

Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Омский государственный аграрный университет имени  
П.А. Столыпина» (ФГБОУ ВО Омский ГАУ)

Агротехнологический факультет  
Кафедра продуктов питания и пищевой биотехнологии

## **СЕМИНАР**

**на тему: «РАСТИТЕЛЛЬНЫЙ  
БЕЛОК: СВОЙСТВА, ФАКТЫ,  
ИСТОЧНИКИ»**

Подготовила:  
к.т.н. доцент Мартемьянова Л.Е.

2018 г.

## ● **Актуальность работы**

Одной из основных задач современной науки является создание новых технологий на основе рационального использования пищевого белка, что позволит решить проблему полноценного питания.

Одним из путей решения проблемы является разработка «здоровых» продуктов и полноценных по своему пищевому составу рационов питания, а также низкая себестоимость готовой продукции и расширение ассортимента. В последние годы в результате развития науки возник качественно новый метод производства продуктов, базирующийся на использовании нетрадиционного растительного сырья. Из выше сказанного следует, что проблема растительного белка в нашем обществе весьма актуальна и требует своего решения.

## ● **Научная новизна**

Научно обоснована и экспериментально подтверждена целесообразность использования растительного белка в производстве продуктов питания

## ● **Практическая значимость**

Получена и систематизирована полная информация о функциональных и технологических свойствах растительного белка. Разработана нормативная документация на различные виды мясных и молочных продуктов.

Обеспечение населения продуктами питания с каждым годом становится всё более глобальной проблемой, и всё больше возрастают требования к удовлетворению человечества высокобелковыми продуктами.

- В пище человека белок является важнейшим компонентом. Его недостаток вызывает функциональные и физиологические расстройства организма: *задержку в росте и развитии, быструю физическую и умственную утомляемость.*
- По медицинским нормам человек должен потреблять в сутки 90 г белка. В среднем в мире этот показатель составляет 60 г, в развитых странах - 90, в развивающихся - 25 г в сутки. В современных условиях более рационально покрывать эту недостачу в белке за счёт растительного белка, который обходится обществу в 50 раз дешевле, чем животный.

*В ноябре 2015 года на 68-й сессии Генеральной Ассамблеи ООН 2016 год был провозглашен **Международным годом зернобобовых культур.***

- *«Зернобобовые могут внести значительный вклад в решение проблемы голода, недоедания, решение экологических проблем и улучшение здоровья человека», - подчеркнул Генеральный секретарь ООН Пан Ги Мун в письменном заявлении, зачитанном на церемонии открытия Международного года зернобобовых.*

# Основные цели года:

- *Повысить степень информированности общества о важной роли зернобобовых культур в устойчивом производстве продовольствия и здоровом питании, об их вкладе в обеспечение продовольственной безопасности и питания.*
- *Донести информацию о ценности и способах использования зернобобовых культур в рамках продовольственной системы, их пользе для плодородия почв и для борьбы с изменением климата, а также для искоренения недоедания.*

- Поощрять взаимодействие во всей продовольственной цепи для дальнейшего глобального производства зернобобовых культур, содействовать расширению научных исследований, совершенствовать севооборот и решать проблемы торговли.
- Зернобобовые культуры (зерновые бобовые культуры) представляют собой группу травянистых растений семейства Бобовые (Fabaceae), выращиваемых для производства зерна. Эти культуры возделывают во всех странах мира на площади более 130 млн. га.
- Известно около 60 видов зерновых бобовых.

- К зерновым бобовым культурам относятся горох, соя, фасоль, нут, маш, вика, чина, чечевица, люпин, кормовые бобы, арахис и др.
- Семена зерновых бобовых культур используют для приготовления круп, муки, кондитерских изделий, консервов, пищевых и кормовых концентратов.
- О значении зернобобовых в народном хозяйстве корректно, и в то же время деликатно сказал В.Р. Вильямс: «*Нет более верного пути к обнищанию народа, как одностороннее увлечение злаковыми культурами*».

- *Преимущества зернобобовых перед культурами других семейств* заключается в том, что они производят на единице площади больше высококачественного, усвояемого, дешевого белка, включая в биологический круговорот азот воздуха, недоступный для других растений.
- Фиксация азота воздуха происходит в процессе симбиоза бобовых с клубеньковыми бактериями рода *Rhizobium* за счет световой энергии, аккумулированной растением.
- В зависимости от конкретного вида культуры и условий окружающей среды способность к биологическому связыванию азота у зернобобовых культур составляет от 50 до 200 кг на гектар в год.

- Белок зернобобовых, в отличие от белка зерновых культур, содержит повышенное количество (в 1,5 раза) 8 незаменимых аминокислот (треонин, валин, изолейцин, лейцин, фенилаланин, лизин, триптофан). Лимитирующей незаменимой аминокислотой является метионин.
- Зерно бобовых культур служит источником полноценных белковых добавок в комбикорма, так как ни одна зерновая культура не сбалансирована по протеину и, особенно, лизину. Если в зерне кукурузы, ячменя, овса на 1 корм. ед. содержится соответственно 59, 70, 83 г. перевариваемого протеина (при норме 105-110 г.), то в зерне гороха 143-170, люпина 245-322, т.е. в 2,0-5,0 раза выше.

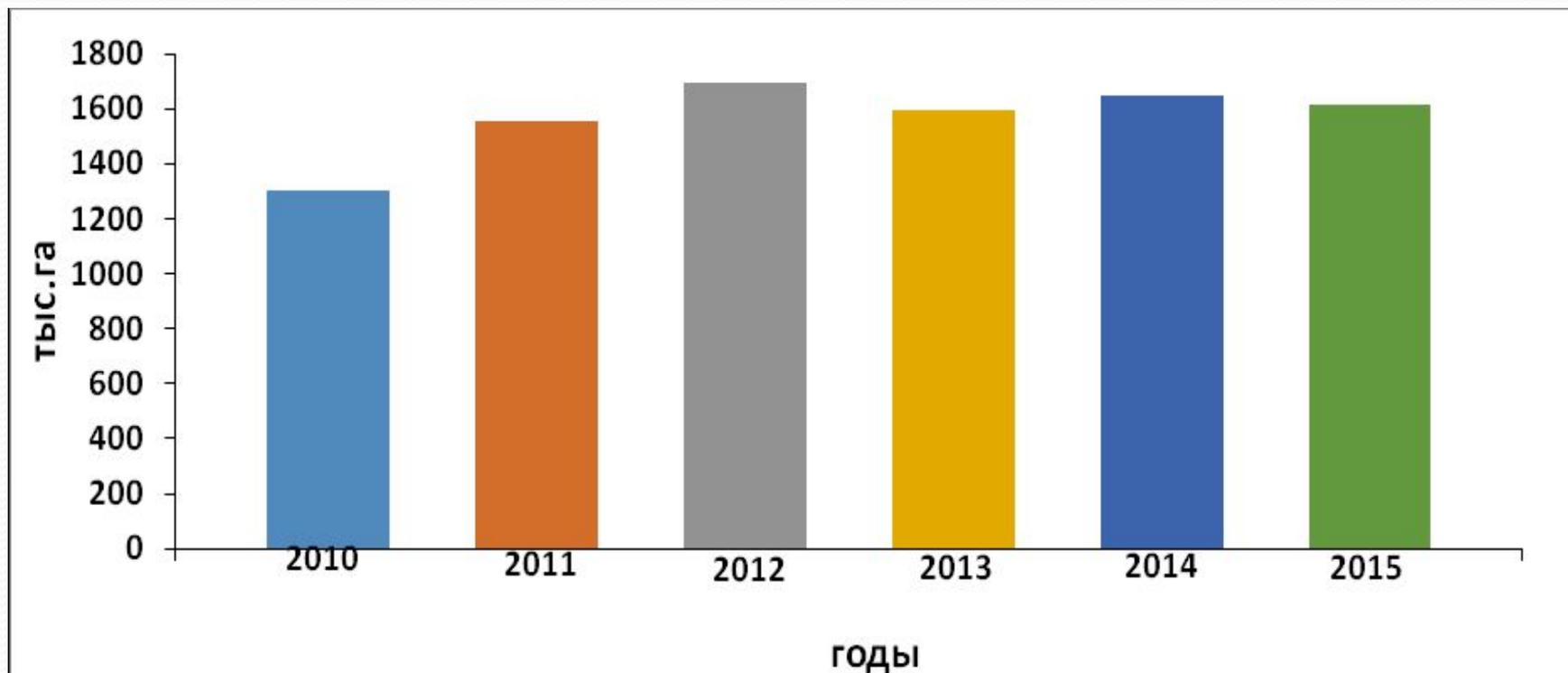
- *Зернобобовые являются отличной альтернативой более дорогого животного белка, что делает их идеальными для улучшения рациона питания всех слоев населения, важной составляющей повседневного рациона в большинстве уголков земного шара и одним их основных ингредиентов многих блюд национальных и региональных кухонь.*
- В развивающихся странах зернобобовые составляют 75 процентов среднего пищевого рациона по сравнению с 25 процентами в промышленно развитых странах.
- Зерно этих культур может храниться месяцами, не теряя своей высокой питательной ценности, что повышает доступность продовольствия в период между урожаями.

культуры

составляют всего 2,1 %. Следует отметить, что в последние годы посевные площади под зернобобовыми в стране стабилизировались и составили в 2015 году 1 млн.

617 тыс. га

## Динамика посевных площадей зернобобовых культур в РФ, 2010-2015 гг. (по данным Росстат)



- Больше всего зернобобовых выращивают в Центральном (28,7 %), Приволжском (25,0 %), Южном (15,2 %), Сибирском (13,8 %) и Северо-Кавказском (11,4 %) Федеральных округах.
- Лидерами по производству зернобобовых культур являются Ставропольский край (10,8 %), Ростовская (6,8 %), Орловская (6,0 %), Тамбовская (5,9 %) области и Алтайский край (5,9 %).
- Вместе с тем из-за неблагоприятных погодных условий, складывающихся в последние годы в весенне-летний период в большинстве регионов страны, валовые сборы зерна бобовых снизились и составляют чуть более 2 млн. тонн, а средняя урожайность, по прежнему, остается относительно низкой – 1,2-1,7 т/га, что не соответствует реальным показателям продуктивности новых сортов и связано с крайне низким уровнем агротехники (см. табл.).

## Валовые сборы и урожайность зернобобовых культур в РФ, 2011-2015 гг. (по данным Росстата)

Показатели	Годы				
	2011	2012	2013	2014	2015
Валовой сбор, тыс. тонн	2453	2500	2196	2196	2355
Урожайность , т/га	1,67	1,33	1,21	1,46	1,59

В 2016 году в Государственный реестр селекционных достижений, допущенных к использованию на территории РФ включены:

- 136 сортов гороха посевного (среди них 25 сортов иностранной селекции), 17 – гороха полевого, 21 – фасоли обыкновенной, 18 – чечевицы, 20 – нута, 42 – вики посевной яровой, 11 – бобов кормовых, 11 – люпина белого, 9 – люпина желтого, 22 – люпина узколистного.
- Основной зернобобовой культурой в нашей стране был и остается горох. Посевные площади под ним в 2014 и 2015 гг. составляли 960 тыс. га и 958 тыс. га соответственно.

Сегодня в условиях постоянно растущего общества и ограниченности ресурсов перед человеком стоит необходимость создания современных продуктов питания, обладающих функциональными свойствами и отвечающих требованиям науки о здоровом питании.

- взрослый человек нуждается в ежедневном поступлении белка в расчете 1 г на 1 кг веса, где для женщин — не меньше 55 г в день, для мужчин — не меньше 70 г в день. Детям ежедневно необходимо потреблять не менее 60 г белка.
- В отличие от белка животного происхождения, который представлен в первую очередь мясом, птицей, рыбой и молочными продуктами, растительный белок обладает одним значительным *преимуществом*.
- А именно – в растительных продуктах практически отсутствуют жиры, что позволяет белковому блюду быть диетическим и легким. Растительный белок усваивается не полностью и долгое время, что позволяет легко контролировать чувство голода. К тому же, содержащаяся в таких продуктах клетчатка положительно сказывается на работе желудочно-кишечного тракта.

# Лучшие источники растительного белка —

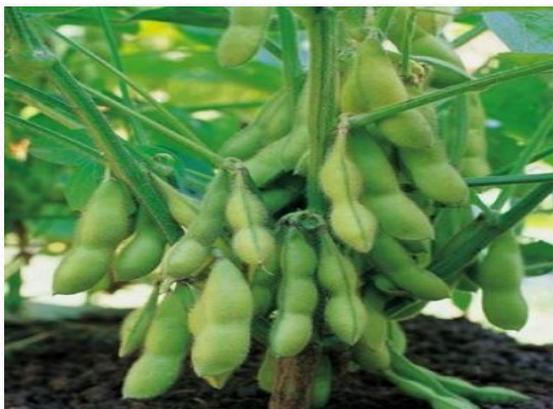
это, прежде всего, бобовые, различные орехи и семена

- Содержание белков в семенах бобовых в 2-3 раза больше, чем у хлебных злаков, к тому же они биологически более полноценны, и могут заменить более дорогой животный белок, содержат много жира (*соя, арахис, люпин*), витаминов А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, С, Д, Е, РР и др. и минеральных веществ, что делает их особенно ценными в пищевом плане.
- Но прежде всего, ценность зернобобовых культур определяется высоким содержанием в белках необходимых человеку незаменимых аминокислот: лизина, цистеина, триптофана, валина и др.
- Например, в 1 кг семян сои лизина в 6 раз больше, чем в 1 кг пшеницы. Химический состав семян бобовых изменяется в зависимости от вида, сорта и природно-климатических условий.

**В бобовых культурах** (соя, горох, фасоль, вика) содержание общего белка высоко и составляет 20÷40%

- Наиболее широкое применение получила соя. Её скор близок к единице по пяти аминокислотам, но при этом в сое содержится недостаточно триптофана, фенилаланина и тирозина и очень низкое содержание метионина.
- Наиболее близок к идеальному состоянию по наличию аминокислот белок сои и белок чечевицы.

## Соя (ГОСТ 3898-56) – самая распространенная зернобобовая и масличная культура мирового значения

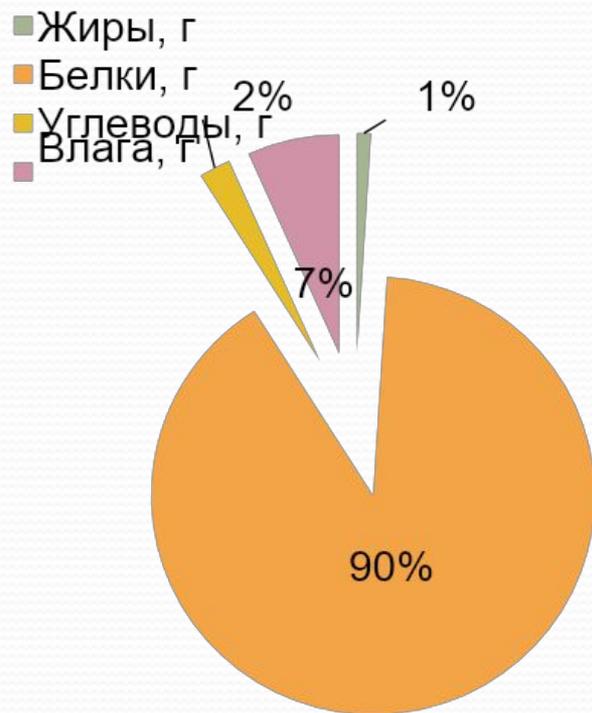


Соевый белок имеет высокую биологическую ценность, в нем содержится в идеальном соотношении все необходимые человеческому организму питательные вещества: белки, жиры, углеводы, витамины и минеральные вещества.

Использование изолированных соевых белков в пищевой промышленности обеспечивает ряд экономических преимуществ, позволяет значительно улучшить качественные показатели: товарный вид, вкусовые характеристики, себестоимость.

# Химический состав сои

Калорийность - 216 Ккал



Наименование показателя	Содержание, мг/100г
<b>Витамины:</b>	
PP	1,75
E	17,3
B6	0,85
B2	0,22
B1	0,94
H	0,6
B4	270
<b>Минеральные элементы:</b>	
K	1607
S	214
P	603
Na	44
Mg	226
Ca	348
Fe	9,7

# *Фасоль, как функциональный ингредиент*



Фасоль светлый и красный



Фасоль

**Фасоль** обладает высокими вкусовыми качествами и является ценным пищевым продуктом. В семенах фасоли содержится: 20-30% белка, 50-60% крахмала, 0,7-3,6% жира, 2,3-7,5% сырой клетчатки, 3,1-4,6% минеральных элементов. По количеству белка фасоль приближается к гороху, а по вкусу и разваримости превосходит большинство зерновых бобовых культур. В состав белка фасоли входят такие необходимые для организма человека аминокислоты, как тирозин, триптофан, лизин и др. Хлеб с добавлением 5-10% муки из белосемянных сортов фасоли питательнее и вкуснее чисто пшеничного хлеба, он особенно полезен детям. В России возделывается в Приволжских степях, Московской области и Западной Сибири как очень засухоустойчивое растение.

**Чечевица - это, прежде всего отличный источник клетчатки, незаменимых макро- и микроэлементов.**

**Чечевица богата пищевыми волокнами - 38,3%, витаминами и минералами:**

витамином В1 - 33,3 %,  
витамином РР - 27,5 %,  
магнием - 20 %, калием - 26,9 %,  
фосфором - 48,8 %, серой - 16,3 %,  
железом - 65,6 %, цинком - 20,2 %,  
медью - 66 %, марганцем - 59,5 %,  
селеном - 35,6 %, хромом - 21,6 %,  
молибденом - 110,7 %,  
бором - 30,5 %, кремнием - 266,7 %,  
кобальтом - 116 %.

Площадь, занятая чечевицей, составляет около 70% всех ее посевов в России. Средний урожай составляет от 22 до 25 ц с 1 га.



В мировом земледелии **зерновые культуры** занимают в сравнении с другими культурами наибольшую площадь - 736,6 млн. га, т. е. около 55 % пашни.



Зерно пшеницы



Безостая пшеница



Пшеница яровая

- Широко возделывают пшеницу, рис, кукурузу, просо, сорго, ячмень, овес, рожь. Валовое производство зерна в мире составляет около 3 млрд. т, средняя урожайность - около 3,6 т/га. Значение зерновых культур огромно и разнообразно в продовольственном, кормовом и агротехническом отношениях, в качестве сырья для многих отраслей легкой промышленности, как предмета импорта и экспорта, а также в медицине.

# Основные регионы производства зерна в России:



Зерно ячменя



Ячмень

- Северо-Кавказский, Центрально-Черноземный, Нижне- и Средне-волжский, Уральский, Западно-Сибирский и ряд областей Нечерноземья. Урожайность зерновых культур в России повышается ежегодно, за счет внедрения новых технологий возделывания и новых сортов и гибридов. Среди зерновых более высокоурожайны озимые ячмень и пшеница.



Овес голозерный



Цельное зерно овса



Овес

**В злаковых культурах** содержание общего белка составляет 10÷20%.

- **Анализируя** аминокислотный **состав** суммарных белков различных злаковых культур следует отметить, что все они, за исключением овса, бедны лизином (2,2÷3,8%). Для белков пшеницы, сорго, ячменя и ржи характерно относительно небольшое количество метионина и цистеина (1,6÷1,7 мг/100 г белка). Наиболее сбалансированными по аминокислотному составу являются овес, рожь и рис.

**В масличных культурах (подсолнечник, хлопчатник, рапс, лён, клещевина, кариандр) содержание общего белка составляет 14÷37%.**

- При этом аминокислотный скор белков всех масличных (в меньшей степени хлопчатника) достаточно высок даже для лимитирующих кислот. Этот факт определяет целесообразность получения из масличного сырья концентрированных форм белка и создание на их основе новых форм белковой пищи.
- Относительно низкое содержание азотистых веществ в **картофеле** (около 2%), **овошах** (1÷2%) и **плодах** (0,4÷1,0%) указывают на незначительную роль этих видов пищевого растительного сырья в обеспечении продуктов питания белком.
- **Мясо, молоко** и получаемые из них продукты содержат необходимые организму белки, которые благоприятно сбалансированы и хорошо усваиваются (при этом показатель сбалансированности и усвоения у молока выше, чем у мяса). Содержание белка в мясных продуктах колеблется от 11 до 22%. Содержание белков в молоке колеблется от 2,9 до 3,5%.

**НОВЫЕ ФОРМЫ БЕЛКОВОЙ ПИЩИ** – это продукты питания, получаемые на основе различных белковых фракций продовольственного сырья с применением научно обоснованных способов переработки, и имеющие определённый химический состав, структуру и свойства

- Продукты переработки растительных белков подразделяются на *три группы, отличающиеся по содержанию белка*: **муку и крупу** получают путём помола в них содержится 40÷45% белка от общей массы продукта; **концентраты** получают путём удаления водорастворимых компонентов, они содержат 65÷70% белка; **изоляты** получают экстракцией белка, они содержат не менее 90% белка.

Сегодня на основе сои выпускают соевое молоко, соевый соус, тофу (соевый творог) и др. продукты питания.

- На основе зернобобовых культур получают **текстурированные белковые продукты**, в которых растительные белки используют, например, вместо белков мяса. Гидролизированные растительные белки называются **модифицированными**. Их используют как функциональные и вкусовые добавки к пище.
- Из пшеницы или пшеничной муки методом водной экстракции получают сухую пшеничную клейковину с содержанием белка 75÷80%.

## Белковые продукты в зависимости от степени усвояемости и биологической ценности условно разделяют на **четыре класса**.

- **В первый класс** входят белки молока, кисломолочных продуктов и яиц. При этом в яйцах содержатся все незаменимые аминокислоты. Кроме того, белки яиц очень хорошо усваиваются. Что касается кисломолочных продуктов, то из них белки усваиваются лучше, чем белки свежего молока. Белковые продукты первого класса должны обязательно присутствовать в ежедневном рационе. Чтобы белок сыра и творога легче усваивался, их рекомендуется употреблять свежими, и не подвергать термической обработке. Что касается яиц, то их наоборот нужно варить.

## *Во второй класс* входят рыба, мясо и соя

- **Мясо** — это основной источник белка для человека, также оно содержит все незаменимые аминокислоты, коллаген и эластин, минеральные вещества и микроэлементы.
- Человек употребляет в пищу множество видов рыб, ведь они относятся к источникам полноценных белков. Многие люди больше предпочитают рыбу, чем мясо, поскольку этот продукт более легкий и его белки проще усваиваются. В целом, рыба очень полезна.
- **Соя** также богата множеством веществ, необходимых человеку. Так, в ней содержатся полноценные белки, микро- и макроэлементы, витамины группы В, витамины группы Е, лецитин и холин. А вот холестерина в ней абсолютно нет

***В третий класс*** входят только растительные белки. Они сложнее воспринимаются организмом, потому что покрыты оболочкой из клетчатки.

- ***В четвертый класс*** белковых продуктов входит желатин.
- Растительные белки находят применение в производстве пищевых продуктов в качестве ингредиентов питательной, технологической и лечебно-профилактической значимости благодаря присущим им уникальным функциональным свойствам.
- Под функциональными свойствами понимают физико-химические характеристики белков, определяющие их поведение при переработке в пищевые продукты и обеспечивающие определенную структуру, технологические и потребительские свойства.

Главной задачей селекционных учреждений страны является:

- расширение научных исследований по совершенствованию технологий возделывания и выведению новых сортов зернобобовых культур.
- Использование современных, в том числе биотехнологических методов, позволяет создавать сорта, превосходящие зарубежные аналоги по важнейшим параметрам, устойчиво конкурентоспособных.
- в решении этой задачи есть успехи, хотя, конечно, надо еще много сделать, чтобы достичь безупречного лидерства.

# Заключение

- Таким образом, по содержанию белка зернобобовые значительно превосходят злаковые культуры, даже самые ценные сорта пшеницы;
- Растительный белок целесообразно использовать для производства пищевых продуктов как функционального назначения на предприятиях, как с малым, так и с большим объемом производства.



**СПАСИБО ЗА  
ВНИМАНИЕ!**