

УРОЖАЙНОСТЬ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ УСЛОВИЙ АГРОЛАНДШАФТА

О.В. Рухович, к.б.н., В.А. Романенков, д.б.н. ВНИИА, А.А. Ермаков, к.б.н., ГЦАС «Московский»

Приведены научно-методологические и методические основы количественной оценки урожайности озимой пшеницы, возделываемой на землях Московской области – от муниципального образования, хозяйств до отдельных полей. Показан расчет оптимальных доз удобрений для исследуемой территории. Произведена оценка рентабельности реализации различных уровней интенсивности агротехнологий.

Ключевые слова: озимая пшеница, потенциальная урожайность, действительно возможная урожайность, дозы удобрений.

На основе единой базы данных полевых опытов Агротехнологической службы и Геосети «Агрогеос» [1] с использованием расширенной системы 18 количественных характеристик рельефа – морфометрических величин (МВ) [5] и регрессионного анализа пространственной изменчивости различных параметров урожая, а также данных о климате и типах почв, была разработана методология [2] расчета пространственно явных (выражающихся картами) моделей урожайности сельскохозяйственных культур для отдельных областей.

Эта методология была применена к озимой пшенице на западе Окского бассейна [2]. С помощью методов множественной регрессии выявляли связи характеристик урожайности с рельефом, климатом и географическим положением (широтой и долготой). На их основе рассчитывали матрицы характеристик потенциальной урожайности, проводили верификацию моделей, составляли карты.

Результаты расчетов основаны на оценке влияния рельефа и климата на получение близкой к максимальной урожайности озимой пшеницы, а основой для расчетов служат результаты полевых опытов с удобрениями, полученные в оптимальных для культуры условиях. Рассчитанная урожайность является отражением биоклиматического потенциала территории и выражается картой *потенциальной урожайности*.

Для оценки урожайности озимой пшеницы для района, хозяйства, поля необходимо матрицу урожайности, построенную на основе SRT30 (шаг решетки 600 м) [2], интерполировать, уменьшая шаг решетки, например, до 90 м, для получения матрицы, сравнимой с SRTM3. Это осуществляют с помощью программы ГИС «Эко».

Результаты потенциальной урожайности после интерполяции учитывают только в пределах реальных векторных контуров полей, представляющих собой информацию о расположении и площади отдельных полей в хозяйствах районов (эта информация имеется в Агротехнологических службах). Расчетные данные усредняют в пределах контуров и они могут быть использованы для оценки потенциальной урожайности этих полей.

При планировании урожайности сельскохозяйственных культур для района, хозяйства, поля необходимо учитывать плодородие каждого поля, что требует учета бонитета почв. Поскольку она может значительно различаться, вместо потенциальной урожайности следует говорить о *действительно возможной урожайности*.

Для пересчета потенциальной урожайности в действительно возможную для отдельных полей хозяйства используют поправочные коэффициенты, определение которых описано в работе [3]. Учитывают гранулометрический состав почв, почвенную кислотность, содержание гумуса; обеспеченность почвы подвижными фосфором и калием, а также требования выращиваемой культуры.

Поправочные коэффициенты и рекомендуемые дозы удобрений рассчитывают на основе данных сплошного агрохимического обследования, проводимого Агротехнологическими службами.

1. Рекомендуемые дозы удобрений, кг д.в./га, для получения действительно возможных урожаев по отдельным полям (Московская обл., Ступинский район, ЗАО «Городище»)

№ поля	Планируемая урожайность озимой пшеницы, ц/га											
	20-30			31-35			36-40			41-50		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K	N	P	K
1	30	70	40	60	100	60	70	120	80	80	140	100
2	30	70	20									
8	60	70	40									
9	60	50	40									
10	15	20	20	40	40	40	60	60	60			
11	60	70	20									
12	15	50	20	40	80	40	60	100	60	70	120	80
17	15	50	20	40	80	40	60	100	60			
23	15	20	20	40	40	40	60	60	60			
24	15	20	40	40	40	60	60	60	80			
26	15	30	40	40	80	60	60	100	80			
28	15	30	40	40	80	60						
29	15	20	20	40	40	40	60	60	60	70	80	80
34	15	20	20	40	40	40	60	60	60			
37	15	20	40	40	40	60						
40	60	70	20	80	100	40						
41	60	70	20	80	100	40						
42	60	70	20									

В таблице 1 даны примеры подобных расчетов для озимой пшеницы. Порядок расчета следующий:

1. Пользуясь полученной в результате интерполяции картой или матрицей (разрешения 90 м в плане), определяют потенциальную урожайность культуры для выбранного поля, например контура 10 (рис. 1) В данном случае для озимой пшеницы она составляет в среднем 45 ц/га.

2. На основе агрохимических показателей, имеющихся в паспорте поля, по бонитировочной шкале находят бонитет почвы. Для поля 10, согласно [3], он равен 82 баллам.

3. Умножая потенциальную урожайность на бонитировочный балл почвы и деля результат на 100, определяют величину действительно возможной урожайности. В данном примере она составляет 45 ц/га – $82/100 = 36,9$ ц/га.

Важнейшее условие для получения действительно возможной урожайности – необходимость внесения оптимальных доз удобрений по контурам полей. В таблице 1 в качестве примера приведена информация о рекомендуемых дозах удо-

бреней для получения действительно возможной урожайности по отдельным полям при различных уровнях интенсивности технологий: при использовании экстенсивной технологии возделывания с.-х. культур – 20-30 ц/га, при среднем уровне технологической интенсивности – 31-35 ц/га и 36-50 ц/га при интенсивной технологии возделывания. Интенсивность тех-

нологии выражается не только дозами применяемых удобрений, но и комплексом необходимых технологических операций, включающих мелиорацию кислых почв (известкование), оптимальное чередование культур в севообороте, применение средств защиты растений, оптимальные сроки технологических операций и др.

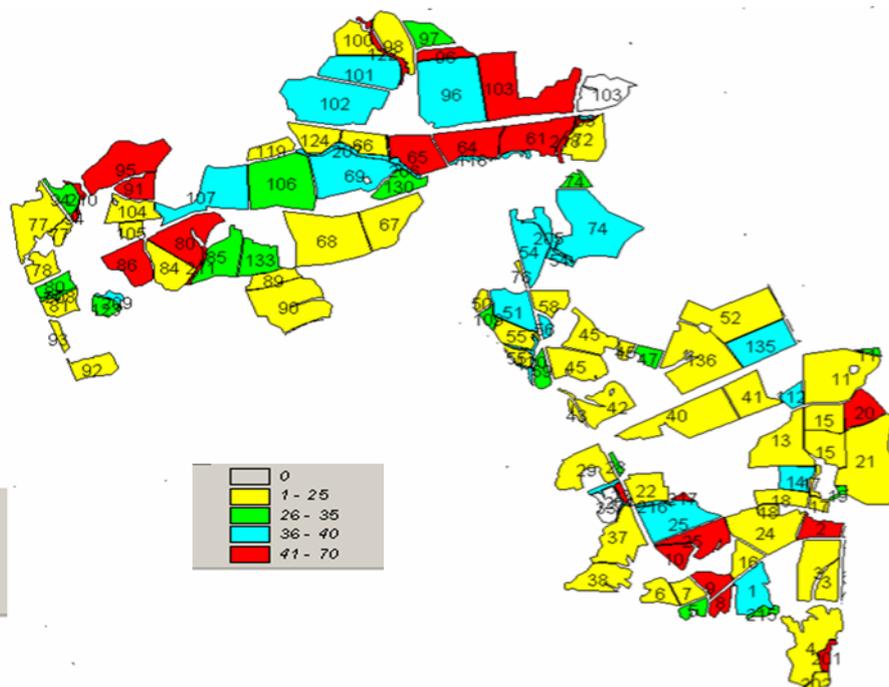


Рис. 1. Карта потенциальной урожайности озимой пшеницы, ц/га, Московская обл., Ступинский р-н, «Заветы Ленина»

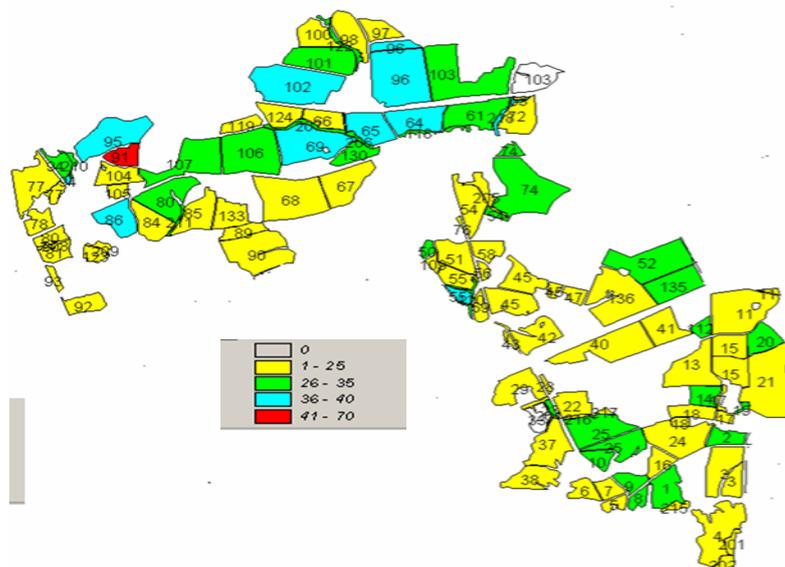


Рис. 2. Карта действительно возможной урожайности озимой пшеницы с учетом реальной окультуренности полей, ц/га, Московская обл., Ступинский р-н, «Заветы Ленина»

Так, на поле 10 для получения расчетной действительно возможной урожайности 36,9 ц/га необходимы следующие дозы внесения минеральных удобрений: N – 60 кг д.в./га; P₂O₅ – 60; K₂O – 60 кг д.в./га. При этом на поле 10 на момент агрохимического обследования наблюдался такой уровень плодородия, который позволяет получить урожай выше 36 ц/га, применяя интенсивную технологию возделывания озимой пшеницы. Очевидно также, что внося меньшие дозы удобрений и применяя технологические приемы, характерные для средней и экстенсивной технологий, и в итоге, меньшие финансовые затраты, можно получить более низкий уровень урожайности – 20-30 ц/га (экстенсивная технология) и 31-35 ц/га (средний уровень интенсивности). А вот на поле 28 расчетная действи-

тельно возможная урожайность – лишь до 35 ц/га. Поэтому здесь имеет смысл применять экстенсивную технологию и технологию средней интенсивности. На поле 9 – лишь экстенсивную технологию, поскольку расчетная урожайность – до 30 ц/га, и для ее получения следует внести N – 60 кг д.в./га; P₂O₅ – 50; K₂O – 40 кг д.в./га.

Таким образом, на основании расчетной информации о получении действительно возможной урожайности, максимальной для реального уровня плодородия каждого поля, появляется выбор оптимальной технологии возделывания с.-х. культур в зависимости от потребностей и финансов пользователя.

Изложенная методика была использована при расчете действительно возможной урожайности в ряде хозяйств Москов-

ской области Ступинского района в 2013 г. Расчеты производили на основе агрохимического обследования 2009 г. Карты потенциальной и действительно возможной урожайности озимой пшеницы с учетом реальной окультуренности полей представлены на рисунках 1 и 2. Видно, что на одном и том же поле при достаточно высоком биоклиматическом потенциале (см. рис.1), при учете реальной окультуренности, прогнозируемая действительно возможная урожайность снижается (см. рис. 2), иногда значительно.

Было проведено сравнение расчетной действительно возможной и фактической урожайности озимой пшеницы, полученной в некоторых хозяйствах Ступинского района Московской области.

Наиболее полная информация получена по озимой пшенице, выращиваемой в хозяйстве "Заветы Ленина" (табл. 2).

Из таблицы 2 видно, что фактическая урожайность озимой пшеницы на большей части контуров, где она выращивалась, соответствует расчетным данным.

Расчетная действительно возможная и фактически полученная урожайность по контурам различаются незначительно. Следовательно, оценка действительно возможной урожайности озимой пшеницы в хозяйствах Московской области на основе интерполяции, полученной в матрице [2] дает вполне удовлетворительные результаты.

2. Расчетная действительно возможная и фактическая урожайность озимой пшеницы (Ступинский р-н, Московская обл.)

Контур	Урожайность, ц/га			
	расчетная	2010 г.	2011 г.	2012 г.
24	0-25	25,0	–	–
101	26-35	21,8	–	–
106	26-35	15,5	–	–
107	26-35	32,1	31,6	–
74	26-35	–	32,8	42,4
80+84	26-40	–	30,4	35,8
96	36-40	–	16,7	–
97	0-25	–	24,6	–
1	26-35	–	–	24,3
17	0-25	–	–	22,0

Литература

1. Сычев В.Г., Рухович О.В., Романенков В.А., Беличенко М.В., Листова М.П. Опыт создания единой систематизированной базы данных полевых опытов Агрохимслужбы и Геосети «Агрогеос» // Проблемы агрохимии и экологии. - 2008. – №3. – С.35-38.
2. Шарый П.А., Рухович О.В., Шарая Л.С. Методология анализа пространственной изменчивости характеристик урожайности пшеницы в зависимости от условий агроландшафта // Агрохимия. – 2011. – №2. – С.57-81.
3. Методические рекомендации по программированию урожаев сельскохозяйственных культур. – Л., 1978, 83 с.

YIELDING CAPACITY OF WINTER WHEAT DEPENDING ON AGROLANDSCAPE CONDITIONS

O.V. Rukhovich¹, V.A. Romanenkov¹, A.A. Ermakov²

¹Pryanishnikov All-Russian Research Institute of Agricultural Chemistry, Russian Academy of Agricultural Sciences, ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia, ²Moskovskii State Center of Agrochemical Service, ul. Pryanishnikova 31a, Moscow, 127550 Russia

Scientific and methodological principles have been presented for the quantification of the yield of winter wheat grown in the Moscow oblast at the levels of municipal district, enterprises, and separate fields. The optimum application rates of fertilizers for the studied area have been calculated. The efficiencies of agrotechnologies of different intensity levels have been assessed.

Keywords: winter wheat, potential yield; actual attainable yield, fertilizer application rate.