

УДК 631.421.1

ДЛИТЕЛЬНЫЙ ПОЛЕВОЙ ОПЫТ РГАУ - МСХА: СУЩНОСТЬ И ЭТАПЫ РАЗВИТИЯ

М.А. МАЗИРОВ, А.Ф. САФОНОВ

(Кафедра земледелия и методики опытного дела)

В статье рассматривается длительный полевой опыт, заложенный профессором А.Г. Дояренко в 1912 г. Земельный участок площадью 1,5 га имеет уклон в 1° на северо-запад. Площадь полей на бессменном участке 1400 м², а в севообороте — 1200 м². Ценность результатов научного исследования пропорциональна длительности стационара. В условиях стационара аккумулируется во времени действие, взаимодействие и последствие агротехники и изменения в окружающей среде. Это позволяет решать проблемы земледелия и экологии. Специфические для конкретной почвенно-климатической зоны. Подобные стационары обеспечивают мониторинг гумуса, содержания и круговорота питательных веществ, особенно микроэлементов, а также динамику загрязненности почвы тяжелыми металлами, другими токсигенами и вредными для биосферы и человека веществами.

Ключевые слова: длительный полевой опыт, севооборот, монокультура, загрязненность почвы, биосфера, агротехника.

Полевой опыт является наиболее репрезентативным методом исследования теоретических и практических основ воспроизводства плодородия почв, повышения урожая сельскохозяйственных культур и улучшения его качества. В мире известно около 300 стационарных длительных полевых опытов. Согласно Международной классификации длительными считаются опыты продолжительностью не менее 20 лет, тогда как краткосрочные ведутся до 3 лет, а многолетние — более одной ротации севооборота (5—15 лет). Стационары продолжительностью более 50 лет называются сверхдлительными или классическими. Среди наиболее известных полевых опытов с продолжительностью 100 лет — 10. (табл. 1).

В 2012 г. в их число войдет Длительный полевой опыт Российского государственного аграрного университета — МСХА имени К.А.Тимирязева

Ценность результатов научного исследования пропорциональна длительности стационара. Она возрастает по мере приближения опытного участка к устойчивому экофитоценозическому равновесию. В длительном полевом опыте происходит компенсация части отклонений в действии и взаимодействии изучаемых и не изучаемых, но контролируемых факторов. Этот процесс уравнивает базисный фон для вариантов опыта. В условиях стационара аккумулируется во времени действие, взаимодействие и последствие агротехники и изменения в окружающей среде. Это позволяет решать проблемы земледелия и экологии, специфические для конкретной почвенно-климатической зоны. Подобные стационары обеспечивают мониторинг гумуса, содержания и круговорота питательных веществ, особенно микроэлементов, а также динамику загрязненности

Наиболее известные длительные полевые стационары мира [20]

Место проведения опыта	Страна	Год закладки
Ротамстед (Rothamsted)	Англия	1843
Гриньон (Grignon)	Франция	1875
Иллинойс (Illinois)	США	1876
Галле (Halle)	Германия	1878
Коламбия (Columbia)	США	1888
Дакота (Dakota)	— » —	1892
Асков (Ascov)	Дания	1894
Обурн (Auburn)	США	1896
Вад Лаухштедт (Bad Lauchstadt)	Германия	1902
Дикопсхоф (Dikopshof)	— » —	1904
Саскачеван (Saskatchewan)	Канада	1911
Москва (МСХА)	Россия	1912
Скирниевице (Skirniewice)	Польша	1923
Далем (Dalem)	Германия	1923
Тироу (Thyrow)	— » —	1937

почвы тяжелыми металлами, другими токсигенами и вредными для биосферы и человека веществами. На их педо- и агрофоне можно оценить системы земледелия и прогнозировать уровень возможных негативных последствий их применения. Действие многих биологических и технологических факторов на плодородие почвы и продуктивность растений становится очевидным лишь по истечении десятков лет. Поэтому длительные многофакторные опыты незаменимы для целей образования в качестве демонстрационного материала и «живых учебных пособий». Перечисленные достоинства длительных стационаров позволяют сделать вывод о необходимости сохранения их в качестве полевых лабораторий. Они должны быть доступны для ученых всего мира [7, 8, 13, 15, 17].

Многие из проблем, изучаемых в длительных опытах со дня их закладки, не потеряли своей актуальности. Вместе с тем во всех классических опытах появляются со временем ограничения, учет и возможная корректировка которых позволит повысить эффективность исследований и достоверность результатов. Среди недостатков длительных стационаров

выделяют примитивность исходной статистической модели, а также — низкую репрезентативность земельного участка и агротехнического фона, что затрудняет математическую обработку данных и возможности рекомендаций для производства. Малые исходные размеры делянок делают невозможным их расщепление в будущем с целью изучения новых вопросов (факторов). Одновременно усугубляется проблема межделяночной миграции почвы в процессе ее механической обработки и естественной эрозии. Инерционность в действии изучаемых факторов вкупе с периодическими улучшениями агротехники (новые сорта, пестициды, удобрения и т. д.) затрудняет сравнимость вариантов с контролем и приводит к некоторому искажению их реальных эффектов.

Сомнения в надежности результатов длительных опытов связывают также с тем, что методы анализов и учетов в опытах, как и исследователи (исполнители) меняются со временем. Именно поэтому большой интерес представляют архивные пробы, т.е. растительные и почвенные образцы прошлых лет и десятилетий. Учет результатов прежних лет данного и

других опытов при анализе современных данных позволит скорректировать выводы, а следовательно, и рекомендации производству [22, 23]. Следует помнить, что длительный полевой опыт, как и любой прибор повышенной разрешимости, требует особой аккуратности при его содержании и эксплуатации.

Типичным недостатком длительных опытов считается отсутствие полноценной территориальной повторности, т. е. полная схема опыта не повторяется. Роль «нормальной» повторности при дисперсионном анализе данных выполняет повторяемость вариантов по годам (повторность во времени). В отличие от повторности другое ограничение, типичное для всех классических опытов: отсутствие рендомизаций при закладке вариантов уже невосполнимо. Все опыты XIX и первой трети XX веков заложены на основе систематического метода размещения вариантов, рендомизированные методы стали внедряться широко лишь в 50-е годы прошлого века.

Однако временной фактор (длительность эксперимента) позволяет не только выявить роль погоды, но и установить тренды гумуса, урожайности и т. д., а также провести компонентное моделирование и другие сложные статистические обработки [16, 21, 22].

Длительный полевой опыт Тимирязевской академии был заложен в 1912 г. А.Г. Дояренко, который оставался его научным руководителем до 1930 г. Земельный участок опыта площадью 1,5 га с уклоном на северо-запад в 1° расположен на южной окраине Клинско-Дмитровской возвышенности, представленной моренной

равниной. Превышение над водным зеркалом реки Москвы составляет 60 м, а уровнем моря (Балтийского) — 162 м. Среднегодовое количество осадков составляет около 600 мм/год, из них около 300 мм за май — август, а среднегодовая температура 4,1°C выше нуля. Грунтовые воды (верховодка) поднимаются до 2,0—2,5 м от поверхности почвы.

Территория Полевой опытной станции сложена четвертичными отложениями супесчанной и суглинистой бурой морены с прослойками (10—22 см) юрских глин. Международное название почвообразующей породы или субстрата — суглинистая красно-бурая плейстоценовая морена. О наличии, хотя и редком, карбонатов свидетельствует вскипание от HCl на 3-м метре. По всему профилю встречаются валунчики. Строение профиля, на основе представленных механических частиц — двухчленное: верхний слой (40—50 см) — песчаный крупно-пылеватый суглинок, а нижний — до глубины 3 м — легкий и реже средний суглинок с прослойками и линзочками (5—20 см) песка.

Почва — дерново-средне- и слабоболдолистая, старопашотная (более 200 лет под пашней), от природы кислая и заплывающая (по классификации ФАО — Podsoluvisol). Приведем несколько адаптированное описание разреза, сделанное П.П. Гречиным в 1953 г. на сопредельной с опытом территории. Как показали метровые разрезы, на полях опыта 1974 г. [5] этому описанию в наибольшей степени соответствуют подпахотные слои поля 125. Исходная схема и план опыта представлены на рисунке 1.

- А_п (0-20 см) — пахотный горизонт серого цвета, ровно покрашенный перегноем. По гранулометрическому составу — песчаный крупно-пылеватый суглинок с редкими валунчиками. Структура — комковато-пылеватая, рыхлого сложения.
- А₂ (29-39 см) — подзолистый горизонт белесо-бурого цвета песчаного состава.

- A₂/B (39-62 см) — переходный горизонт белесовато желто-бурого цвета рыхлосложенной структуры среднезернистого песка с линзами пылевой супеси и редкими валунчиками.
- B₁ (69-92 см) — иллювиальный горизонт желто-бурого цвета со ржаво-охристыми пятнами, легкосуглинистый по гранулометрическому составу с валунчиками диаметром до 10 см. Переход к следующему горизонту — резкий.
- B₂ (92-200 см) — иллювиальный горизонт красно-бурого цвета с сизоватыми затеками и прожилками. По гранулометрическому составу — супесь с редкими железо-марганцовыми конкрециями. На глубине 172 см начинается песчано-галечная прослойка, из которой сочится вода. Горизонт мокрый уже с глубины 142 см.
- C (200-220 см) — красно-бурый моренный суглинок.

Представим еще одно описание четвертого (нулевого) варианта бес профиля почвы многолетней (с 1911 г.) сменного пара, сделанное Б.Д. Кирию залежи, расположенной напротив шиным в 1974 г.

- A₁ (0-21 см) гумусово-аккумулятивный (дерновой) горизонт серого цвета, рыхлого сложения, комковато-зернистой структуры. Очень сильно пронизан корнями злаков и равномерно покрашен перегнойными веществами. По гранулометрическому составу легкий песчанисто крупно-пылеватый суглинок. Переход к горизонту А потеками, но ясный,
- A₂ (21-33 см) оподзоленный горизонт песчано-легкосуглинистого гранулометрического состава, плитчатой структуры. От светло-серого до белесовато-буроватого цвета с четкой нижней границей.
- A₂/B (34-58 см) переходный горизонт буровато-красноватого цвета с белесыми пятнами. По гранулометрическому составу — легкий суглинок с редкими валунчиками и микролинзочками песка. Структура плитчатая, среднерыхлого сложения. Переход в иллювиальный горизонт размытый,
- B (62-91 см) иллювиальный горизонт буровато-красного цвета легкосуглинистый, плотного сложения. Структурные отдельности не выражены. С глубины 91 см переходит в В/С.

Несмотря на общую устойчивость гранулометрического состава, определенного как песчано-крупно-пылеватый суглинок, соотношение фракций сильно различалось по годам. Исключение составили лишь данные А.А. Шаймухаметовой и А.Г. Прудниковой (табл. 2) [8, 18].

Между отечественной и международными классификациями существуют большие различия. Это касается не только почв, но даже разме-

ров и названий механических частиц [8, 10]. Можно допустить следующее соответствие двух классификаций: международной по ФАО и отечественной по Качинскому (табл. 3).

Во всех зарубежных классификациях глинистую фракцию составляют частицы менее 0,002 мм, тогда как в классификации Качинского самой мелкой механической частицей считается тонкий ил размером до 0,0001 мм, частицы меньше

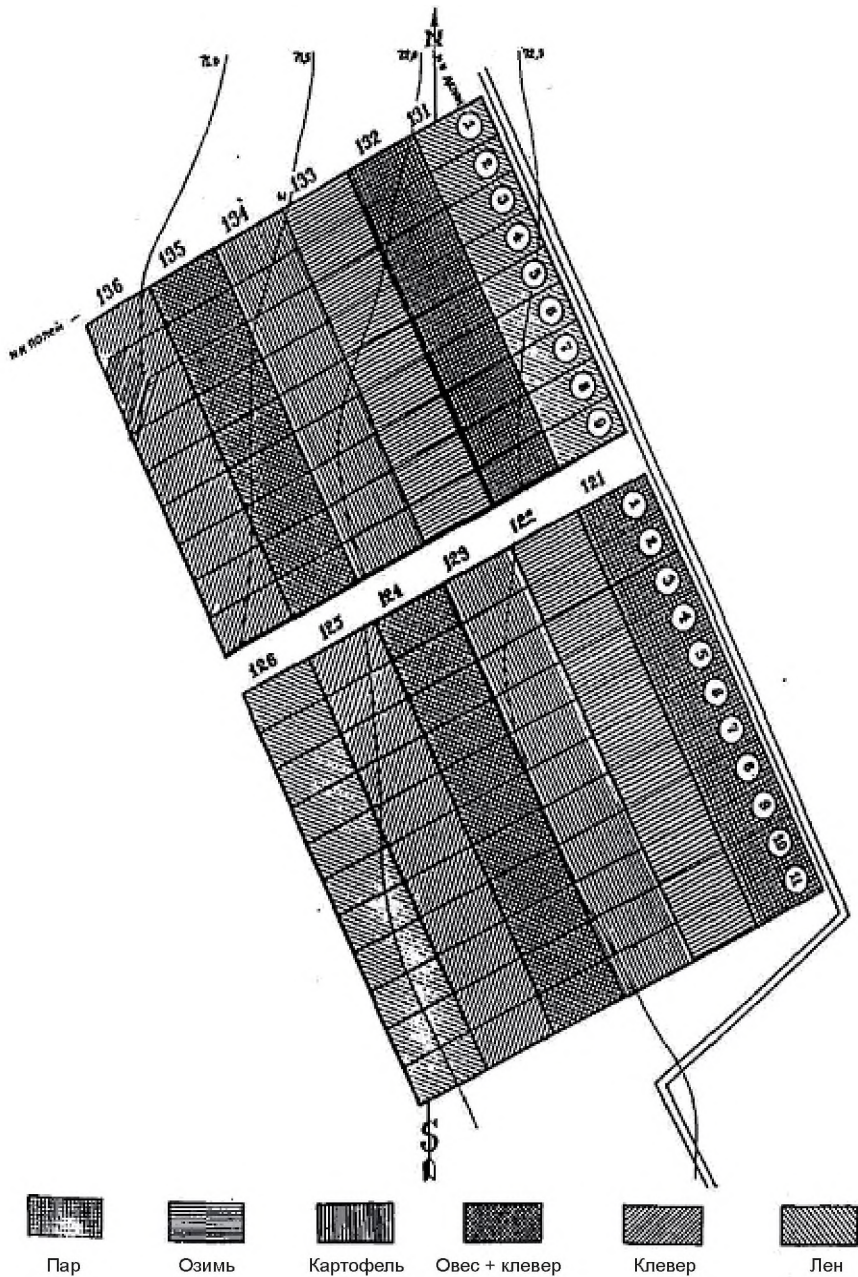


Рис. 1. Схема участка стационарного опыта (Полевая опытная станция ТСХА, 1947 г.)

0,0001 мм в диаметре составляют фракцию коллоидов. В тексте недвусмысленно оставлены старое и новое названия механического или гранулометрического состава. В зарубеж-

ной литературе превалирует старое (первое), тогда как отечественные стандарты рекомендуют второе. В зарубежной терминологии существует и третье понятие — текстура, кото-

Таблица 2

**Доля фракций (частиц) гранулометрического состава почвы 0-20 см,
в среднем по основным вариантам, %**

Исследователь, год	Число вариантов, (п)	Размеры фракций, мм					
		1-0,25	0,25-0,05	0,05-0,01	0,01-0,005	0,005-0,001	<0,001
Ильменев С.И., 1934	9	19,8	41,2	14,6	14,1	4,9	6,4
Гречин И.П., 1953	1	17,4	24,5	30,8	7,8	9,3	9,2
Шаймухаметова А.А., 1960	6	27,7	18,8	32,4	6,6	6,5	8,0
Шаймухаметов М.Ш., 1963	10	19,0	12,1	44,6	7,5	7,6	9,2
Прудникова А.Г., 1973	8	26,4	21,3	31,4	6,5	6,9	7,5
Хохлов Н.Ф., 1994	1	22,3	29,2	33,0	5,9	7,4	2,3
Средневзвешенная	35	22,4	23,6	31,0	8,8	6,4	6,8

Таблица 3

**Примерное соответствие размеров и названий частиц гранулометрического состава
международной и отечественной классификаций**

Размер механических частиц, мм	Название частиц	
	ФАО	Россия
1-0,25 0,25-0,05	Песок крупный среднии и мелкии	Песок крупный среднии и мелкии
0,05-0,01 0,01-0,005 0,005-0,001	Ил крупный (грубый) средний (тонкий) мелкии	Пыль крупная средняя мелкая
<0,001	Глина	Ил

рое уточняет механический состав почвы, поскольку дает соотношение песка, ила и глины. В отечественной литературе, как правило, из всего гранулометрического состава рассматривают также только три группы соответствующих механических частиц: песка, пыли и ила. Название «механический» раскрывает суть их происхождения, как результат механической фрагментации пород и минералов, безусловно, с участием химических, биологических и физических агентов. В то же время гранулометрический состав включает наряду с тонким илом коллоиды, с которыми связывают электрические свойства почвы. Они обеспечивают отрицательный заряд ППК (почвенно-поглощающий комплекс).

Для более детальной и актуальной почвенной характеристики опыта использованы результаты сплошного агрохимического и частичного агрофизического обследования делянок опыта, проведенного в 1972-1974 гг. (табл. 4).

Земельный участок до закладки опыта входил в кормовой (прифермский) севооборот, где за 10 предшествующих лет лишь в 1909 г. внесли 35 т/га навоза. С 1906 по 1911 г. возделывали следующие культуры: клевер 1-го г.п. — клевер 2-го г.п. — овес — пар черный — озимая рожь с подсевом клевера — клевер 1-го г.п. В 1912 г. перед посевом яровых культур участок разделили на 2 части. На первой, названной по одному значному номеру фермского поля

**Почвенные свойства опытного участка
в слое 0-20 см через 60 лет
после закладки опыта [18]**

Показатель	Среднее по опыту
Плотность твердой фазы, г/см ³	2,65
Плотность почвы, г/см ³	1,53
Максимальная гигроскопичность (МГ), %	1,25
Полевая влагоемкость (влажность), %	19,2
pH, ед. pH-метра	5,2
Углерод (С) гумуса, %	1,03
Азот (N-общий), %	0,079
C/N	13
P ₂ O ₅ (подвижный), мг/100г	52,01
K ₂ O (обменный), мг/100г	16,0
Сумма обменных оснований, мэкв/ЮОг	9,7

ХП(12)-севооборотом, нарезали 6 вытянутых полей: 121, 122, 123, 124, 125 и 126 площадью по 1400 м². 121 поле оставили под черным паром, а на остальных 5 полях стали высевать бессменно, соответственно озимую рожь, картофель, овес, клевер и лен. На другой части, названной ХП(13)-севооборотом, развернули 6-польный севооборот со следующей схемой чередования: пар черный — озимая рожь — картофель — овес с подсевом клевера — клевер 1-го г.п.— лен. Поля севооборота 131, 132, 133, 134, 135, и 136, площадью 1200 м², явились естественным продолжением соответствующих полей монокультуры. Их разделила лишь дорога шириной 4 м. В 1-й год каждой ротации (раз в 6 лет) на симметричных полях высевают одинаковые культуры.

Поперек 6 полей бессменных культур наложили 11 вариантов удобрений: 1- N; 2 — P; 3 — K; 4 — O (без удобрений); 5 — NP; 6 — NK; 7 — PK; 8 — NPK (N-NO₃, в 1938-1948 г. — навоз, а с 1949 г. — NPK + навоз); 9 — NPK (N-NH₄, с 1939 г. — NPK); 10 — навоз и 11 — O (без удобрений).

Аналогичные варианты, за исключением 10-го и 11-го, наложили поперек полей севооборота, который явился «зеркальным» отражением первых девяти вариантов монокультур (рис. 2). Учетная площадь делянок составила 100 м².

Эта схема изучения эффективности удобрений была предложена французским ученым Жоржем Виллем в 1874 г. Она включает полный набор возможных комбинаций азотных, фосфорных, калийных удобрений и достаточно информативна.

Итак, первым исходно изучаемым фактором в опыте была монокультура черного пара и 5 бессменных культур, при этом контролем служил 6-польный севооборот. Название «монокультура» поменялось в 70-е годы на «бессменные» посевы (культуры). Более того, в отечественных стандартах по земледелию дают оба термина: монокультура — единственная культура в хозяйстве, а бессменной считается культура, длительное время возделываемая на одном поле. В научной литературе содержатся оба термина, но «бессменный» преобладает в англо- и русскоязычных изданиях, а «монокультура» — общепринятое международное понятие.

В опыте менялись виды и дозы удобрений, а также соотношение питательных веществ, что систематизировано по 4 периодам (табл. 5).

С осени 1949 г. регулярно, один раз в ротацию (6 лет), на продольной половине каждого поля проводится известкование почвы. Этот агроприем стал третьим после монокультуры и удобрений изучаемым фактором.

Площадь учетной делянки сократилась до 50 м². Первая доза известки составила 4,57 т/га доломитизированного известняка (83% Ca, MgCO₃). Последующие дозы рассчитывали на основе гидролитической кислотности почвы и составили (год — доза): 1954 — 4,5 т/га; 1960 — 1; 1966 — 2; 1973 — 3; 1978 — 2; 1984 — 3; 1990 — 2;

1996 — 3; 2002 — 3, 2009 — 2 т/га. Также проведено и дополнительное внесение извести: 2,5 т/га в 1938 г. на всех делянках 8-го варианта и 4,5 т/га в 1978 г. сплошь на четных полях севооборота.

В 1949 г. было введено чередование культур во времени на известкованной половине бессменного черного пара (севооборот во времени).

Таким образом, с 1949 г. опыт стал включать 3 территориально разновеликие единицы: 6-польный севооборот, поля бессменных культур и севооборот во времени. В 1973 г. добавился новый, 4-й, а вернее, 4-й и 5-й самостоятельные участки. Речь идет о втором после 1949 г. принципиальном и существенном изменении схемы опыта, осуществленном Б.А. Доспеховым. На четных полях основного севооборота (132, 134, 136) вместо 9 вариантов удобрений стали вносить сплошь единую дозу NPK, кг/га:

100 — 150 — 120 (N-P₂O₅ -K₂O). На нечетных полях (131, 133, 135) продолжается схема 9 вариантов. В том же году овес, сильно повреждаемый птицами, заменили на ячмень. Современный план и схема опыта представлены на рисунке 2.

Из-за отрицательной реакции клевера и льна-долгунца на бессменные посевы, вплоть до полного их выпадения, удовлетворительный урожай этих культур получали, за редким исключением, лишь в первые 2-4 года после посева или пересева, а затем поле клевера перепахивали, оставляли под черным паром, засевали другими культурами или вновь клевером.

С 1984 г. бессменный клевер периодически, раз в 2—3 года, возобновляют путем пересева после подготовки почвы. Более длительными были периоды отсутствия бессменного льна. С 1927 по 1938 г. это поле находилось под черным паром.

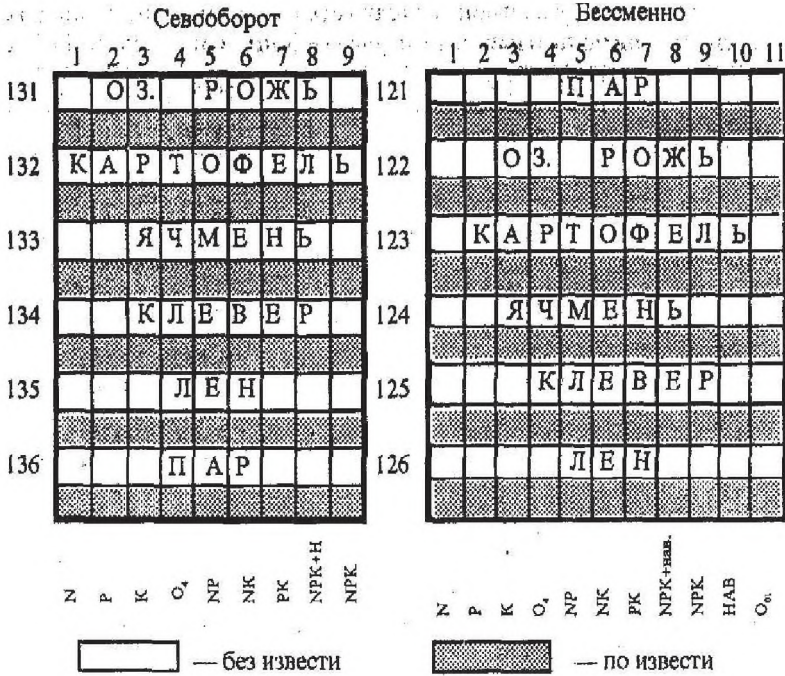


Рис. 2. Схема размещения культур в Длительном опыте ТСХА в 2009 г.

Т а б л и ц а 5

**Периодические дозы и общее количество внесенных минеральных элементов питания
и навоза по периодам длительного опыта ТСХА**

Вариант опыта, год	N	P_{2O_5}	K_2O	Навоз, т/га	Общее количество			
	кг/га				кг/га			т/га
	N	P_{2O_5}	K_2O		навоз			
1 период — 1912-1938	7,5	15	22,5	18	195	390	586	468
2 период — 1939-1954	75	60	90	20	1125	900	1350	300
3 период — 1955-1972	50	75	60	10	900	1350	1080	180
4 период — 1973-2009	100	150	120	20	3600	5350	3700	720
Всего за 1912-2009	—	—	—		5820	7990	6716	1668
В среднем за один год	—	—	—		60	82,4	69,2	17,2

Т а б л и ц а 6

Культуры, возделываемые на поле бессменного клевера (поле 125)

Клевер и черный пар	Озимая рожь	Ранний картофель	Озимая рожь	Клевер	Черный пар	Озимая пшеница
1913-1965	1966	1967	1968	1969-1970	1971-1973	1974-1983

Учет урожая полевых культур проводят сплошным методом независимо от способа уборки (ручной или механизированной).

В период научного руководства полевым опытом А.Г. Дояренко результаты научных исследований по влиянию удобрений бессменных культур и севооборота на урожай, засоренность посевов, агрофизические свойства по-

чвы были опубликованы в ежегодных изданиях «Указатель посевов и опытов, заложенных на опытном поле» (данные материалы находятся в ЦНБ РГАУ - МСХА). В 1944 г. профессором В.Е. Егоровым был оформлен «Журнал для записи урожайных данных по длительному опыту», в который внесены данные с 1912 г. и продолжается запись по настоящее время.

Библиографический список

1. Доспехов Б.А. Сельскохозяйственная культура и плодородие дерново-подзолистых почв // Доклады ТСХА, 1972. Вып. 180. Ч. 1. С. 29-46.
2. Доспехов Б.А. Некоторые итоги стационарного полевого опыта Тимирязевской академии за 60 лет // Известия ТСХА, 1972. Вып. 6. С. 28-47.
3. Доспехов Б.А. Факторы эффективности удобрений // Известия ТСХА, 1967. Вып. 5. С. 51-66.
4. Доспехов Б.А., Кирюшин Б.Д. Плодородие почвы в условиях севооборота и бессменных культур // С.х. за рубежом, 1979. № 11. С. 2-7.

5. Доспехов Б.А., Кирюшин Б.Д., Братерская А.Н. Изменение агрохимических свойств дерново-подзолистой почвы по профилю под влиянием 62-летнего при-
менения удобрений и периодического известкования // Известия ТСХА, 1975.
Вып. 6. С. 30-40.

6. Егоров В.Е. Опыт длится 60 лет. М.: Знание, 1972.

7. Егоров В.Е., Доспехов Б.А., Лыков А.М. и др. Влияние длительного при-
менения удобрений, известкования и севооборота на урожай и плодородие дер-
ново-подзолистой почвы // Вестник с.-х. науки, 1979. № 10. С. 47-58.

8. Кирюшин Б.Д. Модификации длительных полевых стационарных опытов и
их значение для научной агрономии и практического земледелия // Известия
ТСХА, 2000. Вып. 1.

9. Кирюшин Б.Д. Роль длительных полевых экспериментов в агрономии и не-
которые особенности их проведения // Известия ТСХА, 1999. Вып. 11. С. 15-26.

10. Кирюшин Б.Д., Хохлов Н.Ф., Эльмер Ф. Результаты совместных исследо-
ваний в Московском стационаре / Тр. науч. конф. М.: ТСХА, 2000. С. 107-111.

11. Пупонин А.И. Обработка почвы в интенсивном земледелии Нечерноземной
зоны. М.: Колос, 1984.

12. Пупонин А.И., Кирюшин Б.Д. Минимализация обработки почвы: Опыт,
проблемы и перспективы, ВНИИТЭИагропром, 1989.

13. Christensen Bent.T., Trentemoller V. The Ascow Long- Term experiments
on animal and mineral ferlibizers // SP- report, 1995. № 29.

14. Cooke G. Annales. Agro, 1976. № 617. P. 145-173.

15. Ellmer F. et al. UFZ-Bericht, 1999. № 24. S. 21-24.

16. Internationales Symposium vom 3. bis 5. Juni 1999 in Halle/Saale //
Kurzfassung der Beitrage, UFZ-Bericht, 1999. № 24.

17. Internationale Tagung am 10 und 11. Juni 1997 in Berlin (Kurzfassungen der
Beitrage), 1997.

18. Kiryjschin B.D. Arch. Acker-Pfl. Boden, 1997. Vol. 42. S. 235-245.

19. Kiryjschin B.D., Ellmer F. UFZ-Bericht, 1999. № 24. S. 171-174.

20. Korshens M, Arch. Agronomy and Soil Science, 1997. Vol. 42. P. 157-168.

21. Korshens M., Pfefferkorn A. The Static Fertilisation experiment, Bad Lau-
chstadt, 1998.

22. Persson Jan.-SP-report, 1995. № 29. P. 99-105.

23. Poulton P., Powlson D. UFZ-Bericht, 1999. № 24. S. 25-28.

24. Steiner Roy A. SP-report, 1995. № 29. P. 107-112.

SUMMARY

Long-term field experiment, started by professor A.G. Doyarenko in 1912, has been considered in the article. Plot of land — 1.5 hectares — has one degree slope (grade) to the northwest. The area of fields on a permanent plot is 1400 square metres, and in crop rotation it's 1200 square metres. The value of the scientific research results is directly proportional to permanent experiment duration. Effect, interactions and aftereffects of agrotechnology are observed under conditions of a permanent long-term experiment. This allows to solve problems both in farming and ecology, specific for a particular soil-climatic zone. Such long-term experiments ensure humus monitoring, both content and cycle of nutrients, especially microelements, and also dynamics of soil contamination with heavy metals or other toxic matter, harmful both for biosphere and for man.

Key words: long-term field experiment, crop rotation, monocropping, soil pollution, biosphere, agrotechnology.

Мазиров Михаил Арнольдович — д. б. н. Тел. 976-16-42.

Эл. почта: mazirov@timacad.ru

Сафонов Афанасий Федорович — д. с.-х. н. Тел. 976-08-51.