

УДК 551.435.16

PhD Б.А. Чашина¹
Н.Е. Рамазанова¹

ТЕОРЕТИКО-МЕТОДОЛОГИЧЕСКИЕ ПОДХОДЫ К ОПРЕДЕЛЕНИЮ СМЫВА ПОЧВЫ С СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ

Ключевые слова: смыв почв, потенциальный смыв почв, модели водной эрозии, эрозионная опасность, метод расчета эрозионной опасности, уравнение Уишмейера-Смита, эмпирическая модель RUSLE, эродированные почвы, интенсивность осадков, интенсивность снеготаяния

В данной статье рассматриваются методологические подходы к изучению водной эрозии агроландшафтов с целью выявления наиболее эффективных методик, в которых осуществляется комплексный учет показателей смыва почв для дальнейшей адаптации расчетов к условиям на территории Казахстана. В связи с этим, был проведен анализ существующих методик по расчету показателей смыва почв, который зависит от множества различных факторов смыва. Данный набор факторов у разных авторов имеет различную степень проявления. Для территории Казахстана роль того или иного фактора также может быть различной, поэтому методики, который подходят для одних регионов, могут быть не применимы для других. Это обуславливает актуальность данного исследования в условиях усиливающегося антропогенного воздействия на природно-территориальные комплексы, которое может привести к необратимым последствиям в будущем.

Введение. Ключевые приоритеты совершенствования систем землепользования заключаются в их целевой ориентации на получение заданного уровня продуктивности при одновременном выполнении условий ресурсосбережения, повышения плодородия почв, защиты их от эрозии, экологической сбалансированности. Эти основополагающие

¹ЕНУ им. Л.Н. Гумилева, г. Нур-Султан, Казахстан.

предпосылки взяты в качестве отправной точки формирования концептуально-методологических подходов к исследованию и построению систем противоэрозионных мероприятий [12].

В связи с нерациональным природопользованием в прошлом и, как следствие, ухудшением экологической обстановки в настоящем в Республике Казахстан назрела необходимость придать сельскому хозяйству новый аспект его развития – ландшафтно-экологический и энергосберегающий. Опасность дальнейшего развития эрозионных процессов обуславливает необходимость более эффективного использования эродированных и эрозионно опасных земель. Это требует совершенствования методики, противоэрозионной организации территории сельскохозяйственных организаций с учетом адаптивного подхода к разработке и осуществлению мер, направленных на повышение противоэрозионной устойчивости ландшафтов.

Постановка проблемы. Высокая распаханность на территории страны, недостаточная защищенность пахотных земель лесными насаждениями, изреженность травяного покрова сенокосов и пастбищ, низкий уровень хозяйствования на земле привели к экологической неустойчивости ландшафтов. В этих условиях любое необоснованное решение по организации использования эрозионно опасных земель может привести к необратимым процессам разрушения почв сельскохозяйственных угодий [3].

Наибольшие площади смытых почв в составе сельскохозяйственных угодий находятся в Южно-Казахстанской области – 958,7 тыс. га, в Алматинской и Мангыстауской областях по 802 тыс. га, в Актюбинской – 473,1 тыс. га, в Восточно-Казахстанской – 424,9 тыс. га, в Жамбылской области – 352,6 тыс. га [13].

Наибольший удельный вес эродированных сельскохозяйственных угодий отмечается в Алматинской, Атырауской, Жамбылской и Южно-Казахстанской областях. Из 30,7 млн. га эродированных сельскохозяйственных угодий в составе пашни находится 1,6 млн. га, из которых 1,3 млн. га (80,8 %) представлены в основном слабоэродированными почвами, требующими несложных противоэрозионных мероприятий.

Среднеэродированных почв в составе пашни находится 303,1 тыс. га (17,8 %), на которых требуется проведение интенсивных противодефляционных и противоэрозионных мелиораций.

Сильноэродированных почв в составе пашни находится 13,3 тыс. га (0,8 %), из которых 10,0 тыс. га приходится на Акмолинскую область [2].

Объект исследования. Объектом данного исследования являются существующие методики и методы (формулы) расчета показателей смыва почв, предложенных разными авторами в различные периоды исследования данного вопроса.

К настоящему времени разработаны, опробованы и усовершенствованы многочисленные приемы и методы измерения почвенной эрозии и моделирования отдельных процессов. Несмотря на это, точных данных о скорости эрозии недостаточно и территориально они представлены крайне неравномерно. Сопоставление данных отчасти затруднено отсутствием именно общепринятых методов, специальных нормативов или ГОСТов [7].

Материалы и методы. Данное исследование основывается на материалах исследований водно-эрозионных процессов, которые проводились на основе эмпирических опытов и многолетних наблюдений. Среди них можно выделить универсальное уравнение RUSLE, которая была предложена американскими учеными Уйшмейером и Смитом, а впоследствии доработана Ренардом и Фостером. Также были рассмотрены методы советских и российских ученых: Корнева, Сальникова, Швевса, Герасименко и др.

В качестве методов исследования были применены ретроспективный анализ, сравнительный анализ, системно-структурный подход, типологический подход, метод аналогий.

Анализ методов определения смыва почв. Для разработки проектов адаптивно-ландшафтных систем земледелия требуется надежная количественная оценка эрозионной опасности земель. Она проводится путем соответствующих расчетов по определению суммарного смыва почвы с использованием существующих методических разработок, известных в географической и сельскохозяйственной науке. В частности, для определения поверхностного смыва почвы, используется несколько десятков формул, число которых продолжает увеличиваться в последние годы (табл. 1, 2), что создает дополнительные трудности по выбору адекватной модели при решении конкретных задач.

По мнению В.Д. Иванова, большинство из них не обеспечено соответствующими обоснованными значениями параметров, дающих саму возможность производить необходимые практические расчеты. Однако их

систематизация представляет определенный научный и практический интерес, поскольку дает возможность сравнительного анализа и определения наиболее перспективных подходов в объективной количественной оценке интенсивности процессов эрозии [8].

Таблица 1

Формулы расчета смыва почв тальми водами

Формула	Значение параметров формулы	Автор
$W = A I^{0.75} L^{0.5} X^{1.5}$	W – смыв почвы, т/га в год, A – коэф. других факторов, I – уклон, L – длина склона, м, X – интенсивность осадков, мм	Корнев, 1937
$\mu = C y I$	μ – смыв почвы, т/га в год, C – эрозийный коэффициент, y – слой стока, мм, I – уклон	Кузник, 1962
$\mu = 10(\gamma_2 - \gamma_1) \frac{L y_1}{l} + 10 \gamma_2 y_2$	μ – смыв почвы, т/га в год, γ_1 – мутность вышележащего участка, мг/л, γ_2 – мутность нижележащего участка, мг/л, L и l – длина выше- и нижележащей части, м, y_1 и y_2 – слой стока с выше- и нижележащих частей склона, мм	Сурмач, 1976
$I_s = Q m g 0,5 L \sin \alpha P K$	I_s – интенсивность эрозии, т/га в год, Q – эродируемость почв, т/га, m – масса стока, т, g – ускорение силы тяжести, м/с ² , 0,5L – половинная длина склона, м, $\sin \alpha$ – средневзвешенный уклон склона, P – противоэрозийная стойкость почв, K – коэф. формы и экспозиции склона	Иванов, 1977
$M = \gamma \alpha \beta A h^{1.5} \delta^{1.5} i^{0.75} L^{1.5}$	M – смыв почвы т/га в год, γ – плотность почвы, г/см ³ , α – коэф. формы склона по Лопатину, A – эрозийная способность почв, т/га, β – коэф. формы склона по Арманду, h – интенсивность снеготаяния, мм/сут, δ – коэф. стока, i – уклон, L – длина склона, м	Конокотин 1977
$M_i = p M L \sin \alpha \pi S_{\pi} \lambda k_s$	p – коэффициент степени увлажнения территории: M – средний многолетний смыв почвы (т/га) с зяби; L – расстояние от водораздела до створа, где определяется смыв почвы в м; α – уклон склона в градусах на расстоя-	[4]

Формула	Значение параметров формулы	Автор
	<p>нии L метров от водораздела; π – коэффициент учета влияния на смыв почвы профиля склона; S_{π} – поправка на тип (подтип) почвы; λ – коэффициент, характеризующий влияние на смыв степени эродированности почв; K_3 – коэффициент воздействия на смыв экспозиции склона.</p>	
<p>Источник: Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Эрозия и охрана почв Центрального Черноземья России: Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 360 с. Таблица дополнена автором</p>		

Некоторые исследователи делят все модели водной эрозии на статистические и логико-математические. Последние, в свою очередь, подразделяются на три класса: с сосредоточенными параметрами, с сосредоточенно-распределенными параметрами и с распределенными параметрами. В Западной Европе и Северной Америке при оценке процессов водной эрозии используют эмпирические и физически обоснованные модели или эмпирические, физически обоснованные и концептуальные модели. Эмпирические модели представляют собой обобщения данных наблюдений, выполненные на основе определенного объема априорной информации статистическими методами. Классическая эмпирическая модель – известное универсальное уравнение потерь почвы (УУПП, *RUSLE* – Revised Universal Soil Loss Equation) или уравнение Уишмейера-Смита, впервые опубликованном в 1965 г. в сельскохозяйственном справочнике [17]. Она наиболее проста и наименее требовательна к информационному обеспечению. Ее отличает высокая степень пространственной и временной генерализации и небольшое количество казуальных переменных. Использование этой модели дает возможность оценить среднеголетние «потери» или «смыв» почвы в среднем для склона или большой территориальной единицы [14].

При этом его структура имеет следующий вид (1):

$$A = RKLSCP \quad (1)$$

где A – среднее расчетное количество теряемой почвы в год на единицу площади т/га в год; R – коэффициент эродирующей способности осадков; K – коэффициент эродируемости почвы; L – коэффициент длины; S – коэффициент уклона; C – коэффициент растительного покрова и севооборотов; P – коэффициент охраны почв [15].

RUSLE - это модель эрозии, предназначенная для прогнозирования многолетних среднегодовых потерь почвы (A), переносимых стоком с конкретных полевых склонов в определенных системах земледелия и управления, а также с пастбищ. Широкое использование обосновало полезность и обоснованность использования RUSLE для этой цели. Он также применим к несельскохозяйственным условиям, таким как строительные площадки [16]

Таблица 2

Формулы расчета смыва почв в условиях выпадения обильных дождей

Формула	Значение параметра формулы	Автор
$A = RKLSCP$	A – смыв почвы, т/га в год, R – коэф. эрозийности дождя, K – коэф. эродиремости почв, L – длина склона, м, S – коэф. крутизны склона, C – коэф. возделывания культур, P – коэф. охраны почв	Уишмейер и др., 1959 (Гудзон, 1974)
$A = \alpha + b S^n$	A – смыв почвы, т/га в год, α , b, n – величины, зависящие от интенсивности осадков, почвы и ее поверхности, S – уклон	Смит, Уитт (Сальников, 1965)
$E = P^{1,75} S^{1,35} L^{6,35}$	E – смыв почвы, т/га в год, P – максимальная за 2 года 30-минутная сумма осадков, мм, S – уклон, L – длина склона, м	Масгрейв (Пенман, 1968)
$R = k y^{1,2}$	R – смыв почвы, т/га в год, k – коэф., учитывающий агрофон, y – слой стока, мм	Кузник, Лысов, 1969
$X = C S^{1,4} L^{1,6}$	X – смыв почвы, т/га в год, C – постоянная варьирования, S – коэф. крутизны, L – длина склона, м	Austin, Zingg, 1972
$Q = \beta \alpha^{1,13} q^{2,18} t^{0,78}$	Q – смыв почвы, т/га в год, β – коэф. почвы, α – крутизна склона, q – коэф. интенсивности дождя, t – время дождевания, сут	Сулима, Бурыкин, 1973
$W = 10^{-5} J^n L^{0,5} [12 \lambda_{p(n)} j R_o \cdot \Sigma K_{гм(n)} + \lambda_{p(b)} \gamma \rho_o \Sigma K_{гм}]^{(b)}$	W – интенсивность смыва, т/га в год, J – уклон, n – показатель степени, L – длина склона, м, λ_p – коэф. противозерозионного эффекта растительности, jR _o – коэф. противозерозионных свойств почв, K _{гм} – гидрометеорологический показатель, мм	Швебс, 1973
$V_s = 0,028 A^{3,745} K F C$	A – интенсивность дождя, мм/сут, K – эрозионный коэффициент, F – уклон, C – коэффициент покрытия водосбора растительностью	Antonio, 1976
$M_{г} = \pi i L \sin \alpha \pi S_{г} \lambda A$	i – максимальная 30-минутная интенсивность ливневых осадков 50% обеспеченности в мм/мин; L – расстояние от водораздела до створа в м; α – уклон склона в градусах на расстоянии L метров от водораздела; π – коэффициент учета влияния на смыв профиля	[4]

Формула	Значение параметра формулы	Автор
	склона; S_{π} – поправка на тип почвы; λ – коэффициент влияния на смыв эродированности почв; A – параметр, зависящий от вида агрофона.	
Источник: Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Эрозия и охрана почв Центрального Черноземья России: Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 360 с. Таблица дополнена автором		

Многолетний опыт апробирования методик по количественной оценке эрозионной опасности в производственных условиях при землеустроительном проектировании показал целесообразность использования метода расчета эрозионной опасности, изложенного в Методических указаниях по проектированию противоэрозионной организации территории при внутрихозяйственном землеустройстве в зонах проявления водной эрозии [9], имеющий вид (2):

$$ЭТ(L) = KT(L)RKэKn\Pi \quad (2)$$

где $ЭТ(L)$ – потенциальный смыв от стока талых вод (ливневых дождей), т/га в год; $KT(L)$ – эродирующая способность стока талых вод (ливневых дождей), л/га на единицу эрозионного потенциала талых вод (ливневых дождей); R – коэффициент эрозионного потенциала рельефа; $Kэ$ – поправочный коэффициент за экспозицию склона; Kn – поправочный коэффициент за поперечный профиль склона; Π – коэффициент относительной смываемости почвы.

Следует отметить, что данная методика, на наш взгляд, является более универсальной в отношении регионов применения. Американская схема также считается универсальной, но, судя по составляющим формулы, рассчитана только на расчет смыва в условиях ливневых дождей, тогда как на большей части Казахстана основное разрушение почв происходит вследствие стока талых вод. Поэтому американская методика может быть использована и для казахстанских условий эрозионных процессов, но с некоторым преобразованием формулы.

Также существуют методики, которые опосредствованным образом могут свидетельствовать об интенсивности водно-эрозионных процессов. Одним из таких методов является метод оценки смыва почв с использованием данных о твердом стоке. Являясь интегральным показателем склоновой и русловой эрозии на водосборе, твёрдый сток используется для оценки интенсивности эрозионных процессов и разработки противоэрозионных мероприятий [6]. Несмотря на большую значимость, эта гидрологическая

характеристика остается одной из самых слабоизученных. Это обусловлено большими техническими трудностями измерений, несовершенством приборов и методов для изучения твёрдого стока.

Суть данного метода заключается в определении основных характеристик стока взвешенных наносов и мутности воды, как показателей развития эрозионных процессов на водосборе и интенсивности поверхностного смыва. Он позволяет количественно оценить размах этих процессов [3].

Таким образом, для количественной оценки суммарного влияния всех природных факторов на процессы эрозии проводят расчеты потенциального смыва почвы с участка склона (все факторы приводятся к одному показателю, смыв почвы – т/га в единицу времени). При этом в смыв почвы для эталонного склона вводят поправочные коэффициенты для условий конкретного участка. В итоге, потенциальный смыв почвы представляет собой функцию от факторов эрозии.

Результаты. Общепринятая практика противоэрозионного проектирования структуры агроландшафтов основана на сопоставлении расчетных величин смыва почв с допустимыми потерями, которые часто определяют на основе скорости формирования гумусового горизонта почв. При таком (оценочно-процессном) подходе остается в стороне оценка почвенного ресурса, дискретно распределенного в пространстве из-за многообразия комбинаций почвенно-формирующих и почвенно-деградационных процессов. Поэтому в целях выработки сценариев дальнейшего использования почвенно-земельных ресурсов, обоснования границ технологических групп земель при землеустроительном проектировании и расчета прогнозной оценки потенциальной длительности расходования почвы при постоянной среднесуточной величине смыва необходима разработка и апробация комплексных показателей, которые интегрируют информацию о запасах почвенных ресурсов и скоростях ресурсоформирующих и почворазрушающих процессов [15].

В настоящее время в Казахстане экспериментальных данных о смыве почв очень мало. Приведенные выше методики, как правило, не используются, что не дает возможность сказать, насколько они точны в определении параметров водной эрозии почв, и определить, насколько они подходят для применения на данной территории при всех ее климатических, геологических, почвенных особенностях. Необходимы серьезные обширные экспериментальные исследования на территории Казахстана данных

методик, которые позволят проверить и откорректировать рассмотренные методики применительно к местным условиям [5].

Точность приведенных методических приемов определения смыва почв в агроландшафтах можно проверить с помощью современных геоинформационных технологий, сравнить полученные результаты и выявить наиболее подходящие из них для физико-географических условий Казахстана в целом, и отдельно взятых регионов в частности.

В особенности, сложно применение данных методик, некоторые из которых и считаются универсальными, в условиях совместного воздействия водной и ветровой эрозии. Таких почв выявлено всего 189,7 тыс. га [1], из которых в Западно-Казахстанской области находится 180,0 тыс. га [10].

Вместе с тем, в приведенных формулах учитываются только процессы эрозионного смыва, тогда как эти показатели могут быть искажены в результате периодической аккумуляции наносов, которые могут происходить по тем или иным причинам.

Также, на наш взгляд, необходимо ввести коэффициент, учитывающий содержание гумуса, так как, как известно, чем выше в почве содержание гумуса, тем ниже смываемость, поскольку гумус повышает устойчивость почв к смыву.

Заключение. Таким образом, необходимо фактически доработать общепринятые методики применительно к казахстанским условиям, делая упор на особенности климатических показателей, почвенного покрова и специфики землепользования. В итоге, возможно получение регионального варианта методики расчета потенциального смыва почв, основанного на универсальном уравнении, при этом адаптированного под особенности местных условий.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Абитбаева А.Д., Темирбаева Р.К. Деградация земель сельскохозяйственного назначения Прикаспийского региона Казахстана // Гидрометеорология и экология. – №3. – 2010. – С. 88-94.
2. Акмолдаева Б.К., Зулпыхаров К.Б., Хамидов Н. Экологическое состояние земельных ресурсов Республики Казахстан // Гидрометеорология и экология. – № 3. – 2015. – С. 182-189.
3. Апсарова А.Ж., Чигринец Л.Ю. Оценка водно-эрозионной деятельности рек казахстанской части левобережья реки Ертыс с

использованием данных о твёрдом стоке // Гидрометеорология и экология. – № 3. – 2015. – С. 105-117.

4. Герасименко В.П. Практикум по агроэкологии. Учебное пособие. – СПб.: Лань, 2009. – 432 с.
5. Голубев И.А. Проблема определения интенсивности водной эрозии почв в Сибири // Вестник КрасГАУ. – 2009. – № 1. – С.80-83.
6. Дускаев К.К., Чигринец Л.Ю. Оценка интенсивности эрозионных процессов в бассейнах рек Заилийского и Джунгарского Алатау с использованием данных о твердом стоке // Проблемы гидрометеорологии и экологии: Матер. Междунар. конф., посвященной 50-летию КазНИИМОСК, Алматы, 2001. – С. 168-170.
7. Егоров И.Е. Полевые методы изучения почвенной эрозии // Вестник Удмуртского университета. Биология. Науки о Земле. 2009. – Вып. 1. – С. 157-170
8. Иванов В.Д., Кузнецова Е.В. Эрозия и охрана почв Центрального Черноземья России: Учебное пособие. – Воронеж: ВГАУ, 2003. – 360 с.
9. Методические указания по проектированию противоэрозионной организации территории при внутрихозяйственном землеустройстве в зонах проявления водной эрозии / Карцев Г.А., Лука А.Н., Носов С.И. – М., 1989. – 79 с.
10. Научные исследования по оценке экологической ситуации в Казахстане, степень использования природных ресурсов, влияние хозяйственной деятельности на окружающую среду, и меры, предпринимаемые для снижения негативного воздействия на нее и другое (Национальный доклад о состоянии окружающей среды в Республике Казахстан в 2007 г.) / Под редакцией М.К. Баекеновой – Алматы: РГП «КазНИИЭК», 2008 – 225 с.
11. Петрова, В. Л. Землеустройство сельскохозяйственных организаций в условиях проявления эрозии почв / Автореф. дис. ... докт. эконом. наук – М., 2009. – 28 с.
12. Пружин М.К. Теоретико-методические основы исследования по совершенствованию систем земледелия в условиях эрозионноопасного рельефа. / Автореф. дис. ... докт. сельскохоз. наук. – М., 1991. – 33 с.
13. Сводный аналитический отчет о состоянии и использовании земель Республики Казахстан за 2013 год. – Астана, 2014. – 260 с.
14. Смирнова Л.Г., Нарожняя А.Г., Шамарданова Е.Ю. Сравнение двух

- методов расчета смыва почвы на водосборах с применением ГИС-технологий // Достижения науки и техники АПК, 2012. –№ 9. – С. 10-12.
15. Федор Н. , Лисецкий А. Н., Мунтян З., Ксения В., Жолумская В. Оценка длительности расходования почвы в условиях активного развития эрозионных процессов (на примере Нижнебыковской равнины) // Biogeosystem Technique, 2016 – Vol.(7). – Is. 1. – P. 49-64.
 16. Renard K.G., Foster G.A., Weesies D.K. McCool, Yoder D.C., coordinators. Predicting soil erosion by water: a guide to conservation planning with the Revised Universal Soil Loss Equation (RUSLE). U.S. Department of Agriculture Handbook, 1996. – 404 pp.
 17. Wischmeier W.H., Smith D.D. Predicting Rainfall-Erosion losses from Cropland East of the Rocky Mountians: Guide for selection of practices for soil and water conservation / USDA Agricultural Handbook № 282. – Washington, D.C.: Government Printing Office, 1965. – 47 p.

Поступила 20.02.2019

Б.А. Чашина

PhD

Н.Е. Рамазанова

АУЫЛ ШАРУАШЫЛЫҚ ЖЕРЛЕРІНЕН ТОПЫРАҚТЫҢ ШАЙЫЛУЫН АНЫҚТАУДЫҢ ТЕОРИЯЛЫҚ-ӘДІСНАМАЛЫҚ ТӘСІЛДЕМЕЛЕРІ

Түйін сөздер: топырақтың шайылуы, топырақтың әлеуетті шайылуы, су эрозиясының модельдері, эрозиялық қауіптілік, эрозиялық қауіптілікті есептеу әдістері, Уишмейер-Смит теңдеуі, RUSLE эмпирикалық моделі, шайылған топырақтар, жауын-шашын қарқындылығы, қар еру қарқындылығы

Ұсынылған мақалада Қазақстан аумағындағы жағдауларға бейімдету үшін топырақтың шайылу көрсеткіштерінің кеиенді қамтылуын қамтамасыз ететін ең тиімді әдістемелерін айқындау мақсатымен агроландшафттардағы су эрозиясын зерттеудің әдіснамалық тәсілдемелері қарастырылады. Осыған байланысты, шайылудың көптеген факторларынан тәуелді топырақтың шайылу көрсеткіштерін есептеу бойынша қолданыстағы әдістемелер талқыланды. Осы факторлар жинағы әртүрлі авторларда әртүрлі дәрежеде көрініс табады. Қазақстан аумағы үшін белгілі бір фактордың рөлі әртүрлі болу мүмкін, сондықтан бір аймақтарға келетін әдістемелер басқа аймақтар үшін жарамсыз болуы ықтимал. Бұл болашақта қайтымсыз салдарға әкелу қауіпі бар

табиғи-аймақтық кешендерге деген антропогендік әсердің күшеюі жағдайындағы осы зерттеулердің көкейтестілігін анықтайды.

B.A. Chashina, N.E. Ramazanova

THEORETICAL AND METHODOLOGICAL APPROACHES TO THE DEFINITION OF SOIL LOSS FROM AGRICULTURAL LAND

Key words: soil washout, potential soil washout, water erosion, erosive danger, method of calculation of erosive danger, the Wischmeier- Smith equation, RUSLE empirical model, eroded soils, precipitation intensity, snowmelt intensity

In this article methodological approaches to studying of a water erosion of agrolandscapes for the purpose of identification of the most effective techniques in which the complex accounting of indicators of washout of soils for further adaptation of calculations to conditions in the territory of Kazakhstan is carried out are considered. In this regard, an analysis of existing techniques for the calculation of soil flush indicators was carried out, which depends on many different flush factors. This set of factors in different authors has different degree of manifestation. For the territory of Kazakhstan, the role of a factor may also be different, so methods that are suitable for some regions may not be applicable for others. This makes the study relevant in the context of increasing anthropogenic impact on natural and territorial complexes, which may lead to irreversible consequences in the future.