



*Залежь, обработка  
почвы, овес, яровая  
тритикале,  
пористость почвы,  
воздухообеспеченность,  
водообеспеченность*

*Fallow land, soil  
cultivation, oats, summer  
triticale, porosity of soil,  
air supply, water supply*

## **ЭФФЕКТИВНОСТЬ РАЗЛИЧНЫХ СИСТЕМ ОБРАБОТКИ ПОЧВЫ ПРИ ОСВОЕНИИ ЗАЛЕЖНЫХ ЗЕМЕЛЬ НА СЕВЕРО-ЗАПАДЕ РОССИИ**

Ю.С. Сулова (фото)

аспирант кафедры земледелия и луговодства

Д.А. Футкарадзе

к.с.-х.н., доцент кафедры земледелия и луговодства

ФГБОУ ВО «Санкт-Петербургский ГАУ», г. Санкт-Петербург

А.Г. Михайлова

д.с.-х.н., профессор кафедры общего земледелия,

растениеводства, агрохимии и защиты растений

ФГБОУ ВПО «Марийский ГУ», г. Йошкар-Ола

Разработка и обоснование системы обработки почвы залежных земель требует дифференцированного подхода и предполагает необходимость учитывать тип почвы, ее гранулометрический состав, мощность гумусового горизонта, степень окультуренности, произрастающую на ней растительность, биологические требования планируемых для возделывания культур и т. д.

В первый год освоения залежи необходимо проводить вспашку с оборотом пласта на полную мощность гумусового горизонта, а во второй год можно ограничиться поверхностными обработками и глубоким рыхлением почвы [1]. На залежи с травянистой растительностью можно сразу приступать к обработке [2]. При этом важно помнить и учитывать, что в зависимости от системы обработки почвы значительно меняется комплекс ее агрофизических свойств [3]. Механическое воздействие на почву изменяет плотность и строение последней. Изменяя плотность почвы, обработка влияет на показатели её плодородия в значительной мере через водно-физические свойства [4].

### **Методика**

Наши исследования посвящены проблеме рационального освоения залежных земель, создания глубокого пахотного слоя почвы

при освоении залежи, способного обеспечить оптимальный водно-воздушный режим и другие условия для растений.

Для проведения исследований в 2012-2013 гг. нами был выбран участок залежи на малом опытном поле ФГБОУ ВО СПбГАУ, обработку почвы на котором не проводили к началу исследований в течение 15 лет. Почва участка – дерново-карбонатная выщелоченная среднесуглинистая. Мощность гумусового горизонта 22 см. Исходное содержание гумуса в слое 0-30 см – 3,4%,  $P_2O_5$  – 36,2 мг на 100 г почвы,  $K_2O$  – 24,3 мг на 100 г почвы,  $pH_{KCl}$  – 5,5.

Растительный покров залежи был представлен травянистой растительностью и отличался невысоким биоразнообразием видов (всего 15), среди которых преобладала сныть обыкновенная (*Aegorodium padagraria*) – 157,0 шт./м<sup>2</sup> или 51,3%.

Плотность сложения почвы залежи перед закладкой опыта в слое 0-10 см составляла 1,25 г/см<sup>3</sup>, 10-20 см – 1,37 г/см<sup>3</sup>, 20-30 см – 1,45 г/см<sup>3</sup>, 30-40 см – 1,62 г/см<sup>3</sup>. Плотность твердой фазы почвы – 2,60 г/см<sup>3</sup>.

М.Г. Чижевский и И.К. Макарец (1958) отмечают, что при плотности сложения почвы 1,30 г/см<sup>3</sup> капиллярная влагоемкость достигает наибольшей величины. В связи с чем, на полях с плотностью подпахотного слоя выше 1,4-1,5 г/см<sup>3</sup> для нарушения плотного сложения необходима глубокая обработка до 30-40 см [5].

Общая пористость почвы залежи составляла в слое 0-10 см 53,7%, 10-20 см – 49,3%, 20-30 см – 46,3%. По нашему мнению, порозность слоя почвы 0-20 см оставалась достаточно высокой благодаря поступлению в данный слой почвы большого количества корневых остатков травянистой растительности, покрывающей залежь. При этом с увеличением глубины изучаемого почвенного

слоя отмечалось снижение содержания воздуха в почве и увеличение ее влажности.

Схема опыта в 2012 г. включала в себя два варианта обработки залежи: 1) летняя вспашка на глубину 20-22 см; 2) летняя вспашка на глубину 26-28 см. В 2013 г. на указанные варианты было наложено еще 3 варианта основной обработки почвы: 1) весеннее дискование на глубину 8-10 см; 2) весенняя вспашка на глубину 20-22 см; 3) весенняя вспашка на глубину 26-28 см (табл. 1).

Повторность вариантов в опыте 4-х кратная, размер учетной делянки – 10,3 м<sup>2</sup>. Агротехника зерновых культур была общепринятая в Ленинградской области. В 2012 г. возделывали овес сорта Скакун на зеленую массу, в 2013 г. – яровую тритикале сорта Гребешок на зерно. Методика наблюдений и исследований в полевом опыте общепринятая.

Плотность почвы является главным показателем ее физического состояния, а величины плотности и пористости почвы являются количественной характеристикой ее сложения.

#### Результаты исследований

Строение пахотного слоя, зависимое от плотности почвы, рассматривается авторами как соотношение объемов, занимаемых в почве твердыми частицами и пористостью (некапиллярной и капиллярной).

Плотность сложения и общая пористость пахотного слоя почвы в годы проведения исследований, как показывают наши результаты, зависела от количества и характера распределения выпадаемых осадков, режима их распределения в течение вегетационного периода и варианта основной обработки почвы. В соответствии с изменением величины пористости почвы менялось и соотношение воды и воздуха в ней (рис. 1).

Таблица 1 – Схема полевого опыта

| Обработка почвы                      |                             |                                          |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|
| 2012 г.                              |                             | 2013 г.                                  |
| лето                                 | осень                       | весна                                    |
| Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1) | Вспашка на глубину 20-22 см | Дискование на глубину 8-10 см (вар. 1.1) |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1.2)   |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 1.3)   |
| Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 2) |                             | Дискование на глубину 8-10 см (вар. 2.1) |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 2.2)   |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 2.3)   |

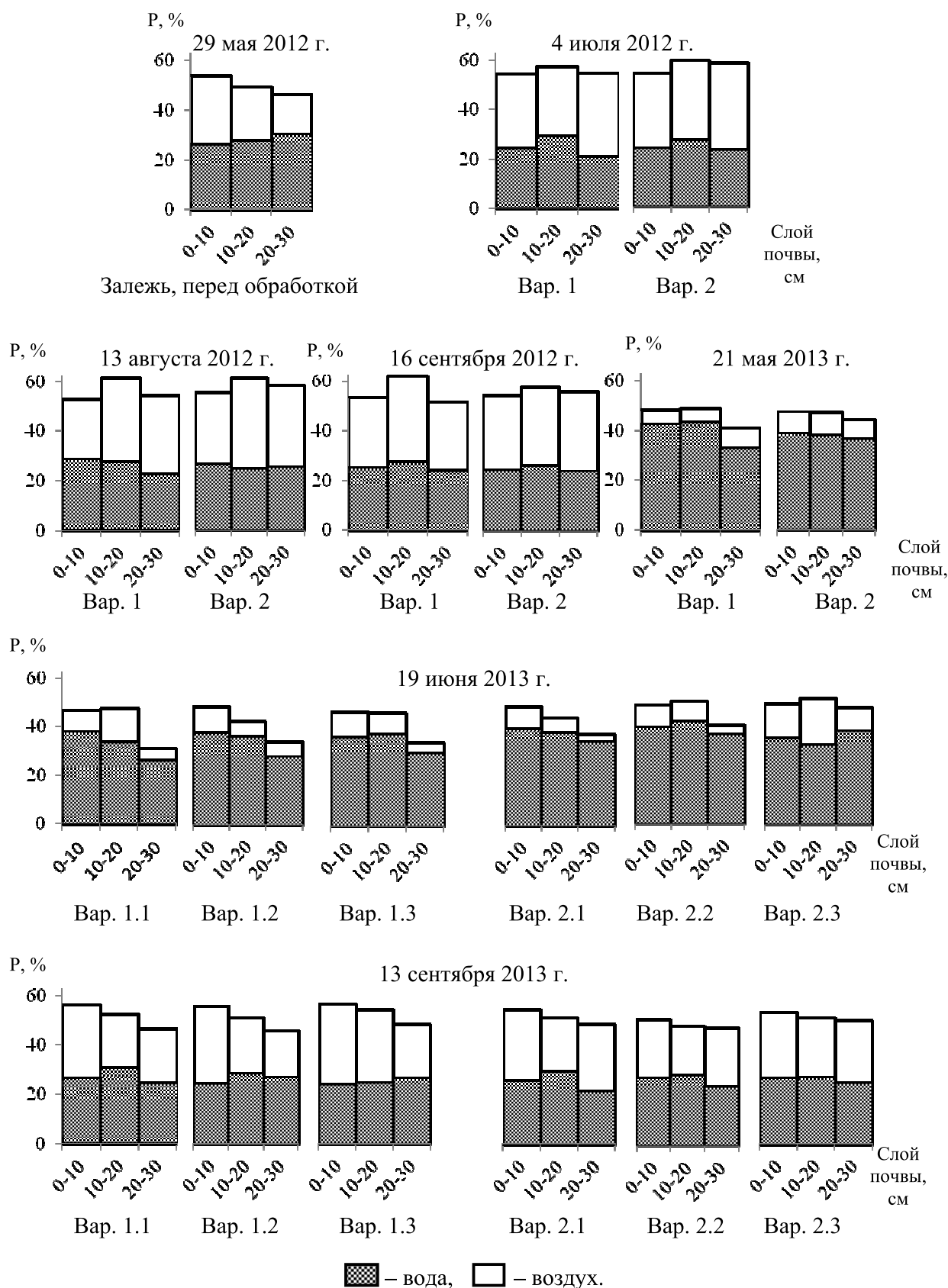


Рисунок 1 – Общая пористость почвы и соотношение воды и воздуха в ней по различным вариантам весенне-летней обработки почвы в 2012–2013 гг. (% к объему почвы)

Впервые обработка залежи в 2012 г. была проведена при физической спелости почвы, когда ее влажность в слое 0-30 см колебалась в пределах 20,3-21,1%. Это обеспечило высокое качество основной обработки почвы.

Летняя вспашка залежи позволила добиться разуплотнения почвы даже в нижнем (20-30 см) слое и обеспечить в течение всего вегетационного периода овса оптимальную общую пористость почвы в пахотном слое для роста и развития культуры.

После обработки залежи наибольшее содержание воздуха по обоим вариантам опыта наблюдалось в слое почвы 20-30 см: на варианте 1 оно составило 33,7%, на варианте 2 – 35,4%. Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1) создала наиболее благоприятные условия в слое почвы 10-20 см, так как общая пористость здесь составляла 57,3%. Практически незатронутый обработкой почвенный слой 20-30 см был более уплотнен, общая пористость в нем составляла 54,8%.

После уборки овса в октябре 2012 г. на опытном участке была проведена зяблевая вспашка на глубину 20-22 см по обоим вариантам опыта.

Весной 2013 г. перед обработкой почвы различия в величине общей пористости почвы в слоях 0-10 и 10-20 см практически не обнаружены. Последствие летних обработок залежи 2012 г. во времени прослеживается на величине пористости почвы в слое 20-30 см. Так, на варианте со вспашкой 2012 г. на глубину 20-22 см (вар. 1) слой почвы 20-30 см имел предельно плотное сложение (1,53 г/см<sup>3</sup>), его общая пористость составляла 41,2%; на варианте со вспашкой 2012 г. на глубину 26-28 см (вар. 2) отмечалось очень плотное сложение (1,45 г/см<sup>3</sup>), его общая пористость – 44,2%. Содержание воздуха по всем рассматриваемым слоям пахотного горизонта почвы на обоих вариантах опыта было критическим (5,4-9,2% к объему). При этом наименьшим оно было на варианте 1 в слое почвы 0-20 см – 5,4-5,5%. В почвенном слое 20-30 см содержание воздуха на данном варианте составляло 8,1%. На варианте с глубокой вспашкой 2012 г. (вар. 2) распределение воздуха в пахотном слое почвы было более равномерным.

В мае 2013 г. весенняя обработка почвы проводилась в более ранние сроки, при большем количестве осадков, чем в 2012 г. По этой причине почва не успела достигнуть состояния физической спелости к моменту обработки (влажность пахотного слоя почвы колебалась в пределах

28,6-30,8%), что характерно для Ленинградской области. Это оказало значительное влияние на качество обработки почвы.

В фазе полных всходов тритикале, практически по всем вариантам системы обработки почвы, мы отметили снижение ее общей пористости, особенно в слое 20-30 см на вариантах с обычной вспашкой 2012 г. (вар. 1.1-1.3), где наблюдали предельно плотное сложение почвы.

На вариантах с летней глубокой вспашкой залежи 2012 г. (вар. 2.1-2.3) с увеличением глубины весенней обработки 2013 г. отмечено разуплотнение почвы, что свидетельствует о положительном последствии летней глубокой вспашки залежи 2012 г.

Содержание воздуха в этот период приближалось или было ниже уровня критических значений (3,2-15,0 % к объему), что объясняется высоким количеством почвенной влаги и более высокой плотностью пахотного слоя – вода заполнила почти все поры почвы. Особенно низким содержание воздуха было в слое почвы 20-30 см, где вследствие высокой плотности общая пористость была ниже, чем в остальных слоях почвы. Наиболее благоприятная воздухообеспеченность была отмечена на варианте 2.3, где содержание воздуха в слое 0-10 см составляло 13,8%, 10-20 см – 18,6%, 20-30 см – 9,4%.

В фазу молочно-восковой спелости тритикале на всех вариантах опыта в слоях 20-30 см мы наблюдали разуплотнение почвы до 1,14-1,41 г/см<sup>3</sup>. Изменение общей пористости указанного слоя в данный период было в пределах 45,8-50,4%, что объясняется активным развитием корневой системы тритикале и складывающимися погодными условиями в течение вегетационного периода (чередованием ливневых дождей и резко засушливых условий). В данный период отмечено и уменьшение количества влаги в почве по всем вариантам опыта, что обусловлено усиленным водопотреблением растениями, просачиванием части воды в более глубокие слои почвы и испарением. Благодаря этим процессам улучшился газообмен во всем пахотном слое на всех вариантах опыта.

Основным показателем эффективности исследуемых в опыте систем обработки почвы является урожайность возделываемых культур.

Урожайность зеленой массы овса по вариантам опыта представлена в таблице 2. Наибольшая урожайность сухой массы овса в 2012 г. была получена на варианте с проведением летней вспашки залежи на глубину 26-28 см (вар. 2) –

Таблица 2 – Урожайность овса, т/га (2012 г.)

| Обработка почвы, лето, 2012 г.       | Зеленая масса | Абсолютно сухая масса |
|--------------------------------------|---------------|-----------------------|
| Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1) | 23,60         | 7,21                  |
| Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 2) | 27,31         | 7,74                  |
| НСР <sub>05</sub>                    |               | 0,48                  |

7,74 т/га, что на 0,53 т/га больше, чем на варианте со вспашкой на глубину 20–22 см (вар. 1).

Максимальную урожайность зерна яровой тритикале в 2013 г. – 3,73 т/га (табл. 3) обеспечила

весенняя глубокая обработка зяби на фоне двукратной зяблевой вспашки 2012 г. (вар. 1.3). На фоне разноглубинных обработок 2012 г. наибольшая урожайность также была получена на вари-

Таблица 3 – Урожайность зерна яровой тритикале, т/га (2013 г.)

| Обработка почвы                      |                             |                                          | Зерно |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------------------------------------|-------|
| лето, 2012 г.                        | осень, 2012 г.              | весна, 2013 г.                           |       |
| Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1) | Вспашка на глубину 20-22 см | Дискование на глубину 8-10 см (вар. 1.1) | 2,90  |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 1.2)   | 2,81  |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 1.3)   | 3,73  |
| Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 2) |                             | Дискование на глубину 8-10 см (вар. 2.1) | 3,47  |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 20-22 см (вар. 2.2)   | 3,15  |
|                                      |                             | Вспашка на глубину 26-28 см (вар. 2.3)   | 3,51  |
| НСР <sub>05</sub>                    |                             |                                          | 0,42  |

анте с проведением глубокой вспашки в 2013 г. (вар. 2.3) – 3,51 т/га. Проведение глубокой вспашки на фоне разноглубинных обработок 2012 г. привело к снижению урожайности на 0,22 т/га. Снижение урожайности зерна тритикале на варианте с двухлетней глубокой весенней вспашкой, по сравнению с вариантом проведения глубокой перепашки зяби 2013 г. на фоне двукратной обычной вспашки, можно объяснить интенсивным припахиванием слабокультурных менее плодородных нижних слоев почвы на данном варианте.

Наименьшая урожайность зерна тритикале, как по варианту с обычной, так и по варианту с

глубокой обработкой залежи 2012 г., была получена при проведении в 2013 г. весенней вспашки на глубину 20-22 см (вар. 1.2 и 2.2). Одной из главных причин низкой урожайности в этом варианте считаем высокую засоренность посевов [6]. Урожайность зерна на варианте 1.2 составила 2,81 т/га, на варианте 2.2 – 3,15 т/га.

Таким образом, результаты наших исследований показали, что проведение глубокой вспашки способствует наибольшему разуплотнению почвы, более равномерному распределению влаги и воздуха в пахотном слое и повышению урожайности яровых зерновых культур.

#### Литература

1. Лыков, А.М. Земледелие с почвоведением [Текст] / А.М. Лыков, А.А. Коротков, Г.И. Баздырев, А.Ф. Сафонов. – 2-е изд., перераб. и доп. – М.: Агропромиздат, 1990. – 464 с.

2. Беленков, А.Ю. Влияние сроков и глубины обработки залежи на урожайность зерновых культур [Текст] / А. Ю. Беленков [и др.] // Земледелие. – 2008. – №7. – С. 28.

3. Кильдюшкин, В.М. Способы обработки, удобрения и агрофизические свойства почвы [Текст] / В.М. Кильдюшкин, А.Ф. Сидоркин // Земледелие. – 2010. – №1. – С. 23-24.

4. Смирнов, Б.А. Система поверхностно-отвальной обработки почвы [Текст] / Б.А. Смирнов. – Ярославль: ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА», 2002. – 387 с.

5. Чижевский, М.Г. Определение глубины и частоты обработки по показателям сложения и строения почвы [Текст] / М.Г. Чижевский, И.К. Макарец // Земледелие. – 1958. – №7. – С. 10–18.

6. Сурова, Ю.С. Влияние различных систем обработки залежных земель на засоренность посевов и урожайность яровых зерновых культур [Текст] / Ю.С. Сурова // Известия СПбГАУ. – 2014. – №35. – С. 48–52.



**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ПРОФЕССИОНАЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ЯРОСЛАВСКАЯ ГОСУДАРСТВЕННАЯ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ»**

Бессрочная лицензия AAA № 002208 от 07.11.2011

| Факультет, направление подготовки (профиль)                                                                                                                                                                                                                                                                         | Вступительные испытания                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|
| <i>Прием в ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» проводится по результатам ЕГЭ или результатам вступительных испытаний, проводимых ВУЗом самостоятельно. Дополнительную информацию можно получить в приемной комиссии или на сайте ФГБОУ ВПО «Ярославская ГСХА» <a href="http://www.yaragrovuz.ru">www.yaragrovuz.ru</a></i> |                                                                   |
| <b>ОЧНАЯ И ЗАОЧНАЯ ФОРМЫ ОБУЧЕНИЯ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |
| <b>ЭКОНОМИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   |
| <b>Бакалавриат</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |
| Экономика (Финансы и кредит)                                                                                                                                                                                                                                                                                        | Русский язык<br>Математика (профильный уровень)<br>Обществознание |
| Экономика (Бухгалтерский учет, анализ и аудит)                                                                                                                                                                                                                                                                      |                                                                   |
| Менеджмент (Производственный менеджмент)                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                   |
| <b>Магистратура</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |
| Экономика (Экономика фирмы и отраслевых рынков)                                                                                                                                                                                                                                                                     | Комплексный экзамен                                               |
| Экономика (Банки и банковская деятельность)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |
| <b>ИНЖЕНЕРНЫЙ ФАКУЛЬТЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |
| <b>Бакалавриат</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |
| Агроинженерия (Машины и оборудование в агробизнесе)                                                                                                                                                                                                                                                                 | Русский язык<br>Математика (профильный уровень)<br>Физика         |
| Агроинженерия (Электрооборудование и электротехнологии в АПК)                                                                                                                                                                                                                                                       |                                                                   |
| Агроинженерия (Технический сервис в АПК)                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                   |
| <b>ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |
| <b>Бакалавриат</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                   |
| Агрономия (Агрономия)                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Русский язык<br>Биология<br>Математика<br>(профильный уровень)    |
| Агрохимия и агропочвоведение (Агроэкология)                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                   |
| Зоотехния (Разведение, генетика и селекция животных)                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                   |
| Ветеринарно-санитарная экспертиза (Ветеринарно-санитарная экспертиза)                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                   |
| Технология производства и переработки с/х продукции (Технология производства и переработки с/х продукции)                                                                                                                                                                                                           |                                                                   |
| <b>Магистратура</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                   |
| Агрономия (Адаптивные системы земледелия)                                                                                                                                                                                                                                                                           | Комплексный экзамен                                               |
| Зоотехния (Разведение, генетика и селекция с/х животных)                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                   |

**ПРИЕМ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ КАК НА БЮДЖЕТНЫЕ МЕСТА (В ТОМ ЧИСЛЕ НА МЕСТА ДЛЯ ЦЕЛЕВОГО ПРИЕМА),  
ТАК И НА МЕСТА С ПОЛНЫМ ВОЗМЕЩЕНИЕМ ЗАТРАТ.**

Прием документов на очную и заочную формы обучения по программам бакалавриата и программам магистратуры начинается с 19 июня до:

- у лиц, поступающих в академию по результатам вступительных испытаний, проводимых академией самостоятельно, до 10 июля;
- у лиц, поступающих в академию только по результатам ЕГЭ и олимпиад, до 24 июля (для очной формы обучения) и до 24 августа (для заочной формы обучения).

**Осуществляется трудоустройство выпускников.**

**Существует возможность получения дополнительного профессионального образования  
Всем иногородним студентам предоставляется общежитие.**

ЦЕНТРОМ ДЕЛОВОЙ КАРЬЕРЫ ФГБОУ ВПО «ЯРОСЛАВСКАЯ ГСХА» ОРГАНИЗОВАНЫ КУРСЫ ДЛЯ НАСЕЛЕНИЯ:  
**ВОДИТЕЛЬ КАТЕГОРИИ В; ЛАНДШАФТНЫЙ ДИЗАЙН; ФЛОРИСТИКА; КИНОЛОГИЯ.**

**ПРИЁМНАЯ КОМИССИЯ:**

**150052, г. Ярославль, ул. Е. Колесовой, 70. Телефоны: (4852) 54-74-36, 57-86-92**

**e-mail: [priem-agro@yarcx.ru](mailto:priem-agro@yarcx.ru)**