Н.А. Сакара, В.И. Ознобихин

АГРОЛАНДШАФТНЫЕ И ПОЧВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ОЦЕНКИ ПРИГОДНОСТИ ТЕРРИТОРИИ ПОД ОВОЩНЫЕ ПЛАНТАЦИИ

Обеспеченность населения российского Дальнего Востока овощной продукцией не достаточна. Она ещё в значительной степени не достигла рекомендуемых нормативных показателей. Поэтому важным мероприятием, кроме повышения урожайности, является расширение площадей посадки овощей, для чего необходимо расширение посевных площадей. Возникает проблема подбора территорий под овощные плантации. Прежде всего, вопрос экономгеографический. Очевидно, что такие территории необходимо размещать вблизи крупных агломераций для быстрой реализации этой скоропортящейся продукции, её переработки и привлечения населения к полевым работам в период массовой уборки урожая. Однако этим не ограничивается выбор участков под плантации. Большое значение приобретает почвенные показатели, так как овощные культуры в большей своей части более требовательны к почвенным условиям и почвенному плодородию, чем полевые культуры [Борисов, 2016]. Важной является и аэроландшафтная составляющая территории, определяющая важнейшие технологические элементы возделывания овощных культур [Сакара, 2006].

Подобная работа была опубликована ранее [Иванов, Ознобихин, 1998]. Но она содержит слишком общие положения, и не содержит перечня и конкретных показателей оценки. Поэтому целью данной публикации является обобщение теоретических данных и опытных данных, накопленных и в процессе практического выбора под конкретные овощные участки в условиях Приморского края. При реализации этой цели необходимо: 1) сформулировать требования к аэроландшафтным и почвенным условиям овощных плантаций; 2) создать на основе существующих нормативных и опубликованных литературных материалов развёрнутые шкалы для оценки каждого показателя отдельно.

Основной метод для решения этих задач был метод обобщения данных, опубликованных в открытой печати и в архивных материалах (отче-

тах о НИР), наблюдений, полученных в результате проведения полевых опытов по исследованию эффективности овощных севооборотов и условиях Приморского края [Сакара, 2006, 2019; Сакара Н.А., Жильцов, Тарасова и др., 2010]. Краткая агроландшафтная характеристика участков, на которых проводились эти опыты, приведены в таблице 1. Из таблицы следует, что в пределах края экспериментальные участки охватывают основные аграрные зоны овощеводства – Прибрежную, Лесолуговую и Лесостепную. Однако в почвенном отношении всё сводится к двум типам почв – луговобурые и остаточно-пойменные. Однако, при выборе конкретных участков под овощные плантации необходимо пользоваться подробно разработанным руководством [Агроэкологическая оценка земель..., 2005], в котором кроме оценки земель разработаны элементы проектирования современных адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий. Выбор участков под овощные плантации должен основываться на ландшафтном подходе [Сакара ., 2006; Старожилов, Суржик, 2014] и, повидимому, на представлениях о природно-агрогенных почвенных катенах [Суржик М., Дербенцева, Рыбачук и др., 2014].

Овощные культуры разнообразны по ботаническому составу. Только семейств насчитывается 23, а видов 121, не говоря уже о сортовом разнообразии. [Борисов, 2006]. Поэтому их требования к внешним условиям (к почвам, климату, рельефу, освещенности) крайне разнообразны. Для решения наших задач по требовательности к отдельным свойствам почв овощные культуры распределяются в три группы: очень требовательных, умеренно требовательных, слабо требовательных (таблица 2).

Безусловно, данные этой таблицы условные и математически не точны, но, проанализировав её, можно прийти следующему предварительному выводу: к пригодным почвам под овощные плантации и севообороты относятся почвы легко- и среднесуглинистого гранулометрического состава с мощным рыхлым влажным гумусовым горизонтом с глубоким уровнем грунтовых вод и верховодки. К пахотному горизонту предъявляются повышенные требования: высокая гумусированность, нейтральная, лучше слабощелочная реакция среды с высоким содержанием подвижного фосфора и, безусловно, обменного калия. Сравнение этих требований с конкретными свойствами почв, опубликованных в открытой печати [Мухина, Костенков, Ознобихин, 2012; Мухина, Ознобихин 2014; Ознобихин, Синельников, 1985] убеждает нас, что целинных почв, пригодных для полноценных овощных плантаций, нет. Требуется серьёзное окультуривание почв.

Таблица 1

**Агроландшафтная характеристика существующих
овощных участков Приморья**

Географическая привязка	Рельеф	Тип почвы
Зона Прибрежная		
г. Артем, с. Суражевка	Нижняя часть коренного склона увала, осушительная система с уклоном менее 0,005	Лугово-бурая мощная высоко-окультуренная глинистая на бурых глинах
	Средняя часть коренного склона увала, осушительная система с уклоном 2-4 град.	Лугово-бурая оподзоленная сред-немошная окультуренная средне-суглинистая на делюви-альных сильно щебнистых (30%) глинах
	Верхняя часть коренного склона увала, осушительная система	Лугово-бурая оподзоленная среднемошная тяжелосуглини-стая сильноэродированная на бурых глинах
Партизанский р-он, с. Новицкое, с. Перетино	Долинная вторая терраса р. Партизанская, осушительная система	Остаточно-пойменная средне-мошная старопахотная легосу-глинистая на тяжелых суглинках
Зона Лесолуговая		
Спасский р-он, с. Воскресенка	Третья надпойменная равнинная терраса	Лугово-бурая оподзоленная среднемошная тяжелосуглини-стая на озёрных глинах
Черниговский р-он, с. Светлое	Третья надпойменная поло-го наклонная равнинная терраса, нижняя часть	Лугово-бурая типичная мощная тяжелосуглинистая на озёрных глинах
Зона Лесостепная		
Октябрьский р-он, с. Новогеор-гиевка	Долинная вторая терраса р. Раздольной	Остаточно-пойменная средне-мошная легко суглинистая на слоистом аллювии

Подавляющая часть внепойменных почв на всем юге Дальнего Востока по разности являются тяжелосуглинистыми и глинистыми, то пригодными по гранулометрическому составу могут считаться только разности пойменных легко- и среднесуглинистых среднемошных и мощных почв и окультуренных вариантов лугово-бурых типичных и оподзоленных почв.

**Группировка овощных культур
по требовательности к почвенным условиям**

№ п/п	Почвенное свойство	Степень требовательности		
		значительная	умеренная	слабая
1	Гранулометрический состав (% фрак. <0,01)	морковь, огурец, лук репчатый	капуста белокочанная, столовая свекла, томат, перец, баклажан	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
2	Мощность пахотного слоя, см	морковь, лук репчатый	капуста белокочанная, столовая свекла, томат, перец, баклажан, огурец	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
3	Плотность почвы, г/см ³	морковь, лук репчатый	капуста белокочанная, столовая свекла, томат, перец, баклажан, огурец	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
4	Уровень грунтовых вод, м	морковь, капуста белокочанная, столовая свекла, лук репчатый	томат, перец, баклажан, огурец	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
5	Влажность почвы, %	капуста белокочанная, огурец, лук репчатый	морковь, столовая свекла, томат, перец, баклажан	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные
6	Оптимальный интервал реакции среды, pH	столовая свекла, лук репчатый, огурец	морковь, томат, перец, баклажан	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные
7	Содержание гумуса, %	морковь, огурец, лук репчатый	капуста белокочанная, столовая свекла, томат, перец, баклажан	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
8	Подвижный фосфор, мг/100 г почвы	капуста поздняя, огурец, томат, перец, баклажан	морковь, столовая свекла, лук репчатый	редечные (репа, редька, брюква) и зеленные (укроп, щавель, горчица)
9	Обменный калий, мг/100 г почвы	капуста поздняя, морковь, столовая свекла	капуста ранняя, огурец, томат, перец, баклажан, лук репчатый	редечные (репа, редька, брюква), зеленные (укроп, щавель, горчица), лук на перо

Агрофизические свойства почв в общей системе подбора участков под овощи представлены в таблице 2, агрохимические параметры сведены в таблицу 3.

Таблица 3

**Критерии оценки агрофизических свойств почв
под овощные культуры (по данным [Борисов, 2016; Сакара,
Жильцов, Тарасова и др, 2010; Сакара, 2019]
с дополнениями и изменениями)**

Показатели		Единица измерения	Оптимум	Критические величины	Возможности регулирования
Гранулометрический состав, содержание фракции < 0, 01мм-глины		%	20 – 40	50 -80	Разубоживание песком, шлаком
Каменистость, содержание, фракции >1мм («скелета»)		%	< 0,5	>10	Исключение из плантаций
Мощность пахотного горизонта для:		см	30-50	<20	Углубление горизонта при окультуривании почв
	очень требовательных	см	50-70	< 50	
	умерено требовательных	см	30 -35	< 30	
	мало требовательных	см	20-30	< 20	
Коэффициент структурности		%	2-4	<2	Внесение органических удобрений, сидерация, интенсивное многократное рыхление
Водопрочные агрегаты		%	60-70	<60	
Плотность (объемная масса) для:		г/см ³	0,8 – 1,2	<0,8, >1,4	
	очень требовательных	г/см ³	0,8-1,0	>1,0	
	умерено требовательных	г/см ³	1,0-1,2	> 1,2	
	мало требовательных	г/см ³	1,2 -1,3	>1,3	
Уровень грунтовых вод (УГВ) для:		м	1,5- 2,0	<2, >5	Осушение открытой сетью каналов, дренажом
	очень требовательных	м	> 5,0		
	умерено требовательных	м	2-5		
	мало требовательных	м	1-2		
Режим влажности почвы для:					Сброс избытка рифлением поверхности, орошение при недостатке
	очень требовательных	% НВ	70 – 80	<70, >80	
	умерено требовательных	% НВ	60 -70	<50, >70	
	засухоустойчивых	% НВ	60	<50, >70	
Аэрация пахотного горизонта		% ПВоб	50 – 60	<50, >60	

Кроме оценочных показателей в этих таблицах представлены и возможные направления регулирования оцениваемого свойства. Регулирование водного режима в муссонном климате пойменных агроландшафтов заключается в строительстве полевых мелиоративных систем, исключающих затопление паводковыми водами и осушаемых дренажем [Зверева, Ознобихин, 2002] и системой орошения. Представленные в таблице показатели существенно отличаются от ранее представленных [Методические указания ... 2003; Костенков, Ознобихин, 1993; Мухина, Ознобихин, 2014; Свитайло, Ознобихин, Федчун, 2004,] так как они составлены для полевых культур. Мероприятия по регулированию показателей плодородия и окультуриванию почв изложены в общеизвестных разработках [Грицун, 1964, 1981,; Синельников, 1985, 1987, 2000].

Таблица 4

**Критерии оценки агрохимических свойств почв
под овощные культуры (по данным [Борисов, 2016; Сакара,
Жильцов, Тарасова и др, 2010; Сакара, 2019] с дополнениями
и изменениями]**

Показатели		Оптimum	Критиче- ские величины	Возможности регулирования
ПОЧВЕННАЯ СРЕДА И МАКРОЭЛЕМЕНТЫ				
Реакция среды, рН водной суспензии		6,5-7,2	< 6,0 > 7,2	Известкование в дозах, рас- считанных по 1 г.к. (с равно- мерным внесением известко- вых материалов) совмещён- ное с сидерацией и внесением калийных удобрений
	очень требовательных	7,0-7,2	< 7,0	
	умерено треб-ных	6,5-7,0	< 6,5	
	мало требовательных	< 6,5	< 6,0	
Степень насыщенности осно- ваниями		90-99 Насыщ.	< 70, > 99	
Содержание гумуса		> 3	< 3, > 10	Органические удобрения, Рациональное использование послеуборочных остатков, сидерация
	очень требовательных	5-6	< 5,0	
	умерено треб-ных	4-5	< 4,0	
	мало требовательных	3-4	< 3,0	
Содержание подвижного фосфора		20 – 40	< 5, > 100	Фосфоритование, удобрение фосфатами
	очень требовательных	30-40	-	
	умерено требных	20-30	-	
	мало требовательных	< 20	-	

Содержание обменного калия		25-40	<10, >40	Калинирование, удобрение калием
	очень требовательных	30-40	-	
	умерено треб-ных	25-30	-	
	мало требовательных	<25	-	
Содержание водорастворимых солей		0,1 – 0,3	>0,3	Мелиоративная промывка пресной водой
МИКРОЭЛЕМЕНТЫ ПОДВИЖНЫЕ В 1,0 н HCl (по Голову, 2002)				
Марганец Mn		100-300	-	Внесение в виде удобрений микроэлементами с семенами при их подготовке к посеву
Цинк Zn		2-10	-	
Медь Cu		3-5	-	
Кобальт Co		2-4	-	
Бор* B		0,35-0,70	-	

Примечание. *- бор определяется из горячего водного раствора.

Таблица 5

Степень допустимого загрязнения почв химическими элементами

Химический элемент	Грансостав			ПДК для При-морского края (по В.И. Голо-ву, 2002)	Мероприятия по снижению по-движности
	Песчаный, супесчаный.	Суглинистый и глинистый			
		рН			
		<5,5	>5,5		
Алюминий Al	-	30,0-	-	-	Известкование повышенными до-зами по 1- 2 гидро-литической кис-лотности участков с превышением ПДК по тяжёлым металлам
Барий Ba	-	200	200	-	
Бор B	-	-	-	300	
Ванадий V	-	150	150	-	
Железо Fe	-	50,0	50,0	-	
Кадмий Cd	0,5	1,0	2,0	3,0	
Кобальт Co	-	-	5,0	-	
Марганец Mn*	300,0*	400,0*	500,0	-	
Марганец Mn	-	-	1 500	4 000	
Медь Cu	33,0	66,0	132,0	150	
Молибден	-	-	-	10	
Мышьяк As	2,0	5,0	10,0	40	
Никель Ni	20,0	40,0	80,0	100	
Никель Ni	-	-	4,5	-	
Нитратный азот NO ₃	-	-	130,0	-	
Ртуть Hg	-	-	2,1	3,0	
Свинец Pb	32,0	65,0	130,0	300	
Свинец Pb	-	-	12	-	
Сера S	-	-	160	-	

Сурьма Sb	-	-	4,5	-
Хром Cr-6-и валентный	-	-	0,05	100
Хром Cr-3 валентный	-	-	6,0	-
Цинк Zn	55,0	110,0	220,0	150
Цинк Zn	-	-	23,0	-

Примечание. Выделены курсивом и полужирным шрифтом ОДК валовые формы элементов.

Согласно гигиеническим нормативам [Ориентировочно допустимые концентрации..., 2009] и других рекомендаций Роспотребнадзора [Методические указания..., 2003] составлена важная для экологической оценки почв таблица 4.

Для ряда показателей градации оценки приводятся для двух разностей по гранулометрическому составу: песчаных или суглинистых и глинистых. Кроме того, приводятся данные, опубликованные В.И. Головым [2002], для условий Приморского края.

Таким образом, представлена система агроландшафтных, агрофизических, агрохимических показателей, существенных при выборе местоположений, почв под овощные плантации и разработки агротехнических мероприятий.

Литература

1. Агроэкологическая оценка земель, проектирование адаптивно-ландшафтных систем земледелия и агротехнологий: Методич. рук-во / под ред. В.И. Кирюшина, А.Л. Иванова. – М.: Росинформагротех, 2005. 784 с.
2. Борисов В.А. Система удобрений овощных культур. М.: Росинформагротех, 2016. 392 с.
3. Голов В.И. Микроэлементный состав [почв] // Характеристика агроземов Приморья. Уссурийск: ДВО ДОП РАН, 2002. С.145 – 155.
4. Грицун А.Т. Значение полей интенсивного плодородия в комплексном окультуривании маломощных почв // Агротехника, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур в Приморье.- Новосибирск: СО ВАСХНИЛ, 1981. С. 96 – 102.
5. Грицун А.Т. Применение удобрений в Приморском крае. Владивосток: Дальневост. кн. изд-во, 1964. 439 с.

6. Зверева М.А., Ознобихин В.И. Мелиоративная оценка почв днищ долин горных рек (на примере р. Партизанская) // Аграрная политика и технология производства сельскохозяйственной продукции в странах Азиатско-Тихоокеанского региона: Матер. Междунар. науч. конф./ Земледелие и природообустройство. Уссурийск: ПГСХА, 2002. Т. 2. С. 66 – 73.

7. Иванов Г.И., Ознобихин В.И. Эколого-экономическая оценка почв для целей овощеводства // Исследования в области овощеводства Приморского края – итоги и перспективы: Матер. науч. конф., посвященной 10-летию Приморской овощной опытной станции. Артем: ПООС Всерос. НИИ овощеводства, 1998. С. 65 – 68.

8. Костенков Н.М., Ознобихин В.И. Почвенные ресурсы Приморского края и их экологическое состояние // VII Арсеньевские чтения: Сб. науч. тр. / Уссурийский гос. пед. ин-т. Уссурийск: УГПИ, 1993. С.169 – 174.

9. Методические указания по проведению комплексного мониторинга плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения / под ред. Л.М. Державина, Д.С. Булгакова. М.: Росинформагротех, 2003. 238 с.

10. Мухина Н.В. Костенков Н.М. Ознобихин В.И. Фоновые параметры состояния агрогенных почв пашни Западно-Приморской равнины (Приханкайской и Приуссурийской равнин) Приморского края: Методиич. разработка. Владивосток: Дальнаука, 2012. 11 с.

11. Мухина Н.В., Ознобихин В.И. Мониторинг агрогенных почв. Уссурийск: ПГСХА. 2014. 124 с.

12. Ознобихин В.И., Синельников Э.П. Характеристика основных свойств почв Приморья и пути их рационального использования. Уссурийск: ПСХИ, 1985. 72 с.

13. Ориентировочно допустимые концентрации (ОДК) химических веществ в почве. Гигиенические нормы 2.1.7.2041 – 06. М.:ФЦ ГиЭ Роспотребнадзора, 2009. 10 с.

14. Сакара Н.А. Особенности адаптивно-ландшафтного подхода в овощеводстве Приморского края // Картофель и овощи, 2006. № 6. С.15 – 17.

15. Сакара Н.А., Жильцов А.Ю., Тарасова Т.С и др. Способы и агроприемы оптимизации гумусного состояния почв и использования биологического азота в овощных и овощекартофельных севооборотах юга ДВ: Отчет о НИР. Артем: ПООС. 2010. 59 с.

16. Сакара Н.А. Какая почва на вашем участке? // Сады и огороды Приморья. 2019. № 2. С.30 – 31.

17. Свитаило Л.В., Ознобихин В.И., Федчун А.А. Основы методики почвенно-экологической оценки равнинных ландшафтов для целей рационализации территории при землеустройстве. Владивосток: ДВО ДОП РАН, 2004. 67 с.
18. Синельников Э.П. Окультуривание почв Приморья. Владивосток: Приморск. кн. изд-во 1985. 62 с.
19. Синельников Э.П. Оптимизация свойств и режимов периодически переувлажняемых. Уссурийск: ПГСХА, 2000. 296 с.
20. Синельников Э.П. Основные проблемы окультуривания пахотных почв Приморья // Почвенный покров Дальнего Востока, проблемы его эффективного использования, мелиорации и охраны. Владивосток: ДВО АН СССР, 1987. С. 75 – 85.
21. Старожилов В.Т., Суржик М.М. Общее ландшафтоведение и использование ландшафтного подхода в экологическом мониторинге. Уссурийск: ПГСХИ, 2014. 145 с.
22. Суржик М.М., Дербенцева А.М., Рыбачук Н.А. и др. Природно-агрогенные почвенные катены юго-западной части Приморья. Уссурийск: ГТС ДВО РАН. 2014. 164 с.