**Основные тренды развития сельского хозяйства**

**Пояснительная записка**

*Актуальность*

В 2012 году Россия присоединилась к ВТО, и была утверждена «Государственная программа развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013–2020 годы», приоритетными направлениями которой стали:

* достижение продовольственной безопасности России;
* ускоренное импортозамещение мясной, молочной продукции, овощей открытого и закрытого грунта, семенного картофеля и плодово-ягодной продукции;
* повышение конкурентоспособности российской продукции на внутреннем и внешнем рынках;
* укрепление финансовой устойчивости предприятий АПК;
* повышение эффективности использования земельных ресурсов;
* экологизация производства;
* в социальной сфере — развитие сельских территорий;
* в институциональной сфере — развитие продуктовых подкомплексов и территориальных кластеров;
* в научной и кадровой сферах — формирование инновационного агропромышленного комплекса

В рамках просветительской деятельности для сельского населения информация о современных тенденциях в сельском хозяйстве поспособствует складыванию представлений о перспективных направлениях в этой области и даст слушателям новые знания, которые они, возможно, захотят применять при ведении фермерского хозяйства.

*Цель:* Сложить у слушателей представление о перспективных направлениях развития сельского хозяйства, поспособствовать тем самым самоопределению к новым проектам и продуктам*.*

*Задачи:* Проинформировать об основных трендах в России и в мире, показать, что уже сейчас можно осваивать новые методы ведения сельского хозяйства (например, через использование интернет-приложений).

*Количество часов:* 3,5 ч лекции+0,5 ч на дискуссию

**Тематический план**

1. Ориентиры развития сельского хозяйства в России – разработка дорожной карты НТИ FoodNet как повод к самоопределению в сторону инноваций и новых проектов
2. Сельское хозяйство будущего – новые тренды и технологии направлены на интеллектуализацию, роботизацию и более точное управление технологиями и свойствами продуктов
3. Программное обеспечение для планировки посадок на участке позволяет приступить к использованию инноваций уже сейчас на примере своего участка
4. Дискуссия о способах повышения эффективности сельского хозяйства.

**Методические рекомендации**

Формат – лекция с презентацией, рекомендуется после описания каждого тренда прерываться на комментарии и вопросы.

**Содержание программы**

1. **Ориентиры развития сельского хозяйства в России (0.25 ч)**

В настоящее время разрабатывается дорожная карта Национальной Технологической Инициативы в сегменте FoodNet, исходя из нее будут поддерживаться проекты по созданию и развитию в России новых перспективных рынков [1]:

-«рынок производства и реализации питательных веществ и конечных видов пищевых продуктов (персонализированных и общих, на основе традиционного сырья и его заменителей)»

 -«рынок сопутствующих IT-решений (например, обеспечивающих сервисы по логистике и подбору индивидуального питания)».

Основными ориентирами при этом являются: повышение качества пищевой продукции; интеллектуализация, роботизация и автоматизация технологий.

«Рынок Фуднет можно разделить на два направления

B2C — сектор рынка, ориентированный непосредственно на конечных потребителей произведенной продукции, включающий в себя как общее питание (традиционное и заменители пищи), так и персонализированное (групповое и индивидуальное).

### B2B— сектор рынка, ориентированный на организацию взаимодействия между компаниями в процессе производства и продажи ими продуктов питания. В рамках Фуднет его можно сегментировать по способам производства питательных веществ (геномика, производство на базе альтернативных источников сырья, органическое земледелие и прочие способы производства).

Цели и задачи «дорожной карты» Фуднет складываются из целей и задач по каждому из пяти приоритетных сегментов рынка: индивидуальное персонализированное питание, геномика, альтернативные источники сырья, точное земледелие и органическое сельское хозяйство.

Занятие национальными чемпионами существенной доли на мировом рынке, которая в зависимости от сегмента может составить от 5% до 15%.

Ключевые сегменты рынка:

#### Индивидуальное персонализированное питание

Зарождающийся сегмент, не имеющий явных лидеров, — большой потенциал для прорыва игроков из РФ. Наличие релевантных технологических заделов (расшифровка генов, производство на базе ESL2), кадровой базы (IT-специалисты, биотехнологи) и игроков, уже работающих в рамках сегмента (ELEMENTAREE, Just for you).

#### Современная селекция

РФ обладает успешным опытом создания нишевых сортов с измененным геном, обширными научно-техническими компетенциями («Сколтех», ИОГен РАН, ВНИИФ) и уникальной коллекцией биоматериала (более 100 тыс. сортов и штаммов). Компании из РФ с релевантным опытом: «Гавриш», Агрохолдинг «Кубань», «Русагро».

#### Альтернативные источники сырья

Большой внутренний рынок, наличие предприятий с опытом разработки конкурентоспособных продуктов, уникальная научная база для производства биопрепаратов на основе научных центров (ВИЗР, ВНИИБЗР, ВНИИФ и др.), наличие органического сырья и обширный кадровый потенциал позволят российским компаниям захватить лидерство в сегменте.

#### Точное земледелие

Россия обладает конкурентоспособными на мировом уровне технологиями (спутниковыми и навигационными — например, система ГЛОНАСС), большим кадровым потенциалом и игроками со значительным опытом — АО «РКС3 », ИТЦ «СКАНЭКС», «Русагро». Обширные пахотные земли в России дают возможность развить большой внутренний рынок.

#### Органическое земледелие (ведение сельского хозяйства при минимальном использовании синтетических удобрений, пестицидов, регуляторов роста растений, кормовых добавок – прим.авт.)

В России есть собственные конкурентоспособные сорта для органического сельского хозяйства. Россия обладает колоссальными природными ресурсами для органического сельского хозяйства (20% запасов пресной воды в мире, 9% пахотных земель планеты, 58% мировых запасов чернозема, 40 млн га залежных с/х земель, не получавших длительное время удобрений)».

1. **Сельское хозяйство будущего – новые тренды и технологии (2,75 ч)**

Основной предпосылкой к увеличению эффективности сельскохозяйственного производства является необходимость обеспечения пищей быстрорастущего в основном за счет Китая и Индии населения планеты. К 2050 году население планеты, по прогнозам, достигнет более, чем 9 млрд по сравнению с 7,3 млрд в настоящее время. Основными трендами для увеличения эффективности сельского хозяйства в мире являются [2-5]:

**Точное земледелие** - важный тренд в сельском хозяйстве, несущий идею о том, что возделываемые площади неоднородны, и по результатам анализа, мониторинга и типирования каждого отдельного участка необходимо предпринимать набор мер по уходу за ним. Например, при использовании наземных датчиков, спутниковой и аэрофотосъёмки с помощью дронов, отслеживающих состояние почвы, воздуха и посевов на полях, можно добавлять удобрения только на те части поля, которые этого требуют.

**Наземные агроботы** - автономные системы управления транспортом, способные «выпалывать» сорняки, возделывать землю, собирать и сортировать овощи и фрукты. Например, российская компания Cognitive Technologies разработала беспилотный трактор с искусственным интеллектом и встроенными навигационными датчиками ГЛОНАСС и GPS, который может определять объекты размером 10-15 сантиметров на расстоянии 15-20 метров и работать круглосуточно. [6 – ссылка на видео]. Разработанный в Сиднейском университете робот RIPPA на солнечной энергии находит сорняки и уничтожает их, используя тщательно отобранные дозы пестицидов. Rowbot Systems работает над устройством, которое сможет самостоятельно перемещаться в поле и вносить удобрения там, где это необходимо, не повреждая при этом хрупкие всходы. Робот-сборщик урожая SW6010 от AGROBOT с помощью камеры распознает спелые ягоды клубники и собирает только их.

**Квадрокоптеры и беспилотные летательные аппараты для сбора данных**. Они измеряют площадь урожая и отличают посевы от сорняков, также они могут исследовать, как растения воспринимают и отражают солнечный свет с разными длинами волн. На основе этих сведений можно диагностировать состояние растений.

**Датчики для животных**: благодаря сенсорам фермеры смогут в реальном времени получать информацию о самочувствии каждого животного. Например, в России внедряются интеллектуальные ошейники для коров, позволяющие отследить не только местоположение животного, но и его состояние (вес, здоровье, стресс, надои и др.). Датчик для коров Smartbell, отслеживает двигательную активность животного и передает данные в облачное хранилище. Датчики также позволяют понять, готова ли корова к осеменению. Некоторые устройства устанавливают прямо в первый отдел желудка коровы — так называемый рубец, где они измеряют кислотность и диагностируют проблемы с ЖКТ.

**Интеллектуальные системы для автоматических расчетов и принятия решений об уходе за растениями и почвами без обязательного участия человека**: кооперативный банк анонимизированных данных, стандартная менеджмент-система или специализированные программы. Эти проекты позволяют ценным данным, полученным от датчиков, спутников и других источников, становиться основой для повышения продуктивности и производительности. Для сбора и управления этими большими данными крупные корпорации John Deere, Монсанто, Google сегодня инвестируют миллиарды долларов.

**Умные системы по уходу за растениями** для автоматического полива, удобрения, освещения и диагностики растений. Например, система выращивания миндаля имеет датчики увлажнения, расположенные по всему периметру миндальной рощи, которые постоянно анализируют почву. Результаты передаются в облачное хранилище, обрабатываются и направляются в систему ирригации с капельными лентами. Каждые полчаса строго определенное количество воды (при необходимости смешанное с подходящей дозой удобрений) проходит через капельные ленты, орошая миндальные деревья. Эта технология экономит до 20% воды. Современные датчики также анализируют состав почвы и прогнозируют ее плодородность, степень насыщения влагой и удобрениями. Калеб Харпер из Медиалаборатории MIT разрабатывает «Персональный пищевой компьютер». Это устройство позволит управлять освещением, уровнем углекислого газа, влажностью, температурой воздуха и почвы, а также качествами воды, поступающей через почву к корням, и другими химическими характеристиками.

**Вертикализация** сельского хозяйства - фермы в небоскребах. Например, Компания Birds Eye совместно с другими западными производителями продуктов питания активно изучает перспективы массового строительства ферм-небоскребов, которые позволят сделать сельское хозяйство более экономичным, экологически устойчивым, а также сможет удовлетворить растущий спрос в продуктах питания жителей городов. Новые источники еды – выращивание богатых белком насекомых (в развивающихся странах уже используют в пищу несколько тысяч видов насекомых), богатое белком киноа (рассматривается как один из главных продуктов XXI века), водоросли (уже занимают ключевое место в рационе азиатов), искусственное мясо (в эксперименты по выращиванию мяса из стволовых клеток инвестировал Билл Гейтс, а сооснователи Twitter Биз Стоун и Эван Уильямс предлагают воспользоваться искусственными заменителями на основе растительного сырья).

**Аквапоника** – технология выращивания растительной продукции и производства рыбы: растения для роста и развития используют продукты метаболизма рыб, тем самым очищая воду. Рентабельность данного бизнеса обусловлена выращиванием экологически чистых овощей и ягод с минимальным содержанием нитратов**.**

## C:\Users\руль1234567890\Desktop\images.jpg

**Альтернативная энергетика** – активное использование биогазовых установок, солнечных батарей и ветряных электростанций.

**Светодиоды**. Дешевизна LED-лампочек делает более выгодными для средних по рразмеру хозяйств закрытые теплицы, чем открытые сады и огороды. Растения выращивают в супермаркетах, на складах и даже в подвалах. Британский стартап Growing Underground выращивает 20 видов салата под землей на территории сохранившихся после Второй мировой войны бомбоубежищ. Яркость освещения, поступающего от светодиодов, можно регулировать, как и другие показатели, например, температуру и влажность.

**Биотехнология сельскохозяйственных растений**. Биотехнологические подходы позволяют современным селекционерам выделять отдельные гены, отвечающие за желаемые признаки, и перемещать их из генома одного растения в геном другого. Этот процесс гораздо более точен и избирателен, чем традиционное скрещивание, в ходе которого тысячи генов, обладающих неизвестными функциями, перемещаются из одного сорта или вида растений в другой. Например, мы можем взять бактериальный ген, токсичный для болезнетворного грибка, и встроить его в геном растения, растение при этом начинает синтезировать фунгицидный белок и в борьбе с грибком больше не нуждается в помощи извне. Задачи биотехнологий в сельском хозяйстве: повышение урожайности; устойчивость к болезнетворным бактериям, грибкам и вирусам; способность выживать в неблагоприятных условиях среды (при заморозках и засухах, в условиях повышенной солености почв, в условиях загрязнения почвы аллюминием); устойчивость к вредителям (в том числе за счет выработки биопестицидов), таким как насекомые, сорняки и круглые черви (нематоды), устойчивость к гербецидам, повышения усвоения микроэлементов [7].

**Генетически модифицированные растения-продуценты** инсулина, интерферонов, антител, ферментов, вакцин. В растительных тканях нет риска загрязнения рекомбинантного белка вирусами животных и прионами — инфекционными белками, растительные клетки обеспечивают правильную модификацию рекомбинантного белка, характерную для эукариотических клеток – это недорогой, простой и быстрый способ получить биотехнологический продукт. Создаются продукты, в которых значительно увеличена доля полезных и питательных веществ, снижено содержание насыщенных жиров и аллергенов. Создание съедобных вакцин: Xью Мэйсон с соавторами создали ГМ-картофель, продуцирующий поверхностный антиген вируса гепатита В. При скармливании мышам клубней такого картофеля наблюдали развитие специфического иммунного ответа. Также были получены съедобные вакцины против вируса гепатита В на основе люпина и салата. Созданы трансгенные растения картофеля и табака, производящие белок нуклеокапсида вируса Норфолк, вызывающего у людей острый гастроэнтерит и устойчивого к спиртовым антисептикам. Появился и трансгенный картофель, синтезирующий полипептид LT-B — субъединицу термолабильного токсина *Е. сoli*, вызывающего диарею. В растениях уже нарабатываются вакцины от вирусов папилломы человека, гепатита В, гриппа, папилломы крупного рогатого скота, африканской катаральной лихорадки, герпеса рогатого скота, ящура. В настоящее время ведутся исследования полученных продуктов. [8].

1. **Программное обеспечение для планировки посадок на участке (0.5 ч)**

Начать увеличивать эффективность сельского хозяйства можно и с собственного приусадебного участка. Разработаны и активно внедряются программы и приложения-планировщики посадок на участке для смартфонов и планшетов. Можно разметить свой участок, добавить объекты для высадки и пользоваться автоматизированными программными расчетами для полива, внесения удобрений, получения информации о сочетаемости разных растений [9]:

**А.** **GrowVeg**- одна из самых популярных программ с широким выбором овощей, фруктов, трав и овощных культур. На основе данных с локальных метеорологических станций, укажет лучшие сроки посева для вашей местности. Также планировщик может отправлять напоминания о том, что сажать в течение всего сезона. Вы можете выделить растения, которые вы хотите посадить на грядках и легко организовать преемственность посадок. [10 – видео].



**Б. Kitchen Garden Planner - б**есплатный онлайн-планировщик посадок для создания органического огорода, на основе 26 разных типов грядок. В каждой грядке 15 ячеек куда можно разместить овощи и подробные инструкции по посадке, так что вы можете получить хорошую планировку с одновременной минимизацией усилий. Планировку грядок можно распечатать при необходимости, вместе со всеми рекомендациями по каждому растению.

**В. Garden Puzzle** —в основном дает информацию по цветам и кустам и по их затенению.


**Г. Sprout it -** бесплатное приложение, которое напоминает о необходимости ухода за растениями. Приложение согласовывает свои рекомендации с данными погоды и напоминает о грядущем похолодании.

**Вопросы для дискуссии (0,5 часа)**

1. Какие из приведенных технологий Вам кажутся наиболее перспективными для внедрения в России, какие – нет, почему?
2. Какие необычные формы ведения хозяйства вы используете и как их можно тиражировать?
3. Как вы относитесь к генетическая модификация сельскохозяйственных продуктов?
4. Насколько перспективно для фермеров развитие органического земледелия и что необходимо для реализации этого тренда?

**Список литературы и интернет-ресурсов**

1. <http://www.nti2035.ru/markets/foodnet>
2. <http://www.economist.com/technology-quarterly/2016-06-09/factory-fresh>
3. <http://i4future.ru/2015/08/selskoe-hoziaistvo-v-budushchem/>
4. <https://hightech.fm/2016/06/28/the_future_of_agriculture>
5. <https://rodovid.me/ustoichivoe_razvitie/kak-tehnologii-izmenyat-buduschee-selskoe-hozyaystvo.html>
6. <https://www.youtube.com/watch?v=fq6xaO1CwZY>
7. <http://cbio.ru/page/51/id/2834/>
8. <https://biomolecula.ru/articles/rasteniia-biofabriki>
9. <https://rodovid.me/permaculture/7-programm-dlya-planirovki-posadok-na-uchastke.html>
10. <https://www.youtube.com/watch?time_continue=1&v=X2mph5L2qiE>.