



«Не подлежит сомнению, что растение составляет центральный предмет деятельности земледельца, а отсюда следует, что все его знания должны быть приурочены к этому предмету»

К. А. Тимирязев (1843–1920 гг.)

4 ДИФФЕРЕНЦИРОВАННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

4.1 Двухэтапные технологии

4.1.1 Отбор проб почвы

Отбор проб и образцов почвы необходим для экологически и экономически обоснованного применения удобрений с целью повышения урожайности сельскохозяйственных культур. Этот метод используется для анализа почвы, при создании электронных карт распределения химических веществ и разработке рекомендаций по внесению основных и азотных удобрений. Мелкомасштабная неоднородность почв по глубине и площади является одним из основных ограничительных факторов получения точности результатов почвенных анализов. При этом важнейшей задачей является планирование отбора проб.

В некоторых странах регламентируют не только временной режим, но и методы отбора. В Германии, например, согласно требованиям закона, каждые 3–6 лет проводят анализ почв на содержание основных элементов фосфора, калия и магния, а также pH почвенного раствора. При этом используют следующие методы взятия почвенных проб:

– отбор почвенных проб следует проводить от всех единиц угодий, которые подвергаются одинаковому хозяйственному использованию;

– с участка площадью от 1 до 3 га отбирают усредненную пробу, которая на пашне состоит из 15–30 отдельных проб, на лугах и пастбищах – из 25–40 отдельных проб. По объему проба должна включать 300 г свежей почвы, а если требуется проведение дополнительного анализа содержания микроэлементов, то еще 400 г;

– существуют разные схемы обхода площади участка; при последующем обходе выбранная схема должна сохраняться;

– глубина взятия проб на пашне обычно составляет 0–30 см, в специальных случаях (анализ подпочвы) – 0–60 см, а на лугах и пастбищах – 0–10 см.

Схема отбора проб для определения содержания в почве азота (N_{min}):

– на небольшой по площади поля (< 10 га) берут одну усредненную пробу, полученную из 15 отдельных проб. Во всех других случаях берут одну усредненную пробу на 3 га. По объему проба должна содержать не менее 500 г свежей почвы;

– глубина взятия проб на пашне для разных культур обычно составляет 0–30 и 30–60 см, а для некоторых культур – 60–90 см (таблица 4.1).

Результаты многочисленных анализов, проведенных на участках, представленных различными почвами, показывают, что для учета неоднородности распределения питательных веществ в почвах при геокодированном растровом отборе следует отбирать 2–4 пробы на гектар, чтобы после этого непосредственно интерполировать полученные данные на всю площадь. Экономически это очень невыгодно, поэтому обычно геокодированный отбор проб проводится в 3–7-гектарных растрах по относительно жестким, случайным и равномерным схемам обхода площадей (рисунок 4.1).

Таблица 4.1 – Глубина отбора проб для определения содержания в почве азота, необходимого для выращивания разных культур

Глубина взятия проб, см	Культура
0–30	Фасоль, шпинат
0–30, 30–60	Яровой ячмень, ранний картофель, кормовые злаки, клеверно- и люцерно-злаковые смеси, хмель, плодовые, цветная капуста, огурцы, лук
0–30, 30–60, 60–90	Озимые рапс, ячмень, рожь, тритикале, пшеница, сахарная свекла, картофель, кукуруза на зерно, кукуруза на силос, капуста

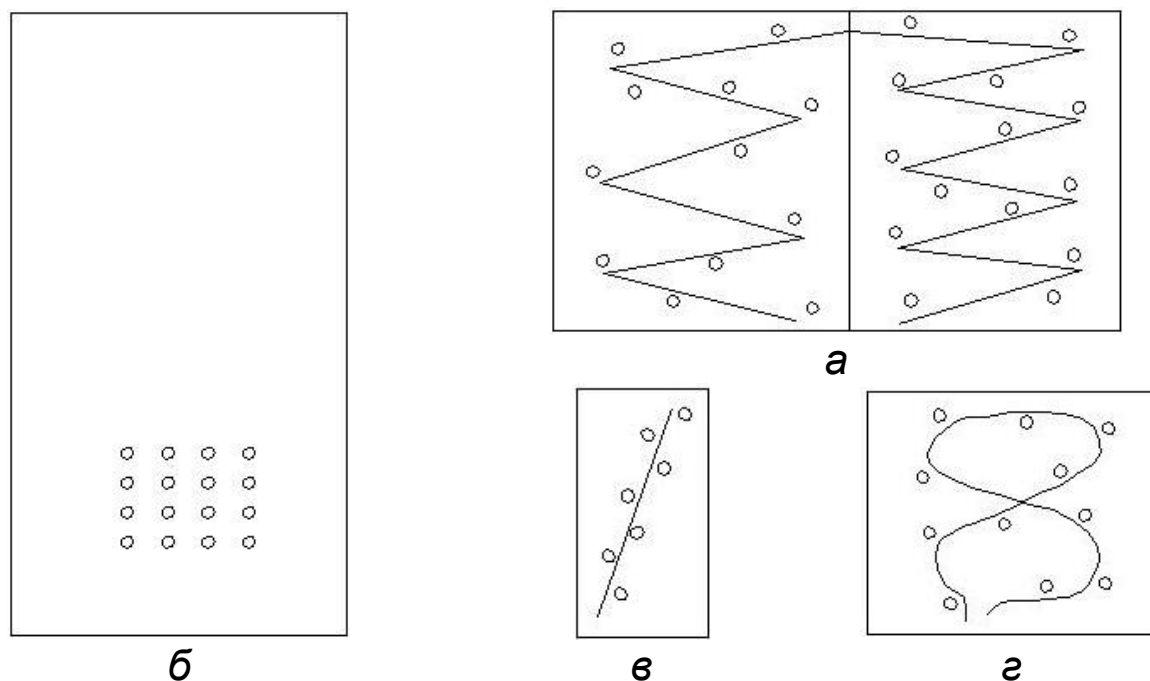


Рисунок 4.1 – Схемы обхода площадей для отбора проб почвы:

а – от соседних частей поля; б – от репрезентативной части поля;
в – от узкой площади; г – с возвратом к исходной точке

В системе точного земледелия используют геокодированную информацию, получаемую в процессе мониторинга и картирования урожайности, измерения электропроводности, составления электронных карт почвы. Применяются также многолетние данные дистанционного

(спутникового) зондирования и другие источники информации, с учетом которых можно реализовать растровые и селективные схемы обхода поля (рисунок 4.2, а и б). С целью мониторинга почвы проводится также ежегодный отбор проб на специально выделенных постоянных местах (рисунок 4.2, в).

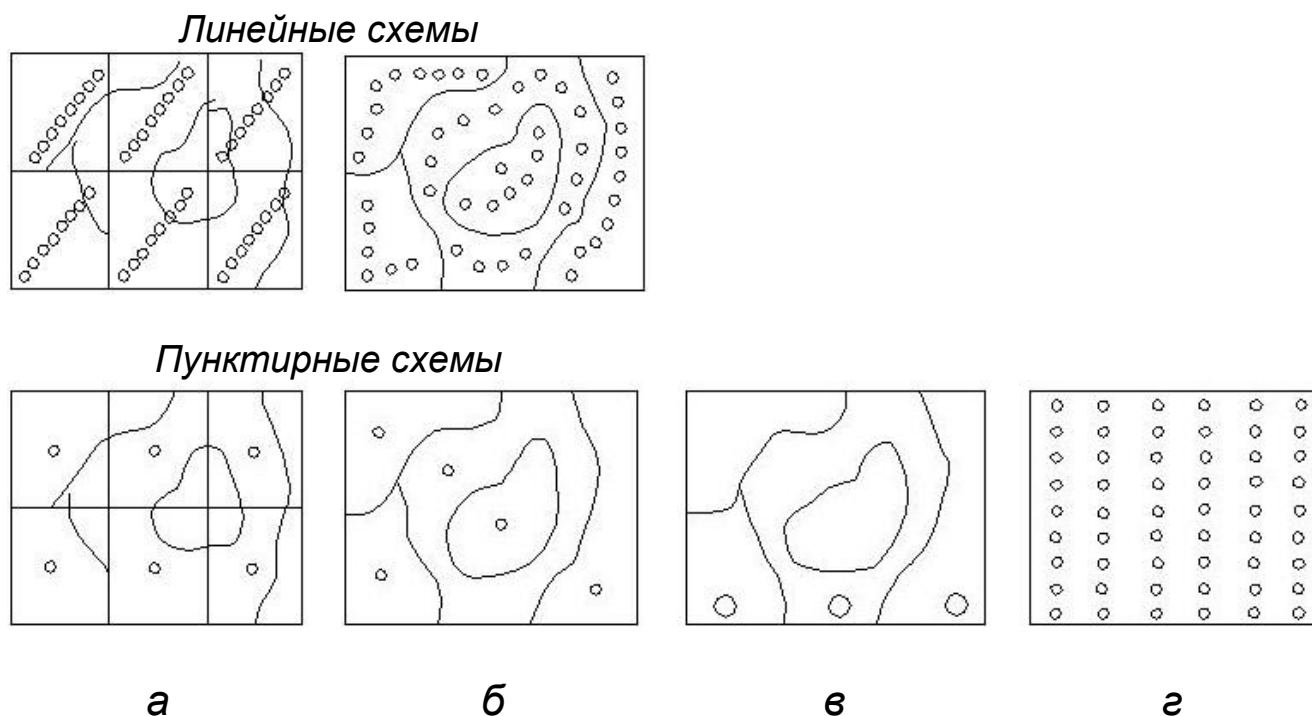


Рисунок 4.2 – Разные схемы обхода полей и взятия проб:

а – растровая схема обхода (каждые 6 лет); б – селективная схема обхода (каждые 6 лет); в – схема ежегодного мониторинга почвы (ежегодно); г – схема отбора проб и анализа в режиме реального времени (по необходимости)

Планы и схемы обхода полей и выбора точек отбора составляют с помощью ГСП-приемников и специального программного обеспечения.

При использовании растровых и селективных схем обхода полей частичные площади объединяют в пробные растровые площади. На практике приняты размеры этих пробных растровых площадей 1–5 га. На каждой из них отбирают 15–20 проб, которые объединяют в смешанную пробу, представляющую частичную площадь. Однако по-

лученные результаты анализов показывают, что реальный подход к определению размера проб может являться приближенным к максимальной точности. С уменьшением размера раstra и увеличением диапазона выборки достоверность данных повышается.

В настоящее время на различных мобильных средствах монтируют специальные пробоотборники для взятия проб почвы. Это позволяет максимально ускорить рабочий процесс и снизить затраты благодаря механизации процесса отбора проб и частичной автоматизации.

На рынке сельскохозяйственной техники предлагаются разнообразные типы механизированных пробоотборников: работающих на основе гидравлических набивающих цилиндров и цилиндров с картушами (рисунок 4.3), либо буров с электропневматическими ударными механизмами (рисунок 4.4), а также различных вариантов спиральных буров (рисунок 4.5).

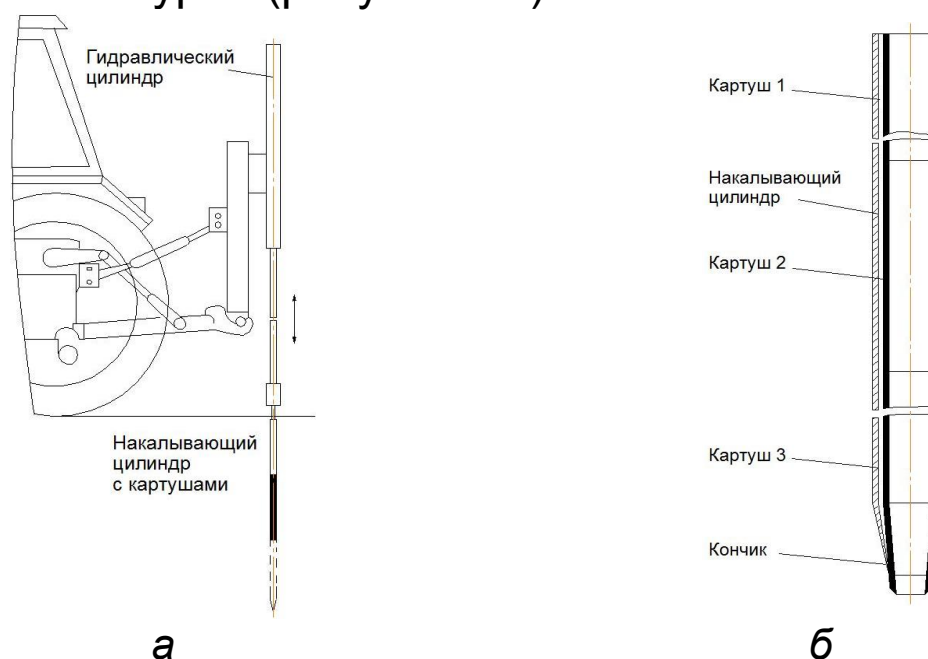


Рисунок 4.3 – Схема механизированного пробоотборника, работающего на основе гидравлических набивающих цилиндров и цилиндров с картушами:

а – схема трактора с навесным пробоотборником;

б – схема пробоотборника