

## **ВЛИЯНИЕ НЕБЛАГОПРИЯТНЫХ ПРИРОДНЫХ ЯВЛЕНИЙ НА ДЕГРАДАЦИЮ ПОЧВ И АГРОПРОМЫШЛЕННЫЙ КОМПЛЕКС КРЫМА**

© 2015 г. **В. С. Паштецкий, К. Г. Женченко,  
А. В. Приходько**

*Институт сельского хозяйства Крыма, 95453,  
Крым, Симферополь, ул. Киевская, 150  
e-mail: isg.krym@gmail.com*

Приведены данные влияния неблагоприятных природных явлений, связанных с высоким температурным режимом, дефицитом атмосферных осадков и сильными ветрами, на эрозию почв, развитие и формирование урожая сельскохозяйственных культур. Показано состояние полезащитных лесных насаждений и их экологическое значение, а также роль лесомелиоративных мероприятий и почвозащитных систем обработки почвы в Республике Крым.

*Ключевые слова:* суховеи, эрозия почвы, лесополосы, агроэкология, плодородие, урожайность.

### **ВВЕДЕНИЕ**

Почвенный покров Крыма отличается большим разнообразием, однако наиболее распространенными почвами являются черноземы южные. Они занимают более 45% площади полуострова. 87% площади черноземов приходится на равнинную часть Крыма и 13% – на предгорную. Черноземы равнинного Крыма формировались в условиях недостатка влаги, под дерновинно-злаковой растительностью сухих степей. Недостаток влаги и небольшое количество биомассы является причиной того, что черноземы южные содержат всего 3–3.5% гумуса и имеют небольшую мощность гумусового горизонта (Половицкий, Гусев, 1987). Эти почвы интенсивно используются в сельском хозяйстве. В настоящее время 80% площадей черноземов распаханы. Такое интенсивное и тотальное использование земель в зоне недостаточного увлажнения, на фоне резко выраженной континентальности климата с продолжительными воздушными засухами и суховеями, привело к тому, что почвы с каждым годом теряют свои первона-

чальные свойства и естественное (потенциальное) плодородие. За последние десятилетия содержание гумуса сократилось в среднем с 2.9 до 2.5%, ветровая и водная эрозия разрушает почвенный покров на огромной территории Крыма: среднегодовой снос плодородного слоя почвы составляет 8.9 т/га, а потери гумуса – 0.33 т/га. (Экология Крыма, 2014).

Сельскохозяйственное производство в значительной степени зависит от погодно-климатических условий, повлиять на которые человек не в состоянии. Однако необходимо максимально учитывать их особенности и по возможности избегать негативного воздействия этих факторов, как на почвенный покров, так и на культурные растения. Только в таком случае можно достичь стабильного и эффективного производства в экстремальных условиях.

#### ОБЪЕКТЫ И МЕТОДЫ

Объектом исследований служили природные явления, связанные с высоким температурным режимом, незначительными атмосферными осадками и сильными ветрами: пыльные бури, снежные метели, засухи, суховеи. Эти явления регулярно отмечаются в зоне активного сельскохозяйственного производства Крымского полуострова и оказывают существенное влияние как на эрозионные процессы почвенного покрова, так и на рост, развитие и формирование урожая культурных растений.

Информационной базой в процессе исследования были аналитическая и оперативная информация Регионального центра по гидрометеорологии в Республике Крым; отчетность Главного управления статистики в Республике Крым; отчетность и аналитическая информация Министерства аграрной политики Крыма. Базовыми материалами для оценки метеорологических условий и анализа их влияния на процессы развития сельскохозяйственных культур служили научно-методическая и справочная агрометеорологическая литература.

Во время проведения исследований использовали системный, комплексный, ретроспективный и сравнительный методы анализа информации, ландшафтно-экологические, агроэкологические и агрометеорологические научно-методические подходы, экономико-статистические и абстрактно-логические методы.

## РЕЗУЛЬТАТЫ И ОБСУЖДЕНИЕ

Крымский полуостров расположен на границе двух типов климата – континентального и средиземноморского. Несмотря на небольшие размеры полуострова (площадь около 27 тыс. км<sup>2</sup>), он расположен в семи почвенно-климатических зонах, характеризующих Республику Крым как регион с разнообразными условиями для выращивания сельскохозяйственных культур (Клепинин, 1935; Долгополов и др., 1997).

Физико-географическое положение республики обуславливает ряд неблагоприятных погодно-климатических факторов, которые в отдельные годы могут принимать катастрофический характер. К таким опасным явлениям природы, которые в Крыму наносят значительный ущерб сельскохозяйственному производству, относятся: сильные ветра, засухи, метели, суховеи.

В течение года на Крымском полуострове преобладают ветры северо-восточного, юго-западного и северо-западного направлений. Зимой доминируют северо-восточные ветры (повторяемость составляет 45%). В случаях, когда северо-восточные ветры сопровождаются вторжением арктического воздуха, наступает сильное похолодание. Весной в степном Крыму одинаково часто дуют как северо-восточные, так и северо-западные ветры, а на побережье Черного моря – южные. С июня до середины августа преобладают западные и северо-западные ветры небольшой силы. Наибольшие скорости ветров наблюдаются в конце зимы – начале весны, а наименьшие – летом. Сильные ветры или бури (более 15 м/с) повторяются в разных районах Крыма неодинаково часто. В течение года в предгорье они обычно продолжаются 10–17 дней, на Южном берегу – 20–24, на западном побережье – до 40, в центральных степных районах – 12–28, а на вершинах гор – 80–85 дней (рис. 1).

Согласно статистическим данным Регионального центра по гидрометеорологии в Республике Крым, из 50 лет более 30 в равнинном Крыму засушливые. Засухи, как правило, приходятся на вегетационный период сельскохозяйственных культур и продолжаются в среднем 185–195 дней. На их фоне часто возникают суховеи. Среднее число дней с суховеями за этот период колеблется от 20–30 в северной части до 15 на юге. Их количество уменьшается

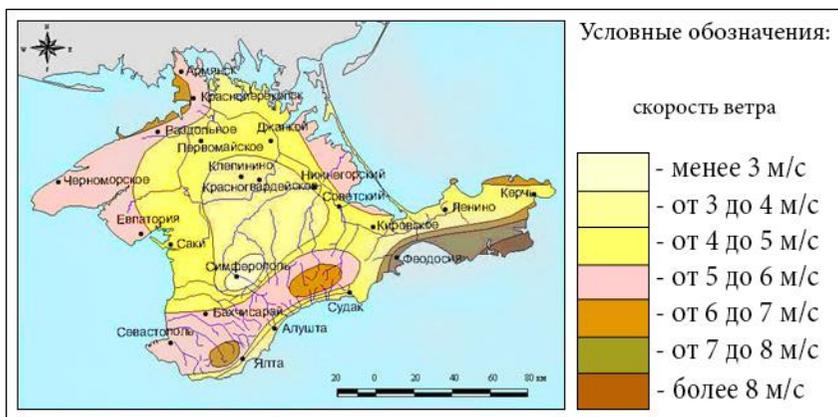
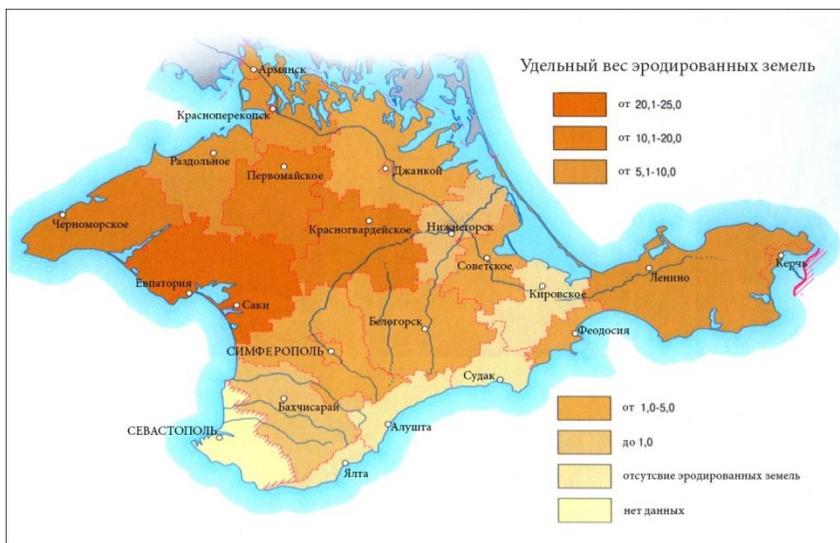


Рис. 1. Схематическая карта средней скорости ветра за год.

суховеев. Продолжительность суховейных периодов колеблется от однодневных (повторяемость 50–70% от общего числа суховейных периодов), до четырех–семидневных (8–16%). Скорость ветра резко падает по направлению к югу, востоку и западу. Большая часть суховеев (60%) имеет северо-восточное направление.

Ветровая эрозия (дефляция) в Крыму распространена преимущественно в зонах с недостаточным увлажнением и низкой относительной влажностью воздуха (южная и центральная сухая степь). Действие ветровой эрозии приводит к разрушению почвенного покрова и резко снижает его плодородие на больших площадях. Даже небольшое выдувание и обеднение почвы питательными веществами заметно снижает урожайность сельскохозяйственных культур. Усилению разрушительного действия ветров способствует рельеф со стоками вдоль направления господствующих ветров, легкий гранулометрический состав, низкое содержание гумуса в почвах, а также тот факт, что почва значительную часть времени не прикрыта растительностью. По многолетним данным, в Крыму число дней с сильным ветром за весенний период увеличивается с северо-востока на юго-запад. В этом же направлении увеличивается и эродированность почв (рис. 2).

По данным Комитета по земельным ресурсам Крыма, в республике сильной эрозии подвержено 60% распаханых земель. Наиболее подверженными совместному воздействию водной и ветровой эрозии являются Черноморский район (54.5 тыс. га или



**Рис. 2.** Уровень эродированности земель в Крыму (Экология Крыма, 2014).

13% его площади), и Сакский природно-сельскохозяйственные районы (26.7 тыс. га или 14% площади). Максимально подверженные воздействию только водной эрозии – Черноморский и Симферопольский районы (67.7 тыс. га или 16%, и 86.6 тыс. га или 30% площади территории соответственно).

Среди наиболее негативных явлений природы, спровоцированных ветром, выделяют пыльные бури, которые разрушают верхний, наиболее плодородный горизонт почвы. Перемещение частичек почв легкого гранулометрического состава происходит уже при скорости ветра 3–4 м/с. Тяжелосуглинистые почвы поддаются влиянию ветра, скорость которого приблизительно 6 м/с и более. Более стойкие к дефляции структурные почвы. Потеря даже нескольких миллиметров верхнего слоя почвы наносит ощутимый ущерб окружающей природной среде, так как для образования 1 см плодородной почвы в зависимости от природно-климатических условий требуется от ста до тысячи лет.

При скорости ветра более 20 м/с пыльные бури могут возникать не только на непокрытых растительностью полях, но и на слаборазвитых посевах озимых и ранних яровых культур. При

этом почва может выдуться на глубину от 3 до 10 см. Плодородный слой, на образование которого природа затратила тысячелетия, теряется за несколько дней. При выдувании только 1 см почвы общие потери плодородной земли по Крыму составляют 143 млн т. Среднегодовые потери от ветровой и водной эрозии составляют 11 млн т гумуса, 0.5 млн т азота, 0.4 млн т фосфора и 7 млн т калия (Агапонов, Николаев, 2009). Таким образом, плодородный гумусовый слой, который теряется при эрозии, содержит больше питательных веществ, чем вносят с минеральными и органическими удобрениями.

В Крыму устойчивые сильные ветра разной продолжительности являются регулярными явлениями. Почти ежегодно (с вероятностью 80%) наблюдаются ветра со скоростью более 20 м/с, а ветер со скоростью выше 25 м/с, по данным Ю.И. Чиркова (1986) и Г.А. Можейко (2000), регистрируют раз в 3–5 лет. В отдельные годы из-за сильных ветров возникают пыльные бури. При запасах продуктивной влаги в пахотном слое почвы 20–25 мм, пыльные или черные бури образуются только при высокой скорости ветра (более 15 м/с), а если запасы менее 10 мм, для их образования достаточно скорости ветра 8–10 м/с.

Сильные пыльные бури происходили в 1965, 1969, 1972, 1974 гг. В то время в Крыму делались первые шаги в развитии орошаемого земледелия и освоения почвозащитной обработки почвы. В 1965 г. в результате пыльной бури были повреждены и пересеяны посевы озимых на площади 45 тыс. га. Исключительно сильные и продолжительные пыльные бури наблюдались зимой и весной 1969 г. В Раздольненском, Сакском, Кировском и Джанкойском районах 4–7 января штормовым ветром скоростью 25–27 м/с с отдельных полей полностью выдуло растения озимых культур (снос почвы составил до 5–7 см). На других полях озимые были занесены слоем мелкозема от 1–5 до 10–20 см и отмечено механическое повреждение листового аппарата. Во время второй волны ветра в первой декаде февраля к уже перечисленным районам добавились Ленинский, Черноморский, Советский. Во второй декаде февраля 1969 г. сильные северо-восточные ветры со скоростью 15–20 м/с в течение 3–7 дней наблюдались в Сакском, Красноперекоском, Красногвардейском, Бахчисарайском, Черноморском, Раздольненском районах.

Массовое обследование посевов и почв показало, что с полей было снесено в лесополосы, сады, виноградники, на дороги, населенные пункты около 100 млн м<sup>3</sup> плодородного слоя почвы (отдельные поля потеряли до 10 см верхнего слоя почвы). Посевы озимых зерновых пострадали на площади около 300 тыс. га, из них 200 тыс. га подлежали пересеву. Разница в урожайности зерновых культур в зависимости от действующей системы лесополос и степени облесения пахотных земель в хозяйствах была от 3.2–7.5 до 10 ц/га. По Красногвардейскому району, где облесение на то время составляло 1.5%, гибель посевов составила 20.7%, а в колхозе “Дружба народов” и на Крымской областной государственной сельскохозяйственной опытной станции, при облесении от 2.7 до 3.1%, посевы полностью сохранились (Милосердов и др., 1978). В 1972 и 1974 гг. в результате ветровой эрозии почв пересеву подлежали соответственно 275 и 125 тыс. га озимых зерновых.

Наряду с пыльными бурями, встречаются метелевые ветры – перенос снега совместно с почвой над земной поверхностью под влиянием сильного ветра в 4–5 баллов. На Крымском полуострове, это природное явление встречается довольно редко. Метелевые ветры наблюдались в феврале 2012 г. на северо-западе Крыма (Сакский, Первомайский, Раздольненский, Краснопереконский и Джанкойский районы). На фоне низких температур (–33...–37°C) при скорости ветра 17–21 м/с и отсутствии влаги в верхних слоях почвы, снег вместе с частицами почвы переносился из полей в лесополосы, оросительные каналы, на дороги. Корневая система растений озимых культур на отдельных полях была обнажена, что вызвало их гибель. Всего в республике зафиксировали гибель озимых на площади 100 тыс. га.

Не менее опасным явлением для сельского хозяйства являются суховеи. Они возникают при сочетании таких метеорологических элементов, как температура воздуха более 25°C, относительная влажность воздуха около 30% и скорость ветра более 5 м/с (Бучинский, 1970). В степном Крыму суховеи наблюдаются со средней продолжительностью от 3–4 до 6–8 дней в течение теплого периода года. Во время сильных суховеев относительная влажность воздуха может снижаться до 7%, а температура достигать 40°C при скорости ветра до 9 м/с. Повреждая культурные растения в разные фазы развития, они могут привести не только к

значительному уменьшению урожая, но и к гибели растений. Наиболее распространены весенние засухи. Летние приходятся на период вегетации поздних культур и подготовки почвы под озимые (их повторяемость также очень высокая), а осенние – на посев озимых (ранее они встречались реже, чем весенние и летние, а в последнее десятилетие наблюдаются практически ежегодно)

В Крыму случаи гибели сельскохозяйственных культур от засухи на значительных территориях имели место неоднократно. Ярким примером, стал 2002 год, когда продуктивные запасы влаги до начала возобновления весенней вегетации озимых (по данным оперативной информации Регионального центра по гидрометеорологии в Республике Крым) составляли лишь 10–19% от максимально возможных. Последующие осадки не смогли ликвидировать дефицита влаги в почве. В результате средняя урожайность зерновых составила 20.8 ц/га, что на 12.8 ц/га меньше средней урожайности за 1986–1990 гг., а ущерб, нанесенный засухой сельскохозяйственному комплексу Крыма, составил около 1.2 млрд руб. Похожие явления наблюдались в 2012–2013 гг.

Суховеи очень часто приводят к запалу зерна. В 1994 г. в период налива зерна температура воздуха повысилась до 33°C при относительной влажности воздуха 20–25% и скорости ветра более 7 м, а в отдельные дни 9–14 м/с. В результате таких условий масса 1000 зерен озимой пшеницы на паровых полях составила 29–30, а на непаровых – всего 23–25 г, при урожайности 28 и 18–20 ц/га. Под засуху попали посевы озимого ячменя 2014 года, вследствие чего их абсолютный вес (масса 1000 зерен) составил 24.3 г и натура 500 г/л.

Еще 120 лет назад В.В. Докучаев, изучая последствия жестокой засухи на юге России, разработал комплекс мер противодействия степным “невзгодам”. Задавшись этой целью, он начал с посадки лесополос в Каменной степи, одновременно в балках и оврагах создавалась система прудов и водоемов. В 1897 г. были заложены первые 8 лесополос, а всего через четыре года их было уже 50.

Первая в Крыму защитная лесополоса из дуба черешчатого была заложена в окрестностях пос. Нижнегорское в последнее десятилетие девятнадцатого столетия. Особенно активно проводились лесомелиоративные работы после постановления Совета Ми-

нистров СССР и ЦК ВКП(б) 20 октября 1948 г. о развитии лесополос в степных районах СССР (“Сталинский план преобразования природы”). В течение 1949–1960 гг. было заложено более 16 тыс. га полезащитных лесополос, а к 1980 гг. создана почти завершенная система лесополос площадью более 25 тыс. га (Агапонов, Николаев, 2009).

В степных районах полезащитные лесные насаждения имеют важное экологическое значение в засушливые годы. Они положительно влияют на формирование микроклимата, существенно снижают скорость ветра, способствуя накоплению и сохранению влаги в почве и приземном слое воздуха, уменьшая перепады температуры воздуха и почвы. Лесные полосы способны “гасить” пыльные и снежные бури, и, как результат, способствуют сохранению почвы и повышению урожайности сельскохозяйственных культур. На полях с правильно сформированной системой лесополос относительная влажность воздуха на 7–9%, а в суховежные дни на 15–71% выше, чем на открытом поле, что обеспечивает более комфортные условия жизнедеятельности культурных растений. Обследования в Симферопольском, Красногвардейском, Нижнегорском, Джанкойском, Сакском и Советском районах подтвердило положительное влияние лесополос в засушливые годы. Под их защитой у озимых растений развивалась более мощная корневая система, была выше продуктивная кустистость и высота растений, увеличивалось количество зерен в колосе. Но и в относительно благоприятные годы, когда в период вегетации растений создаются оптимальные метеоусловия для развития растений и формирования репродуктивных органов, лесополосы способствуют более полной реализации генетического потенциала интенсивных сортов, обеспечивая прибавку урожая на 8–10% по сравнению с открытыми для ветров полями.

К сожалению, за последние два десятилетия в Крыму не только не посажены новые лесополосы, но и значительно уменьшилось количество существующих. При разделении земель на паи, лесополосы выпали из поля зрения “реформаторов” и остались бесхозными. Их безжалостно вырубали жители сел на дрова, они выгорали вместе со стерней и соломой, оставленной после жатвы. Таким образом, лесополосы постепенно стали исчезать, особенно в степной части Крымского полуострова. На сегодняш-

ний день осталось 10 тыс. га лесополос, большинство которых находятся в неудовлетворительном состоянии (Паштецкий, 2013).

По данным А.П. Стадника (2008), оптимальная полезастная лесистость в Крыму должна составлять 3.8–6.2%. Таким образом, в степной зоне Крыма необходимо создать не менее 17 тыс. га лесных полос различного целевого назначения: полезастных, защитных полос в садах и виноградниках, стокорегулирующих, вокруг водоемов и вдоль рек.

Важным приемом защиты почв от ветровой и водной эрозии также является применение почвозащитных систем обработки почвы. После пыльных бурь, которые имели место в 1960-е годы на Крымской государственной сельскохозяйственной опытной станции, были заложены стационарные опыты по изучению почвозащитных способов обработки почвы. В типичном девятипольном севообороте изучали следующие системы обработки: безотвальную разноглубинную; сочетание мелких безотвальных со вспашкой в паровых полях; мелкие безотвальные рыхления с мульчированием почвы соломой под пропашные культуры.

Почвозащитные обработки почвы с минимализацией глубины применялись при обработке всех непаровых предшественников под посев озимых зерновых. При безотвальной обработке на глубину 8–10 см создавалась мульча из растительных остатков и мелких комочков почвы. Она позволяла собирать и хранить влагу осадков, туманов и утренних рос, что способствовало получению крепких дружных всходов, способных противостоять сильным ветрам.

Плоскорезные обработки зяби оставляли на поверхности стерню, полову, другие растительные остатки, которые защищали почву от дефляции в отличие от полей, где проводили обработку почвы с оборотом пласта. Уже при количестве стерни 100 шт./м<sup>2</sup> выдувание уменьшалось на 57–78%, а при 200–300 шт./м<sup>2</sup> – на 89–97%. Ветроустойчивость достигалась при повышении комковатости до 50 и 20–30% соответственно, умеренная ветроустойчивость – при повышении комковатости соответственно до 30–40 и 10–20%.

За время существования стационара было доказано, что ежегодная вспашка ухудшает физическое состояние почвы и вполне можно обойтись в течение ряда лет обработкой почвы без оборота

пласта. При этом урожайность всех культур севооборота в среднем за ротацию была практически одинаковой, но при замене вспашки плоскорезным рыхлением и при уменьшении глубины с 20–22 до 8–10 под озимые и до 12–14 см под яровые происходит снижение производственных затрат на 25–27%, а следовательно рост чистого дохода и рентабельности. При соблюдении в степной зоне научно обоснованных севооборотов и обработок почвы с применением плоскорезных орудий для сохранения на поверхности растительных остатков, стерня вместе с посевами озимых способна защитить от ветровой эрозии около 70% посевных площадей.

Степная зона Крыма может стать перспективной для внедрения не только минимальной, но и нулевой обработки почвы (No-till). Главные принципы этой технологии: постоянный растительный покров, минимальное механическое воздействие на почву и обязательное применение адаптированных севооборотов.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Земля является самым весомым нашим достоянием и богатством. Снижение роли государства в вопросах планирования использования и охраны земель, сокращение объемов основных видов работ, связанных с повышением плодородия почв, агролесомелиоративных, природоохранных и противоэрозионных мероприятий привело к серьезным проблемам. Следствием этого стало малоэффективное использование земель сельскохозяйственного назначения, нарушение структуры севооборотов, усиление процессов водной и ветровой эрозии в степной зоне Крыма.

Восстановление системы защитных лесополос – одна из важных стратегических задач сельскохозяйственного производства в засушливых условиях Крыма, она позволит остановить процессы ветровой эрозии в регионе, снизить негативное влияние засух и суховеев, а также гарантировать устойчивое развитие агропромышленного комплекса. Как один из элементов высокой культуры земледелия – полезащитные лесные полосы должны стать неотъемлемой частью степного ландшафта. Мелиоративные мероприятия должны приобрести комплексный ландшафтный характер, предусматривающий не только создание и сохранение за-

щитных лесонасаждений, но природных и искусственных ландшафтов, рек, ручьев, прудов и водохранилищ.

Не менее важно для предотвращения отрицательных последствий для сельскохозяйственного производства от неблагоприятных природных явлений совершенствование системы обработки почвы. Она должна обеспечивать надежную защиту почвы от ветровой и водной эрозии, создавать условия для более полного аккумулирования влаги осадков в корнеобитаемом слое почвы, сохранять её естественное плодородие. Почвозащитные, ресурсосберегающие способы обработки почвы предусматривают сокращение числа и глубины обработки, замену отвальных обработок мелкими и поверхностными, совмещение технологических операций, применение комбинированных орудий.

#### СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. *Агапонов Н.Н., Николаев Е.В.* Полезащитные лесополосы Крыма: их экологическое и сельскохозяйственное значение. Симферополь, 2009. С. 119–127.
2. *Бучинский И.Е.* Засухи, суховеи и пыльные бури на Украине и борьба с ними. К.: Урожай, 1970. 234 с.
3. *Долгополов А.Я., Смольянинов В.М., Овчинникова Т.В.* Комплексная оценка состояния земель с интенсивным антропогенным воздействием на природную среду. Воронеж: Изд-во Воронеж. гос. ун-та, 1997. 126 с.
4. *Клепинин Н.Н.* Почвы Крыма. Симферополь: Госиздат, 1935. 118 с.
5. *Милосердов Н.М., Антонюк В.Г., Титова В.Г.* Защита полей от пыльных бурь. Симферополь: Таврия, 1978. 80 с.
6. *Можейко Г.А.* Лесоаграрные ландшафты Южной Украины (природа и конструирование). Харьков: ООО “Эней”, 2000. 312 с.
7. *Папитецкий В.С.* Ландшафтно-екологічна оптимізація використання природно-ресурсного потенціалу Степового Криму: Дис... д. с.-х. н. К., 2013. 320 с.
8. *Половицкий И.Я., Гусев П.Г.* Почвы Крыма и повышение их плодородия. Симферополь: Таврия, 1987. 152 с.
9. *Стадник А.П.* Ландшафтно-екологічна оптимізація систем захисних лісових насаджень України: Автореф. дис. д. с.-х. н. 2008. 45 с.
10. *Чирков Ю.И.* Агрометеорология. Л.: Гидрометеиздат, 1986. 293с.
11. Экология Крыма. Угрозы устойчивому развитию. План действий / Под ред. Тарасенко В.С. Симферополь: ИТ “Ариал”, 2014. 176 с.

**THE INFLUENCE OF NATURAL HAZARDS ON SOIL  
DEGRADATION AND AGRO-INDUSTRIAL ACTIVITY IN THE  
CRIMEA**

**V. S. Pashtetsky, K. G. Zhenchenko, A. V. Prikhodko**

*Institute of Agriculture of Crimea, 95453, Crimea, Simferopol, str. Kiev, 150*

The information of the impact of adverse natural phenomena related with the high temperature regime, deficit of precipitation and strong winds on the soil erosion, growth and yield of the crop. The status of shelterbelt, their ecological significance and the role of melioration and soil protection tillage systems in the Republic of Crimea are discussed.

*Keywords:* droughts, soil erosion, shelterbelts, agroecology, fertility, yield.