

УДК 631

ПРОБЛЕМЫ ДЕГРАДАЦИИ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ УГОДИЙ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Каменева Н.В.^{1,2}, Рябовол И.В.², Пихтярёва А.А.¹, Мищенко А.А.²

¹ 350038, г. Краснодар, ул. им. Филатова, д. 17
ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК

² 350040, г. Краснодар, ул. Ставропольская, 149
ФГБОУ ВО Кубанский государственный университет
kameneva23nata@yandex.ru

Рассматривается современное состояние сельскохозяйственных угодий центральной зоны Краснодарского края; поднимается проблема прогрессирующей водной деградации почв и необходимость организации земледелия с учетом особенностей природных ландшафтов.

Ключевые слова: ландшафт, сельхозугодия, пашня, почва, деградация почвенной структуры, почвенный разрез, «вымочка», «блюдце».

Введение. Возрастающее антропогенное давление на окружающую среду всё негативнее отражается на состоянии компонентов природных и культурных ландшафтов. Разнообразные по качеству и интенсивности формы антропогенного воздействия непосредственно влияют на все компоненты агроэкосистем, уменьшая не только продуктивность, но и подвергая деградации плодородные и уникальные почвы. Сегодня особенно актуальны эти проблемы и для Краснодарского края, для которого характерны высокая урбанизация, развитая промышленность, и, в частности, интенсивное сельское хозяйство.

Чернозёмы – это самые значимые плодородные почвы Краснодарского края. Им присущи хорошие водно-воздушные свойства, они отличаются комковатой или зернистой структурой, содержанием в почвенном поглощающем комплексе от 70 до 90% кальция, нейтральной или почти нейтральной реакцией, повышенным естественным плодородием, интенсивной гумификацией и высоким (порядка 15 %) содержанием в верхних слоях гумуса. Но с 50-60-х годов прошлого столетия структура «кубанских» чернозёмов очень сильно деградировала.

Процессы деградации земельных ресурсов на территории Краснодарского края в большей мере присущи сельскохозяйственным угодьям, которые занимают основную часть территории, а именно 62,5% (по состоянию на 01.01.2015 г. [1]). Уровень распаханности сельхозугодий в равнинной части края составляет в среднем 78%. Основным видом сельхозугодий являются пахотные земли (пашня). В структуре сельскохозяйственных угодий Краснодарского края максимальную площадь занимает пашня (84,71% на 01.01.2015 г. [1]), оставшуюся – сенокосы и пастбища.

Во многих районах края площадь пашни в структуре земель колеблется от 70 до 80%. Ключевая причина уменьшения площади продуктивных земель в границах Краснодарского края – это экономическое состояние сельского хозяйства. Отсутствие материальных и финансовых ресурсов не позволяет организациям и фермерским хозяйствам проводить мелиоративные, агротехнические, противоэрозионные мероприятия, выполнять в полной мере технологии выращивания сельскохозяйственных культур, осуществлять мероприятия по сохранению и повышению плодородия почв [6].

Площадь практически непригодных к распашке земель в крае увеличивается. Если 85-90 лет назад процессы водной деградации почв ещё не наблюдались, то к семидесятым годам прошлого столетия их площадь составляла уже до 250 тыс. га [4]. А сегодня они являются важнейшей проблемой для сельскохозяйственных полей. Особенно остро эта проблема стоит в центральной зоне Краснодарского края, где преобладают чернозёмы выщелоченные слабогумусные сверхмощные, которые распашаны на 80 %. И, в связи с увеличением площадей и распространением блюдцеобразных понижений в рельефе – «вымочек» – интерес к их изучению соответственно возрастает, поскольку это влияет главным образом на продуктивность пашни и на урожайность сельскохозяйственных растений.

Цель исследования – изучение состояния современных сельскохозяйственных угодий, территориально расположенных в г. Краснодаре. В соответствии с поставленной целью были определены следующие задачи: выявить участки с водной деградацией почв; определить их площадь и структуру почвы путём взятия проб из почвенного разреза на рассматриваемом участке.

Материалы и методы. Для более детального рассмотрения агроландшафтов центральной зоны Краснодарского края был выбран отрезок сельхозугодий центральной экспериментальной базы (ЦЭБ) ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК. Объектами полевого изучения являлись почвы этих сельхозугодий, расположенные в пределах города Краснодар – пос. Плодородный, рельеф которого представлен преимущественно равнинными территориями жилого и сельскохозяйственного назначения.

В работе были использованы полевые и дистанционные материалы и методы исследования. Из дистанционных – программа «Google Earth Pro», в базе данных которой имеются космические фотоснимки с 2003 по 2018 гг. со спутников «LandSat 7» и «LandSat 8». В данной программе получены вычисления площадей, длин и профилей рельефа искомым элементов ландшафта в панели «Линейка».

Полевые методы предусматривали почвенный анализ и взятие образцов почвы с почвенных разрезов на участках №1, №2 и №3. Взятие почвенных образцов было сделано по всей мощности (борозчатый способ). В силу глинистости и тяжёлой структуры почвы, на втором почвенном разрезе – на участке с «вымочкой», глубина почвенных разрезов была от 0,5 до 1 м. Почвенные образцы собирали из каждого генетического горизонта (A_0 , A, B) по В.Ф. Валькову и др. [3]. Образец вырезали ножом, а если почва рыхлая – насыпали в специальные мешочки. В бланке записывали номер образца и глубину от поверхности его верхней и нижней границы. На этикетке указывали номер точки, мощность горизонта и глубину взятия образца, дату, фамилию собравшего.

При помощи стандартного бланка «Морфологический тип почвы» были охарактеризованы все свойства генетических горизонтов почвенных разрезов (влажность, окраска, механический состав, структура, плотность, трещиноватость, включения с новообразованиями, характер распространения корневой системы, всплывание от соляной кислоты и переход горизонтов).

Схема типов окраски почв и структуры имела основы, предложенные С.А. Захаровым [5], они являются одними из важнейших диагностических показателей, отражающих литологический и химический состав горизонтов, качество органического вещества и другие признаки почв.

Гранулометрический состав почв и почвообразующей породы определялись методом раскатывания по А.В. Гусарову [5].

Химический состав почвы определялся по двум показателям: кислотность, а также на наличие ртути и свинца. Для определения кислотности почвы использовались лакмусовые индикаторы-полоски для рН-теста со шкалой от 4 до 8. Оп-

ределение в составе почвы ионов ртути и свинца выявлялось наличием либо отсутствием солей вышеуказанных элементов в результате химической реакции с сульфидом натрия.

Результаты и обсуждение. Исследуемая территория, лишённая в настоящее время природных лесов, не относится к степной зоне; в целом, как и всё правобережье р. Кубань – это зона лесостепи. Повышенные водораздельные пространства здесь и ранее были заняты растительностью степных сообществ, а замкнутые понижения – древесными и кустарниковыми породами, нуждавшимися в больших количествах влаги, чем представители степной флоры.

Помимо осадков, обеспечение влагой происходило за счёт поверхностного стока с прилегающих склонов. Местное название таких лесов – «круглики» – очень хорошо отражало их приуроченность к замкнутым понижениям, имеющим на плане более или менее округлую форму. Вырубка этих лесов и их систематическая распашка для возделывания сельскохозяйственных культур привела к образованию замкнутых бессточных понижений («степных блюдец», западин, кукуев, «вымочек» или подтопленного участка [2]), поскольку полевые культуры не справлялись с повышенным поступлением влаги.

В дальнейшем систематически повторяющееся затопление таких понижений приводило к вытеснению из почвы свободного и поглощенного кальция, что ускоряло разрушение структуры и вызывало процесс осолодения или даже осолонения почвы. В результате почва наиболее глубокой части так называемых «блюдец» почти полностью потеряла способность впитывать воду. Иногда после двух-трёх месяцев пребывания под водой она оказывается промоченной на глубину всего 0,4-0,6 м [4]. А после того как вода с поверхности блюдец испарится, впитавшаяся в почву влага испаряется за одну-две недели, т.к. бесструктурный почвенный мелкозём обладает резко выраженными капиллярными свойствами. С течением времени по мере того как почва теряет водопроницаемость в центральной части «блюдец», тот же объём местного стока вызывает затопление ещё большей площади. Вокруг первоначального образовавшегося бесструктурного пятна нарастают концентрические кольца, что особенно заметно на космических снимках.

При дистанционных методах была получена площадь описанных выше понижений за 2004 и 2016 года. Так, площадь на сентябрь 2004 года составляет 4 159 м², а длина её границы (периметр) – 456 м (рис. 1).

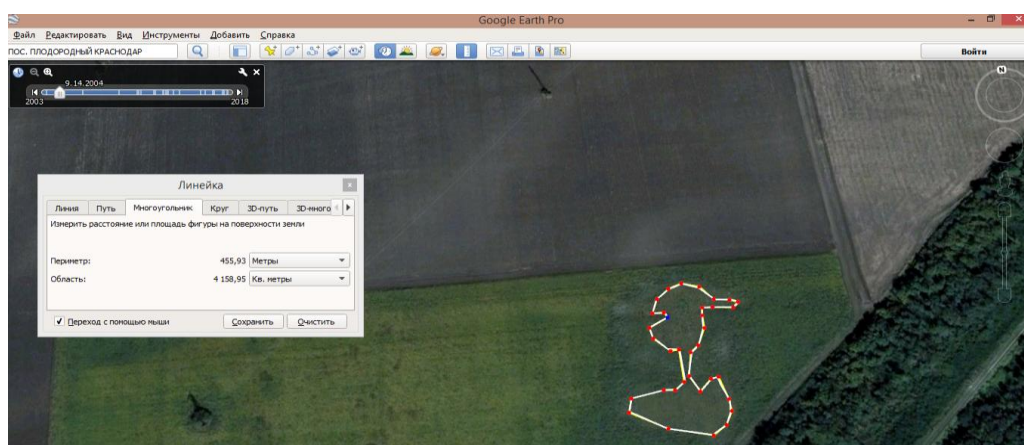


Рисунок 1 – Вычисление площади и периметра участка «вымочки», сентябрь 2004 г.

На июнь 2016 года площадь бесструктурного и подтопляемого понижения составила уже 11 851 м² и длина границы – 509 м (рис. 2), что говорит об увеличении «вымочки» на 65% за 12 лет.

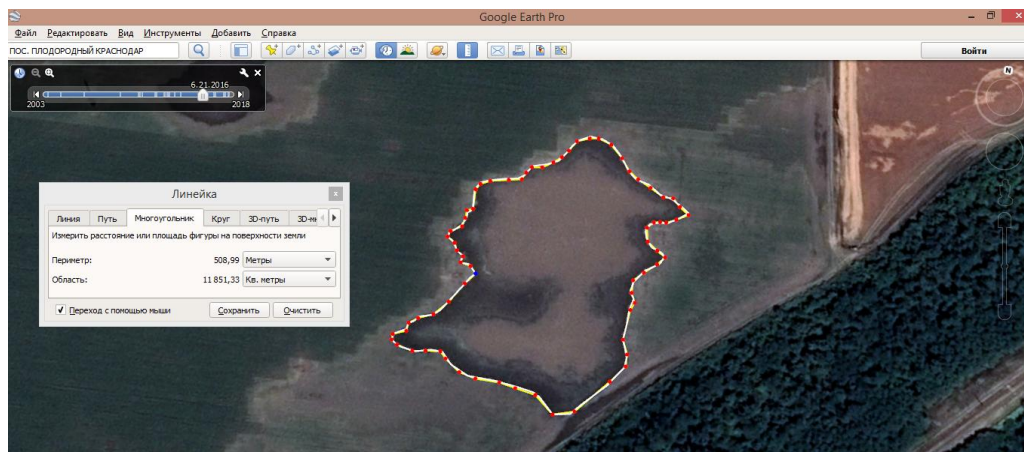


Рисунок 2 – Вычисление площади и периметра участка «вымочки», июнь 2016 г.

Чтобы точно определить, что это именно понижение в рельефе на данной местности, в программе «Google Earth Pro» были выделены профили рельефа по заданной траектории. При рассмотрении этих профилей за период 2003–2018 гг. были показаны идентичные характеристики изучаемого рельефа со всеми уклонами. Так, средние уклоны равны 0,3 и -0,7%, максимальные уклоны: 1,7 и -2,4%, разница высот от 0,93 м до -1,92 м. Следовательно, это говорит о деградации структуры почвенных горизонтов и росте площади «степного блюдца» с годами.

Для изучения физических и морфологических свойств почв были использованы образцы, отобранные стандартным способом из генетических горизонтов трёх почвенных разрезов (рис. 3):

- 1) механически обрабатываемый участок почвы;
- 2) необрабатываемый участок почвы с понижением в рельефе – «вымочкой», подтопляемым в период дождей;
- 3) участок в лесополосе.

Выбранные участки наиболее типичны для основных сельскохозяйственных угодий центральной зоны Краснодарского края.

Участок № 1 является агротехнически-возделываемым, и занят культурным растением – подсолнечником. На необрабатываемом участке № 2 с понижением в рельефе, подтопляемым в период дождей, почва глинистая и с трудом поддается механической обработке; основным травянистым растением является портулак. В лесополосе (участок № 3) доминирующими породами являются дубы и робинии ложноакациевые. Анализ морфологических признаков генетических горизонтов всех почвенных разрезов на изучаемых участках представлен в таблице.



Рисунок 3 – План размещения участков для анализа почвы в землепользовании ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, г. Краснодар:

- 1 – участок почвы под подсолнечником;*
- 2 – участок почвы с «вымочкой»;*
- 3 – участок в лесополосе.*

При морфологическом описании почвенных разрезов, обнаружено, что толщина генетических горизонтов трёх изучаемых участков была различна. Так, почвенный разрез участка № 1 составил $A_0-A = 0-32$ см, $B = 33-98$ см; почвенный разрез участка № 2 был сделан до 47 см, из-за слитной структуры почвы: $A_0-A = 0-40$ см, $B =$ от 41 см и глубже; и почвенный разрез участка № 3 горизонтов А и В составил 0-35 см и 36-101 см, соответственно.

Влажность и окраска почвенных горизонтов, описанных выше участков, сильно не изменялась. Основные различия почвенных разрезов были отмечены в их структуре и механическом составе, а также в сложении по плотности, характере залегания корневой системы растений и плавности перехода горизонтов.

Средний и лёгкий суглинок по механическому составу почвы был характерен для обрабатываемого участка поля и для лесополосы, а слитая или плотная структура тяжёлого суглинка – для участка с «вымочкой», что типично для иллювиальных горизонтов суглинистых и глинистых почв и цементированных, оруденных горизонтах подзолистых почв. Данный участок также отличался тонкотрещинноватостью почвы, что говорит о его недостаточной аэрации. Вследствие вышеуказанных факторов, развитие корневой системы очень сильно изменялось.

Так, на поле с культурным растением – подсолнечником, корневая система распространилась от 20 см до 1 м, тогда как в лесополосе более 1,5 м, а на «вымочке» всего лишь 5-7 см.

Анализ почвы на наличие ртути и свинца показал отсутствие этих тяжёлых металлов на всех трёх участках. Кислотность почвы существенно не отличалась, и колебалась в пределах $pH = 5,9-6,8$.

Таблица – Морфологическое описание почвенных разрезов участков № 1, 2 и 3

Краснодар, КубГУ, 2018 г.

Влажность и окраска		Механический состав, структура		Сложение по плотности, трещиноватости		Включения, новообразования и характер корневой системы		Вскипание от HCl, характер перехода горизонтов			
Генетические горизонты											
A ₀ -A		B		A ₀ -A		B		A ₀ -A		B	
Почвенный разрез участка № 1											
свежая, темно-коричневая		свежая, темно-коричневая		средний суглинок, округло-кубовидный тип (комковатый и глыбистый вид)		рыхлая, пористая, трещиноватая		уплотненная, пористая, тонкотрещиноватая		встречаются биологические новообразования с антропогенными объектами, корневая система распространена от 20 см до 1 м	
слабое вскипание, плавные переходы горизонтов											
Почвенный разрез участка №2											
влажная, темно-бурая		влажная, темно-оливковая		тяжёлый суглинок, призматический тип (крупнопризматический вид)		плотная, тонкопористая, тонкотрещиноватая		слипное, тонкопористое, тонкотрещиноватое		мелкие ярко оранжевые включения по всему разрезу, корневая система развита слабо – до 5-7 см	
вскипает, не виден переход горизонтов											
Почвенный разрез участка №3											
влажная, темно-коричневая		свежая; окраска коричневая, неоднородная		лёгкий суглинок, округло-кубовидный тип (ореховатый вид)		рыхлая, пористая, трещиноватая		уплотненная, пористая, трещиноватая		встречаются биологические новообразования, корни сильно ветвятся, распространение корневой системы более 1,5 м	
слабо вскипает, плавные переходы горизонтов											

Заключение. Исследование профиля рельефа, а также площади, периметра «вымочки» и её изменения с течением времени, возможно с помощью дистанционных методов изучения ландшафтов, в частности, с использованием компьютерной онлайн-программы «Google Earth Pro».

В период с 2003 по 2018 гг. уклон рельефа на полях ЦЭБ ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК не изменился. Средние его значения составили 0,3 и -0,7%. Следова-

тельно, это говорит о деградации структуры почвенных горизонтов и росте площади «степного блюдца» («вымочки», западины) с годами.

В результате изучения почвенных разрезов по морфологическим характеристикам почвы выявлено, что почвы на «вымочках» имеют слитую, уплотнённую структуру тяжёлого суглинка, плохую водопроницаемость и водоподъемную способность, что оказывает негативное влияние на сопротивление почвообрабатывающим орудиям, препятствует оптимальному развитию корневой системы различной растительности, явно снижая урожайность сельскохозяйственных культур.

Благодарности. Работа выполнена с участием заведующего лабораторией генетики ФГБНУ ФНЦ ВНИИМК, доктора биологических наук Демурина Я.Н., преподавателя химии МБОУ СОШ №6 Прибыткова Ф.Б.

Литература

1. Государственный (национальный доклад) о состоянии и использовании земель в Российской Федерации в 2015 году. – М., 2016. – 202 с.
2. Бекух З. А. Изучение подтопления земель на территории Кубано-Приазовской низменности с использованием аэрокосмических методов: дис. ... кандидата географических наук: 11.00.07 / Пермский ун-т. – Пермь, 1997. – 23 с.: ил. РГБ ОД, 9 98-4/2701-9
3. Вальков В. Ф., Штомпель Ю. А., Трубилин И. Т. и др. Почвы Краснодарского края, их использование и охрана: учебное пособие – Ростов-на-Дону: СКНЦ ВШ, 1996. – 191 с.
4. Величко Е. Б. Оросительные мелиорации на Кубани. – Краснодар: Краснодарское книжное издательство, 1975. – 191 с.
5. Глазовская М. А. Общее почвоведение и география почв. – М.: Высш.шк., 1981. – 400 с.
6. Непоклонов В. Б., Хабарова И. А., Хабаров Д. А. Мониторинг и рациональное использование земель сельскохозяйственного назначения Краснодарского края // Вестник СГУГИТ (Сибирского государственного университета геосистем и технологий). – Новосибирск, 2018. – вып. 1. С. 167-178.

LANDSCAPE DEGRADATION OF THE KRASNODAR REGION ON THE EXAMPLE OF EXPERIMENTAL FIELDS OF FSC VNIIMK

Kameneva N.V., Ryabovol I.V., Pikhtyaryova A.A., Mishenko A.A.

The article examines the current state of land resources of the Krasnodar region, in particular, the agricultural land of FSBSI FSC VNIIMK; addresses the issue of increasing water degradation of soil and the necessity of the farming arrangement that takes into account the characteristics of natural landscapes.

Key words: landscape, farmland, tillage, soil, degradation of soil structure, soil profile, swale, «wet spot».