

включение знака не приведет к осложнению дорожной ситуации для следующего перекрестка. Такую проверку проводят так:

1. Делают расчет интенсивности движения транспортных средств по следующему перекрестку, когда включается знак на анализируемом перекрестке.

2. Проводится расчет средней длины очереди по анализируемому направлению.

3. Если значение рассчитанной средней очереди не будет более некоторого значения, то принимаем решение по включению знака.

То есть, на основе указанной последовательности проверок мы определяем, что при включении МДЗ не будет усложнение сложившейся дорожной обстановки не только для данного перекрестка, но и для последующих перекрестков по направлению движения.

Вывод. Для того, чтобы реализовать систему управления транспортными потоками на простом перекрестке следует применять модель на базе нечеткой логики. Для проведения регулирования МДЗ нечеткая логика, дает возможности для моделирования оптимального режима смены знаков при учете результатов анализа длин очередей для отдельных направлений движения транспортных средств на перекрестке.

#### **Список литературы**

1. Крылатов А.Ю. Распределение транспортных потоков в мегаполисах. / Сборник статей двенадцатой международной научно-практической конференции "Фундаментальные и прикладные исследования, разработка и применение высоких технологий в промышленности", Том 2, Изд. Политехнического университета, СПб, 2011. С. 356- 359.

2. Михайлов А.Ю., И.М. Головных. Современные тенденции проектирования и реконструкции улично-дорожных сетей. - Новосибирск: Наука, 2004, 266 с.

3. Петров, В.В. Автоматизированные системы управления дорожным движением в городах. Учебное пособие - Омск: Изд-во СибАДИ, 2007. 104 с.

4. Заде Л.А. Понятие лингвистической переменной и его применение к принятию приближенных решений. -М.: Мир, 1976.-165 с.

5. Бураков М.В. Механизм адаптации нечёткого регулятора. / Известия академии наук. Теория и системы управления, №1, 1998, с. 84-87.

**УДК 631.95**

## **ЭКОЛОГИЗАЦИЯ ЗЕМЛЕДЕЛИЯ НА ВОДОСБОРАХ ОЗЕР БЕЛОРУССКОГО ПООЗЕРЬЯ**

*Юхновец Аксана Викентьевна*

*кандидат сельскохозяйственных наук, ученый секретарь Института  
почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, г. Минск*

*E-mail: brissa\_secretary@mail.ru*

**Черныш Андрей Феликсович**

*кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, заместитель директора по научной работе Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, г. Минск*

*E-mail: brissa\_erosion@mail.ru*

**Цырибко Виктор Борисович**

*научный сотрудник Института почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, г. Минск*

*E-mail: brissa\_erosion@mail.ru*

## **ECOLOGIZATION OF AGRICULTURE AT CATCHMENT AREAS OF LAKES IN BELARUS POOZERYE**

**Ukhnovets Aksana**

*Ph.D, scientific secretary of Research Institute for Soil Science and Agrochemistry, Minsk*

*E-mail: brissa\_secretary@mail.ru*

**Tchernysh Andrew**

*Ph.D, deputy director of Research Institute for Soil Science and Agrochemistry, Minsk*

*E-mail: brissa\_erosion@mail.ru*

**Tsyribko Victor**

*agronomist of Research Institute for Soil Science and Agrochemistry, Minsk*

*E-mail: brissa\_erosion@mail.ru*

### **АННОТАЦИЯ**

Цель исследований заключалась в обосновании основных приемов экологизации земледелия на водосборах озер Белорусского Поозерья.

Показано значение почвенно-экологического районирования территории и обоснована необходимость использования нормативов почвозащитной роли возделываемых культур, севооборотов и приемов обработки почвы при формировании системы земледелия.

### **ABSTRACT**

The purpose of investigation was to validate the main ways of agriculture ecologization at catchment areas of lakes in Belarus Poozerye. The significance of soil ecological zoning of territory was shown. The necessity of the application of crops protective standards, crop rotations and soil tillage for the creation of agriculture system.

**Ключевые слова:** эрозия; почвенно-экологическое районирование; нормативы почвозащитной роли.

**Keywords:** erosion; soil ecological zoning; standards of protective role of crops.

Поозерская почвенно-географическая провинция (Поозерье) – это уникальный природный регион Беларуси, занимающий около 1/3 всей ее площади. Регион отличается исключительным разнообразием и сложностью

почвенно-экологических условий. Для него характерны молодые формы холмисто-рядово-моренного рельефа, обилие глубоких озерных котловин и плоских равнин, чрезвычайная пестрота почвообразующих пород и почв, мозаичность естественной растительности.

Важнейшим фактором, осложняющим экологическую ситуацию и использование земель в Поозерья, является эрозия почв. По данным крупномасштабных почвенных обследований и результатам оценки эрозионной опасности территории, выполненных в Институте почвоведения и агрохимии НАН Беларуси, почвы с потенциально возможным смывом занимают здесь около 40%, а почвы уже подверженные эрозионной деградации – около 11% [1, с. 369].

С гектара водосборной площади с поверхностным стоком ежегодно смывается около 10 тонн твердой фазы почвы, до 150 кг гумусовых веществ, до 10 кг азота, 4-5 кг фосфора и калия, 5-6 кг кальция и магния [2, с. 4]. Естественно, что в условиях холмистого рельефа и близкого расположения пахотных земель хозяйств к акватории водоемов, значительная часть этих элементов поступает в озера, загрязняя их и ухудшая трофическое состояние воды.

Недоборы урожая сельскохозяйственных культур из-за ухудшения свойств почв, подверженных эрозии, составляют в зависимости от степени эродированности для зерновых культур 12-40%, пропашных – 20-60, льна – 15-40 и для многолетних трав – 5-30% [3, с. 296].

Размеры ущерба, причиняемого эрозией сельскохозяйственному производству и окружающей среде этого региона, требуют разработки научно-обоснованных подходов и мер по экологически безопасному использованию земель в холмисто-моренных озерных ландшафтах Поозерья, представляющих собой взаимосвязанную систему организационно-территориальных, агротехнических, фитомелиоративных и других приемов.

Одним из основных принципов и необходимым звеном экологизации земледелия служит почвенно-экологическое районирование территории. В основу почвенно-экологического районирования Поозерья положены новейшие данные о почвах этого региона, полученные в результате повторных почвенных обследований. В качестве главного критерия при установлении границ почвенно-экологических районов принят характер почвенного покрова, т.е. различия в типах почв, их гранулометрическом составе и мелиоративном состоянии. Учтены также рельеф и геоморфология территории, агроклиматические условия, литология и генезис почвообразующих пород, агротехнологическое состояние земель (эродированность, завалуненность и др.) и пригодность почв для возделывания различных сельскохозяйственных культур.

В результате названных факторов на территории Поозерья независимо от административного деления выделено 7 почвенно-экологических районов (рис.), которые характеризуются различным экологическим состоянием и

неодинаковыми условиями для ведения сельскохозяйственного производства. Каждый из выделенных районов включает группы хозяйств с однородным составом почвенного покрова и близким агроэкологическим состоянием.



Почвенно-экологическая провинция	Почвенно-экологический район (подрайон)	Площадь	
		тыс. км <sup>2</sup>	%
I. Северная (Поозерье)	1. Браславско-Глубокско-	12,54	36,9
	1.1 Браславский	2,23	6,6
	1.2 Россонско-Городокский	3,13	9,2
	1.3 Поставско-Глубокско-	7,18	21,1
	2. Шарковщинско-Верхнедвинский	5,46	16,1
	3. Полоцко-Шумилинский	6,24	18,4
	4. Суражский	1,71	5,0
	5. Витебско-Лиозненский	2,92	8,6
	6. Чашникско-Сенненский	3,60	10,6
	7. Богусhevский	1,49	4,4

Рис. Почвенно-экологическое районирование Белорусского Поозерья

По всем районам установлено распределение обрабатываемых почв по гранулометрическому составу, выявлены площади избыточного увлажнения почв. В пределах районов эти показатели сильно изменяются. Фактором,

определяющим агроэкологическую неустроенность районов, является эродированность почвенного покрова. Удельный вес эродированных почв по почвенно-экологическим районам изменяется в широких пределах – от 4% в Богушевском и Вилейско-Докшицком районах до 22% в Браславско-Глубокско-Городокском. По отдельным землепользователям их площади могут занимать до 40-60% от всех обрабатываемых земель.

Следовательно, планирование мероприятий по охране и рациональному использованию почв в пределах крупных территорий Позерской провинции должно осуществляться в соответствии с почвенно-экологическим районированием, а разработка и проектирование противоэрозионных комплексов в пределах землепользователей (хозяйств) – на основе оценки эрозионной опасности почв.

Вторым принципом формирования почво- и водоохранного земледелия на водосборах озер является учет нормативной оценки противоэрозионной роли применяемых приемов и технологий.

Количественная оценка противоэрозионной роли элементов земледелия позволяет на объективной основе определить наиболее эффективный комплекс приемов, направленных на предотвращение эрозионных процессов. Разработка нормативов противоэрозионной роли отдельных культур и севооборотов, систем удобрений и приемов обработки почвы базировались на данных многолетних полевых опытов, полученных на стационаре «Браслав».

По почвозащитной эффективности (способности) культуры разделены нами на три группы: 1) высокой почвозащитной эффективности – многолетние травы, озимые зерновые, озимый рапс; 2) средней почвозащитной эффективности – яровые зерновые, зернобобовые, однолетние травы, лен; 3) низкой почвозащитной эффективности – пропашные культуры (картофель, сахарная и кормовая свекла, кукуруза).

Почвозащитная способность сельскохозяйственных культур выражается по средствам коэффициентов (табл. 1)

**Таблица 1.** Коэффициенты почвозащитной способности сельскохозяйственных культур

Культура	Коэффициенты	
	По зяби + чистый пар	По чистому пару
Зябь	0	0
Пропашные (картофель, сахарная свекла, корнеплоды, кукуруза)	0,08	0,15
Лен	0,25	0,45
Яровые зерновые (ячмень, овес), зернобобовые (горох, вика, люпин)	0,36	0,67
Однолетние травы	0,36	0,64

Озимые зерновые, озимый рапс	0,89	-
Многолетние травы 1-го г.п.	0,92	-
Многолетние травы 2-3-го г.п.	0,98	-

Приведенные в таблице 1 данные о почвозащитной способности отдельных культур позволяют определить рациональный их набор и чередование во времени на почвах с различной степенью эрозионной опасности.

Обработка почвы является важнейшим агротехническим противоэрозионным приемом и имеет целью перевод поверхностного стока во внутрипочвенный, а также уменьшение испарения влаги с обрабатываемой поверхности.

На основании многолетних исследований на стационаре «Браслав» по изучению почвозащитной эффективности обработок почвы установлены нормативные показатели противоэрозионного влияния их разных способов. Эти показатели устанавливались по отношению к эталонному варианту – традиционной отвальной вспашке на глубину 20-22 см. С увеличением численного значения норматива роль агроприема возрастает. Для отвальной вспашки значение норматива принято за 0. Из данных приведенных в таблице 2, видно, что наиболее высокой противоэрозионной эффективностью обладают безотвальные обработки почвы, обеспечивающие задержание поверхностного стока за счет стерневых остатков, а также перевода его в нижележащие слои почвенного профиля, благодаря повышению водопроницаемости почвы. Эффективным приемом является также почвоуглубление и щелевание зяби и многолетних трав.

**Таблица 2.** Нормативы почвозащитной роли способов обработки почвы

Приемы обработки почвы	При смыве почвы	
	талыми водами	ливневыми дождями
Глубокая зяблевая вспашка на 28-30 см	0,17	0,14
Безотвальная поверхностная на 10-12 см		
под озимые	0,10	0,05
под яровые	0,20	0,12
Безотвальная на 20-25 см		
под озимые	0,15	0,11
под яровые	0,40	0,22
Почвоуглубление подпахотных слоев	0,26	-
Щелевание зяби, озимых и многолетних трав	0,23	0,20

Удобрения оказывают многостороннее влияние на проявление эрозионных процессов.

Совместное внесение органических и минеральных удобрений не только способствует повышению противоэрозивной стойкости почв, но и стимулирует формирование мощной наземной биомассы (площади листьев и кустистости) и корневой системы растений, то есть увеличение проективного покрытия почвы растительностью. В таблице 3 представлены нормативы почвозащитной способности удобрений

**Таблица 3.** Нормативы почвозащитной способности удобрений

Степень эродированности почвы	Система удобрения		
	органическая	органоминеральная	минеральная
Слабоэродированная	0,20	0,30	0,30
Среднеэродированная	0,25	0,30	0,25
Сильноэродированная	0,30	0,30	0,20

Таким образом, как показывают экспериментальные исследования на опытном стационаре использование почвенно-экологического районирования и нормативной оценки противоэрозивной роли элементов почвозащитного земледелия позволяют без дополнительных материальных затрат снизить эрозию до предельно-допустимого уровня (2,0 т/га в год для дерново-подзолистых почв Беларуси) и предотвратить тем самым загрязнение озерных водоемов.

#### **Список литературы**

1. Почвы сельскохозяйственных земель Республики Беларусь: Практическое пособие/Под ред. Г. И. Кузнецова, Н. И. Смеяна. Минск: Оргстрой, 2001. 432 с.
2. Экологически безопасное использование земель в эрозивных ландшафтах Белорусского Поозерья: Рекомендации /А. Ф. Черныш [и др.]. Минск, 2000. 25 с.
3. Dent. D. Soil as World Heritage: Springer, 2014. p. 295–301.

**УДК 631.1.016**

### **ОПЫТ ИЗРАИЛЯ В РАЗВИТИИ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА**

***Яковлев Валерий Павлович***

*академик Международной академии социальных технологий (МАСТ),*

*доцент Института образования взрослых,*

*первый секретарь и руководитель ИО МАСТ,*

*Израиль, г. Беэр-Шева*

### **ISRAEL'S EXPERIENCE IN THE DEVELOPMENT OF AGRICULTURE**

***Yakovlev Valery Pavlovich***