

5. Федоренко, В.Ф. Глубокая пререработка сельхозсырья: научное издание / В.Ф. Федоренко, Н.П. Мишуров, И.П. Голубев, [и др.]. – М.: Росинформагротех, 2017. – 160 с.

УДК 631.421.12

МЕТОДОЛОГИЯ ОЦЕНКИ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОГО РЕСУРСА СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ КАЗАХСТАНА

Безбородов Юрий Германович, профессор кафедры сельскохозяйственных мелиораций, лесоводства и землеустройства ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А.Тимирязева, yug1971@mail.ru

Ауганбаева Жибек, аспирант кафедры мелиорации и земледелия Таразского государственного университета имени М.Х.Дулати, г.Тараз, РК, gibek95@mail.ru

Хожанов Ниетбай Нуржанович, доцент кафедры мелиорации и земледелия Таразского государственного университета имени М.Х.Дулати, г.Тараз, РК, khozhanov55@mail.ru

Аннотация: В статье рассмотрены вопросы эмпирической связи радиационного баланса (R) в зависимости от абсолютной отметки местности и расчеты величины турбулентной энергоотдачи, позволяющий перейти от вещественной оценки растениеводческой продукции и запасов гумуса в почве к более унифицированной энергетической.

Ключевые слова: радиационный баланс, агроландшафт, продуктивный потенциал, энергоотдача.

Введение. В последние десятилетия сильно обострилась проблема, связанная с экологической устойчивостью природных систем. Это обусловлено как экспансией антропогенной деятельности, так и осознанием человечества о неразрывности природной и социальной сфер системы Земля. Научно-технический прогресс преобразует как общество, так и природную среду, что неизбежно приводит к постоянным переходам пределов устойчивости в отдельных звеньях системы «природа-общество». Одно из таких звеньев – сельскохозяйственная деятельность, связанная с возобновляемыми природными ресурсами (почвами, водными и биологическими ресурсами). Для того, чтобы сознательно противостоять нарастающей тенденции снижения экологической устойчивости агроландшафтов, а, следовательно, и продуктивности сельскохозяйственных угодий, необходимо много условий. В первую очередь это разработка наукоемких технологических процессов, обеспечивающих повышение продукционного потенциала и снижение антропогенной нагрузки или ее компенсацию в пределах агроландшафтов.

Энергия солнечной радиации, падающая на Землю, в 10000 раз превышает количество энергии, вырабатываемой человечеством. На мировом

коммерческом рынке покупается и продается около $85 \cdot 10^3$ млрд. кВт·ч энергии в год. Крайне сложно оценить, сколько некоммерческой энергии потребляет человечество. Некоторые эксперты считают, что некоммерческая составляющая близка к 20% от всей используемой энергии.

Поток солнечного излучения, проходящий через площадку в 1 м^2 , расположенную *перпендикулярно потоку* излучения на расстоянии одной астрономической единицы от центра Солнца (то есть вне атмосферы Земли), равен 1367 Вт/м^2 - солнечная постоянная.

Из-за поглощения атмосферой Земли, максимальный поток солнечного излучения на уровне моря - 1020 Вт/м^2 . Однако следует учесть, что среднесуточное значение потока солнечного излучения через единичную площадку как минимум в три раза меньше (из-за смены дня и ночи, и изменения угла солнца над горизонтом). Зимой в умеренных широтах это значение в два раза меньше. Это количество энергии с единицы площади определяет возможности солнечной энергетики. Перспективы выработки солнечной энергии также уменьшаются из-за глобального затемнения - антропогенного уменьшения солнечного излучения, достигающего до поверхности Земли.

Суммарное солнечное излучение в атмосфере Земли складывается из *прямого и рассеянного излучений*. Количество энергии, падающей на единицу площади в единицу времени, зависит от:

- географической широты местности,
- местного климата и времени года,
- плотности, влажности и степени загрязнения атмосферного воздуха,
- годового и суточного движения Земли,
- характера земной поверхности,
- от угла наклона поверхности, на которую попадает излучение, по отношению к Солнцу.

Атмосфера поглощает часть солнечной энергии. Чем больше длина пути солнечных лучей в атмосфере, тем меньше прямой солнечной энергии доходит до поверхности земли. Когда Солнце находится в зените (угол падения лучей 90°), его лучи попадают на Землю кратчайшим путем и интенсивно отдают свою энергию малой площади. На Земле это происходит в районе экватора в зоне тропиков. По мере удаления от этой зоны на юг или на север длина пути солнечных лучей растет и уменьшается угол их падения на земную поверхность. В результате:

- увеличиваются потери энергии в атмосферном воздухе,
- солнечное излучение распределяется на большую территорию,
- уменьшая количество прямой энергии, попадающей на единицу площади, и увеличивая долю рассеянного излучения.

Климатические условия в конкретной местности определяют продолжительность и уровень облачности в регионе, влажность и плотность воздуха. Облака - основное атмосферное явление, уменьшающее количество солнечной энергии, достигающей поверхности Земли. На их формирование оказывает влияние такие особенностей местного рельефа, как горы, моря и

океаны, а также большие озера. Поэтому количество солнечной радиации, полученной в этих областях и прилегающих к ним регионах, может отличаться.

Характер земной поверхности и рельефа местности сказывается и на ее отражательной способности. Способность поверхности отражать радиацию называется *альбедо* (от латинского - белизна). Установлено, что альбедо земной поверхности изменяется в весьма широких пределах. Так, альбедо чистого снега равно 85-90 %, песка – 30-35%, чернозема – 5-14%, листьев зеленых – 20-25%, листьев желтых – 33-39%, водной поверхности при высоте Солнца 90° – 2%, водной поверхности при высоте Солнца 20° – 78 %. Отраженная радиация увеличивает составляющую рассеянного излучения.

Методика и гипотезы. Необходимость обоснования конструктивных параметров агротехнических приемов диктуется жизнью, т.к. чрезмерные истощения плодородных слоя почвы и водных ресурсов аридной зоны обуславливает детализации некоторых особенностей почвообразовательного процесса аридной зоне. Поэтому важны исследования, направленные на изучение связи между используемыми механизмами рыночной экономики и изменением качества природной среды. Общеизвестно, что в последние годы во всех регионах агропромышленного комплекса (АПК) происходило снижение показателей экономической эффективности хозяйственной деятельности и усиление процессов деградации природной среды. Это связано, как с отсутствием механизма рационального природопользования, так и капитальных вложений, направленных на его техническую и технологическую модернизацию, восстановление природных ресурсов. Поэтому изучение взаимосвязи экономических и экологических показателей в сфере аграрного производства позволяют дать оценку степени их взаимовлияния и построение моделей эколого-экономической сбалансированности конструктивных параметров АПК.

Рациональное использование земель и специализации отраслей земледелия возможны только на базе глубоких знаний особенностей почвенного покрова, специфики плодородия почв, их экологических свойств. С учетом особенностей почв и климатических условий проводятся районирование сельскохозяйственного производства, его специализация. От использования почвенного покрова зависит выполнение социально-экономических задач.

Учение о факторах почвообразования создал В.В. Докучаев. Он показал, что почва формируется под влиянием климата, растительности, почвообразующих пород, рельефа и времени. Эти факторы действуют на всей территории суши, поэтому они называются глобальными факторами почвообразования. Позже В.Р. Вильямс. выделил еще один фактор почвообразования - производственную деятельность человека. Производственная деятельность человека - это локально действующий фактор. В.В. Докучаев писал, что все агенты - почвообразователи имеют одинаковое значение в процессе почвообразования. Для того, чтобы изучить почву, необходимо знание всех почвообразующих факторов. Развитие почвообразовательного процесса и формирование конкретных типов почв протекает в определенных природных условиях. Условия, от которых зависит

почвообразовательный процесс, В. В. Докучаев назвал факторами почвообразования. Сочетание факторов почвообразования - это комбинация экологических условий развития почвообразовательного процесса и почв. Изучение каждого фактора почвообразования предусматривает его характеристику по определенным параметрам и оценку его роли в почвообразовании.

Результаты исследований. Степень устойчивости атмосферы определяется содержанием влаги в воздухе и степенью его насыщения, скоростью убывания температуры с высоты (вертикальный градиент температуры, окружающей атмосферы - ВГА) и температурой у земной поверхности. Ненасыщенная частица воздуха, нагретая до температуры выше окружающей атмосферы, будет перемещаться вертикально вверх со скоростью, определяемой действующей на нее подъемной силой (которая сама является функцией разницы температур частицы воздуха и окружающей атмосферы), и будет охлаждаться при сухоадиабатическом процессе (сухоадиабатический вертикальный градиент температуры (СГТ) равен $0,98^{\circ}\text{C}/100\text{м}$ подъема) до тех пор, пока воздух остается ненасыщенным. Отсюда, функция, связывающая температуру с высотой подъема при условии ненасыщения, имеет угловой коэффициент (m) $-0,98$. Температура (T) на данной высоте ($z \text{ м} \cdot 10^2$) для ненасыщенной частицы определяется этим угловым коэффициентом и первоначальной температурой (T_0) у поверхности Земли, где $z=0$. Таким образом, она равна величине отрезка, отсекаемого на оси ординат. В итоге функция, связывающая T с z , имеет вид:

$$T = -0,98 z + T_0$$

Отсюда, если приземная температура равна $20,0^{\circ}\text{C}$, то на высоте $z=800\text{м}$ температура частицы воздуха будет:

$$T = -0,98 \cdot 8 + 20,0 = 12,2^{\circ}\text{C}.$$

Это уравнение справедливо до тех пор, пока частица воздуха остается ненасыщенной. Когда частица насыщается влагой, высвобождение скрытой теплоты парообразования по мере ее подъема частично компенсируется убыванием температуры с высотой, и поэтому в описание этого процесса уже следует ввести вторую функцию, включающую влажноадиабатический градиент температуры (ВГТ).

Однако, как свидетельствуют наши многолетние исследования климатическая продуктивность природной системы во многих случаях характеризуется степенью абсолютной отметки местности (H) [1,2,3].

Так, эмпирическая связь радиационного баланса (R) с суммой температур (t) выше 10°C для аридной зоны России и Центральной Азии (Ю.Н.Никольский, В.В.Шабанов, 1986), представляет следующей формулой:

$$R = 13,39 + 0,079 \sum t > 10^{\circ}\text{C};$$

Наши исследования (Хожанов Н.Н.) для территории Казахстана свидетельствуют, что радиационный баланс (R) с абсолютной отметкой местности (H) коррелируется уравнением следующего вида:

$$R = 0,19H + 113,6;$$

Расчетные данные приведены ниже в таблице.

Показатели радиационного баланса в зависимости от суммы положительных температур выше 10°C и абсолютной отметки местности

Абсолютная высота местности, м	Радиационный баланс по Хожанову Н.Н., кДж/см ²	Сумма положительных температур, °С	Радиационный баланс по Ю.Н.Никольскому и В.В.Шабанову, кДж/см ²	Разница,%
10	115,5	1000	89,4	29,1
100	132,6	1500	106,0	25,0
500	208,6	2000	122,6	70,1
700	246,6	2500	139,2	77,1
900	284,6	3000	155,7	82,7
1100	322,6	3500	172,7	86,7
1300	360,6	4000	188,9	90,8

Отсюда следует, что связи между расчетами радиационного баланса в зависимости от суммы положительных температур и абсолютной отметки местности для территории Казахстана имеется определенная невязка в размере (1,41-1,82). Это по нашим расчетам соответствуют углу $\cos \alpha$ равной 30°- 45°. Таким образом:

$$R_t = R_h / \cos \alpha;$$

Спрогнозировать продукционный потенциал сельскохозяйственных угодий Жамбылской области Республики Казахстан в зависимости от количества вкладываемой энергии при проведении агротехнических, гидротехнических мелиораций. Одним из важных аспектов предложенной технологии является изучение энергетических балансов наиболее распространенных биогеоценозов для оценки поступающей солнечной энергии и ее расходуемой части в процессе испарения, транспирации, фотосинтеза, физико-химических явлений в почве, в том числе гумусообразования.

Нами был проведен расчет турбулентной энергоотдачи орошаемых почв Жамбылской области и установлена зависимость абсолютной отметки местности (Н) и суммы положительных температур выше 10°C.

$$H = 0,41 \sum t - 527,4 \text{ м.}; \text{ и } \sum t = H / 0,41 + 1286,3^\circ\text{C};$$

Сравнительные показатели расчетов, что среднеголетние данные не соответствуют с расчетными. Так, при фактических абсолютных отметках местности показатели суммы положительных температур воздуха выше 10°C во всех метеостанциях значительно завышены, а абсолютные отметки местности наоборот занижены, что повлияло на водохозяйственные расчеты, и в конечном итоге привело к антропогенному опустыниванию огромных массивов орошения, как в Жамбылской области, так и всей Средней Азии.

Выводы. Проведенные теоретические исследования свидетельствует, что расчеты величины турбулентной энергоотдачи прежде всего зависит от радиационного баланса, поэтому обуславливается острая необходимость изучения эколого-экономических результатов реализации адаптивного комплекса мелиоративных мероприятий, направленные на разработку

технологии управления продуктивностью агроландшафтов с учетом деградации почвенного покрова и антропогенным опустыниванием, позволяющий перейти от вещественной оценки растениеводческой продукции и запасов гумуса в почве к более унифицированной энергетической.

Библиографический список

1 Хожанов Н.Н. и др. Экологические основы интенсивной системы земледелия. Изд. «Проблемы науки». г. Иванова, //Вестник науки и образования. - 2017 - №12. - С.48-53.

2. Хожанов Н.Н., Турсунбаев Х.И., и др. Энергетическая концепция развития системы земледелия. //Известия Горского государственного аграрного университета. – 2018. - № 55. С.23-25.

3. Безбородов Ю.Г., Безбородов Г.А, Безбородов А.Г. Влияние солнечного излучения на продуктивность орошаемого земледелия//Вестник Российской сельскохозяйственной науки. – 2018. - №1. С. 22-24.

УДК 636.082.12

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ И НЕКОТОРЫХ БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОВИ КОРОВ ЯРОСЛАВСКОЙ ПОРОДЫ

Валиева Элина Ацамазовна, аспирант кафедры технологии производства, хранения и переработки продуктов животноводства, ФГБОУ ВО Горский ГАУ, 362040, РСО-Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова, 37, т. (8672)535785. e-mail: elinavaliev4@yandex.ru

Гогаева Лора Олеговна, студентка 2 курса ФГБОУ ВО СОГМА, texmen2@mail.ru

Аннотация. Знание морфологических и биохимических показателей коров ярославской породы в сравнении с аналогичными показателями плановых пород, является целью данной работы. В условиях предгорной зоны Северного Кавказа проводился научно-хозяйственный опыт на чистопородных коровах в период с 2015 по 2019 годы. Для достижения поставленной цели было сформировано три группы: I группа – ярославская; II – красная степная и III – черно-пестрая. В каждой группе было по 12 голов. Исследования проводили в середине третьей лактации. Все животные были клинически здоровы, имели хорошую упитанность и находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Коровы ярославской породы превосходили по количеству эритроцитов в крови на 5,7% коров черно-пестрой породы, и на 4,6% коров красной степной породы. Содержание гемоглобина было наибольшим, как и количество эритроцитов, в крови у коров ярославской породы, которые по данному показателю опережали сверстниц красной степной породы на 4,0% и черно-пестрой – 6,9%. По количеству общего белка в сыворотке крови коровы ярославской породы, имели лучшие показатели, по сравнению со сверстницами