

## ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, АГРОХИМИЯ, МЕЛИОРАЦИЯ

УДК 631.445.24

### **Влияние периода зарастания на изменение агрофизических показателей различных типов почв, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока**

**Леднев Андрей Викторович**, доктор с.-х. наук, заместитель директора, **Дмитриев Алексей Валентинович**, кандидат с.-х. наук, ст. научный сотрудник  
ФГБНУ Удмуртский НИИСХ, г. Ижевск, Россия

E-mail: ugniish@yandex.ru

*По материалам экспедиционного почвенного обследования 2015 года в Удмуртской Республике выявлены ключевые площадки, расположенные на аккумулятивных формах рельефа, на которых велись комплексные наблюдения (на пашне, на залежи и в лесу). Установлено, что на направление и интенсивность изменения агрофизических свойств почв при выводе их из сельскохозяйственного оборота оказывает влияние тип почвы и период зарастания пашни. Изменения агрофизических свойств почв касались только верхней части профиля (пахотного и подпахотного слоев). Показано, что зарастание агродерново-подзолистых почв в таёжно-лесной зоне неизбежно приводит к дифференциации пахотного слоя на два подслоя. На верхнюю его часть накладывается дерновый процесс почвообразования, что обуславливает снижение плотности почвы с 1,33 до 1,15 г/см<sup>3</sup> и значительное улучшение структурного состояния этого подслоя (коэффициент структурности увеличился в 4-10 раз). На нижнюю часть пахотного слоя начинает накладываться зональный подзолистый процесс, и поэтому коэффициент структурности у него остался на том же низком уровне. Максимальная степень дифференциации наблюдалась у залежи с очень длительным периодом зарастания (более 20 лет). По этим показателям она уже мало отличалась от своего целинного аналога. Агросерые почвы, в отличие от агродерново-подзолистых, характеризовались меньшей плотностью пахотного слоя, лучшей оструктуренностью и не такой резкой его дифференциацией на подслои по этим показателям. Выявлены параметры изменения агрофизических свойств почв в зависимости от срока зарастания. Изменение этих параметров подтвердило возможность разделения времени зарастания пашни на три периода: первый – до 10 лет; второй – 10-20 лет; третий – более 20 лет.*

**Ключевые слова:** залежь, период зарастания, агродерново-подзолистые почвы, агросерые лесные почвы, агрофизические показатели

В настоящее время, согласно официальной статистике, в Российской Федерации не используется в сельском хозяйстве 19,7 млн га пашни [1]. Необрабатываемая пашня перестает быть средством производства, постепенно зарастает древесно-кустарниковой растительностью и с каждым годом для введения в оборот этих земель будет требоваться все больше и больше материальных и финансовых ресурсов. В Удмуртской Республике, как и в целом по РФ, также наблюдалось сокращение площади земель сельскохозяйственного назначения, за период с 1992 года она уменьшилась на 580,2 тыс. га, или на 23,7% [2]. При всей неоднозначности экологических и экономических последствий продолжающегося сокращения площадей пашни и посевных площадей происходит спонтанно. Если этот процесс не будет задержан и переведен на научную основу, то он может привести в ближайшие годы к нарушению всей инфраструктуры села, разрушению продовольственной базы страны, создаст

дополнительную угрозу ее национальной безопасности.

В настоящее время имеется большое количество исследований химических свойств залежных земель, в первую очередь, изменения содержания в них органического вещества [3, 4, 5, 6], значительно меньше исследований посвящено изучению их агрофизических показателей [7, 8].

Актуальность исследований определяется тем, что оценка современных трендов развития процессов почвообразования в антропогенно-преобразованных почвах при зарастании их сорной растительностью позволит прогнозировать изменение их свойств в течение длительного периода и предложить производству адаптированные к конкретным почвенно-климатическим условиям технологии освоения вынужденной залежи для каждого этапа их зарастания и элемента агроландшафта.

**Цель исследований** – установить влияние периода зарастания на развитие современ-

ных почвообразовательных процессов, приводящих к изменению основных агрофизических показателей агродерново-подзолистых и агросерых лесных почв, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока.

**Материал и методы.** Влияние естественного зарастания пашни на свойства почв изучалось с помощью закладки ключевых площадок, выявленных в результате экспедиционных обследований территории Удмуртской Республики в 2015 году. Ключевые площадки отвечали следующим требованиям: 1) располагались на почвенных разновидностях, типичных для условий Удмуртской Республики; 2) на одном элементе ландшафта, на одной и той же почвенной разности присутствовали три вида угодий – пашня, залежь и лес. На пашне изучались свойства антропогенно-изменённых почв, в лесу – свойства естественных природных почв, а на залежи – степень наложения природного (зонального) процесса почвообразования на антропогенно-изменённые почвы. Кроме того, все площадки были разбиты на три группы по периоду зарастания (до 10, 10-20 и более 20 лет). На каждой ключевой площадке заложено по три почвенных разреза, из которых, согласно общепринятой методике, отобраны почвенные образцы для определения агрофизических и агрохимических показателей. Из пахотного и гумусового горизонтов образцы отобраны по слоям 0-10 и 10-20 см. Образцы почв проанализированы в биохимической лаборатории Удмуртского НИИСХ стандартными методами. Геоботаническое обследование площадок проведено по [9].

**Результаты и их обсуждение.** На аккумулятивных элементах ландшафта в Нечернозёмной зоне РФ пахотные угодья, в основном, располагаются на двух типах почв: агродерново-подзолистых и агросерых лесных. Каждый из этих типов имел свои особенности протекания почвообразовательных процессов при их зарастании. Кроме типа почв, на свойства залежных земель определяющее влияние оказал период их зарастания.

Агрофизические показатели относятся к важнейшим почвенным характеристикам, так как именно они определяют параметры поступления, накопления и использования почвенной биотой воды, воздуха и тепла, скорость и направление роста корневых систем растений. Изменение агрофизических показателей агродерново-подзолистых почв по периодам зарастания показано на примере ключевой площадки 25.

Ключевая площадка 25 расположена на территории землепользования ФГБНУ Удмуртский НИИСХ Завьяловского района Удмуртской Республики. Координаты: Е 53°35'519''; N 56°46'195''. Элемент рельефа – нижняя часть пологого северо-восточного склона увала (крутизна склона – 1-2°). На площадке были заложены разрезы 53, 54, 55 и 56.

Разрез 53 заложен на пашне. Культура – рапс яровой. Почва – агродерново-подзолистая языковатая тяжелосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках.

Разрез 54 заложен на аналогичной почве, но расположенной на залежи, период зарастания 8 лет. Травянистый покров представлен мятликом луговым (*Poa pratensis* L.) – 50,1%, ежой сборной (*Dactylis glomerata* L.) – 18,3%, осотом розовым (*Cirsium arvense* L.) – 16,6%, нивяником обыкновенным (*Leucanthemum vulgare* L.) – 9,6%, подмаренником цепким (*Galium aparine* L.) – 2,1%, полынью обыкновенной (*Artemisia vulgaris* L.) – 2,1%, скердой кровельной (*Crepis tectorum* L.) – 0,6%, мать-и-мачехой обыкновенной (*Tussilago farfara* L.) – 0,6%. Общая продуктивность растений составила 452 г/м<sup>2</sup> зеленой массы.

Разрез 55 заложен на залежи с более длительным периодом зарастания – 15 лет. Травянистый покров представлен мать-и-мачехой обыкновенной (*Tussilago farfara* L.) – 33,4%, вероникой дубравной (*Veronica chamaedrys* L.) – 29,9%, кульбабой осенней (*Leontodon autumnalis* L.) – 19,1%, зверобоем продырявленным (*Hypericum perforatum* L.) – 8,3%, копытнем европейским (*Asarum europaeum* L.) – 4,3% и другими (5,0%). Общая продуктивность растений составила 264 г/м<sup>2</sup> зеленой массы. Участок зарастает берёзой, проективное покрытие – 25%.

Разрез 56 заложен в смешанном лесу (5Б3С2Е) на постагрогенной почве, период зарастания – 50 лет.

Разрез 57 заложен в смешанном лесу (5С3Е2Б). Почва – дерново-подзолистая языковатая мелкая неглубокоэлювиальная тяжело-суглинистая.

Структурное состояние почв ключевой площадки 25 приведено в таблице 1. Данные таблицы свидетельствуют, что верхняя часть пахотного слоя почвы на пашне (разрез 53) характеризовалась неудовлетворительным структурным состоянием за счёт резкого преобладания в агрегатном составе глыбистой фракции (78,0%), коэффициент структурности равнялся 0,27. Повышенная глыбистость па-

хотного слоя обусловлена его низкой гумусированностью (1,99%), что явилось результатом экстенсивного использования пашни. Нижняя часть пахотного слоя (10-24 см) имела более высокий коэффициент структурности, что связано, в первую очередь, с уменьшением в её агрегатном составе глыбистой фракции (более

10 мм) с 78,0 до 63,4%. Отчётливое подразделение пахотного слоя по структурному состоянию на два подслоя (верхний и нижний) наблюдалось также в почвах других ключевых площадок и объяснялось резким сокращением объёмов вспашки зяби и массовым переходом на различные мелкие обработки почвы.

Таблица 1

**Агрегатный состав почв ключевой площадки 25 (методом сухого просеивания [10]) и коэффициент структурности**

| Разрез                | Глубина взятия образца, см | Размер агрегатов (в мм) и их содержание (в % от массы воздушно-сухой почвы) |      |      |      |      |      |       |          |       |         | Kс   |
|-----------------------|----------------------------|---|------|------|------|------|------|-------|----------|-------|---------|------|
|                       |                            | >10   | 10-7 | 7-5  | 5-3  | 3-2  | 2-1  | 1-0,5 | 0,5-0,25 | <0,25 | 0,25-10 |      |
| 53<br>(пашня)         | 0-10                       | 78,0  | 4,6  | 3,8  | 4,7  | 3,2  | 2,0  | 2,0   | 1,0      | 0,7   | 21,3    | 0,27 |
|                       | 10-24                      | 63,4  | 9,1  | 7,0  | 9,7  | 4,9  | 3,0  | 2,0   | 0,6      | 0,3   | 36,3    | 0,57 |
| 54<br>(залежь 8 лет)  | 0-10                       | 44,0  | 12,2 | 12,1 | 13,1 | 7,9  | 5,2  | 3,4   | 1,3      | 1,0   | 55,1    | 1,23 |
|                       | 10-24                      | 51,3  | 10,7 | 9,4  | 12,5 | 6,7  | 4,3  | 3,3   | 1,0      | 0,8   | 47,9    | 0,92 |
| 55<br>(залежь 15 лет) | 0-10                       | 37,6  | 12,0 | 18,7 | 7,6  | 10,2 | 11,8 | 1,2   | 0,5      | 0,4   | 62,1    | 1,60 |
|                       | 10-24                      | 44,0  | 10,6 | 16,6 | 18,6 | 4,8  | 2,6  | 1,7   | 0,6      | 0,4   | 55,6    | 1,25 |
| 56<br>(залежь 50 лет) | 2-12                       | 20,5  | 8,7  | 9,5  | 18,9 | 10,0 | 6,6  | 14,5  | 4,8      | 6,6   | 72,9    | 2,69 |
|                       | 12-22                      | 31,7  | 9,2  | 9,4  | 16,7 | 9,3  | 6,7  | 7,5   | 4,9      | 4,6   | 63,7    | 1,75 |
| 57<br>(лес)           | 3-13                       | 10,1  | 4,5  | 4,2  | 9,8  | 15,4 | 13,1 | 23,3  | 14,1     | 5,4   | 84,5    | 5,46 |
|                       | 13-26                      | 28,6  | 8,5  | 6,5  | 13,7 | 10,5 | 7,6  | 10,8  | 7,9      | 5,8   | 65,6    | 1,91 |

Восьмилетнее зарастание пашни (разрез 54) значительно улучшило структуру пахотного слоя, коэффициент структурности слоя 0-10 см увеличился в 4,6 раза, слоя 10-24 см – в 1,6 раза. Улучшение структуры произошло из-за резкого уменьшения в агрегатном составе глыбистой фракции и увеличения за счёт этого суммы агрономически ценных фракций (0,25-10 мм). Уменьшение глыбистой фракции в пахотном слое залежных почв обусловлено деятельностью корневой системы травянистых растений, пришедших на смену монокультурам, по-прежнему возделываемых на пахотных аналогах.

При увеличении периода зарастания пашни до 15 лет (второй период зарастания) наблюдалось дальнейшее улучшение структуры верхней части пахотного слоя, но темпы этого улучшения значительно снизились, коэффициент структурности увеличился с 1,23 до 1,60, или только 1,3 раза (разрез 55). Структурное состояние нижней части пахотного слоя по сравнению с 8-летней залежью практически не изменилось.

Дальнейшее зарастание пашни (50-летнее, разрез 56) способствовало значительной дифференциации постагрогенного слоя на два подслоя: в верхнем наблюдалось дальнейшее увеличение агрономически ценных агрегатов (коэффициент структурности достиг 2,69), в нижнем – их количество изменилось в меньшей степени (Kс = 1,75). Усилившаяся дифференциация постагрогенного слоя объясняется воздействием на его верхнюю часть дернового процесса почвообразования, что привело к увеличению в нём содержания гумуса до 2,66%, а на его нижнюю часть – подзолистого процесса, в результате чего гумусированность этого подслоя не изменилась.

Гумусовый горизонт (АУ) целинной дерново-подзолистой почвы (разрез 57) характеризовался отличным структурным состоянием, коэффициент структурности равнялся 5,46, что в 20 раз превышало данный показатель верхней части её пахотного аналога (разрез 53) и в 2 раза – её аналога, расположенного под пятидесятилетней залежью (разрез 56). Значи-

тельно лучшее структурное состояние гумусового горизонта по сравнению с пахотным слоем связано с более высоким содержанием в нём гумуса (4,29%), являющегося очень хорошим структурообразователем. В элювиальном (подзолистом) горизонте (EL) наблюдалось снижение коэффициента структурности с 5,46 до 1,91 (в 2,9 раза), что связано с генетической особенностью дерново-подзолистых почв – резко убывающим профильным распределением гумуса.

При сравнении агрегатного состава элювиального горизонта целинной почвы и нижних частей пахотных слоёв её аналогов, расположенных примерно на одной глубине в профиле почв, можно отметить, что все они характеризовались низкими показателями коэффициента структурности во всех рассматриваемых случа-

ях (пашня, разновозрастные залежи и лес). Несмотря на постепенное увеличение этого показателя в процессе зарастания почвы, параметры его значительно уступали верхней части профиля, что привело к усилению дифференциации пахотного слоя на два подслоя, а у целинных почв появлению двух генетических горизонтов (дернового и элювиального).

Структурное состояние почвы определяет важнейший агрофизический показатель – её плотность. На пашне она регулируется с помощью периодических обработок, что позволяет поддерживать её в относительно оптимальном состоянии для роста и развития культур. Влияние современного почвообразовательного процесса на изменение этого показателя в залежных землях показано в таблице 2.

Таблица 2

**Агрофизические показатели почв ключевой площадки 25**

| Разрез (угодые)                      | Слой почвы, см | Плотность почвы, г/см <sup>3</sup> | Полевая влажность, % | Запас продуктивной влаги, т/га |         |
|--------------------------------------|----------------|------------------------------------|----------------------|--------------------------------|---------|
|                                      |                |                                    |                      | в слое                         | 0-50 см |
| 53<br>(пашня)                        | 0-10           | 1,33                               | 13,6                 | 181                            | 823     |
|                                      | 10-26          | 1,37                               | 11,5                 | 252                            |         |
|                                      | 26-50          | 1,45                               | 11,2                 | 390                            |         |
| 54<br>(залежь, 8 лет)                | 0-10           | 1,31                               | 13,9                 | 182                            | 927     |
|                                      | 10-27          | 1,39                               | 13,6                 | 321                            |         |
|                                      | 27-50          | 1,44                               | 12,8                 | 424                            |         |
| 55<br>(залежь, 15 лет)               | 0-10           | 1,22                               | 14,2                 | 171                            | 843     |
|                                      | 10-22          | 1,36                               | 12,2                 | 199                            |         |
|                                      | 22-50          | 1,42                               | 11,9                 | 473                            |         |
| 56<br>(залежь, 50 лет – лес, 5Б3С2Е) | 0-10           | 1,15                               | 9,4                  | 108                            | 702     |
|                                      | 10-27          | 1,32                               | 10,4                 | 233                            |         |
|                                      | 27-50          | 1,40                               | 11,2                 | 361                            |         |
| 57<br>(лес, 5С3Е2Б)                  | 0-18           | 1,01                               | 14,3                 | 257                            | 736     |
|                                      | 18-26          | 1,28                               | 10,5                 | 108                            |         |
|                                      | 26-50          | 1,38                               | 11,2                 | 371                            |         |

Данные таблицы свидетельствуют, что на пашне (разрез 53) плотность почвы в пахотном слое соответствовала удовлетворительному уровню и была ниже показателя равновесной плотности для агродерново-подзолистых почв, равного 1,50 г/см<sup>3</sup> [11]. В процессе зарастания пашни плотность верхней части пахотного слоя почвы постепенно уменьшалась и в третьем периоде (более 20 лет) приблизилась к плотности гумусового горизонта целинных почв, имеющих самую низкую плотность – 1,01 г/см<sup>3</sup> (разрез 57). Если в первый и второй периоды зарастания пашни уменьшение плотности почвы, в первую очередь, определялось деятельностью корневой системы сорной травянистой расти-

тельности, то в третий период, на первое место по вкладу в этот процесс вышло накопление в слое 0-10 см повышенного количества органического вещества.

Изменения плотности нижней части пахотного слоя в процессе зарастания пашни были менее выраженными и колебались в среднем от 1,37 на пашне до 1,32 г/см<sup>3</sup> на старовозрастной залежи. Она во всех случаях превышала плотность почвы его верхней части. Особенно значительные различия наблюдались в третий период зарастания пашни, они постепенно приблизились к разнице плотности между гумусовым и иллювиальными горизонтами целинной дерново-подзолистой почвы.

Плотность почвы подпахотного слоя практически не менялась в процессе зарастания пашни и соответствовала типичному уровню для иллювиальных горизонтов дерново-подзолистых почв (1,38-1,45 г/см<sup>3</sup>).

Плотность почвы является одним из важнейших факторов, от которых зависит запас продуктивной влаги в почве. Изменение её количества от срока зарастания пашни показано в таблице 2. Данные таблицы свидетельствуют, что на аккумулятивных элементах рельефа не наблюдалось существенной разницы в величине этого показателя в первые два периода зарастания (до 10 лет и 10-20 лет) по сравнению с пахотным аналогом. Это объясняется близкой продуктивностью пашни и биоценозов, сформировавшихся на залежных землях. При зарастании залежи древесной растительностью (разрез 56 и 57) наблюдалось резкое снижение запасов продуктивной влаги в слое почвы 0-50 см, что связано с более интенсивным испарением воды древесными породами по сравнению с травянистыми растениями. На транзитных элементах рельефа изменения плотности дерново-подзолистых почв и запасов продуктивной влаги в их слоях были более контрастными [8].

Изменение агрофизических свойств агро-серых лесных почв в процессе их зарастания представлено на примере ключевой площадки 27. Ключевая площадка расположена на территории землепользования ООО «1 мая» Малопургинского района Удмуртской Республики. Координаты: E 53°09'035''; N 56°64'339''. Элемент рельефа – шлейф пологого северо-восточного склона увала, крутизна склона – 1-2°. На площадке были заложены разрезы 61, 62 и 63. Разрез 61 заложен на пашне. Культура – ячмень. Почва – агросерая лесная маломощная тяжелосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Разрез 62 заложен на аналогичной почве, но расположенной на залежи, период зарастания 12 лет. Травянистый покров представлен осокой острой (*Carex acuta* L.) – 88,2%, мышинным горошком (*Vicia cracca* L.) – 5,9%, зверобоем продырявленным (*Hypericum perforatum* L.) – 2,9%, осотом розовым (*Cirsium arvense* L.) – 2,0%, земляникой лесной (*Fragaria vesca* L.) – 1,0%. Общая продуктивность растений – 128,2 г/м<sup>2</sup> зеленой массы. Разрез 63 заложен в смешанном лесу (6Е2С2Л). Почва – серая лесная маломощная тяжелосуглинистая на покровных глинах и тяжёлых суглинках. Агрофизические показатели почв ключевой площадки 27 приведены в таблице 3.

Таблица 3

**Агрофизические свойства серых лесных почв, расположенных на ключевой площадке 27**

| Разрез                | Глубина взятия образца, см | Размер агрегатов (в мм) и их содержание (в % от массы воздушно-сухой почвы) |       |         | Kc   | Плотность, г/см <sup>3</sup> | Полевая влажность, % | Запас продуктивной влаги в слое 0-20 см, т/га |
|-----------------------|----------------------------|---|-------|---------|------|------------------------------|----------------------|---|
|                       |                            | >10   | <0,25 | 0,25-10 |      |                              |                      |   |
| 61<br>(пашня)         | 0-10                       | 22,7  | 6,5   | 70,8    | 2,43 | 1,23                         | 12,8                 | 309   |
|                       | 10-20                      | 34,8  | 5,9   | 59,3    | 1,46 | 1,43                         | 10,6                 |   |
| 62<br>(залежь 12 лет) | 0-10                       | 18,3  | 4,6   | 77,1    | 3,36 | 1,26                         | 11,2                 | 296   |
|                       | 10-20                      | 20,5  | 9,3   | 70,2    | 2,36 | 1,49                         | 10,4                 |   |
| 63<br>(лес)           | 2-12                       | 12,1  | 3,4   | 84,5    | 5,45 | 1,21                         | 14,5                 | 349   |
|                       | 12-22                      | 10,4  | 8,5   | 81,0    | 4,26 | 1,34                         | 13,0                 |   |

Пахотная агросерая лесная почва в отличие от агродерново-подзолистой характеризовалась меньшей плотностью пахотного слоя и его лучшей оструктуренностью, что связано с более высоким содержанием в нём гумуса. В процессе её зарастания плотность пахотного слоя практически не изменилась, а коэффициент оструктурности увеличился, но не так резко, как у агродерново-подзолистых почв (слой 0-10 см с 2,43 до 3,36; слой 10-20 см с 1,46 до 2,36). В верхней части профиля пахотных и це-

линных почв отсутствовала резкая его дифференциация по плотности и структурности, что свидетельствовало о значительном ослаблении зонального подзолистого процесса на этих элементах рельефа. Запас продуктивной влаги пахотных и залежных аналогов слабо отличались друг от друга.

**Выводы.** Исключение из активного сельскохозяйственного оборота почв, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока, вызвало изме-

нение их агрофизических показателей, обусловленное наложением на пахотные земли зональных подзолистого и дернового процессов. Направление и интенсивность произошедших изменений определялись типом почвы, периодом зарастания пашни и касались только верхней части профиля (пахотного и подпахотного слоев).

В результате зарастания агродерново-подзолистых почв у них наблюдалось постепенное уменьшение плотности постагрогенного слоя (в залежах третьего периода зарастания в слое 0-10 см она приблизилась к плотности горизонта АУ целинных почв, равной  $1,01 \text{ см}^3$ ), резкое увеличение коэффициента структурности (в залежах третьего периода зарастания в слое 0-10 см этот коэффициент увеличился с 0,27 до 2,69), дифференциация постагрогенного слоя на два подслоя по этим показателям. Максимальная степень дифференциации наблюдалась у залежи с очень длительным периодом зарастания (более 20 лет). По этим показателям она уже мало отличалась от своего целинного аналога.

Агросерые почвы в отличие от агродерново-подзолистых характеризовались меньшей плотностью пахотного слоя, лучшей оструктуренностью и не такой резкой его дифференциацией на подслои по этим показателям.

#### *Список литературы*

1. Итоги работы отрасли растениеводства в 2015 году, задачи по реализации мероприятий, предусмотренных Государственной программой, и о мерах по подготовке и организованному проведению в 2016 году сезонных полевых сельскохозяйственных работ // Всероссийское агрономическое совещание. М.: ВДНХ, 27 января 2016 года. Режим доступа: [http://mcx.ru/documents/document/v7\\_show/34437.htm](http://mcx.ru/documents/document/v7_show/34437.htm) (дата обращения: 11.03.2016).

2. Доклад о состоянии и использовании земель в Удмуртской Республике по состоянию на 1 января 2015 года. Ижевск, 2015. Режим доступа:

[http://rosreestr.udm.net/cadastre/gos\\_monitoring\\_zeme/](http://rosreestr.udm.net/cadastre/gos_monitoring_zeme/) (дата обращения: 19.03.2016).

3. Замотаев И.В., Белобров В.П., Курбатова А.Н., Белоброва Д.В. Агрогенная и постагрогенная трансформация почв Льговского района Курской области // Бюллетень Почвенного института им. В.В. Докучаева. 2016. № 85. С. 97-114.

4. Ерохова А.А., Макаров М.И., Моргун Е.Г., Рыжова И.М. Изменение состава органического вещества дерново-подзолистых почв в результате естественного восстановления леса на пашне // Почвоведение. 2014. № 11. С. 1308-1314.

5. Леднев А.В., Дмитриев А.В. Зависимость агрохимических показателей залежных земель, расположенных на аккумулятивном направлении вещественно-энергетического потока, от срока зарастания и типа почв // Российская сельскохозяйственная наука. 2016. № 5. С. 27-32.

6. Телеснина В.М., Ваганов И.Е., Карлсен А.А., Иванова А.Е., Жуков М.А., Лебедев С.М. Особенности морфологии и химических свойств постагрогенных почв южной тайги на легких отложениях (Костромская область) // Почвоведение. 2016. № 1. С. 115-129.

7. Афонченко Н.В., Глазунов Г.П., Двойных В.В., Бойченко М.Н., Шишкова Т.А. Влияние освоения залежных земель на агрофизические свойства чернозема выщелоченного в центрально-черноземном регионе // Аграрная наука сельскому хозяйству: сб. статей в 3 книгах. ФГБОУ ВО "Алтайский ГАУ", 2016. С. 305-306.

8. Леднев А.В., Дмитриев А.В. Изменение агрофизических показателей агродерново-подзолистых почв на склоновых участках залежных земель при разных сроках их зарастания // Аграрная наука Евро-Северо-Востока. 2015. № 5. С. 57-62.

9. Воронов А.Г. Геоботаника. М.: Высшая школа, 1973. 384 с.

10. Вадюнина А.Ф., Корчагина З.А. Методы исследования физических свойств почв. М.: Агропромиздат, 1986. 416 с.

11. Бондарев А.Г., Медведев В.В. Некоторые пути определения оптимальных параметров агрофизических свойств почв // Теоретические основы и методы определения оптимальных параметров свойств почв: Тр. Почв. ин-та им. В.В. Докучаева, 1980. С. 84-99.

### **Influence of overgrowing terms and soil type on agrophysical indicators of different soil types located on the accumulative direction of the matter-energy flow**

**Lednev A.V.**, DSc in agriculture, deputy director,

**Dmitriev A.V.**, PhD in agriculture, senior researcher

*Udmurt State Agricultural Research Institute, Izhevsk, Russia*

According to the materials of 2015 expeditionary soil approbation the key areas, located on the accumulative relief forms are revealed in the Udmurt Republic. Complex observations were taken in arable land, fallow land, and forest. It was found that soil type and period of arable land overgrowing have an impact on the direction and intensity change of agrophysical properties of soils at deriving them from agricultural use. Changes in agrophysical soil properties concerned only the upper part of the profile (arable layer and subsoil). It was shown that the overgrowing of agro-sod-podzolic soils in the taiga-forest zone leads inevitably to the differentiation of arable layer into two sub-layers. Sod process of soil formation is putted on its upper part, which causes the reduction of soil density from

1.33 up to 1.15 g/cm<sup>3</sup> and significant improvement in the structural state of this sublayer (structural coefficient has increased by 4-10 times). Zonal podzolic process begins to put in bottom part of arable layer and therefore structural coefficient remains at the same low level. The maximum degree of differentiation was observed in fallow with a very long period of overgrowing (20 years and over). According to these indicators fallow land had only little differences from its virgin counterpart. Agro-gray soils in contrast to agro-sod-podzolic characterized by a lower density of arable layer, had better soil pedality and not so sharp differentiation on sublayers on these indicators. The parameters of change in agrophysical soil properties depending on the term of overgrowing were revealed. Change in these parameters confirmed the possibility of division of time arable land overgrowing into three periods: the first period - up to 10 years; second – 10-20 years; third – more than 20 years.

**Key words:** *fallow land, time of overgrowing, agro-sod-podzolic soils, agro-gray forest soils, agrophysical parameters*

### References

1. *Itogi raboty otrasli rasteniyevodstva v 2015 godu, zadachi po realizatsii meropriyatiy, predusmotrennykh Gosudarstvennoy programmoy, i o merakh po podgotovke i organizovannomu provedeniyu v 2016 godu sezonnykh polevykh sel'skokhozyaystvennykh rabot.* [Results of work of plant industry in 2015, tasks for implementation of activities foreseen the State Programme, and measures to prepare and organize carrying out seasonal field farm work in 2016]. *Vserossiyskoe agronomicheskoe soveshchanie. M.: VDNKh, 27 yanvarya 2016 goda.* [All-Russian agronomic meeting, Moscow: ENEA, 27th of January, 2016]. Available at: [http://mcx.ru/docu-ments/document/v7\\_show/34437.htm](http://mcx.ru/docu-ments/document/v7_show/34437.htm) (accessed 11.03.2016).
2. *Doklad o sostoyanii i ispol'zovanii zemel' v Udmurtskoy Res-publike po sostoyaniyu na 1 yanvarya 2015 goda.* *Izhevsk, 2015.* [Report on the status and use of land in the Udmurt Republic as of January 1, 2015. Izhevsk, 2015]. Available at: [http://rosreestr.udm.net/cadastre/gos\\_monitoring\\_zemel/](http://rosreestr.udm.net/cadastre/gos_monitoring_zemel/) (accessed 19.03.2016).
3. Zamotaev I.V., Belobrov V.P., Kurbatova A.N., Belobrova D.V. *Agrogennaya i postagrogennaya transformatsiya pochv L'govskogo rayona Kurskoy oblasti.* [Agrogene and post-agrogene transformation of soils of Lgovsky district of Kursk region]. *Byulleten' Pochvennogo instituta im. V.V. Dokuchaeva.* 2016. no. 85. pp. 97-114.
4. Erokhova A.A., Makarov M.I., Morgun E.G., Ryzhova I.M. *Izmenenie sostava organicheskogo veshchestva dernovo-podzolistykh pochv v rezul'tate estestvennogo vosstanovleniya lesa na pashne.* [Change in composition of organic substance of sod-podzolic soils as a result of natural restoration of forest on arable land]. *Pochvovedenie.* 2014. no. 11. pp. 1308-1314.
5. Lednev A.V., Dmitriev A.V. *Zavisimost' agrokhimicheskikh pokazateley zaleznykh zemel', raspolozhennykh na akkumulyativnom napravlenii veshchestvenno-energeticheskogo potoka, ot sroka zarastaniya i tipa pochv.* [Dependence of agrophysical parameters of fallow soils located on accumulative direction of matter-energy flow on term of their overgrowing and soil type]. *Rossiyskaya sel'skokhozyaystvennaya nauka.* 2016. no. 5. pp 27-32.
6. Telesnina V.M., Vaganov I.E., Karlson A.A., Ivanova A.E. i dr. *Osobennosti morfologii i khimicheskikh svoystv postagrogennykh pochv yuzhnoy taygi na legkikh otlozheniyakh (Kostromskaya oblast').* [Features of morphology and chemical properties of post-agrogene soils of southern taiga on light deposits (Kostroma region)]. *Pochvovedenie.* 2016. no. 1. pp. 115-129.
7. Afonchenko N.V., Glazunov G.P., Dvoynikh V.V., Boychenko M.N. i dr. *Vliyanie osvoeniya zaleznykh zemel' na agrofizicheskie svoystva chernozema vyshchelochennogo v tsentral'no-chernozemnom regione.* [Influence of development of laylands on agrophysical properties of leached chernozem in Central Black Earth region] *Agrarnaya nauka sel'skomu khozyaystvu: sb. statey v 3 knigakh.* [Agrarian science to agricultural industry: the collection of articles in 3 books]. *FGBOU VO "Altayskiy GAU"*, 2016. pp. 305-306.
8. Lednev A.V., Dmitriev A.V. *Izmenenie agrofizicheskikh pokazateley agrodernovo-podzolistykh pochv na sklonovykh uchastkakh zaleznykh zemel' pri raznykh srokakh ikh zarastaniya.* [Change in agrophysical parameters of agro-sod-podzolic soils in sloping areas of fallow land at different terms of its overgrowing]. *Agrarnaya nauka Evro-Severo-Vostoka.* 2015. no. 5. pp. 57-62.
9. Voronov A.G. *Geobotanika.* [Geobotany]. Moscow: *Vyssшая shkola*, 1973. 384 p.
10. Vadyunina A.F., Korchagina Z.A. *Metody issledovaniya fizicheskikh svoystv pochv.* [Methods for study of soil physical properties]. Moscow: *Agropromizdat*, 1986. 416 p.
11. Bondarev A.G., Medvedev V.V. *Nekotorye puti opredeleniya optimal'nykh parametrov agrofizicheskikh svoystv pochv.* [Some ways to determine the optimal parameters of agrophysical soil properties]. *Teoreticheskie osnovy i metody opredeleniya optimal'nykh parametrov svoystv pochv: Tr. Pochv. in-ta im. V.V. Dokuchaeva.* [Theoretical bases and methods for determining the optimal parameters of soil properties: Transactions of the Soil Institute named by V.V. Dokuchaev]. 1980. pp. 84-99.