



Задания заключительного этапа (**полуфинал**)
Всероссийской олимпиады студентов «Я – профессионал»
по направлению «**Агропромышленный комплекс (Агрономия)**»

Категория участия «Магистратура/специалитет»

Кейс-задание

Вы являетесь Директором по стратегическому развитию крупного агрохолдинга и заметили, что на отдельных производственных площадках холдинга в некоторых регионах регулярно встречаются проблемы, которые тормозят их развитие, снижают рентабельность и сокращают размер прибыли площадок. Приняв решение отправиться в командировку по «проблемным» районам Вы готовы продемонстрировать высокий уровень знаний и устранить все сложности на местах. Желаем Вам успехов!

Первая задача ждала Вас в Ставропольском крае. Для разработки агроландшафтной системы земледелия хозяйства, расположенного в Ставропольском крае, провели обследование территории землепользования, выделили агроэкологические группы земель.

На основе агроэкологической оценки агроландшафта провести распределение земель по видам сельскохозяйственных угодий.

Исходя из пригодности пахотных почв, показателей их плодородия определить перечень сельскохозяйственных культур для каждой агроэкономической группы и структуру посевных площадей.

Разработать схемы севооборотов для каждой агроэкологической группы.

Для почвозащитных севооборотов рассчитать коэффициент эрозионной опасности и дать агроэкологическую его оценку.

Агроэкологическая группа земель, тип почв и их разновидности	Площадь, га	Способ использования земель	Рекомендуемый севооборот
I Чернозем легкосуглинистый, слабдефлированный, Апах-25см, гумус-4,5%	1000		
III Чернозем легкосуглинистый, среднедефлированный, Апах-22см, гумус-4,0%	550		
IV Чернозем легкосуглинистый, среднедеградированный, Апах-20см, гумус-2,5%	150		



V Чернозем легкосуглинистый, сильнодеградированный,, Апах- 12см, гумус-1,0%	30		
---	----	--	--

Решение

Для каждой агроэкологической группы пахотных земель разрабатывается один или несколько севооборотов с набором культур, требованиям которых отвечают характеристики данной группы

На землях I категории с интенсивным использованием вводят зернопропашные, плодосменные, пропашные севообороты. Рекомендуемые культуры – культуры интенсивного типа, районированных сортов (Озимые и яровые зерновые, зернофуражные, зернообобовые, технические).

На дефляционноопасных землях (III АЭГ) целесообразно размещать почвозащитные севообороты с полосным размещением культур, участки пашни в сильной степени утратившие свои свойства. Рекомендуемые культуры – культуры с высоким почвозащитным эффектом, районированных сортов (многолетние и однолетние травы, зернобобовые, озимые зерновые, зернофуражные)

Малопригодные для возделывания сельскохозяйственных культур (IV АЭГ) перевести в сенокосы.

Пашня, подверженная деградации в сильной степени, потерявшая свыше 50% мощности почвенного профиля, непригодная для возделывания сельскохозяйственных культур (V АЭГ), подлежит выводу из состава сельскохозяйственных угодий с последующей консервацией.

Агроэкологическая группа земель, тип почв и их разновидности	Площадь, га	Способ использования земель	Рекомендуемый севооборот
I Чернозем легкосуглинистый, слабодефлированный, Апах-25см, гумус-4,5%	1000	Пашня	1.Пар кулисный 2.Оз пшеница 3.Сах.свекла 4.Фасоль 5.Оз. пшеница 6. Кук на зерно 7.Просо 8.Ячмень 9.Подсолнечник Ср.S поля – 111га
III Чернозем легкосуглинистый, среднедефлированный, Апах-22см, гумус-4,0%	550	Пашня	1. Ячмень с подс. люцерны 2. Люцерна 3-4. Люцерна (нечет) – Оз. пшеница (чет) 1. Люцерна (чет) – Ячмень (нечет) 6-7 Люцерна (чет) – Оз. пшеница (нечет) Ср.S поля – 79га



<p>IV Чернозем легкосуглинистый, среднедеградированный, Апах-20см, гумус-2,5%</p>	<p>150</p>	<p>Сенокосы</p>	<p>1-2. Люцерна+эспарцет+житняк+пырей средний 3. Люцерна+кострец безостый+житняк 4-5. Люцерна+кострец безостый+ежа Ср. S поля – 30га</p>
<p>V Чернозем легкосуглинистый, сильнодеградированный, Апах-12см, гумус-1,0%</p>	<p>30</p>	<p>Консервация</p>	<p>Составляется карта с отмеченными границами наделов, подлежащих консервации, и их частей. В картах должны указываться типы и степени деградации земли, сведения о собственниках</p>

В целях агроэкологической оценки для почвозащитных севооборотов рассчитывают коэффициент почвозащитной устойчивости по формуле:

$$K_э = \frac{K_1 \cdot S_1 + K_2 \cdot S_2 + \dots + K_n \cdot S_n}{S}$$

где: $K_э$ – коэффициент почвозащитной способности севооборота;

K_1 - коэффициент почвозащитной способности отдельных культур;

S_1, S_2, S_n - площади, занимаемые отдельными культурами, га или %;

S – площадь севооборота, га или 100%.

Для III АЭГ $K_э = (0,6 \cdot 79 + 0,8 \cdot 277 + 0,7 \cdot 158 + 0,4 \cdot 40) / 550 = 0,72$ - отлично

Коэффициент почвозащитной способности в почвозащитных севооборотах должен быть не менее 0,70...0,85

Далее Вам пришлось отправиться на Алтай. В с.-х. предприятии, расположенном в Алтайском крае, планируется выращивать сахарную свёклу на площади 200 га. Вам надо представить расчеты по определению:

– нормы высева сахарной свёклы (в кг/га на фактическую посевную годность) при рекомендуемой норме 90 тыс. всхожих семян га 1 га, средней масса 1000 семян - 20 г, лабораторной всхожести – 85%, чистоте – 98%. Ответ округлить до десятых долей.

Ответ: 2,2 кг/га

Решение: – весовая норма на 100% посевную годность – $20 \text{ г} \times 90 \text{ тыс. шт.} / 1000 = 1800 \text{ г/га} = 1,8 \text{ кг/га}$;

– весовая норма на фактическую посевную годность – $1,8 \text{ кг/га} \times 10000 / 85\% \times 98\% = 2,16 \text{ кг/га} = 2,2 \text{ кг/га}$;

Ответ: 2,2 кг/га.



– биологической урожайности сахарной свёклы (т/га), если полевая всхожесть семян – 75%, сохранность растений к уборке – 96%, средняя масса одного корнеплода – 650 г. Ответ округлить до десятых долей.

Ответ: 42,1 т/га.

Решение: – количество растений к уборке – $90 \text{ тыс. шт.} \times 75\% \times 96\% / 10000 = 64800 \text{ шт./га}$;
– биологическая урожайность – $650 \text{ г.} \times 64800 \text{ шт./га} = 42120000 \text{ г/га} = 42,12 \text{ т/га} = 42,1 \text{ т/га}$.

Ответ: 42,1 т/га.

– для получения запланированной урожайности под свёклу рекомендуется внести $N_{150}P_{90}K_{120}$.
– указать сроки и разовые дозы внесения минеральных удобрений, а также какие удобрения будут использоваться; выполнить пересчет дозы питательных веществ в физическую массу минеральных удобрений.

Ответ: дозы удобрений представить по срокам внесения в кг/га в действующем веществе и в пересчете на физическую массу выбранных удобрений.

(ответы в кг/га в пересчете на физическую массу будут зависеть от концентрации действующего вещества (НРК) в выбранных для внесения удобрениях)

1. Далее Вам пришлось отправиться в Приморский край. Здесь по данным, предоставленным Россельхозцентром, в 2023 году на картофеле был обнаружен вредитель со следующими морфологическими признаками: «Жук небольшой, длиной 4–7 мм, сильно выпуклый, полушаровидной формы. Окраска надкрыльев желто-оранжевая, на каждом надкрылье по 14 черных пятен. Личинка камподоидная, с 3 парами ног, до 7–10 мм длины, бледно-желтого цвета, с 6 продольными рядами черных ветвистых шипов на спине. Жуки и личинки повреждают листья сходным образом, нанося бороздчатое скелетирование в виде серии узких полосок с нижней стороны листа». Идентифицируйте данного вредителя, укажите его систематическое положение, особенности биологии и вредоносности. Предложите систему защиты картофеля от данного вредителя в 2024 г. Каким культурам в условиях Приморского края он может еще угрожать?

Ответ: 28-пятнистая картофельная коровка – *Epilachna vigintioctomaculata*. Студент самостоятельно разрабатывает систему защиты картофеля от 28-пятнистой картофельной коровки. Выбирает инсектициды из Государственного каталога пестицидов и агрохимикатов, аргументируя их выбор, предлагает биологические и агротехнические методы. Указывает на карантинный статус вредителя и приводит список карантинных ограничений.



После этого Вам пришел вопрос от одного из региональных представительств по электронной почте. Дело в том, что при апробации клевера лугового получены следующие результаты

	Число междоузлий												Общее число междоузлий во всех 100 стеблях	Средне-взвешенное число междоузлий по 100 стеблям
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Число стеблей	2	7	13	18	22	19	15	4	0	0	0	0		
Общее число междоузлий														

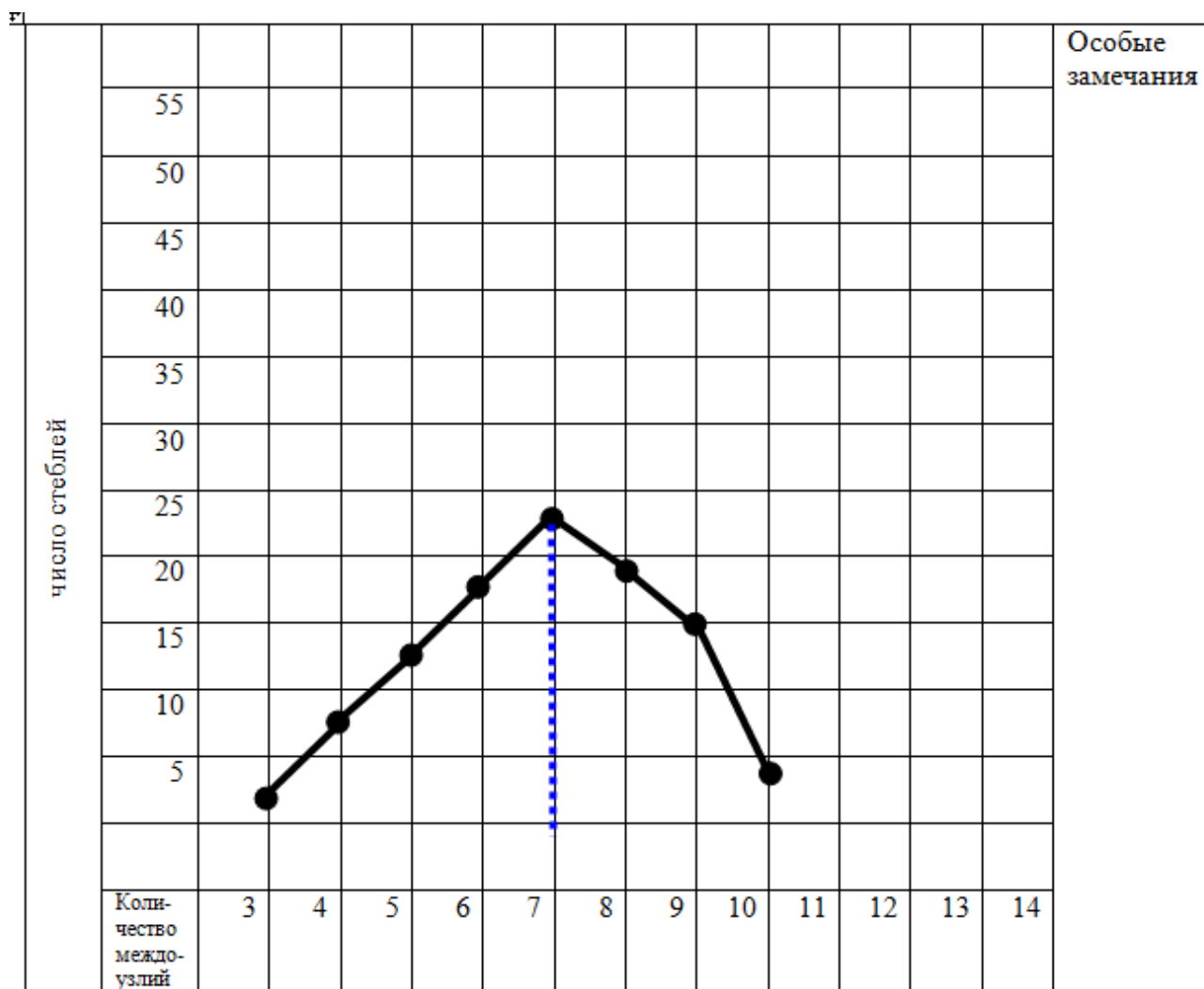
Необходимо провести расчеты, нарисовать вариационную кривую и сделать вывод о принадлежности клевера к определенному типу и пригодности его на семенные цели.

Решение:

	Число междоузлий												Общее число междоузлий во всех 100 стеблях	Средне-взвешенное число междоузлий по 100 стеблям
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Число стеблей	2	7	13	18	22	19	15	4	0	0	0	0	100	
Общее число междоузлий	6	28	65	108	154	152	135	40	0	0	0	0	688	6,88



Вариационная кривая



Вывод: апробируемый посев клевера относится к раннеспелому типу – средневзвешенное число междоузлий находится в пределах 5-7 (=6,9). Мода вариационной кривой также приходится на 7.

Механическое смешение разных типов не обнаружено (вариационная кривая имеет одну вершину).

Данный посев пригоден к использованию на семенные цели.

Поскольку перелет из Приморья в Европейскую часть страны занимает много времени, Вы решили потратить его на научную работу, которой всегда увлекались. Вы уверены, что только научный подход может лежать в основе подхода к устойчивому повышению урожайности. В частности, Вы вспомнили время учебы в вузе и решили проанализировать донорно-акцепторные связи в целостном растении, их значение в продукционного процесса зерновых культур и возможности регулирования для повышения урожайности.



Ответ: 1. Донорно-акцепторные связи обеспечивают внутреннюю регуляцию фотосинтеза и эффективное использование его продуктов в целостном растении.

Доноры – фотосинтезирующие листья и другие зеленые части растения: зеленые плоды, чешуи соцветий, ости у остистых форм зерновых.

Акцепторы – меристемы, формирующиеся органы, в том числе молодые листья, клетки с активным метаболизмом, связанным с поглощением веществ (корни) или синтезом вторичных метаболитов.

Запасающие органы (корни, стебли и их видоизменения, семядоли сначала являются акцепторами, а потом – донорами.

2. Проводящая система – сосуды флоэмы и ксилемы. Основная транспортная форма углеводов – сахара.

3. Ведущие в донорно-акцепторной системе – акцепторы (аттрагирующие центры), т.е. заказчики на продукты фотосинтеза. Депрессия фотосинтеза при снижении оттока ассимилятов.

4. Донорно-акцепторный баланс обеспечивается при умеренных скоростях фотосинтеза. Высокая буферность системы (депонирование ассимилятов, фотодыхание).

5. Смена аттрагирующих центров в онтогенезе: у злаков во время кущения – формирующиеся листья, выход в трубку – стебель и соцветия, после цветения – зерновки.

6. Аттрагирующие зоны создаются гормонами (ведущий – ауксин)

7. Ювенильный лист – особый акцептор, обеспечивающий экспоненциальный прирост новообразования веществ.

8. Направления селекции – соотношение автотрофных (листья) и гетеротрофных (корни, стебли) органов, скорость формирования, размер, интенсивность и продолжительность работы фотосинтетического аппарата, высокий Кхоз.

9. Повышение мощности аттрагирующих центров обработкой природными и синтетическими регуляторами роста.

Также по пути на восток Ваш пришлось сделать промежуточную остановку в Новосибирской области (VI световая зона), где расположен курируемый Вами тепличный комплекс площадью 20 га.

Под производственную зону ведущей культуры огурца корнишонного типа выделено 6 га. Рассадное отделение занимает площадь 12 000 м². Способ выращивания - интерплатинг. Густота посадки 2,5 раст/м². Посев семян проводят в рассадные кубики из минеральной ваты размером 100 x 100 x 75 мм, присыпая сверху вермикулитом. Укажите оптимальные сроки оборота с точки зрения экономической эффективности производства продукции огурца в шестой световой зоне. Рассчитайте потребность в минераловатных кубиках и культивационных стеллажах с габаритами 1600 x 5200 мм при плотности расстановки рассады 24 шт/ м²



Решение:

1. Расчет количества рассады огурца: площадь теплиц \times густоту посадки \times 2 (метод интерплантинг подразумевает проведение двух посадок рассады на единицу площади) = $60\ 000 \times 2.5 \times 2 = 300\ 000$ шт
2. Потребность в стеллажах рассчитывается для одного срока посадки, так как выращивание рассады для интерплантинга проводится в разные сроки
3. Расчет площади одного стеллажа: 1600×5200 мм = $8,32$ м²
4. Расчет потребности в стеллажах: $150\ 000$ растений / (плотность расстановки рассады \times площадь стеллажа) = 752 шт