

ОЦЕНКА АГРОЭКОЛОГИЧЕСКОГО ПОТЕНЦИАЛА АДМИНИСТРАТИВНЫХ РАЙОНОВ БЕЛАРУСИ ПРИМЕНИТЕЛЬНО К ВОЗДЕЛЫВАНИЮ ОЗИМОЙ РЖИ

Н. А. Ракса

Наиболее перспективной методикой агроэкологической оценки продуктивности сельскохозяйственных культур является предложенная Витченко А.Н. [1]. Она базируется на методе анализа агроэкологического потенциала ландшафтов, основанном на синтезе концепции максимальной продуктивности, сельскохозяйственных культур и ландшафтно-экологического подхода с использованием методологии системного анализа и математическом моделировании.

Агроклиматическая оценка условий формирования урожая зерновых сельскохозяйственных культур в административных районах Беларуси является ее составной частью.

Одним из основных расчетных параметров является потенциальная урожайность, обеспечиваемая приходом энергии фотосинтетически активной радиации при оптимальном в течение вегетационного периода режиме климатических факторов и рассчитываемая для каждого месяца вегетационного периода по формуле

$$Y_{пу}^j = Q_{\phi}^j \eta_{п}/q, \quad (1)$$

где $Y_{пу}^j$ – потенциальная урожайность расчетного месяца вегетационного периода, ц/га; Q_{ϕ}^j – сумма ФАР за расчетный месяц, МДж/м², q – средняя калорийность сухой биомассы сельскохозяйственной культуры, МДж/кг; $\eta_{п}$ – потенциальный КПД посевов сельскохозяйственной культуры, %.

Расчет действительно возможной урожайности (ДВУ) сельскохозяйственных культур основывается на учете использования посевами энергии ФАР при условии лимитирования агрометеорологическими условиями. Действительно возможная урожайность расчетного месяца вегетационного периода $Y_{дву}^j$ определяется по формуле

$$Y_{дву}^j = \phi^j \gamma^j Z, \quad (2)$$

где ϕ^j – функция воздействия среднесуточной температуры воздуха на продуктивность посевов (температурный коэффициент), безразмерная; γ^j – функция воздействия условий увлажнения на продуктивность посевов (влажностный коэффициент), безразмерная; Z – функция воздействия условий перезимовки на продуктивность посевов озимых культур, безразмерная. Функции ϕ , γ и Z нормированы и изменяются от 0 до 1.

Влияние температуры воздуха на продуктивность посевов учитывается через универсальную температурную кривую описываемую уравнением

$$\phi^j = (\theta/2)^{0,774(\theta-1)} (|1,4 - \theta|/0,4)^{3,8(\theta-1)}, \quad (3)$$

где θ – показатель, характеризующий отношение среднесуточной температуры воздуха к оптимальной для расчетного месяца. Функция воздействия условий увлажнения на продуктивность посевов аппроксимирована выражением

$$\gamma^j = Ki E/Kw \sum D, \quad (4)$$

где E – суммарная испаряемость за расчетный месяц, мм; Ki – геофизический коэффициент эффективности испарения в расчетный месяц, отн. ед.; $\sum D$ – сумма среднесуточных дефицитов влажности воздуха за расчетный месяц, мм; Kw – биофизический коэффициент водопотребления культуры в расчетный месяц, отн. ед.

Функция воздействия условий перезимовки (Z) на продуктивность посевов озимых культур определяется по выражению

$$Z = g0,4934 t^{\circ}_{\min}/t^{\circ}_k + 1,4181h/n - 0,7015, \quad (5)$$

где t° , h , n – осредненные по району значения: $t^{\circ}_{\min}$ – минимальная температура воздуха, $^{\circ}\text{C}$; h – максимальная глубина промерзания почвы, см; $n_{\text{сн}}$ – продолжительность периода со снежным покровом, дни; t°_k – критическая температура вымерзания отдельных культур, $^{\circ}\text{C}$.

Потенциальная и действительно возможная урожайность сельскохозяйственных культур за вегетационный период складывается из $Y_{\text{пу}}$ и $Y_{\text{дву}}$ всех расчетных месяцев вегетационного периода

$$Y_{\text{пу}} = \sum Y^j_{\text{пу}}; Y_{\text{дву}} = \sum Y^j_{\text{дву}}, \quad (6)$$

Для количественной оценки агроэкологических условий формирования продуктивности сельскохозяйственных культур предложено три комплексных показателя, отражающих различные соотношения ПУ, ДВУ и УП (урожай производственный). Первый показатель, «степени неблагоприятности климатических условий», имеет вид

$$K = (1 - Y_{\text{дву}}/Y_{\text{пу}}) 100, \quad (7)$$

и характеризует размеры потерь урожайности (%), обусловленные ограничивающим действием климатических условий вегетационного периода. Второй показатель, «коэффициент уровня использования агроклиматических ресурсов», имеет вид

$$C = Y_{\text{уп}}/Y_{\text{дву}} 100, \quad (8)$$

и дает представление о достигнутом при существующей в производственных условиях культуре земледелия, уровне использования агрокли-

матических ресурсов (%). Третий показатель указывает на достигнутый уровень реализации агроэкологического потенциала (D), называется «коэффициентом уровня реализации агроэкологического потенциала» и имеет вид

$$D = Y_{\text{уп}}/Y_{\text{пу}} 100. \quad (9)$$

Предложенная методика реализована в виде комплексной географической информационной системы агроэкологической оценки продуктивности сельскохозяйственных культур (ГИС «АОП»).

Климат Беларуси благоприятен для возделывания озимой ржи. Она может переносить морозы до минус 37 °С, способна прорасти при температуре от плюс 1 до минус 2 °С, нормально развивается при меньшей сумме температур (1800 °С), чем озимая пшеница. Рожь – относительно засухоустойчивая культура. Коэффициент транстирации у нее колеблется от 240 до 585, в зависимости от сорта, места выращивания, года и срока сева. Озимую рожь относят к числу менее требовательных к почвам культур, чем пшеница и ячмень.

Основными условиями формирования высокой урожайности озимой ржи является плодородие почв, поступление ФАР, оптимальные условия увлажнения и перезимовки.

Установлено, что наиболее высокие значения ПУ озимой ржи (более 91 ц/га) наблюдаются в районах расположенных в центральной и восточной части республики. К ним с запада севера и юга примыкают районы с ПУ выше средней (86–90 ц/га). Районы со средними значениями ПУ (81–85 ц/га) занимают небольшую площадь на северо-востоке, северо-западе и юго-востоке страны. Районы с минимальной ПУ, не превышающей 80 ц/га, находятся на юге и севере страны. За рассматриваемый период с 2006 по 2010 гг., максимальная ПУ отмечается в Несвижском районе (114,5 ц/га, 2006 г.), минимальна ПУ соответствует Молодечненскому району (63,3 ц/га, 2007 г.).

Определены территории с наиболее благоприятными климатическими условиями для выращивания озимой ржи в республике. Они расположены в южной и юго-западной частях Беларуси. Здесь значения коэффициента неблагоприятности климатических условий минимальны (менее 15 %). В целом средние значения коэффициента за рассматриваемый период по республике варьируют в пределах от 10 до 25 %. Наименее благоприятными климатическими условиями характеризуются районы на севере (Россонский, Городокский, Поставский, Глубокский, Докшицкий, Мядельский районы) и северо-востоке Беларуси (Мстиславльский, Горецкий, Кричевский, Шкловский, Могилевский районы). Максимальные потери урожая озимой ржи отмечены в 2008 году и достигали 35 %. Это обусловлено малой продолжительностью снежного покрова и плохими условиями перезимовки.

Обнаружена малая изменчивость ДВУ озимой ржи по сравнению с другими зерновыми культурами. Высокая ДВУ (более 71 ц/га, 66–70 ц/га), также как и ПУ наблюдается в районах расположенных в центральной и восточной части Беларуси. Высокая ПУ и ДВУ в этих районах обусловлена благоприятными почвенными и климатическими условиями для возделывания озимой ржи. Здесь преобладают плодородные суглинистые почвы, лучше влагообеспеченность посевов и температурный режим воздуха ближе к оптимальному, чем в других районах.

Агроэкологические ресурсы при выращивании озимой ржи используются не полностью. Установлена возможность существенного повышения урожайности этой сельскохозяйственной культуры во всех административных районах республики. Наибольшее повышение урожайности за счет более полного использования агроэкологических ресурсов возможно на северо-востоке, юго-востоке и отдельных районах в центральной части Беларуси (С менее 30 % и Д менее 25 %). На остальной территории республики агроэкологические ресурсы используются более эффективно (С 31–40 % и Д 26–30 %). Максимальные значения коэффициентов уровня использования агроклиматических ресурсов (С более 41%) и агроэкологического потенциала (Д больше 31 %) выявлены на западе Беларуси. За рассматриваемый период 2006–2010 гг., наиболее высокий уровень реализации агроклиматических ресурсов и агроэкологического потенциала отмечен в Вороновском районе (С 75 %, Д 58,3 %, 2008 г.), самый низкий – в Шарковщинском районе (С 14,1 %, Д 12,3 %, 2010 г.).

Одним из факторов повышения урожайности озимой ржи является учет агроклиматических условий возделывания данной культуры при размещении ее посевов в республике.

Литература

1. *Витченко А. Н.* Оценка продуктивности сельскохозяйственных культур для целей рационального природопользования // Почвенно-земельные ресурсы: оценка, устойчивое использование, геоинформационное обеспечение: Материалы междунар. науч.-практич. конф., 6–8 июня 2012 г, г. Минск – Минск, БГУ, 2012. С. 43–45.

ДИНАМИКА ВИДОВ ЗЕМЕЛЬ НАЦИОНАЛЬНОГО ПАРКА «БЕЛОВЕЖСКАЯ ПУЩА» ПО ДАННЫМ ДИСТАНЦИОННОГО ЗОНДИРОВАНИЯ

И. Н. Санкевич

В последние годы быстрыми темпами развиваются технологии использования данных дистанционного зондирования (ДДЗ) для оценки состояния и прогноза динамики изменений экосистем особо охраняемых