

Гогмачадзе Г.Д., Гогмачадзе Л.Г. О некоторых результатах агроэкологического мониторинга почв и земельных ресурсов Российской Федерации в 2019 году

.....  
**Электронный научно-производственный журнал  
«АгроЭкоИнфо»**  
=====

УДК 6315 : 50206

ББК 20.1

Г58

**О некоторых результатах агроэкологического мониторинга  
почв и земельных ресурсов Российской Федерации в 2019 году**

*Гогмачадзе Г.Д., Гогмачадзе Л.Г.*

*Московский государственный университет им. М.В. Ломоносова*

**Аннотация**

*В статье представлены результаты многолетнего агроэкологического мониторинга состояния земельных ресурсов России: динамика изменения агрохимических и физико-химических показателей, содержания органического вещества и элементов минерального питания растений в почвах; продуктивность сельскохозяйственных культур; загрязнение почв и продукции остаточными количествами пестицидов, нефтью и нефтепродуктами, тяжелыми металлами, нитратами, радионуклидами; освещены проблемы эрозии и мелиорации сельскохозяйственных земель.*

**Ключевые слова:** АГРОЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТОРИНГ, ГУМУС, ПОДВИЖНЫЙ ФОСФОР, ОБМЕННЫЙ КАЛИЙ, КИСЛОТНОСТЬ, ХИМИЧЕСКАЯ МЕЛИОРАЦИЯ, ИЗВЕСТКОВАНИЕ, ФОСФОРИТОВАНИЕ, ГИПСОВАНИЕ, СРЕДСТВА ЗАЩИТЫ РАСТЕНИЙ, УРОЖАЙНОСТЬ, УДОБРЕНИЯ, ОСТАТОЧНЫЕ КОЛИЧЕСТВА ПЕСТИЦИДОВ, НЕФТЬ И НЕФТЕПРОДУКТЫ, ТЯЖЕЛЫЕ МЕТАЛЛЫ, НИТРАТЫ, ВОДНАЯ И ВЕТРОВАЯ ЭРОЗИЯ ПОЧВ, МЕЛИОРАЦИЯ ЗЕМЕЛЬ

---

**Введение**

Для того, чтобы своевременно и квалифицированно реагировать на изменение экологической обстановки в стране или в отдельном регионе и принимать эффективные меры по ее исправлению, в том числе в агропромышленном комплексе, необходим хорошо налаженный и эффективно работающий агроэкологический мониторинг почв и земельных

ресурсов.

В настоящей статье проанализированы результаты агроэкомониторинга на основе изучения и обобщения материалов Росстата (Федеральной службы государственной статистики) [1-3], Минприроды (Министерства природных ресурсов Российской Федерации) [4-6], Росреестра (Федеральной службы государственной регистрации, кадастра и картографии) [7], Росгидромета [8], Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [9, 10], других организаций [11-16], результатов научных исследований в области агроэкологии [17, 18], данных отечественной и зарубежной научной литературы [19-35].

### **Показатели плодородия почв Российской Федерации**

Плодородие почв сельхозугодий является одним из главных направлений агроэкологического мониторинга. Оно определяет способность почв обеспечивать урожай сельскохозяйственных культур, конечную цель сельскохозяйственного производства, и потому данному направлению агроэкомониторинга должно уделяться особое внимание со стороны государства.

Среди многих показателей, характеризующих плодородие почв, существенное значение имеют содержание гумуса, обеспеченность подвижными формами фосфора и калия, а также кислотность.

#### ***Содержание органического вещества (гумуса)***

Основным показателем, определяющим плодородие почвы, является гумус. Обследование в Российской Федерации в рамках его мониторинга 11,3 млн га в 2019 году дало следующие результаты:

- слабогумусированные почвы – 4,1 млн га (36,0%), их больше всего;
- почвы с содержанием гумуса меньше минимального – 2,4 млн га (21,4%), т.е. также значительная часть от обследованных;
- среднегумусированные почвы – 3,6 млн га (31,9%);
- сильногумусированные почвы – 1,2 млн га (10,7%).

Эти результаты показывают, что средне- и сильногумусированные почвы составляют в России менее половины всех обследованных земель.

В таблице 1 представлены результаты мониторинга площадей пашни Российской

Федерации с распределением по почвам с разным содержанием гумуса и федеральным округам.

Таблица 1. Доля площадей почв с разным содержанием гумуса в федеральных округах Российской Федерации (по результатам обследования в 2019 г.), % к обследованной площади по России

Федеральные округа	Низкое	Слабое	Среднее	Повышенное	Высокое	Очень высокое
Российская Федерация	21,4	36,0	31,9		10,7	
Центральный	14,3	25,3	37,7	22,1	0,5	0,5
Северо-Западный	21,0	58,0	17,7	2,4	0,5	0,5
Южный	24,2	52,7	18,8	4,2	0,1	0,1
Северо-Кавказский	4,1	79,5	10,6	5,8	0,0	0,0
Приволжский	8,6	39,6	26,3	19,3	5,1	5,1
Уральский	1,1	13,1	51,9	30,0	3,5	3,5
Сибирский	2,0	36,6	29,4	29,4	5,7	5,7
Дальневосточный	6,2	34,8	39,7	15,4	3,0	3,0

Наибольший процент площадей пашни с низким и слабым содержанием гумуса оказался в Северо-Кавказском (83,6%), Северо-Западном (79,0%) и Южном (76,9%) федеральных округах, наименьший – в Уральском федеральном округе (14,2%).

По пашням со средним содержанием гумуса картина такая: наибольший процент таких почв – в Уральском федеральном округе (51,9%), несколько меньше их в Дальневосточном (39,7%) и Центральном (37,7%) федеральных округах, наименьшая доля – в Северо-Кавказском федеральном округе (10,6%).

По пашням с повышенным, высоким и очень высоким содержанием гумуса суммарно лучше обстоят дела в Уральском (33,9%) и Сибирском (32,0%) федеральных округах, хуже всего – в Северо-Западном (3,3%), Южном (4,3%) и Северо-Кавказском (5,8%) федеральных округах.

#### ***Кислотность почв***

Мониторинг пахотных угодий по кислотности почв, проведенный в 2019 году в Российской Федерации на площади пашни 11,2 млн га, показал: кислые почвы занимают 4,1 млн га (36,9% от обследованной площади), причем 2,9% из них составляют сильно- и очень сильнокислые почвы; почвы с уровнем реакции почвенной среды, близким к нейтральному, занимают площадь 2,2 млн га (19,3%); почвы с нейтральной реакцией – 3,3 млн га (29,1%); площади почв с рН выше 7,5 – 1,7 млн га (или 14,7%).

Здесь используется следующая градация степени кислотности почв:

- кислые почвы, подразделяющиеся на очень сильнокислые ( $pH < 4,0$ ), сильнокислые ( $pH 4,1-4,5$ ), среднекислые ( $pH 4,6-5,0$ ), слабокислые ( $pH 5,1-5,5$ );
- с реакцией почвенной среды, близкой к нейтральной ( $pH 5,6-6,0$ );
- с нейтральной реакцией среды ( $pH 6,1-7,5$ );
- с  $pH$  выше 7,5.

Наибольший процент очень сильнокислых и сильнокислых почв выявлен в Дальневосточном (7,3%) и Северо-Западном (5,9%) федеральных округах, наименьший – в Уральском и Сибирском (по 1,4%).

Среднекислые и слабокислые почвы в большей степени отмечены в Центральном (53,0%), Дальневосточном (50,4%) и Уральском (48,2%), в меньшей степени – в Сибирском (29,8%) федеральных округах.

Почвы с благоприятным уровнем кислотности, т.е. реакцией почвенной среды, близкой к нейтральной, занимают больший процент площадей в Дальневосточном (74,6%), Уральском (52,1%) и Северо-Западном (42,9%) федеральных округах, наименьший процент – в Южном (2,4%) и Северо-Кавказском (5,8%).

Более всего в процентном отношении площадей почвы с нейтральной реакцией в Сибирском (30,4%), Уральском (28,7%), Северо-Западном (26,9%) и Центральном (25,2%) федеральных округах, менее всего – в Южном (5,6%), Северо-Кавказском (7,1%) и Дальневосточном (7,4%).

#### ***Содержание подвижного фосфора***

В ходе мониторинга по показателям фосфатного режима почв на территории Российской Федерации в целом было обследовано 11,3 млн га, из которых 2,2 млн га (19,4%) – почвы с очень низким и низким содержанием подвижного фосфора, 4,0 млн га (35,6%) – со средним, 2,6 млн га (23,4%) – с повышенным, 1,6 млн га (14,0%) – с высоким, 0,8 млн га (7,5%) – с очень высоким.

Анализ результатов мониторинга по федеральным округам показал наличие больших площадей с очень низким и низким содержанием фосфора, крайне нуждающихся в фосфорных удобрениях. Больше всего в относительном выражении таких почв в Дальневосточном (59,1%), Уральском (47,9%) и Северо-Кавказском (39,6%) федеральных округах, несколько меньше – в Южном федеральном округе (26,3%), а менее всего – в

Центральном (9,5%), Северо-Западном (11,1%) и Приволжском (15,3%) федеральных округах.

Почвы со средним содержанием фосфора занимают большой процент площадей практически во всех федеральных округах России: максимум их – в Северо-Кавказском (48,2%) и Южном (41,3%) федеральных округах, минимум – в Дальневосточном (18,3%) и Северо-Западном (19,6%).

Что касается почв с повышенным фосфатным режимом, наибольший их процент – в Южном (41,3%) и Приволжском (40,6%), наименьший – в Северо-Западном (19,6%) и Дальневосточном (20,5%) федеральных округах.

#### ***Содержание обменного калия***

Мониторинг калийного режима пахотных почв земель сельскохозяйственных угодий на территории Российской Федерации, проводившийся на площади пашни 11,3 млн га, показал, что пашни с очень низкой обеспеченностью почв обменным калием занимают 126,7 тыс. га (1,1%); с низкой обеспеченностью – 908,7 тыс. га (8,1%); со средней – 1 975,3 тыс. га (17,6%); с повышенным содержанием обменного калия (они преобладают) – 3,1 млн га (27,3%); с высокой обеспеченностью обменным калием – 3,4 млн га (30,1%); с очень высокой – 1,8 млн га (15,8%).

По федеральным округам картина такая: больше всего в относительном выражении почв с очень низким и низким содержанием обменного калия в Северо-Западном (23,3%), Северо-Кавказском (14,3%) и Центральном (13,5%) федеральных округах, менее всего – в Уральском (1,4%) и Южном (2,7%) федеральных округах. Приволжский федеральный округ – в середине по ранжиру, но нужно учесть, что в абсолютном выражении это большая площадь: 249,1 тыс. га.

По пашне со средней обеспеченностью почв обменным калием в процентном выражении ситуация по федеральным округам более ровная: наибольший процент таких площадей оказался в Северо-Кавказском (31,3%), Северо-Западном (26,1%), Приволжском (20,7%) и Центральном (19,0%) федеральных округах, наименьший – в Южном и Уральском (по 12,0%).

Еще более ровная в процентном отношении ситуация – по повышенной обеспеченности почв обменным калием: максимум – в Южном (36,3%), минимум – в Северо-Кавказском (26,2%) федеральных округах.

По пашням с высокой обеспеченностью обменным калием, которые есть во всех федеральных округах, несколько лучше обстоят дела в Южном (41,7%) и Дальневосточном (40,2%) , самые отстающие в этом отношении – Сибирский (16,7%) и Северо-Западный (17,6%) федеральные округа.

### Внесение удобрений и средств защиты растений

После глубокого спада в начале 2000-х годов в середине этого десятилетия начался неуклонный подъем по внесению минеральных удобрений в Российской Федерации под посевы в сельскохозяйственных организациях, который продолжается и в настоящее время (рис. 1).

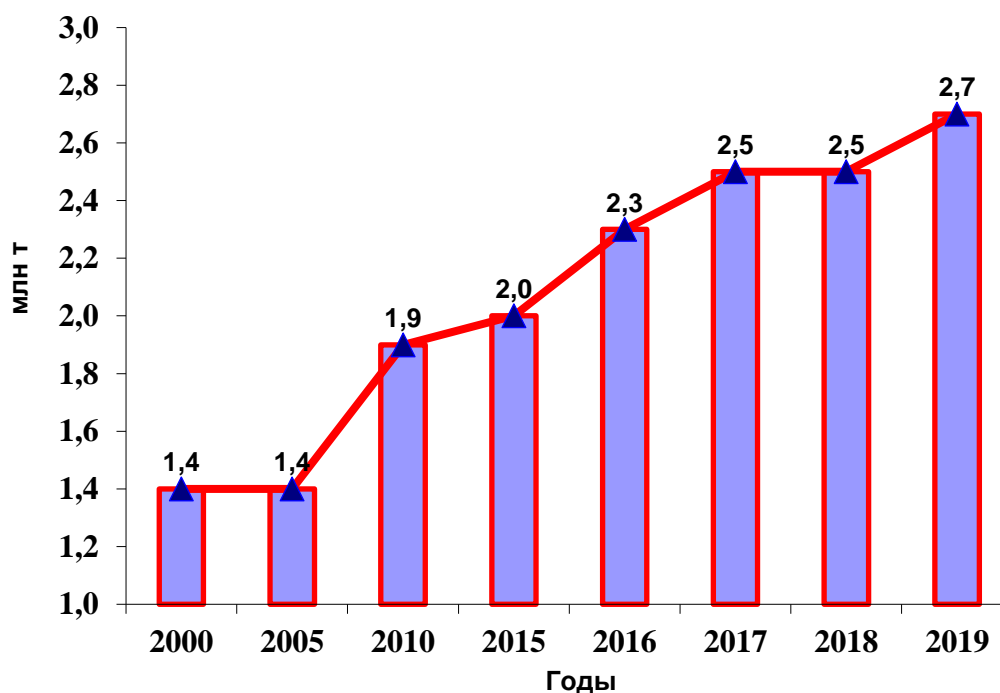


Рис. 1. Динамика внесения минеральных удобрений под посев сельскохозяйственных культур в Российской Федерации (млн т в пересчете на 100% питательных веществ)

В 2019 г. в целом по России было внесено 2,7 млн т минеральных удобрений (в пересчете на 100% питательных веществ), что в пересчете на 1 га посевной площади составило 61,0 кг (для сравнения: в 2010 году это были, соответственно, 1,9 млн т и 38,0 кг). В том числе было внесено: азотных удобрений – 1,7 млн т, фосфорных (включая фосфоритную муку) – 0,6 млн т, калийных – 0,4 млн т.

Схожая картина и с внесением органических удобрений в Российской Федерации под посевы в сельскохозяйственных организациях: также глубокий спад в начале столетия и затем – стабильный подъем, ни разу не давший сбоев. Особенно резкий подъем с внесением органических удобрений произошел в период 2005-2010 гг. (рис. 2).

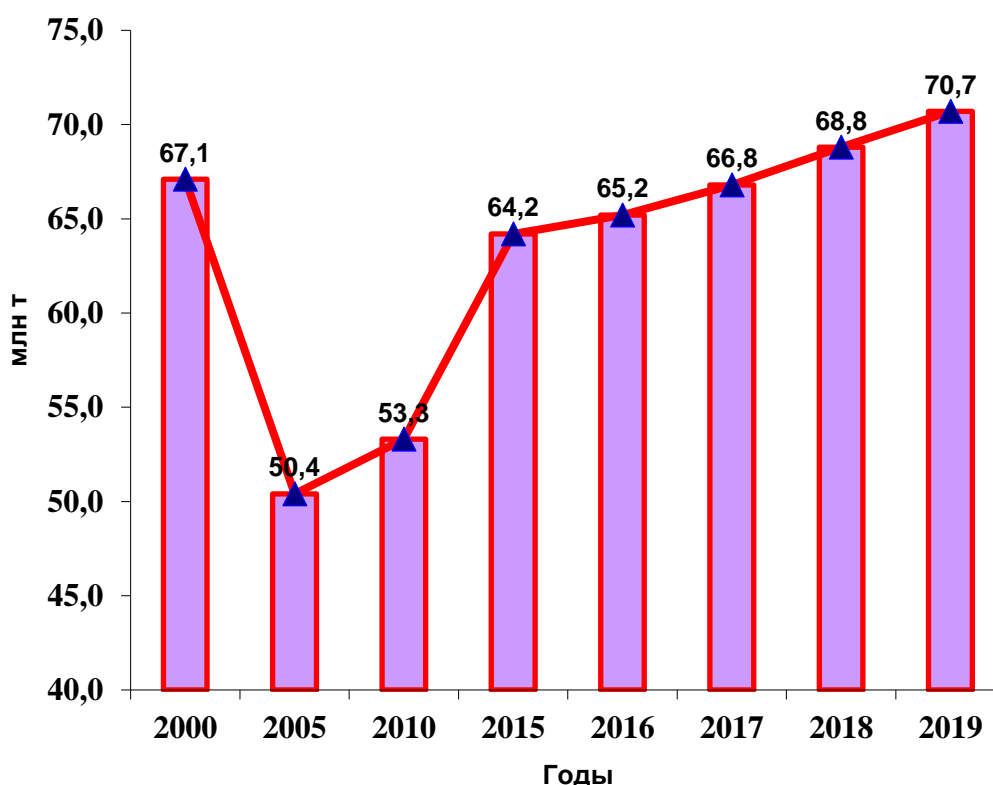


Рис. 2. Динамика внесения органических удобрений под посев сельскохозяйственных культур в Российской Федерации (млн т)

В 2019 году в целом по России было внесено 70,7 млн т органических удобрений, что в пересчете на 1 га посевной площади составило 1,6 т (для сравнения: в 2010 году это были, соответственно, 53,1 млн т и 1,1 кг).

В ходе работ по защите растений пестицидами в 2019 году было обработано 101,7 млн га площадей, несколько выше по сравнению с предыдущими годами: 2015 год – 81,8 млн га; 2016 год – 87,0; 2017 год – 97,2; 2018 год – 94,7 млн га (рис. 3).

При возможном увеличении обрабатываемых пестицидами площадей обязательно нужно учитывать необходимость принятия мер по защите почв от загрязнения остаточными количествами пестицидов (ОКП), уровень которого не должен превышать ПДК.

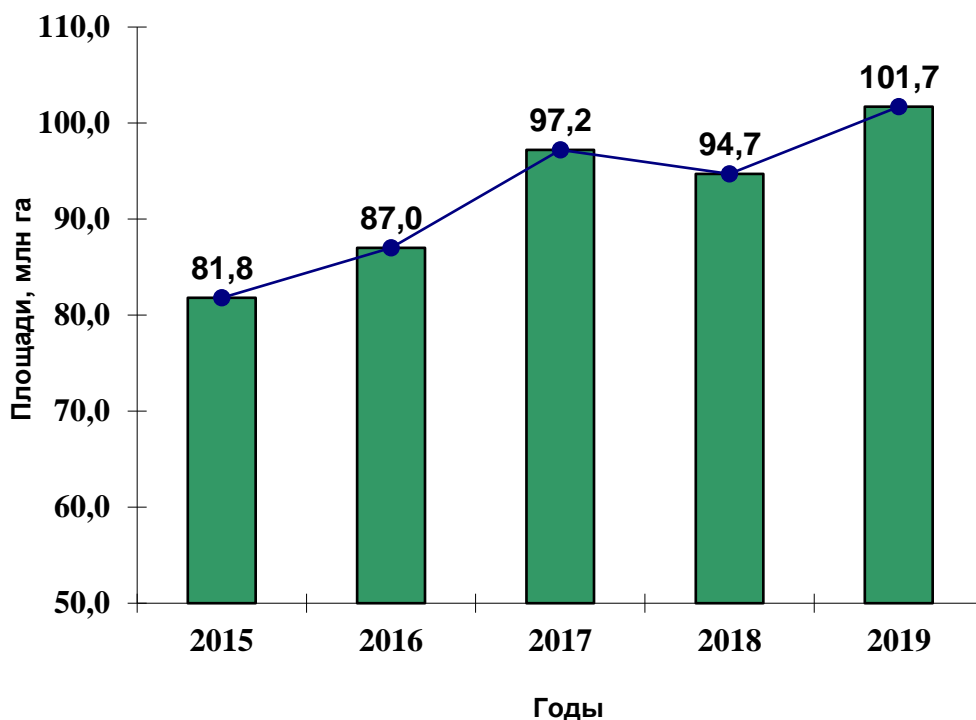


Рис. 3. Динамика объемов применения пестицидов в Российской Федерации (млн га)

### Химическая мелиорация земель

Площади произвесткованных кислых почв в Российской Федерации в последние 2 года несколько выросли (по 0,3 млн га в 2018 и 2019 гг.) по сравнению с предыдущими годами (0,2 млн га с 2010 по 2017 гг.), хотя пока и не достигли уровня 2000 года (0,4 млн га), что видно на рис. 4.

Объемы фосфоритования кислых почв после резкого падения в 2017 году (8,6 тыс. га, для сравнения: в 2016 году – 17,5 тыс. га) в последние 2 года существенно увеличились (в 2018 году – 12,6 тыс. га, в 2019 году – 21,7 тыс. га). Если эта тенденция сохранится, то удастся приблизиться к далеким пока площадям в начале тысячелетия: 54,2 тыс. га в 2000 году и 43,0 тыс. га в 2005 году.

По гипсованию солонцовых почв ситуация в 2018 и 2019 годах ухудшилась по сравнению с 2016 и 2017 годами: в 2018 году – 2,6 тыс. га, в 2019 году – 2,4 тыс. га, в то время как в 2016 году было 3,7 тыс. га, а в 2017 году – 5,6 тыс. га. До уровня 2000 года (9,2 тыс. га) пока очень далеко.



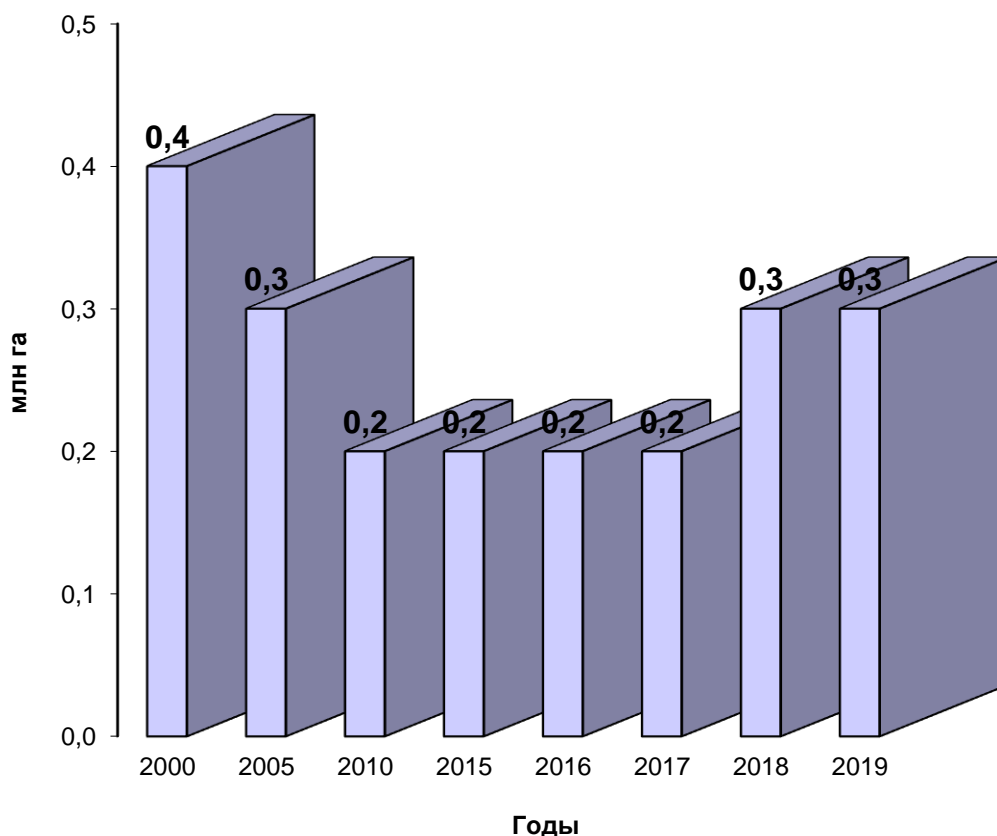


Рис. 4. Динамика известкования кислых почв Российской Федерации (млн га)

### **Загрязненность почв Российской Федерации различными поллютантами**

Загрязненная почва представляет опасность поступления в организм человека токсичных веществ вместе с продуктами питания, поэтому мониторинг загрязнения почв будет актуален всегда.

В 2019 году организациями Росгидромета было продолжено ежегодное обследование почв в районах их техногенных загрязнителей: городов и промышленных центров Российской Федерации.

#### ***Загрязненность почв остаточными количествами пестицидов***

Обследование, проведенное сетевыми подразделениями Росгидромета в 2019 г. на площади 32,2 тыс. га, показало, что доля почв, загрязненных пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, составила весной 3,3% и осенью 5,8% (для

сравнения: 2018 г. – 1,6% весной и 1% осенью), т.е. увеличилась по сравнению с 2018 г. (рис. 5). Пик загрязнения почв пестицидами как весной, так и осенью зарегистрирован в 2015 г.

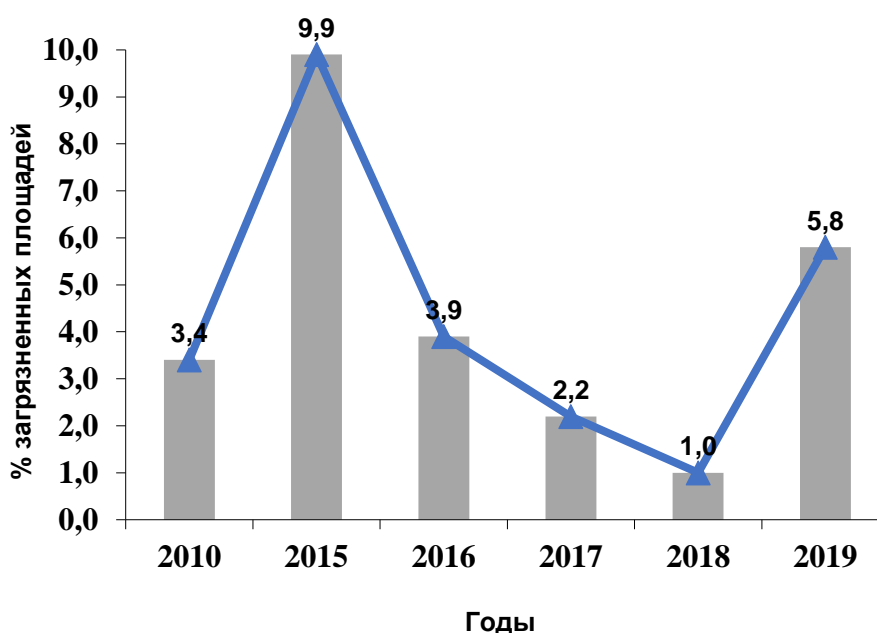


Рис. 5. Динамика загрязнения пестицидами почв обследованных территорий в 2010-2019 гг.

Участки, почва которых была загрязнена пестицидами выше установленных гигиенических нормативов, были выявлены на обследованных территориях 13 субъектов РФ (в 2018 г. – 8, в 2017 г. – 11).

Несмотря на то, что препараты с ДДТ давно не применяются на территории России, почвы сельскохозяйственных угодий загрязнены этим пестицидом в большей степени, чем остальными, за содержанием которых в почве проводятся наблюдения в сети Росгидромета. Также выявлены участки, загрязненные далапоном, симазинном, гербицидами ТХАН и 2,4-Д.

Обследование в 2019 году площадей, загрязненных остаточными количествами пестицидов, дало следующие результаты: суммарный ДДТ – 29,4 тыс. га (2,1%), ТХАН – 1842 тыс. га (12,7%), 2,4-Д – 9,8 тыс. га (4,2%), Далапон – 600 тыс. га (43,5%).

### *Загрязнение почв тяжелыми металлами*

Наблюдения за загрязнением почв ТМ проводятся, в основном, в районах источников промышленных выбросов ТМ в атмосферу. Приоритетными при выборе пунктов наблюдений за загрязнением почв ТМ являются районы, в которых расположены предприятия цветной и чёрной металлургии, машиностроения и металлообработки, топливной и энергетической, химической и нефтехимической промышленности, предприятия по производству стройматериалов.

В 2019 г. в почвах измерялись массовые доли алюминия, железа, кадмия, кобальта, магния, марганца, меди, никеля, свинца, ртути, олова, хрома, цинка и мышьяка в различных формах: (валовых (в), подвижных (п), кислоторастворимых (к, извлекаемых 5н азотной кислотой), водорастворимых (вод)).

Обследование территорий вокруг источников загрязнения ТМ за 2010-2019 гг. дало следующие результаты: к опасной категории относится 4,4%, к умеренно опасной – 9,7%, к допустимой – 85,9% территорий.

За период 2015-2019 гг. к опасной категории загрязнения почв относится 3,1%, а к умеренно опасной категории – 9,3% населенных пунктов, что несколько лучше показателей 2010-2014 гг.: 5,5% и 10%, соответственно.

В целом прослеживается динамика на снижение содержания комплекса ТМ в почвах обследованных территорий, а также общего количества населенных пунктов с опасной и умеренно опасной категорией загрязнения почв.

Следует отметить, что в 2017 г. и 2019 гг. не было ни одного населенного пункта с опасной категорией загрязнения почв.

В основном, с 2010 г. явного увеличения общего содержания ТМ в обследованных в 2019 г. почвах городов и их окрестностей не наблюдается.

Таким образом, по результатам мониторинга прослеживается тенденция к снижению содержания тяжелых металлов в почвах.

### *Загрязнение земель радионуклидами*

Наблюдения за радиоактивным загрязнением компонентов природной среды на территории России осуществляются радиометрической сетью Росгидромета.

Анализ всей совокупности данных наблюдений показал, что в последние 10 лет радиационная обстановка на территории Российской Федерации была спокойной и в 2019

г. по сравнению с 2018 г. существенно не изменилась. Суммарная активность радионуклидов, выброшенных в атмосферу организациями атомной отрасли, составила  $4,85E+16$  Бк, что чуть выше (на 0,62%) показателя 2018 г.

В 2019 г. в организациях атомной отрасли превышений установленных допустимых значений выбросов радионуклидов (как и в предыдущие годы) не отмечено. В 2019 году на территории России и за ее пределами не было радиационных аварий, способных повлиять на радиационную обстановку в стране. Объем выбросов кобальта-60, стронция-90, циркония-95, рутения-103 и 106, йода-131, цезия-134, цезия-137 в целом по отрасли составляет менее 1% от установленного норматива.

В 2019 году на территории России был зафиксирован 21 случай высоких значений  $\Sigma\beta$  атмосферных выпадений (более десятикратного превышения над фоновыми уровнями) (в 2018 г. – 41 случай).

В целом выпадения  $^{137}\text{Cs}$ , средневзвешенные по территории РФ, в 2019 году составили  $0,13$  Бк/м<sup>2</sup> против  $0,12$  Бк/м<sup>2</sup> в 2018 году. На загрязненных после чернобыльской аварии территориях годовые выпадения  $^{137}\text{Cs}$  в 2019 году практически не изменились по сравнению с 2018 годом –  $0,87$  и  $0,85$  Бк/м<sup>2</sup> ·год, соответственно.

Величина выпадений  $^{90}\text{Sr}$  в среднем по стране была ниже предела обнаружения.

Среднемесячные значения объемной активности трития в атмосферных осадках в 2019 году изменялись в диапазоне 1,2-2,4 Бк/л. Среднее за год среднемесячное значение объемной активности трития в осадках на всей территории РФ в 2019 году несколько увеличилось по сравнению с 2018 годом –  $1,81$  Бк/л и  $1,65$  Бк/л.

В районах, загрязненных в результате аварии на ЧАЭС, наблюдается постепенное снижение уровней радиоактивного загрязнения, в основном, за счет естественного распада радионуклидов.

Таким образом, в целом радиационная обстановка в 2019 году на территории Российской Федерации была стабильной, параметры радиационной обстановки были на уровне предшествующих лет. В пределах зон радиоактивного загрязнения вследствие аварий на ЧАЭС и ПО «Маяк», а также в районах расположения радиационно опасных объектов, ситуация также была стабильной. Содержание техногенных радионуклидов практически во всех наблюдаемых объектах окружающей среды имеет тенденцию к уменьшению и не представляет опасности для населения.

### *Загрязнение земель нефтью и нефтепродуктами*

При постоянном поступлении НП на поверхность почвы и тем более при аварийных разливах НП возникает значительная степень загрязнения почв.

Поступление в почвы компонентов НП ведет к изменению их физических, химических и микробиологических свойств. Результатом таких изменений может являться снижение или полная утрата почвенного плодородия. Кроме того, НП в процессе превращения могут образовывать токсичные соединения, которые создают определенную угрозу для здоровья человека и животных.

Норматив содержания НП в почвах в России отсутствует. По литературным данным, можно опираться на следующие примерные показатели: массовые доли НП в почвах до 100 мг/кг – фоновые, экологической опасности для среды они не представляют. Массовые доли от 100 до 500 мг/кг можно считать повышенным фоном. Загрязненными почвами можно считать почвы, содержащие более 500 мг/кг НП. При этом массовые доли от 500 до 1000 мг/кг в почвах соответствуют умеренному загрязнению почв, от 1000 до 2000 – умеренно опасному загрязнению, от 2000 до 5000 мг/кг – сильному, опасному загрязнению и свыше 5000 мг/кг – очень сильному загрязнению.

Загрязнение земель, в том числе сельскохозяйственных угодий, нефтью и нефтепродуктами отмечается, в основном, на территориях нефтедобывающих регионов: Западно-Сибирского, Северо-Кавказского, республик Коми, Башкортостан, Татарстан, а также районов Среднего и Нижнего Поволжья. Например, в Западно-Сибирском регионе на более чем половине эксплуатируемых нефтяных месторождений отмечается кризисная экологическая ситуация.

На территории Российской Федерации в настоящее время эксплуатируются более 200 тыс. км магистральных и более 350 тыс. км промысловых трубопроводов. Физический и моральный износ технического оборудования и отсутствие надлежащего контроля за состоянием техносистем приводят к росту числа аварий и углеводородному загрязнению значительных территорий.

Ежегодно происходит до 35 тыс. аварий на месторождениях, потери составляют не менее 3,5% всей добываемой нефти. В тундровой полосе России в результате разработки месторождений нефти и газа, развития энергетического комплекса и транспортной инфраструктуры деградация растительного покрова за последние годы достигла 70 млн га.

В 2019 году были продолжены наблюдения за загрязнением почв НП в районе аварии, произошедшей в марте 1993 года на 654 км нефтепровода «Красноярск-Иркутск». По сравнению с результатами предыдущего обследования, проведенного в 2016 году, отмечается значительное снижение содержания нефтепродуктов в почвах зоны нефтяного пятна (в 5 раз) и зоны за пределами первоначального разлива нефти (в 3 раза).

Результаты обследования демонстрируют тенденцию к снижению содержания НП в зоне аварийного разлива нефти (зона нефтяного пятна) за весь период наблюдений с момента аварии.

#### ***Загрязнение продукции растениеводства нитратами***

Накопление нитратов в растениях связано с применением азота, который поступает в почву, а далее – в растения, с вносимыми азотными и органическими удобрениями.

Нитраты – обязательный участок круговорота азота в природе, источник азотного питания растений. Они не опасны для человека до определенного уровня, когда образуется избыточное их количество. Поступив в организм человека, они превращаются в нитриты, которые и представляют большую и реальную опасность для здоровья человека. Поэтому мониторинг почв и продукции на избыточное содержание нитратов проводится ежегодно.

Результаты наблюдений последних пяти лет показывают тенденцию к уменьшению или сохранению содержания нитратов в почвах на одинаковом уровне, что подтверждают и результаты обследования в 2019 году территорий в Западной Сибири, Самарской, Оренбургской и Свердловской областях.

Загрязнение почв нитратами в 2019 г. было выявлено разово на уровне 1 ПДК в Кировском районе г. Новосибирска.

#### **Эрозия почв Российской Федерации**

Эрозия почв – процесс их истощения – является одним из наиболее распространённых видов деградации почв. Это – наиболее масштабный и вредоносный из всех видов деградации почв, наносящий большой экономический и экологический ущерб.

Это связано с глубиной и необратимостью изменений почвенного покрова, вызываемых эрозией почв. Экологическая опасность современной эрозии заключается в том, что на большинстве земель нарушается экологический баланс, вследствие чего падает естественное плодородие почв, идет их деградация. Последнее отрицательно сказывается

на водном, воздушном и пищевом режиме почв и в результате – на росте и развитии культурных растений.

В настоящее время развитие и распространение эрозионных процессов в Российской Федерации остается одним из главных источников потерь ресурсов почвенного плодородия и урожая, ухудшения состояния окружающей среды.

#### ***Ветровая эрозия (дефляция)***

Ветровая эрозия (дефляция) характеризуется выносом наиболее мелких частиц почвы и проявляется на любых типах рельефа, охватывая огромные территории. Наиболее часто она проявляется весной, когда почва разрыхлена, подсушена, распылена и не покрыта растительностью и пожнивными остатками. Распространение на поверхности почв ветровой эрозии (дефляции) приводит к незаметному, но постоянному снижению почвенного плодородия, наносит большой ущерб сельскому хозяйству, в результате – не добирается пятая часть продукции растениеводства.

В 2019 г. почвенный мониторинг на территории Российской Федерации, включающий в себя выявление процесса ветровой эрозии (дефляции), был проведен на площади пашни 12773,37 тыс. га. Почвы, подверженные ветровой эрозии (дефляции), выявлены на площади 1643,76 тыс. га, что составляет 12,9% общей обследованной площади сельскохозяйственных угодий.

Наиболее значительные площади эродированных земель в 2019 г. выявлены в Приволжском федеральном округе – 566,24 тыс. га, что составляет 34,4% от общей площади, подверженной ветровой эрозии (дефляции) в Российской Федерации, а также в Сибирском (27,5%) и Южном (22,8%) федеральных округах. Более низкие значения по распространению ветровой эрозии выявлены в Северо-Кавказском (10,8%), Центральном (3,4%), Дальневосточном (1,0%) и Уральском (0,2%) федеральных округах. В Северо-Западном федеральном округе не выявлено земель, подверженных ветровой эрозии (дефляции).

Больше всего в процентном выражении сельскохозяйственных угодий, подверженных ветровой эрозии, в Северо-Кавказском (24,3% по отношению к обследованной в округе площади), Сибирском (22,8%), Приволжском (18,7%) и Южном (15,7%) федеральных округах. Более низкие значения отмечены в Дальневосточном (3,6%),

Центральном (2,0%) и Уральском (0,3%) федеральных округах.

По степени проявления ветровой эрозии (дефляции) почвы в соответствии с потерей гумусового горизонта подразделяются на:

- слабодефлированные – уменьшение гумусового слоя до 20%;
- среднедефлированные – уменьшение гумусового слоя на 21-40 %;
- сильнодефлированные – уменьшение гумусового слоя на 41-60 %.

По результатам обследования в 2019 г. основную долю эродированных почв составляют слабодефлированные почвы, занимающие 1309,70 тыс. га – около 79,7% от общей площади обследованных сельскохозяйственных угодий на территории Российской Федерации, подверженных ветровой эрозии (дефляции). Среднедефлированные почвы распространены на 233,15 тыс. га (14,2%), сильнодефлированные – на 100,91 тыс. га (6,1%).

Рассмотрение ситуации по федеральным округам дает такую картину: почвы земель сельскохозяйственных угодий с сильной степенью дефляции распространены, в основном, на территории Южного федерального округа (22,2% от выявленной в федеральном округе площади, подверженной ветровой эрозии), что является самым высоким показателем среди федеральных округов, более чем в 3 раза превышающим среднее значение по Российской Федерации. Незначительные территории сильнодефлированных почв выявлены в Северо-Кавказском (3,9% от выявленной в федеральном округе площади, подверженной ветровой эрозии), Сибирском (2,1%) и Центральном (1,5%) федеральных округах. На территории Уральского и Дальневосточного федеральных округов почв, подверженных сильной степени ветровой эрозии (дефляции), не выявлено.

Земли сельскохозяйственных угодий со средней степенью дефляции распространены в Центральном федеральном округе (30,8% от выявленной в федеральном округе площади, подверженной дефляции), а также в Южном (27,7%), Дальневосточном (20,7%) и Сибирском (16,7%) федеральных округах. На территории Северо-Кавказского федерального округа сельскохозяйственные угодья, подверженные воздействию ветровой эрозии со средней степенью проявления, обнаружены также на значительной части площади с выявленной ветровой эрозией (14,8%). В Приволжском федеральном округе такие сельхозугодья обнаружены на незначительной части территории (1,3%). В Уральском федеральном округе среднедефлированных почв не выявлено.



Площади сельскохозяйственных угодий со слабой степенью дефляции выявлены практически во всех федеральных округах и занимают значительные территории. Наибольшие в относительном выражении из них обнаружены в Уральском федеральном округе (100,0% от площади с выявленной ветровой эрозией в округе), Приволжском (98,7%), Северо-Кавказском (81,2%), Сибирском (81,1%) и Дальневосточном (79,3%) федеральных округах. В Центральном (67,8%) и Южном (50,1%) федеральных округах сельскохозяйственные угодья, подверженные воздействию ветровой дефляции со слабой степенью проявления, обнаружены также на значительной части территории.

В таблице 2 представлена ситуация с развитием ветровой эрозии (дефляции) в Российской Федерации на 1.01.2020 в разрезе федеральных округов.

Таблица 2. Распределение площадей, подверженных ветровой эрозии, по федеральным округам

Федеральные округа	Обследов. площадь, тыс. га	Подверженная ветровой эрозии		в т.ч. % от эродированной		
		тыс. га	% от обслед.	слабая	средняя	сильная
Российская Федерация	12773,37	1643,76	12,9	79,7	14,2	6,1
Центральный	2802,18	55,12	2,0	67,8	30,8	1,5
Северо-Западный	516,67	–	–	–	–	–
Южный	2387,69	375,13	15,7	50,1	27,2	22,2
Северо-Кавказский	727,87	176,86	24,3	81,2	14,8	3,9
Приволжский	3021,26	566,24	18,7	98,7	1,3	–
Уральский	884,90	2,49	0,3	100,0	–	–
Сибирский	1984,92	451,73	22,8	81,1	16,7	2,1
Дальневосточный	447,88	16,19	3,6	79,3	20,7	–

### **Водная эрозия**

Водная эрозия является наиболее масштабным и разрушительным видом деградации почв. Она характеризуется разрушением и истощением почвенного покрова под действием талых, дождевых или ирригационных вод.

Водная эрозия остается одним из главных источников потерь ресурсов плодородия

почвы, снижения её продуктивности и в конечном счете – эффективности производства сельскохозяйственной продукции.

На территории Российской Федерации в 2019 г. почвенный мониторинг, включающий в себя выявление процесса водной эрозии, был проведен на землях сельскохозяйственных угодий, расположенных на территории 276 муниципальных образований (районов) в 75 субъектах Российской Федерации.

Общая обследованная площадь сельхозугодий в Российской Федерации в 2019 г. составила 12773,37 тыс. га. Распространение водной эрозии было выявлено на площади 2467,92 тыс. га (19,3% от общей обследованной площади земель сельхозугодий). Процессы развития водной эрозии имеют место во всех регионах Российской Федерации. Особенно значительные площади в Приволжском (45,9% от всей выявленной в 2019 г. в Российской Федерации площади сельскохозяйственных угодий, подверженных водной эрозии), Южном (21,9%) и Сибирском (16,1%) федеральных округах. В меньшей степени водной эрозии подвержены площади, расположенные в Северо-Кавказском (7,5%), Центральном (7,2%), Северо-Западном (0,6%), Дальневосточном (0,5%) и Уральском (0,3%) федеральных округах.

Наибольшие в относительном выражении территории сельскохозяйственных угодий с выявленной водной эрозией отмечены в Приволжском (37,5% обследованной в федеральном округе территории), Северо-Кавказском (25,6%), Южном (22,7%) и Сибирском (20,0%) федеральных округах. В меньшей степени подвержены водной эрозии почвы, расположенные в Центральном (6,3%), Дальневосточном (2,9%) и Северо-Западном (2,8%) федеральных округах. Незначительные площади эродированных почв выявлены в Уральском (0,7%) федеральном округе.

Водная эрозия на основе оценки интенсивности годового смыва гумусового горизонта подразделяется на следующие категории:

- слабосмытые – интенсивность годового смыва плодородного слоя почвы – 0,5-1,0 т/га;
- среднесмытые – 1,0-5,0 т/га;
- сильносмытые – 5,0-10,0 т/га.

Выявленная в 2019 г. общая площадь сельскохозяйственных угодий, подверженных

водной эрозии, по степени эродированности распределяется следующим образом. Слабосмытые почвы имеют наибольшее распространение, занимая площадь 2046,20 тыс. га, что составляет 82,9% от выявленной в 2019 г. площади сельскохозяйственных угодий, подверженной водной эрозии в Российской Федерации. Среднесмытые почвы занимают площадь 352,94 тыс. га (14,3%), сильносмытые – 68,78 тыс. га (2,8%).

На территории Северо-Западного и Уральского федеральных округов почв, подверженных сильной степени водной эрозии, по результатам проведенного в 2019 г. обследования не установлено. Сильносмытые почвы распространены, в основном, только в Южном (5,0%) и Северо-Кавказском (4,5%) федеральных округах. Незначительные территории почв с сильной степенью смытости выявлены в Приволжском (2,4% от выявленной площади сельскохозяйственных угодий, подверженных водной эрозии), Сибирском (1,2%) и Центральном (1,0%) федеральных округах. В меньшей степени территории почв с сильной степенью смытости отмечены в Дальневосточном федеральном округе – 0,04% от выявленной в федеральном округе площади, подверженной водной эрозии.

Наибольшие территории водной эрозии со средней степенью проявления расположены в Южном (28,2%), Северо-Кавказском (17,5%) и Центральном (16,7%) федеральных округах. Меньшие площади со средней степенью водной эрозии обнаружены в Северо-Западном (12,9%), Сибирском (10,4%) и Приволжском (8,3%) федеральных округах. Незначительные доли сельскохозяйственных угодий со средней степенью проявления водной эрозии находятся в Дальневосточном федеральном округе (4,9%). На территории Уральского федерального округа среднесмытых почв на землях сельскохозяйственных угодий не выявлено.

Слабосмытые почвы на землях сельскохозяйственных угодий отмечены на территории всех федеральных округов России, в том числе наиболее значительные доли таких почв установлены в Уральском (100,0% от выявленной в 2019 г. площади угодий в округе, подверженных водной эрозии), Дальневосточном (95,0%), Приволжском (89,4%), Сибирском (88,4%), Северо-Западном (87,1%), Центральном (82,2%), Северо-Кавказском (78,0%) и Южном (66,7%) федеральных округах.

В таблице 3 представлена ситуация с развитием водной эрозии в Российской

Федерации на 1.01.2020 в разрезе федеральных округов.

Таблица 3. Распределение площадей, подверженных водной эрозии, по федеральным округам

Федеральные округа	Обследов. площадь, тыс. га	Подверженная водной эрозии		в т.ч. % от эродированной		
		тыс. га	% от обслед.	Слабо-смытые	средне-смытые	сильно-смытые
Российская Федерация	12773,37	2467,92	19,3	82,9	14,3	2,8
Центральный	2802,18	177,01	6,3	82,2	16,7	1,0
Северо-Западный	516,67	14,33	2,8	87,1	12,9	–
Южный	2387,69	542,20	22,7	66,7	28,2	5,0
Северо-Кавказский	727,87	186,54	25,6	78,0	17,5	4,5
Приволжский	3021,26	1132,20	37,5	89,4	8,3	2,4
Уральский	884,90	6,33	0,7	100,0	–	–
Сибирский	1984,92	396,36	20,0	88,4	10,4	1,2
Дальневосточный	447,88	12,95	2,9	95,0	4,9	0,04

### Состояние и использование мелиорированных земель

В Российской Федерации в 2019 году имелось 9,45 млн га мелиорированных земель, в том числе 4,67 млн га орошаемых и 4,78 млн га осушенных. В сельскохозяйственном производстве для выращивания сельскохозяйственных культур использовалось 7,07 млн га мелиорированных земель (75% к наличию), в том числе 3,82 млн га орошаемых и 3,25 млн га осушенных (табл. 4).

В 2010-2019 гг. мелиоративное состояние орошаемых и осушаемых земель в целом оставалось на одном уровне; площадь земель в неудовлетворительном мелиоративном состоянии практически не изменилась. Вместе с тем с 2010 по 2019 гг. общая площадь орошаемых земель увеличилась на 349,8 тыс. га, а общая площадь осушаемых земель уменьшилась на 73,9 тыс. га. По результатам наблюдений, в 2019 г. общая площадь, на которой требуется улучшение земель и технического уровня мелиоративных систем, составила 6073,1 тыс. га (в 2018 г. — 5984,4 тыс. га, в 2017 г. — 6020,0 тыс. га, в 2016 г. — 5966,5 тыс. га), из них 2658,4 тыс. га – на орошаемых землях и 3414,7 тыс. га — на осушаемых.

Гогмачадзе Г.Д., Гогмачадзе Л.Г. О некоторых результатах агроэкологического мониторинга  
почв и земельных ресурсов Российской Федерации в 2019 году

*Электронный научно-производственный журнал*  
**«АгроЭкоИнфо»**

Таблица 4. Мелиоративное состояние орошаемых и осушенных земель (на 1.01.2020), тыс. га

Федеральные округа	Орошаемые земли				Осушенные земли			
	всего	хорошее	удовлетв.	неудовл.	всего	хорошее	удовлетв.	неудовл.
Российская Федерация	4664,595	2433,601	1324,338	906,656	4781,437	924,338	2204,450	1652,649
Центральный	234,105	216,568	142,854	124,814	1355,421	238,180	568,801	587,591
Северо-Западный	16,469	4,894	6,469	5,106	1821,331	225,409	1009,599	586,323
Южный	1513,766	823,897	415,599	274,270	54,574	26,053	19,891	8,630
Северо-Кавказский	983,936	409,295	226,042	348,599	19,534	7,447	7,339	4,748
Приволжский	146,877	636,695	235,485	35,631	368,488	110,892	207,392	98,932
Уральский	33,922	59,717	47,715	12,625	49,961	3,778	90,783	56,478
Сибирский	333,099	209,998	105,875	17,226	172,076	39,530	70,857	61,689
Дальневосточный	305,221	72,537	144,299	88,385	751,095	273,049	229,788	248,258

Почти половина имеющихся оросительных систем (2,405 млн га) нуждается в проведении комплекса мероприятий по повышению их технического уровня, из них системы на площади 2,14 млн га требуют проведения работ по реконструкции.

В проведении работ по восстановлению и реконструкции нуждаются осушительные системы на площади 1,41 млн га (29,5% к наличию). Неудовлетворительное состояние части имеющихся мелиорированных земель создает неблагоприятную экологическую ситуацию на этих землях, а также на прилегающих к ним территориях, вызывая подтопление сельскохозяйственных угодий и ограничение их использования в сельскохозяйственном обороте.

### **Урожайность сельскохозяйственных культур**

Интегральным показателем эффективности проводимых в земледелии работ служит урожайность сельскохозяйственных культур. Существенное влияние на уровень урожайности оказывает большое количество факторов, в том числе рассмотренные выше составные показатели плодородия почв, внесение минеральных и органических удобрений, средств защиты растений, в частности, пестицидов.

Как известно, после 2005 года с урожайностью 18,5 ц/га начался подъем до 2008 года, когда была достигнута урожайность 23,8 ц/га. Затем после небольшого спада в 2009 году (22,7 ц/га) в 2010 засушливом году урожайность (18,3 ц/га) упала до уровня 2005 года. Но затем начался заметный подъем, и в целом по Российской Федерации урожайность зерновых и зернобобовых культур с 2015 по 2019 гг. держалась на близком уровне (рис. 6).

В частности, в 2019 году была достигнута урожайность 26,7 ц/га, которая, по предварительным данным, была превышена в 2020 году: 28,6 ц/га (рис. 6).

Урожайность картофеля в Российской Федерации с 2015 года по настоящее время держится примерно на одном уровне, существенно превышающем уровень первого десятилетия 21 века (164,0; 158,0; 163,0; 170,0; 178,1 ц/га, соответственно, в 2015-2019 гг.). В 2020 году, по предварительным данным, произошло некоторое снижение урожайности по сравнению с предыдущим, 2019-м, годом: 166,0 ц/га.

Урожайность овощных культур по стране с 2000 года (143,0 ц/га) практически неуклонно растет: в 2015 году – 226 ц/га, в 2016 году – 229, в 2017 году – 241, 2018 году – 243, в 2019 году – 251 ц/га. И. хотя в 2020 году, по предварительным данным, произошло

небольшое снижение урожайности (245 ц/га) по сравнению с предыдущим, 2019-м, годом, тенденция повышения урожайности овощных культур в следующие годы, вероятнее всего, продолжится.

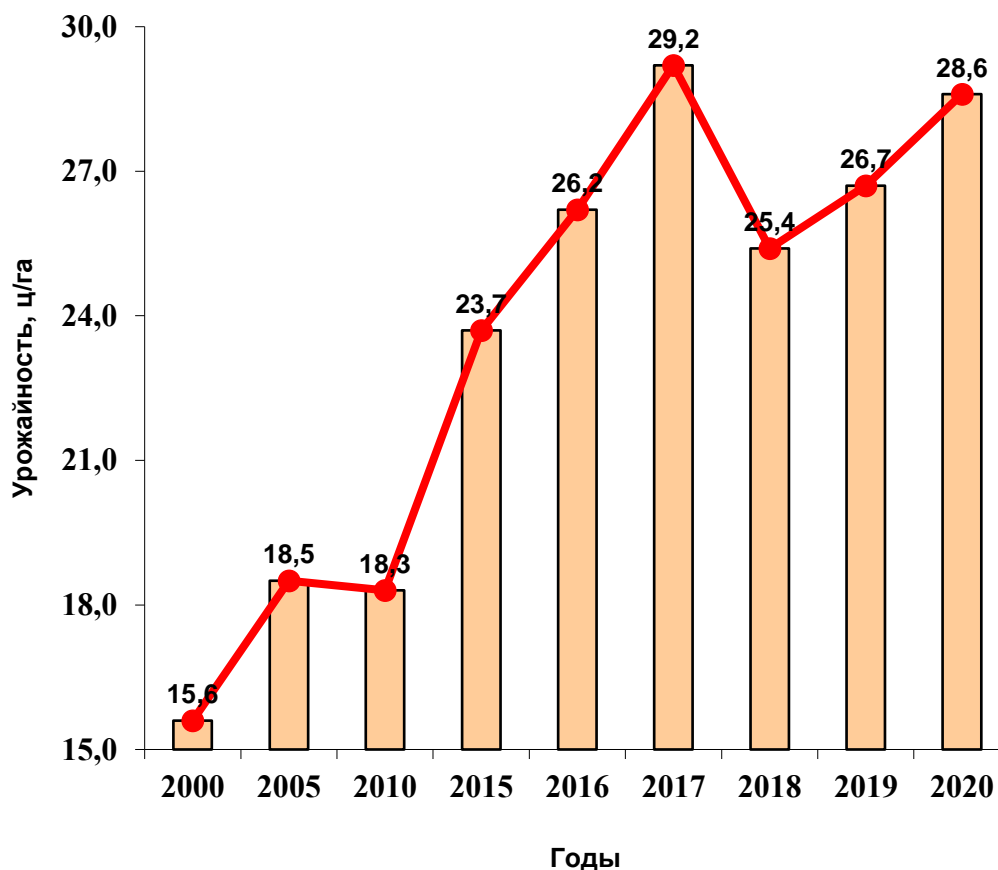


Рис. 6. Динамика урожайности зерновых и зернобобовых культур по Российской Федерации

Таким образом, анализ данных по урожайности сельскохозяйственных культур в РФ свидетельствует о том, что она в целом не очень быстро, но все же растет и приближается к уровню самого урожайного 2017 года.

### Заключение

Анализ состояния окружающей среды и, в первую очередь, почвы, в Российской Федерации и регионах в 2019 году показывает, что реального улучшения ситуации в этой сфере жизни давно уже не происходит. Положение с охраной окружающей среды в сельском хозяйстве остается очень тревожным, поскольку продолжается загрязнение почв

и продукции сельского хозяйства пестицидами, промышленными, токсическими и бытовыми отходами. Приходится констатировать увеличение образования отходов, выбросы предприятий металлургической, нефтеперерабатывающей и других отраслей промышленности, загрязнение бытовыми отходами территорий городов и поселков, негативное влияние на экологию все увеличивающегося числа автомобилей.

Это приводит к выводу о необходимости корректирования подходов к ведению сельского хозяйства с учетом экологических критериев и охраны среды.

Необходимо повысить уровень экологической экспертизы современных систем земледелия, проектов хозяйственных начинаний и программ развития сельского хозяйства по вопросам экологической устойчивости и товарно-хозяйственной продуктивности агроландшафтов, животноводческих комплексов, их размещения на территории и т.д.

Однако в стране остается угроза сокращения научных исследований из-за снижения государственной поддержки науки. Многие научные учреждения и селекцентры вынуждены приостановить свои исследования по цитологии, генетике, биотехнологии, биохимии, молекулярной биологии, физиологии растений, фитопатологии. Создается угроза, в первую очередь, фундаментальным исследованиям, на которых основываются прикладные научные разработки. Главная причина – недостаточное финансирование научных исследований в области экологии окружающей среды в Российской Федерации, а также конкретных практических мер, направленных на улучшение экологической ситуации в стране.

Только комплексное решение проблем отечественного сельского хозяйства может поставить его на уровень, отвечающий современному мировому развитию.

#### **Список использованных источников**

1. Охрана окружающей среды в Российской Федерации в 2011, 2013, 2015, 2017, 2019 г. Статистический сборник. – М.: Росстат России.
2. Российский статистический ежегодник 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019. – М.: Росстат России.
3. Сельское хозяйство в России 2009, 2011, 2013, 2019 г. – М.: Росстат России.
4. Государственные доклады «О состоянии и об охране окружающей среды Российской Федерации в 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 гг.». – М.: Минприроды РФ.



5. Радиационная обстановка на территории России и сопредельных государств в 2003, 2004, 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 г. Ежегодник.– Обнинск: Минприроды РФ.

6. Состояние загрязнения пестицидами объектов природной среды Российской Федерации в 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 г. Ежегодник. – Обнинск: Минприроды РФ.

7. Государственный (национальный) доклад о состоянии и использовании земель Российской Федерации в 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 г. – М.: Росреестр.

8. Обзор состояния и загрязнения окружающей среды в Российской Федерации за 2005, 2006, 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 г. – М.: Росгидромет.

9. Доклад «О состоянии и использовании земель сельскохозяйственного назначения Российской Федерации» в 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019 гг. – М.: Минсельхоз РФ.

10. О ходе реализации Федеральной программы «Сохранение и восстановление плодородия почв земель сельскохозяйственного назначения и агроландшафтов как национального достояния России на 2006-2010 годы и на период до 2013 года» // Информационный сборник. МСХ РФ. – Москва, 2007.

11. Агрохимическая характеристика почв сельскохозяйственных угодий Российской Федерации (по состоянию на 1 января 2005 г.). ГНУ ВНИИ агрохимии им. Д.Н. Прянишникова. Россельхозакадемия. Москва, 2006.

12. Тенденции и динамика состояния и загрязнения природной среды Российской Федерации. – М.: Институт глобального климата и экологии имени академика Ю.А. Израэля, 2008-2021. [Электронный ресурс]. – <http://dynamic.igce.ru/soil/2019/>

13. Статистика АПК. Урожайность зерновых в России, 2001-2018. Урожайность технических культур и картофеля в России, 2001-2018. Урожайность масличных в России, 2001-2018. Урожайность кормовых культур и трав в России, 2001-2018. Национальное аграрное агентство ROSNG.RU [Электронный ресурс]. – <https://rosng.ru/rubric/stats>.

14. Известкование кислых почв в России: проблемы и актуальные подходы. Главагроном. – 2019. [Электронный ресурс]. – <https://glavagronom.ru/articles/Izvestkovanie-kislyh-pochv-v-Rossii-problemy-i-aktualnye-podhody>.

15. Проблемы охраны окружающей среды и обеспечения экологической безопасности (по материалам парламентских слушаний) под ред. Грачева В.А. М.: Изд. Госдумы, 2005. 256 с.

16. Проблемы деградации и восстановления продуктивности земель сельскохозяйственного назначения в России. – Москва, 2008. – 67 с.

17. Орлова Е.Е. Влияние загрязнения нефтью на биологическую активность и гумусовые вещества почв / Дисс. канд. с.-х. наук. – С.-Петербург, 1996.

18. Гилязов М.Ю. Агроэкологическая характеристика нарушенных при нефтедобыче черноземов и приемы их рекультивации в условиях Закамья Татарстана / Дисс. д. с.-х. н. – Саратов, 1999 г.
19. Гогмачадзе Г.Д. Агроэкологический мониторинг почв и земельных ресурсов Российской Федерации. – М.: Издательство Московского университета, 2010. – 587 с.
20. Гогмачадзе Г.Д. Деграция почв: причины, следствия, пути снижения и ликвидации. – М.: Издательство Московского университета, 2011. – 272 с.
21. Романенко Ю.В. Экологические проблемы в районах добычи и транспортировки нефти и газа в Западной Сибири. Материалы международн. науч. конф. – Курск, 1999. – С. 208-218.
22. Романенко Г.А. Состояние и задачи научного обеспечения устойчивого развития сельскохозяйственного производства засушливых зон России // Вестник РАСХН. – 2000. – № 5. – С. 4-6.
23. Кузнецов А.В., Павлихина А.В., Лобас Н.В. Радиологический мониторинг почв с/х угодий РФ. Агроэкологические проблемы с/х производства в условиях техногенного загрязнения агроэкосистемы / Сборник докладов Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 10-летию Академии наук Республики Татарстан. – Казань: Изд-во Казанского гос. техн. университета, 2001. – 34 с.
24. Чернобыль 15 лет спустя. Под ред. Герасимовой Н.В. – Москва: Изд-во «Контакт-Культура», 2001. – 270 с.
25. Минкина Т.М. Методические аспекты почвенно-экологического мониторинга // Плодородие. – 2002. – № 5 (8). – С. 33-35.
26. Жученко А.А. Проблемы продовольственной безопасности России. Сб.: Здоровье – растение – биологические ресурсы // Матер. Междунар. научн.-практ. конференции. – Киров. – 2002. – С. 3-10.
27. Чупахина Г.Н., Масленников П.В. Адаптация растений к нефтяному стрессу // Экология. – 2004. – № 5. – С. 330-336.
28. Соловьев В.М. Агроэкологический мониторинг земель // Агротехнический вестник. – 2004. – № 3. – С. 6-7.
29. Маркина З.Н., Прудников П.В., Ковалев Л.А. Радиологическая обстановка на радиоактивно загрязненных территориях Брянской области и пути получения нормативно чистой продукции. – Брянск: Агротехническая радиология, 2005.
30. Баранников В.Д., Кириллов Н.К. Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции. – М.: «Колос С», 2006. – 352 с.
31. Афанасьев Р.А., Мерзлая Г.Е., Русаков Н.В. и др. Пригодность почв, загрязненных нефтью, для сельскохозяйственного использования // Плодородие. – 2006. – № 3. – С. 32-34.
32. Лобачева А.А., Прохорова Н.В. Влияние нефтеперерабатывающего производства

Гогмачадзе Г.Д., Гогмачадзе Л.Г. О некоторых результатах агроэкологического мониторинга почв и земельных ресурсов Российской Федерации в 2019 году

.....  
**Электронный научно-производственный журнал**  
**«АгроЭкоИнфо»**  
=====

на природную среду // Вестник Самарского ГУ. Естественнонаучная серия. – 2007. – № 8 (58). – С. 138-145.

33. Середина В.П., Андреева Т.А., Алексеева Т.П. и др. Нефтезагрязненные почвы: свойства и рекультивация // Тр. СибНИИСХиТ. – 2008. – С. 118-123.

34. Чекмарёв П.А., Лукин С.В. Мониторинг плодородия пахотных почв Центрально-Черноземных областей России // Агрохимия. – 2013. – №4. – С. 11-22.

35. Сычев В.Г., Лунев М.И., Павлихина А.В. Современное состояние и динамика плодородия пахотных почв России // Плодородие. – 2012. – №4. – С. 5-7.  
=====

**Цитирование:**

Гогмачадзе Г.Д., Гогмачадзе Л.Г. О некоторых результатах агроэкологического мониторинга почв и земельных ресурсов Российской Федерации в 2019 году [Электрон. ресурс] // АгроЭкоИнфо: Электронный научно-производственный журнал. – 2021. – №4. – Режим доступа: [http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/4/st\\_410.pdf](http://agroecoinfo.ru/STATYI/2021/4/st_410.pdf). DOI: <https://doi.org/10.51419/20214410>.