда очень трудоемком деле. Да и сам уклад жизни фермера принципиально меняется. «Классический образ фермера ушел в прошлое. Сегодня фермеры являются высокотехнологичными менеджерами, которые могут управлять фермой при помощи программ на компьютере, собирать данные в электронном виде и извлекать из них важную информацию. Все не так, как раньше, когда моим родителям приходилось писать тысячи писем. Наша жизнь и работа стали намного проще в результате оцифровки», —

сказал Стефан Холльфельдер из Баварии, родившийся в семье потомственных животноводов.

Цифровая жизнь коровы

Наиболее значительные результаты в сфере цифрового животноводства достигнуты в молочной отрасли. Во многом это объясняется спецификой бизнеса: одной из ключевых тенденций развития молочного рынка является укрупнение хозяйств. Например, в США 5% крупнейших ферм производят более 50% всего объема молока, в Азиатско-Тихоокеанском регионе, предъявляющем огромный спрос на продукты питания, на глазах происходит переход к профессиональным и коммерческим фермам. Этот тренд затрагивает и Россию: несмотря на медленный прирост объемов производства молока в целом, в структуре производства неуклонно наращивают долю предприятия и крестьянско-фермерские хозяйства, а сегмент личных и подсобных хозяйств становится меньше.

Укрупнение форматов в молочном животноводстве предполагает одновременное расширение сферы применения инновационных технологий. На международном симпозиуме AutomationDay.4.0, проходившем в Германии, отмечалось, что цифровые технологии фактически снимают вопрос об оптимальном для управления размере молочной фермы, который давно пытались решить эксперты. Если раньше считалось, что максимальный размер поголовья, позволяющий осуществлять более или менее эффективный менеджмент, составляет 1,2 тыс. голов, то инновационные технологические решения дают возможность эффективно управлять фермой любого размера. Повышение экономической эффективности молочного животноводства при использовании цифровых технологий очевидно. По оценке экспертов, автоматизированные системы откорма, дойки и мониторинга здоровья поголовья скота могут повысить надой на 30-40% — с 4 тыс. до 6-8 тыс. литров в год на одну корову.

При этом автоматизированные системы доения создают комфортный режим для животных. «Хорошая жизнь для коровы — это скучная жизнь», — констатировал на симпозиуме AutomationDay Томас Мадер, директор по автоматизированным решениям для молочного производства компании-разработчика GEA. На цифровых фермах коровы сами приходят на дойку 2-3 раза в день, тогда как операторы машинного доения, как правило, доят коров только дважды в день. Заменяя человека, роботы позволяют полностью стандартизировать процесс доения, что существенно снижает риск стрессов для коров, повышает их продуктивность и продлевает жизненный цикл. Одновременно растет качество молока за счет грамотного контроля за гигиеной и здоровьем животных. По данным исследования Вагенингенского университета (Нидерланды), к 2020 году рост продаж автоматизированных систем доения на мировом рынке вырастет почти в два раза.

Роботы против кадрового кризиса

В России первые робототехнические доильные аппараты начали использоваться в 2007 году, в мире на тот момент существовало уже порядка 4 тыс. роботов-дойаров. Спустя пять лет проникновение этих устройств в России составляло 1% от числа молочных ферм, а на 2015 год, по оценке портала RoboTrends.ru, у нас было не менее 500 роботодоильных систем.

По признанию российских первопроходцев цифрового животноводства, одной из главных причин освоения новых технологий была нехватка профессиональных «традиционных» кадров. «Да, мы экономим на заработной плате, поскольку сокращается численность сотрудников. Но мы даем себе отчет в том, что людей больше и лучше не станет», — отмечал несколько лет назад в интервью portalу DairyNews Василий Жильцов, директор племзавода «Колхоз имени 50-летия СССР» из Вологодской области. Молочным направлением внедрение «цифровых технологий» в животноводстве не ограничивается. Свежим примером, демонстрирующим возможности интернета вещей (Internet of Things, IoT) в животноводстве, стала разработка американскими компаниями Remote Insights и Agosto системы, позволяющей дистанционно следить за состоянием здоровья поголовья на свинофермах. С помощью спецбিরок, прикрепленных к ушам свиней, система с помощью разнообразных датчиков следит за температурой тела и передвижениями животных для оценки их самочувствия и готовности к размножению. Информация с датчиков передается в «облако», там проходит анализ, обработанные сведения отправляются обратно сотрудникам свинофермы. Система предупреждает, если у какого-то из животных появляются признаки заболевания. Американские свиноводы тоже обратились к цифровым технологиям не от хорошей жизни: текучесть кадров в отрасли достигает 40%, работникам ферм часто приходится работать сверхурочно при высокой нагрузке. Обычно на каждого сотрудника свиноферм в США приходится по 300 голов свиней, и проследить за каждым животным невозможно.

В России появление подобных технологий — дело ближайшего будущего. В разработанном Фондом развития интернет-инициатив проекте «дорожной карты» по внедрению технологий интернета вещей в АПК предполагается, что за счет ее реализации к 2020 году доля российских сельхозпредприятий, использующих интернет, может достигнуть 30% против текущих менее 0,05%. При этом внедрение интернета вещей должно увеличить долю отечественных разработок оборудования на базе этой технологии с 6 до 20%. Эксперты PwC оценивают общий минимальный экономический эффект от внедрения IoT в российском сельском хозяйстве примерно в 469 млрд до 2025 года. Примерами разработок интернета вещей, созданных в РФ, являются IoT-платформы Rigttech и kSense, позволяющие среди прочего осуществлять управление животноводством. Благодаря этим платформам фермеры могут отслеживать местоположение скота, вести

наблюдение за беременными и больными особями, определять рациональное время дойки и т. д.

«Сегодня у нас не хватит фантазии представить, каким будет сельское хозяйство через 10 лет. Технологии развиваются с такой скоростью, что через два года могут морально устареть те технологии, которые мы используем сегодня в животноводстве», — отметил председатель правления Национального союза производителей молока Андрей Даниленко на открытии международной выставки «АгроФарм-2018». Ее главной темой стало именно внедрение в производственные процессы российских предприятий систем цифрового животноводства. Системы для предупреждения об отелах, датчики контроля местоположения животных, молокомеры нового поколения, автономные и модульные роботы для вакцинации скота, инновационная программа Ready2Milk, направленная на правильный уход и кормление молочного стада в транзитном периоде, — таков лишь самый общий список инновационных устройств, представленных на выставке. В 2018 году выставка стала рекордной за всю историю по количеству экспонентов: в ней приняли участие 450 компаний из 28 стран мира. Но было бы совершенно неверно полагать, что цифровые технологии лишь упрощают жизнь аграриям, заменяя человеческий труд в тех операциях, которые раньше требовали больших усилий или выполнялись «на глазок».

В действительности физический труд в условиях цифрового животноводства замещается интеллектуальным, который по определению гораздо сложнее. Недавно принятый Немецким сельскохозяйственным обществом (DLG) документ, в котором были сформулированы ключевые требования к оцифровке АПК, ставит на первый план «суверенитет данных фермера» — совершенно новые компетенции для многих аграриев. В результате цифровое животноводство парадоксальным образом оказывается еще более «человечной» деятельностью. «Человек остается главным звеном, и никакой технологией его не заменить», — резюмирует немецкий фермер Стефан Холльфельдер.

Роботизация изменяет агросферу. Традиционные методы ведения сельского хозяйства отходят в прошлое, внедряются технологии для повышения эффективности. К тому же, аграрные производители развитых стран испытывают нехватку рабочей силы.

Достижения и проблемы на рынке агроботов

Инновационные разработки покрывают разные сектора сельского хозяйства неравномерно. Крупные компании акцентируют внимание на ключевых аграрных сферах, практически не охватывая мелкие отрасли. Основные направления развития роботов это: системы для животноводческих ферм, посевная, землеобрабатывающая робототехника, беспилотные тракторы, БПЛА, роботы-уборщики урожая и агроботы для внесения СЗР, удобрений и орошения.

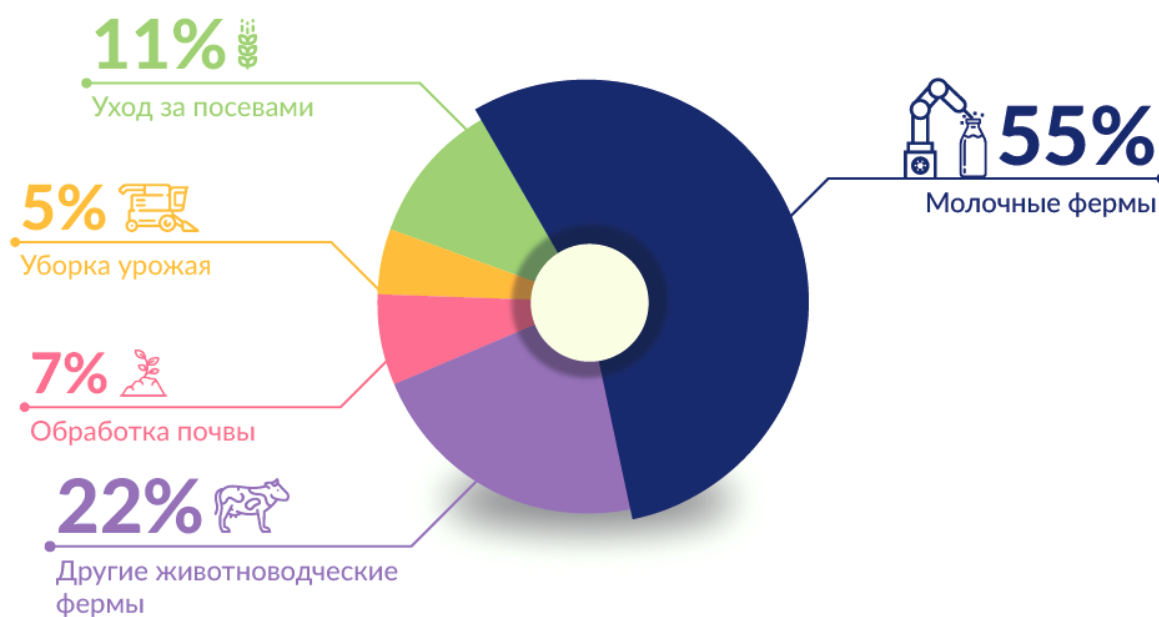
Конкуренция на рынке робототехники незначительная. В основном это борьба крупных разработчиков за новые рынки, а также "противостояние" разных стартапов, которые пытаются решить одну и ту же проблему. Но аграрный рынок не насыщен роботами и нуждается в технологиях, которые обеспечат производство продовольствия с минимальной нагрузкой на окружающую среду и с минимальными энергозатратами.

Роботы для сельского хозяйства — это способ решить существующие проблемы. Но есть ряд трудностей, которые замедляют развитие:

- неоднородность рабочей среды для роботов;
- проблема идентификации и классификации целей и препятствий на пути движения;
- недостаточно развита навигационная технология;
- безопасность труда работников (роботы могут "не заметить" человека на пути своего следования);
- сложности связанные с особенностями сельскохозяйственных процессов.

Ещё одна проблема — это необходимость перепланирования старых ферм под маршруты работы новых систем.

РЫНОК СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РОБОТОВ



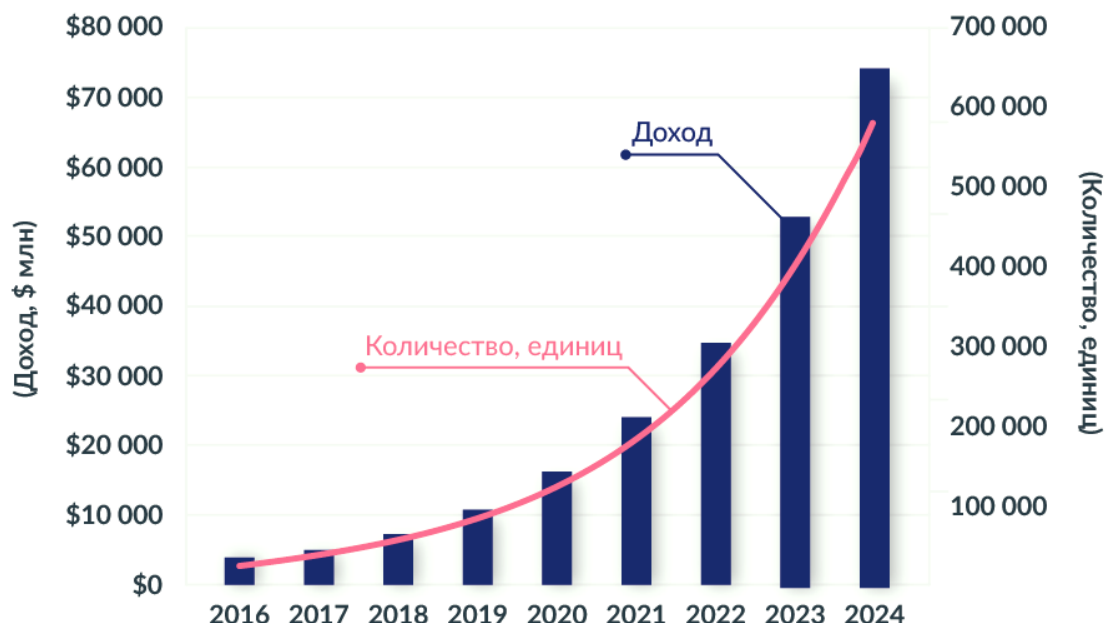
Роботы наступают

По прогнозам компании Tractica, объем рынка агроботов достигнет \$74,1 млрд. к 2024 году. Производство сельскохозяйственных роботов возрастет за это время почти в 19 раз до 594 тыс. единиц техники. В 2016 году этот показатель составлял 32 тыс. роботов.

Ожидается, что в ближайшие несколько лет коммерчески доступными будет много инновационных продуктов, которые сейчас находятся на стадии испытаний или на этапе разработки прототипов. Инновации направлены на

то, чтобы сделать роботов легкими, модульными (состоящие из целостного блока) и компактными, также они будут достаточно медленными.

ПРОГНОЗ РАЗВИТИЯ РЫНКА АГРОРОБОТОТЕХНИКИ



Сферы сельского хозяйства, в которые роботы уже проникли

Медлительность обусловлена тем, что больше внимания будет уделяться идентификации каждого растения. Легкость позволит избежать лишней нагрузки на почву, а малый размер потенциально обеспечит более низкую стоимость.



Технологические проблемы в скором времени будут решены, и промышленность сможет перейти на серийное производство. Но кроме технологических препятствий, есть ещё консерватизм фермеров, поэтому

революции ждать не стоит. Процесс перехода на робототехнику будет постепенным.

Животноводство

Молочная промышленность занимает лидирующие позиции по внедрению робототехники. Системы подачи кормов, очистки коровников уже активно используются. Объем рынка оценивается в \$1,9 млрд., а через 5 лет возрастет ещё в 4 раза.

Перспективным направлением является — использование роботов для выпаса животных.



3.3 Тенденции развития технологий и техники в переработке и хранении сельскохозяйственной продукции

Агропромышленное развитие ставит перед собой задачу разработки новых современных технологий длительного хранения и качественной переработке сельскохозяйственных продуктов.

Выделяют пять направлений переработки:

1. корма для домашних животных;
2. расфасовка сельхозпродуктов (чистка, сушка, расфасовка круп);
3. производства сухофруктов;
4. переработка фруктов;
5. изготовление мясных продуктов.

Главные факторы успешного хранения в камерах и складах — это соблюдение:

1. температуры (в зависимости от биологических особенностей продукта);

2. влажности (ориентировочно, влажность должна быть от 85 до 95%);
3. состава газовой среды (хранение в герметичных емкостях).

Основные проблемы, которые необходимо срочно решать:

- масштабные потери продуктов питания при хранении, транспортировке и в розничной торговле требуют поиска принципиально новых технологических решений;
- преобладание в экспорте продуктов с низкой добавленной стоимостью;
- разрыв между сельским хозяйством и пищевой промышленностью;
- экологический ущерб, наносимый предприятиями пищевой промышленности, недоиспользование их отходов.

Основные технологии, которые необходимо разработать и использовать в России:

- технологии глубокой переработки сельскохозяйственного и рыбохозяйственного сырья;
- базовые пищевые биотехнологии, в том числе для производства специальных диетических продуктов питания;
- технологии перехода к принципам безотходной (циркулярной) экономики, комплексного использования органического сырья в современной промышленности;
- технологии полной локальной утилизации и рециклинга отходов сельскохозяйственного производства, рыбного хозяйства, пищевой промышленности, в том числе с получением ценной продукции тонкой химии и фармацевтики;
- конвергентные технологии умной биоэнергетики (локальный смарт-грид и биотопливо из сельхозотходов для обеспечения энергетической автономности сельских населенных пунктов);
- технологии системной интеграции управления логистикой АПК на основе супервычислений, «больших данных» и машинного обучения, роботизации операций хранения и транспортировки;
- технологии производства персонализированного и функционального питания нового поколения, в том числе с лечебными, профилактическими и ноотропными, замедляющими старение свойствами;
- технологии производства синтетических продуктов питания, в том числе из отходов, химического сырья и новых нетрадиционных источников сырья.

Контрольные вопросы

1. Перечислить десять самых актуальных направлений технического прогресса в области совершенствования мирового агропромышленного комплекса.
2. Перечислить основные причины перехода на интеллектуальные сельскохозяйственные машины.

3. Перечислить последние достижения в области сельскохозяйственной робототехники.
4. Что такое технология точного земледелия, ее особенности, преимущества?
5. Особенности техники для технологий точного земледелия.
6. Перечислить пять принципов точного земледелия на данном этапе развития этого направления сельскохозяйственного производства.
7. Почему биологизация земледелия – важный элемент интеллектуального (умного) аграрного производства?
8. Главные особенности биологизации земледелия – перечислить тезисы.
9. Функциональные возможности БПЛА и малой авиации для аграрного производства.
10. Почему важен переход на гусеничные мобильные сельскохозяйственные машины?
11. Что из себя представляют технологии управления производственным процессом? Их особенности, преимущества?
12. Перечислить пути оптимизации использования сельскохозяйственной техники.
13. Раскрыть смысл и содержание системно-аналитического метода управления.
14. Почему важен переход на нетрадиционные источники энергии. Почему Россия не торопится с таким переходом?
15. Перечислить тенденции развития техники и технологий в животноводстве.
16. Перечислить тенденции развития техники и технологий в области хранения и переработки сельскохозяйственной продукции.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

На основании приведенного в учебном пособии материала мы можем сделать некоторые заключения:

- в аграрном секторе экономики имеется огромное количество проблем, большинство из которых связано со сферой деятельности аграрных инженеров;
- проблемы разделяются на производственные и научные проблемы;
- большинство проблем связано с необходимостью повышения производительности труда в аграрном секторе экономики и вызвано все возрастающим количеством населения земного шара, которых должны кормить все уменьшающееся количество работников сельского хозяйства;
- в большинстве развитых стран наблюдается уровень механизации производственных процессов близкий к 100%;
- существующие технологии в отраслях аграрного производства исчерпали свой потенциальный запас повышения производительности труда;
- новые технологии диктуются переходом на новый технологический уклад, связанный с широким использованием электронных устройств, развитием информационных технологий, передачей части функций операторов машин автоматизированным системам управления, использованием роботов, широким внедрением интеллектуальных систем не только в технике, но и в управлении технологическими и производственными процессами и в целом предприятием и отраслью;
- для улучшения процессов управления, логистики продуктов, снижения потерь на всех стадиях производства возникла острая необходимость создания различных цифровых платформ на базе суперкомпьютера министерства сельского хозяйства РФ и переход к аграрной цифровой экономике;
- для устойчивого развития аграрного производства необходимо непрерывное повышение производительности труда на основе непрерывного потока новых идей, носителями которых должны являться выпускники всех учебных заведений, в том числе и магистранты по направлению подготовки «Агроинженерия»;
- применение высокоинтеллектуальной техники и технологий требует постоянного, систематического повышения уровня знаний аграрных инженеров, операторов машин и оборудования, работников сервисных служб, всех технических специалистов занятых производственной и технической эксплуатацией техники.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Нурутдинов Ф. Г. **Болгар тарихы** / Изд-во: РИЦ. - 2010.- 284 с.
2. Ленин В. И. **Материализм и эмпириокритицизм** / Изд-во: М.: Политиздат. – 1986. – 478 с.
3. Мустафин А.Б. **Концепция больших циклов Н.Д. Кондратьева в отечественной историографии**: Изд-во КФУ. – 2017. – 259 с.
4. Мизгулин В. **Как начать карьеру в новом технологическом укладе** Изд-во: Издательские решения. – 2017. - 109 с.
5. Ладыженский М.А. **Сверхсознание и пути его достижения**. М.-Эксмо-пресс, 2002. – 452 с.
6. Савиных В.В. **Классификация элементов научной новизны при разработке магистерской диссертации** (В.В.Савиных, Л.С.Чугунова, Д.В.Парамонов) / Вузовская наука в современных условиях: сборник материалов 51-й научно-технической конференции (23 – 28 января 2017 года). В 3-х ч. Ч.2. – Ульяновск: УлГТУ, 2017. – С. 230-235.
7. Филипс Э.М., Пью Д. С. **Как написать и защитить диссертацию: практическое руководство**. Челябинск: Урал LTD, 1999.
8. Веселков Ф.С., Гага В.А. **Методика комплексной оценки результатов социально-экономической деятельности**. Томск : Изд-во ТГУ, 1986.
9. **Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года** / Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 7 июля 2017 г. № 1455-р/
10. Рыбья кость - поперек горла: как построить диаграмму Ишикавы / http://www.lean6sigma.org.ua/2014/04/fishbone_ishikawa_diagram/ (Дата обращения 5. 04. 2019).
11. 8D Ocho Disciplinas para la Resolución de Problemas por Raúl Sejzer <https://qualityway.wordpress.com/2016/11/16/8d-ocho-disciplinas-para-la-resolucion-de-problemas-por-raul-sejzer/> (Дата обращения 5. 04. 2019).
12. Хадикова Л.Х. **Методология научных исследований**. Курс лекций. Владикавказ. – 2016. – 168 с.
13. [https:// philosophy_of_science.academic.ru](https://philosophy_of_science.academic.ru)» **НАУЧНАЯ ГИПОТЕЗА** (Дата обращения 5. 04. 2019).
14. Бряник Н.В. **Общие проблемы философии науки**: Словарь для аспирантов и соискателей / сост.и общ. ред. Н. В. Бряник ; отв. ред. О. Н. Дьячкова. - Екатеринбург : Изд-во Урал, ун-та, 2007. -318 с.
15. Нормативно-правовая база научно-технической и инновационной деятельности в РФ / <http://www.sci-innov.ru/law/base> (Дата обращения 5. 04. 2019).
16. Концепция долгосрочного прогноза научно-технологического развития Российской Федерации на период до 2025 года», Минобрнауки РФ, М.: 2006 .
17. Прогноз научно-технологического развития Российской Федерации на долгосрочную перспективу <http://www.sci->

- innov.ru/files/materials/6817/08.12.18-prog.ntr.pdf (Дата обращения 5. 04. 2019).
18. **НАЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОЕКТЫ: ЦЕЛЕВЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ И ОСНОВНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ/** Москва, 2019 г. (На основе паспортов национальных проектов, утвержденных президиумом Совета при Президенте Российской Федерации по стратегическому развитию и национальным проектам 24 декабря 2018 г.)/
 19. Хафизов К.А. **Энергетический анализ использования техники в сельском хозяйстве.** Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007. – 96 с.
 20. Хафизов К.А. **Пути снижения энергетических затрат на производственных процессах в сельском хозяйстве.** Казань: Изд-во Казан. аграр. ун-та, 2007. – 272 с.
 21. Khafizov, C.A. **Metod of definition of optimum parameters of tractor for complex of technological operations in agriculture** / Materials of international scientific and technical conferense "AGRICULTURAL MACHINES»" 20-21.06.2013 VARNA / - С. 3-12.
 22. Khafizov, C.A. Khafizov, R.N. **Choice of technology and engineering support for sustainable development of agribusiness in Tatarstan under economic sanctions/** Вестник Казанского государственного аграрного университета. 2014. - №4(34). - С. 88-94. DOI 10.12737/issn 2073-0462 (Agris).
 23. Camill Khafizov, Ramil Khafizov, Azat Nurmiev, Bulat Ziganshin. **Optimization of main parameters of tractor working with soil-processing implement** / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. ”. Jelgava 2018, с.168-175. (Scopus, Web of Science).
 24. Camill Khafizov, Ramil Khafizov, Azat Nurmiev, Ilgiz Galiev. **Optimization of main parameters of tractor and unit for seeding cereal crops with regards to their impact on crop productivity** / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. ”. Jelgava 2018, с.176-185. (Scopus, Web of Science).
 25. Camill Khafizov, Azat Nurmiev, Ramil Khafizov, Nail Adigamov. **Method of justification for parameters of tractor-implement unit with regards to their impact on crop productivity** / Contents of Proceedings of 17th International Scientific Conference Engineering for rural development. ”. Jelgava 2018, с. 161-167. (Scopus, Web of Science).
 26. **Экономика сельского хозяйства:** учебник для академического бакалавриата / Н. Я. Коваленко [и др.] ; под ред. Н. Я. Коваленко. — Москва : Издательство Юрайт, 2018. — 406 с.
 27. Васькин Ф.И., Свободина М.В., Дятлова А.Ф. **Производство продукции животноводства.** / Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий. № 6, 2001 г., С. 34-36.
 28. Попов Н.А. **Организация сельскохозяйственного производства : Учебник для вузов по спец. «Аграрная экономика»** Изд-во: Финансы и статистика, 2000 г.

29. Лабинов В. Проблемы животноводства глазами Минсельхоза / <https://www.agroxxi.ru/zhivotnovodstvo/podkasty-zhivotnovodstvo/problems-zhivotnovodstva-glazami-minselkhoza.html> (Дата обращения 5. 04. 2019).
30. «Российский экспортный центр» / <http://exportedu.ru> .
31. Тормоз прогресса / газета "Крестьянин" № 40 от 05.10.2016.
32. Марданшин Р. М. Проблемы и тенденции развития системы хранения и переработки сельскохозяйственной продукции (на примере Республики Башкортостан) / Экономика и управление народным хозяйством №5 (138). 2016. С.52-56.
33. Иванова Е. Организационно-правовые формы сбыта сельскохозяйственной продукции // Экономист. 2011. №9. С. 93-96.
34. Волкова Н.А. Экономика сельскохозяйственных и перерабатывающих предприятий: [Текст]: Учебник /под ред. Н.А. Волковой/ - М.: Колос, 2010. - 240 с.
35. Ключач В. Развитие системы оптовой торговли сельскохозяйственной продукцией, сырьем и продовольствием // Всероссийский Конгресс экономистов-аграрников. М., 2009. С. 49-73.
36. Лысенко М.В. Управление экономической устойчивостью.// Экономика сельского хозяйства России. №12, 2012г.
37. Жалнин Э., Хорт Д. Мировые тенденции развития техники и технологий / Аграрное обозрение, №3. – 2016.
- 38.
39. Контроль уплотнения почвы в ресурсосберегающем земледелии: Методические рекомендации / Сафин Р.И., Хафизов К.А., Зиганшин Б.Г. и др. Изд-во Казанского ГАУ. Казань. – 2018 г. – 56 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Примерный перечень тем рефератов для самостоятельной работы

1. Проблемы механизации растениеводства в РТ или РФ.
2. Проблемы механизации животноводства в РТ или РФ.
3. Проблемы механизации в области хранения и переработки с.х. продукции в РТ или РФ.
4. Стратегия развития экспорта в отрасли сельскохозяйственного машиностроения на период до 2025 года.
5. Стратегия развития сельскохозяйственного машиностроения России на период до 2030 года.
6. Проблемы финансирования науки в РФ на сегодняшнем этапе.
7. Концепция развития аграрной науки в РФ.
8. Проблемы востребованности результатов научных исследований в РФ.
9. Национальная программа «Наука» 2019 г. Перспективы развития.
10. Проект «Татарстан-2030».
11. Стратегия развития агропромышленного комплекса Республики Татарстан на период 2016 - 2021 годов с перспективой до 2030 года.
12. Производительность труда в аграрной экономике России: Состояние и тенденции изменения.
13. Законы РФ и РТ об энергосбережении: Состояние и тенденции развития энергосбережения в РТ или РФ.
14. Энергоаудит предприятий - методика проведения.
15. Пути снижения энергетических затрат в растениеводстве.
16. Пути снижения энергетических затрат на предприятиях технического сервиса.
17. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции в развитых странах и в РФ. Сравнительный анализ.
18. Энергоемкость сельскохозяйственной продукции в развитых странах и в РТ. Сравнительный анализ.
19. Альтернативная энергетика: Перспективы использования для РТ.
20. Стратегия развития информационного общества в Российской Федерации на 2017 - 2030 годы. (Указ Президента Российской Федерации от 9 мая 2017 г. № 203).
21. Программа "Цифровая экономика Российской Федерации" (Утверждена распоряжением Правительства Российской Федерации от 28 июля 2017 г. № 1632-р).
22. Цифровая трансформация отрасли сельского хозяйства Российской Федерации.
23. Концепция развития технического сервиса в АПК.
24. Особенности пятого технологического уклада. Перспективы его внедрения в аграрное производство РФ и РТ.
25. Проблемы устойчивого развития сельского хозяйства в мире, в отдельных государствах и предприятиях. Показатели устойчивости развития предприятий, территорий и государств.
26. Информационные технологии в управлении техникой, технологическими и производственными процессами в аграрном производстве.
27. Пути повышения эффективности производственной эксплуатации техники в АПК.
28. Пути повышения эффективности технической эксплуатации техники в АПК.

ДЛЯ ЗАМЕТОК

