

УДК 631.4:5551.31(476)

И.В. Пилецкий, И.В. Гец

Динамика водной эрозии пахотных земель Белорусского Поозерья на современном этапе

Эрозия почв получила широкое распространение в Белорусском Поозерье. Она представляет собой поверхностный снос почв водой со склонов и равнин, нарушенных антропогенной деятельностью. Как правило интенсивность этого процесса на порядок, а то и на два (при разрушении почвенного покрова) больше естественного сноса. Растущее оскудение почв, обесценивая местообитания, зачастую ведет к образованию бесплодных пустошей с частичным или полным исчезновением растительного покрова.

Выделяют факторы, предрасполагающие к эрозии – особенности материнской породы (известняки, песок, лёсс) и рельеф (крутые склоны, обширные безлесные равнины), и факторы, ее вызывающие – особенности климата (большая интенсивность дождя, дружное снеготаяние после продолжительных морозов, эпизодический характер осадков, длительные засухи) и хозяйст-

венной деятельности (неумеренная распашка и выпас, сведение леса, пахота вдоль склонов, возделывание пропашных культур, обеднение почвы гумусом из-за отсутствия или внесения однообразных удобрений, монокультура, увеличение кислотности почвы, оглеение склонов) [1].

Эрозия проявляется в плоскостном смыве, линейной эрозии (овраги и промоины), суффозии (подземном подкапывании) и др. В зависимости от скорости процесса различают быструю (остродействующую) и медленную (крадущуюся) эрозию.

Быстрая эрозия с характерными ей формами разрушения культурного ландшафта – оврагами и промоинами – свойственна для холмистых районов. Оврагами изрезаны, например, склоны Витебской возвышенности в результате сведения леса, неумеренного выпаса скота, распашки и др. [2].

Гораздо большее распространение и негативное хозяйственное значение для Белорусского Поозерья имеет медленная эрозия. Она ведет к повсеместному смыву поверхностного горизонта, а следовательно, значительно труднее устанавливается, чем овражная. При этом между умеренным оврагообразованием и поверхностным склоновым сносом в рельефе и в почвах существуют переходные ступени.

Так как плоскостной смыв визуально определяется с большим трудом, то в сельскохозяйственном производстве этой проблеме уделяется недостаточное внимание. Однако важность этого фактора становится очевидной уже при анализе почвенного профиля склона, занятого культурными растениями, начиная с водораздела и кончая подножием. В верхней части склона почвы существенно беднее, имеют меньшую мощность, больший объемный вес и др. по сравнению с нижней. Смываемые почвенные частицы откладываются у подножия в виде коллювия. Зачастую у подножия склона образуется погребенный почвенный профиль, т.е. гумусовый горизонт перестилается обломочным материалом. Как показывают исследования, снижение плодородия верхнего, эродированного, участка склона не может компенсироваться повышением его на нижнем участке.

В таблице представлена площадь эродированных почв пашни для каждого конкретного района Белорусского Поозерья. Для Витебской области она выливается в огромную цифру – более 120 тыс. га, а по Поозерью – до 130 тыс. га, что составляет более 12% от площади всей пашни региона. Однако по региону она проявляется неравномерно. Наибольшее количество таких земель характерно для почв Городокского, Браславского, Ушачского, Поставского, Россонского районов – более 20%. Меньше всего их (до 10%) в Шумилинском, Шарковщинском, Чашникском, Верхнедвинском, Докшицком и Витебском районах. Сильно эродированных почв пашни больше всего в Браславском (2192 га), Миорском (1819 га), Городокском (1784 га) и Ушачском (1463 га) районах, что составляет 7268 га из 12550 га таких почв области. В процентном отношении четыре района области располагают почти 60% почв сильной эродированности при средних 10% от площади пашни. Следует подчеркнуть, что такая неравномерность характерна и для отдельных хозяйств районов, в которых процент эродированных почв на пахотных угодьях достигает 70. Этому способствуют: преимущественное распространение на повышенных элементах рельефа слабо водопроницаемых дерново-подзолистых почв тяжелого механического состава, коротких склонов значительной крутизны, высокое количество атмосферных осадков, мощный снежный покров, интенсивное таяние снега. В итоге – уменьшение мощности почвенного горизонта, необходимого корням растений, а также вынос из почвы глинистых и гумусовых коллоидов и питательных веществ. Способствуют почвенной эрозии пахота вдоль склона (идущие вниз по склону борозды служат хорошими путями

ми для стока поверхностных вод), разрушение дернового покрова и гумусового слоя почвы при длительном выпасе или большом количестве голов крупного рогатого скота, находящихся на единице площади.

Количество смытой почвы пропорционально длине склона, степени единообразия уклона, величине поверхностного стока и обратно пропорционально водопроницаемости пород и их влагоемкости. При этом важное значение

Таблица

**Площадь эродированных земельных почв
по административным районам**

№ п.п.	Район	Площадь пашни, га	Площадь эродированных почв пашни, га			
			Всего	В т.ч. по степени эродированности		
				слабо	средне	сильно
1.	Бешенковичский	40690	5758	4035	1515	208
2.	Браславский	63035	11156	3760	5204	2192
3.	Верхнедвинский	63631	3985	2484	1383	118
4.	Витебский	80635	6574	3895	2282	397
5.	Глубокский	56581	7469	4269	2610	611
6.	Городокский	64871	11900	5402	4704	1794
7.	Докшицкий	46384	2020	1130	518	372
8.	Дубровенский	54597	6510	5280	1195	35
9.	Лепельский	33172	4890	2679	1601	611
10.	Лиезненский	44141	5884	4306	1489	89
11.	Миорский	58908	6055	2015	2221	1819
12.	Оршанский	74490	6779	4329	2296	154
13.	Полоцкий	51260	4332	2212	1408	712
14.	Поставский	63657	10831	5935	3942	954
15.	Россонский	14542	2489	1346	1046	97
16.	Сенненский	63212	6001	4096	1539	366
17.	Толочинский	60400	5782	4263	1426	93
18.	Ушачский	34961	5875	2293	2119	1463
19.	Чашникский	44630	2395	1298	1052	45
20.	Шарковщинский	49580	2306	1204	748	354
21.	Шумилинский	42748	1565	1032	467	66
Итого по области		1106225	120556	67242	40764	12550
1.	Мядельский	9525	3188	1057	1432	700
2.	Крупский	32758	3667	2575	884	208
Итого по области		42283	6855	3632	2316	908
Итого по Поозерью		1148508	127411	70874	43080	13458

имеют характер растительности и способ хозяйственного использования земли. Минимальная эрозия наблюдается на почвах с травами (естественными или культурными), далее идут почвы с озимыми зерновыми, яровыми, пропашными культурами (преимущество имеет посадка поперек склона); и максимальная – под парами [3].

Сопrotивляемость почв по отношению к эрозии определяется не столько их текстурой, сколько структурной связанностью, которая в свою очередь зависит от содержания глинистых частиц и качества гумуса. Так, в большей степени подвержены эрозии бедные мелкоземом песчаные почвы с крупнозернистой структурой по отношению к другим видам почв.

На степень развития водно-эрозионных процессов большое влияние ока-

зывает гранулометрический состав почвогрунтов, от которого в значительной мере зависит водопроницаемость почвы, а следовательно, и поверхностный сток воды.

Результаты подсчета площадей эродированных почв в разрезе почвенных разновидностей пахотных угодий позволили выявить закономерности степени подверженности водной эрозии в зависимости от механического состава. Наиболее интенсивно водная эрозия проявляется на дерново-подзолистых тяжело- и среднесуглинистых разновидностях, развитых на морене, у которых общая площадь смытых почв достигает 82,0%. На легкосуглинистых разновидностях эродированные почвы занимают 71,0%. У дерново-подзолистых почв, развитых на пылеватых легких суглинках, подстилаемых с глубиной до 1 м мореной, процент смытых почв возрастает до 75,5. Наименее подвержены эрозии дерново-подзолистые песчаные почвы – 6,7%. Почвы супесчаного механического состава занимают промежуточное положение. Интенсивность эрозионных процессов в определенной степени зависит от подстилающих пород, так, при подстилании дерново-подзолистых связносупесчаных почв моренным суглинком с глубиной до 1 м процент эродированности составляет 61,8, а с глубиной более 1 м – 50,3. Когда подстилающая порода имеет более легкий механический состав (разнозернистый песок) количество смытых почв уменьшается до 35,9%.

Менее интенсивное проявление процессов водной эрозии на почвах легкого механического состава в первую очередь связано с приуроченностью основных массивов этих почв к слабо расчлененным флювиогляциальным равнинам. Дерново-подзолистые суглинистые почвы наоборот распространены преимущественно на сильно расчлененных холмисто-котловинных и холмисто-грядовых моренных возвышенностях. Кроме того, почвы легкого механического состава вследствие хорошей водопроницаемости в состоянии впитывать почти все выпадающие осадки. Смыв легких почв происходит только во время сильных ливневых дождей и весной при бурном снеготаянии, когда более глубокие почвенные слои еще не оттаяли и практически водонепроницаемы, поэтому поверхностно стекающие воды вымывают оттаявший верхний слой почвы.

С возрастанием степени смытости и разрушенности генетического профиля дерново-подзолистых почв их противозерозионные свойства ухудшаются еще больше: механический состав утяжеляется, плотность увеличивается за счет выхода на поверхность нижележащих иллювиальных горизонтов. Они становятся практически водонепроницаемыми – с них стекает до 70% дождевой и 100% талой воды. Ухудшаются не только водно-физические константы, но и почвенно-гидрологические показатели.

Кроме того, у эродированных дерново-подзолистых почв резко снижаются запасы органического вещества. Так, если в пахотном горизонте несмытой почвы содержится 1,6% гумуса и 0,12% общего азота, то у сильносмытой соответственно лишь 0,66% и 0,05%. В верхнем слое слабосмытой почвы количество гумуса составляет 0,85%, азота – 0,07%. С увеличением смытости почвы кислотность уменьшается. Сильносмытые почвы характеризуются нейтральной реакцией пахотного горизонта (рН солевое 7,2). Сумма поглощенных оснований, емкость поглощения и степень насыщенности почв основаниями в Ап возрастают от несмытых и слабосмытых почв к средне- и сильносмытым. Содержание подвижного фосфора и обменного калия в пахотном слое увеличивается соответственно от 4,2 и 6,4 мг у слабосмытых, до 11,2 и 7,3 мг у среднесмытых и 19,8 и 7,8 мг на 100 г почвы у сильносмытых [4].

Удельный вес пахотного горизонта у эродированных почв возрастает от слабосмытых (2,66 г/см³) до сильносмытых разновидностей (2,75 г/см³). С увеличе-

нием степени смытости почв объемный вес возрастает в более широких пределах и составляет у слабосмытых – 1,38, среднесмытых – 1,53, сильносмытых – 1,57 г/см³. Общая скважность (порозность) пахотных горизонтов несмытых и слабосмытых почв имеет наибольшие величины – соответственно 47,9% и 48,1%. У средне- и сильносмытых почв пахотные слои обладают наименьшей скважностью (42,7% и 41,8%).

По мере увеличения степени смытости инфильтрационные свойства почвы ухудшаются [4]. Так, водопроницаемость несмытой почвы составляет 0,56, слабосмытой – 0,60, среднесмытой – 0,09, сильносмытой – 0,03 мм/мин. Полная влагоемкость уменьшается от 34,9% у слабосмытых разностей до 26,6% у сильносмытых. Наименьшая (полевая) влагоемкость почв составляет у слабосмытых 17,8%, среднесмытых – 20,9% и у сильносмытых – 21,7%. Слабосмытые почвы имеют самые низкие величины влажности завядания – 3,79%; сильносмытые почвы – 4,94%. Запасы продуктивной влаги в полуметровом слое убывают от менее смытых почв к более смытым. В слабосмытых доступной влаги содержится 342 м³/га, в среднесмытых – 313 м³/га, в сильносмытых – 247 м³/га.

В связи с тем, что рельеф Белорусского Поозерья представляет собой чередование крупнохолмистых и грядовых моренных возвышенностей с плоскими равнинами и обширными слабоприподнятыми низинами, развитие эрозионных процессов в территориальном плане происходит неравномерно. В условиях холмисто-грядовых возвышенностей водно-эрозионные процессы достигают максимальных величин, территории озерно-ледниковых низин неопасны для проявления водной эрозии.

Особенности земледелия на склонах определяются спецификой природных условий, которые обуславливают существенные отличия характеристик склоновых земель от плакорных (водный и температурный режим, влагонакопление, солнечная радиация, относительная влажность воздуха и др.). Но самым главным отличием является подверженность склоновых земель эрозионным процессам и как следствие – ухудшение водно-физических и агрохимических свойств эродированных почв. Поэтому основным положением концепции почвозащитного земледелия на склоновых землях Белорусского Поозерья должно быть приостановление эрозии и восстановление плодородия эродированных почв, а на участках, где эрозия еще не наблюдается, – предупреждение ее возникновения, т.е. устранение причин, которые могут вызвать развитие водно-эрозионных процессов.

Успешно решить эту проблему возможно только путем замены обычных, принятых в хозяйствах региона, технологий возделывания сельскохозяйственных культур почвозащитной системой земледелия, включающей почвозащитные севообороты, противозрозионные приемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, специальные системы удобрений эродированных почв [6]. В почвозащитной системе земледелия эти звенья тесно взаимосвязаны и взаимообусловлены и максимальный эффект может быть получен только при полном внедрении всех элементов этой системы.

Наряду с выполнением хозяйственных функций почвозащитные севообороты на склоновых землях защищают почву от разрушения и способствуют восстановлению и повышению ее плодородия. Структура почвозащитных севооборотов определяется степенью эрозионной опасности территории, крутизной склонов и наличием эродированных почв. С увеличением этих показателей возрастает удельный вес почвозащитных культур. В почвозащитных севооборотах исключаются пропашные культуры, плохо предохраняющие почву от смыва, особенно весной и в начале лета, и увеличиваются посевы многолетних трав, промежуточных подсеваемых культур, которые хорошо защи-

щают почву от разрушения в эрозионно опасный период и служат одним из лучших способов окультуривания эродированных почв. Подбор сельскохозяйственных культур для почвозащитных севооборотов производится с учетом реакции этих растений на степень смытости почв. Как установлено полевыми исследованиями, из зерновых наиболее резко снижает урожаи на эродированных почвах пшеница. Значительно слабее реагирует на эродированность озимая рожь. Большое влияние на восстановление плодородия эродированных почв оказывают бобовые культуры, ассимилирующие азот воздуха. Поэтому в почвозащитные севообороты обязательно включаются многолетние бобовые травы, которые улучшают не только агрохимические, но и физические свойства эродированных почв. Многолетние травы в структуре почвозащитных севооборотов должны занимать примерно 50-60% посевной площади. Этим обеспечивается высокое проективное покрытие почвы в эрозионно опасный период и восстановление водопроходной структуры.

Одним из важнейших элементов почвозащитной системы земледелия являются противозерозионные агроприемы и технологии возделывания сельскохозяйственных культур, которые, помимо обеспечения оптимальных условий для роста и развития сельскохозяйственных культур на склоновых землях, направлены на прекращение поверхностного стока талых вод посредством перевода его во внутрипочвенный. Это достигается путем специальных обработок и посева сельскохозяйственных культур, улучшающих водопроницаемость почвы, увеличивающих емкости пор, создающих шероховатую поверхность, способствующую задержанию стоковых вод, удлинению времени впитывания влаги, распылению стока осадков, снижению скорости движения воды и др.

Специальная система удобрений эродированных почв является неотъемлемым элементом почвозащитного земледелия, так как урожаи сельскохозяйственных культур без применения соответствующей системы удобрений на смытых дерново-подзолистых почвах в несколько раз выше, чем на несмытых [7]. Дифференцированное внесение органических и минеральных удобрений способствует не только повышению продуктивности склоновых земель, но и лучшему развитию сельскохозяйственных культур, в результате чего уменьшается поверхностный сток и почва более надежно защищается от эрозии.

На внесение азотных удобрений наблюдается высокая отзывчивость всех сельскохозяйственных культур, возделываемых на эродированных дерново-подзолистых почвах. Эффективность фосфорных удобрений в значительной степени определяется уровнем содержания в почве подвижных фосфатов, и прибавка урожая от них ниже, чем от азотных. Внесение калийных удобрений на смытых почвах не отличается высокой эффективностью. В случаях их применения на почвах легкого механического состава, бедных питательными веществами, эффективность удобрений возрастает. Однако следует помнить, что наибольшие прибавки урожая сельскохозяйственных культур на эродированных почвах получают при внесении повышенных доз минеральных удобрений совместно с органическими.

Таким образом, из вышеизложенного следует, что концептуальные положения почвозащитного земледелия на склоновых землях Белорусского Полесья должны быть конкретизированы для территорий с различной степенью эродированности почв в индивидуальном порядке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Жилко В.В. Эродированные почвы Белоруссии и их использование. Мн.: Урожай, 1976. - 256 с.
2. Мозиланчик В.Е. Пилецкий И.В. Эрозионные процессы культурного ландшафта // Веснік ВДУ, 1998, № 4(10). С.89-94.

3. **Пилецкий И.В.** Водопроницаемость глубоко вспаханного мелкозалежного торфяника // Гидромелиорация и гидротехническое строительство. Вып. 17. Львов: Выща школа, 1989. С. 38-42.
4. **Рациональное природопользование Белорусского Поозерья.** Мн.: Институт геологии, геохимии и геофизики АН Беларуси, 1993. - 202 с.
5. **Трегубов П.С., Брауде И.Д., Жилков В.В.** Эрозия почв и борьба с ней в районах с преобладанием стока талых вод // Эрозия почв и борьба с ней. М.: Колос, 1980. С.97-126.
6. **Черемисинов Г.А.** Эродированные почвы и их продуктивное использование. М.: Колос, 1988. - 214 с.
7. **Ляхов А.И.** Удобрения на эродированных землях. М.:Россельхозиздат,1975.- 29 с.

S U M M A R Y

Water erosion of soil in the form of washing off of the upper layer is of special importance for Belarusian Lake District. Over 12 per cent of arable lands suffer from such washing off. Conceptual principles of soil preserving agriculture are given.