

Ахманова А.У.,  
Джаланкузов Т.Д.,  
Торегожина Ж.Р.

**Локальный мониторинг  
пахотных земель  
Костанайской области**

В статье представлены результаты мониторинговых исследований в области сельского хозяйства, приведены результаты по водно-физическим, химическим, механическим свойствам почвы.

Роль почвы в хозяйстве человека огромна. Почва – важнейший компонент всех наземных биоценозов и биосферы Земли в целом, через почвенный покров Земли идут многочисленные экологические связи всех живущих на земле и в земле организмов (в том числе и человека) с литосферой, гидросферой и атмосферой.

Изучение почв необходимо не только для сельскохозяйственных целей, но и для развития лесного хозяйства, инженерно-строительного дела, для решения ряда проблем здравоохранения, разведки и добычи полезных ископаемых, организации зеленых зон в городском хозяйстве. В связи с этим этого почва нуждается в систематическом мониторинге, для наблюдения за их состоянием, особенно в сельскохозяйственном секторе, так с каждым годом идет истощение гумусового покрова почвы.

**Ключевые слова:** почва, плодородие, плотность почвы, мониторинг.

Akhmanova A.U.,  
Dzhalankuzov T.D.,  
Toregozhina Zh.R.

**Local monitoring  
of arable land in Kostanay region**

The article presents the results of monitoring studies in the field of agriculture, the results on water-physical, chemical, and mechanical properties of the soil.

The role of soil in the human economy is huge. Soil – a critical component of all terrestrial biota and biosphere of the Earth as a whole, through the soil cover of the Earth are numerous ecological relationships of all living on earth and in the land of organisms (including humans) with the lithosphere, hydrosphere and atmosphere.

The role of soil in the human economy is huge. The study of soil is necessary not only for agricultural purposes, but also for the development of forestry, engineering and construction business, of health problems, exploration and mining operations, the organization of green areas in the urban economy, environmental monitoring and so on. Consequently, the soil needs to systematically monitor, to monitor their condition, especially in the agricultural sector, because every year there is depletion of soil humus cover.

**Key words:** soil, soil fertility, soil density, monitoring.

Ахманова А.У.,  
Джаланкузов Т.Д.,  
Торегожина Ж.Р.

**Қостанай облысының егістік  
жер жергілікті мониторингі**

Мақала ауылшаруашылығы саласында мониторинг зерттеулердің нәтижелерін, су – физикалық, химиялық, және топырақтың механикалық қасиеттеріне нәтижелері ұсынылды.

Топырақтың адам үшін экономикалық рөлі зор. Топырақ – тұтастай алғанда, жер шарының барлық жер үсті топтасу мен биосфераның маңызды компоненті, жер топырақ қабаты арқылы барлық литосфера, гидросфера және атмосфераның жердегі және (адамның қоса алғанда) ағзалардың өмір сүретін, көптеген экологиялық қарым-қатынастар пайда болады. Топырақ зерттеу, ауылшаруашылығы мақсатына жету үшін, сондай-ақ орман шаруашылығы, машина жасау және құрылыс бизнесті дамыту үшін ғана емес, басқа қажет мәселелерінде тудырады. Топырақ қасиеттерін білу керек, сондықтан денсаулық мәселелері, барлау және таукен жұмыстарын, қалалық экономика жасыл аудандардың ұйымдастыру мәселелерін шешу қажет. Жыл сайын топырақ жамылғысының қарашірік сарқылуы бар, өйткені бұл егістік жерлер, әсіресе аграрлық секторда, олардың жағдайын қадағалауға, жүйелі мониторинг қажет.

**Түйін сөздер:** топырақ, топырақ құнарлылығы, топырақ тығыздығы, мониторинг.

<sup>1</sup>Казахский национальный университет имени аль-Фараби,  
Республика Казахстан, г. Алматы

<sup>2</sup>Казахский научно-исследовательский институт имени У.У. Успанова,  
Республика Казахстан, г. Алматы

\*E-mail: Akgulek.90@mail.ru

## **ЛОКАЛЬНЫЙ МОНИТОРИНГ ПАХОТНЫХ ЗЕМЕЛЬ КОСТАНАЙСКОЙ ОБЛАСТИ**

Мониторинг почвы является важным инструментом природоохранных мероприятий [1].

Объектом исследования явились опытные поля Костанайской области – черноземы обыкновенные нормальные междуречья Уй-Тогузак, в пределах территории Карабалыкской сельскохозяйственной опытной станции, находящейся в Карабалыкском районе (бывший Комсомольский район) Костанайской области, в 150 км к северо-западу от города Костаная. Общая площадь опытной станции занимает 18,5 тыс. га, из них на долю наиболее однородных массивов черноземов обыкновенных нормальных приходится около 95%.

В статье мы предоставили данные по мониторингу показателей в пахотных почвах Костанайской области. Природное пространственное и временное варьирование содержаний химических веществ в почвах велико, что нередко определяет трудность установления степени превышения исходного уровня содержания химических веществ в почвах.

Целью исследований является изучение современного состояния плодородия пахотных почв Костанайской области, систематическое наблюдение за объектами и разработка теоретических подходов к мониторингу пахотных почв.

Для достижения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить исходное фоновое состояние почв пахотных угодий по физико-химическим, и агрохимическим свойствам агро-систем Костанайской области;
- усовершенствовать элементы мониторинга пахотных почв.

Почва является одним из важнейших компонентов земли, которая обеспечивает всеми необходимыми ресурсами для поддержания жизнедеятельности живых организмов. С каждым годом и она подвергается внешнему воздействию, вследствие этого необходимо проводить природоохранные мероприятия по улучшению качества и устойчивому развитию.

### **Материалы и методы**

В работе использованы следующие методы анализа на опытных полях Карабалыкской сельскохозяйственной опыт-

ной станции на черноземах обыкновенных и Костанайского НИИ сельского хозяйства – южных черноземах ключевым и стационарным методом. На указанных вариантах опытов изучили мощность генетических горизонтов, глубину и формы выделения карбонатов, характер вскипания, степень языковатости, структуру, плотность, глубину выделения легкорастворимых солей, гипса и др.

Исследования почв выполнены следующими методами: гумус – по Тюрину, общий азот – по Кьельдалю, углекислоты – газовойолюметрически, водная вытяжка – по Гедройцу, РН – потенциометрически в водной суспензии, механический состав – по Качинскому, удельный вес твердой фазы почвы – пикнометрически, влажность почвы – методом термической сушки до глубины 100 см в 4-кратной повторности, влажность завядания – путем пересчета максимальной гигроскопии на коэффициент 1,34, максимальная гигроскопия – по Николаеву.

### Результаты и их обсуждение

Для оценки плодородия важны не только свойства, процессы и режимы почв, но также факторы, определяющие их развитие и функционирование. Это климатические условия, локальные геофизические поля Земли, растительность (вид выращиваемых культур), степень интенсификации сельскохозяйственного производства, степень благоприятного и негативного влияния на почву антропогенных факторов и т.д. Так как и почвы, используемые в сельскохозяйственном производстве, являются результатом развития естественных почвообразовательных процессов, то оценка этих явлений также важна для характеристики плодородия почв и его оценки, как с учетом процессов, протекающих в прошлом, так и с учетом эволюции почв в будущем.

В связи с тем, что почва является важнейшей частью окружающей среды, отслеживание изменений почвенно-экологических условий является основой природоохранных мероприятий.

Исходное или фоновое состояние пашни определяется морфолого-генетическими особенностями основных пахотных почв черноземов обыкновенных и южных, данные по исследованию приведены в таблице 1.

Влажность грунта – свойство грунта, обусловленное наличием в нём различных категорий воды. Характеризуется различными количественными показателями влажности. Влажность почвы характеризует обеспеченность растений водой в момент определения. Согласно получен-

ными данным пахотные черноземы обыкновенные обладают запасами влаги в метровом слое 210,83 мм влаги, в полуметровом слое – 106,33 мм, черноземы южные пахотные в полуметровом слое – 85,61 мм, в метровом слое – 151,21.

Климат подзоны южных и обыкновенных черноземов не всегда обеспечивает благоприятные условия для роста и развития сельскохозяйственных культур. Малое количество осадков и неравномерность их выпадения при большой испаряемости тормозит развитие растений.

Глубокое залегание грунтовых вод и отсутствие капиллярного подтока влаги из нижних горизонтов к корнеобитаемому слою почвы в засушливых условиях ведет к тому, что растения развиваются в основном за счет влаги атмосферных осадков. Вот почему увеличение запасов влаги в почве является решающим условием получения высоких и устойчивых урожаев.

Почвы обыкновенных черноземов не засолены. Сумма солей до 200 см не превышает 0,11%. Щелочность их не высокая и в гумусовом горизонте равна 0,02%. Заметное увеличение ее отличается лишь в почвообразующей породе на глубине 200 см.

По механическому составу исследуемые почвы относятся к тяжелосуглинистым разновидностям. Языковатость профиля характерна для всех черноземов тяжелого механического состава Северного Казахстана.

В целом основные роды черноземов обыкновенных Северного Казахстана обладает достаточным запасом питательных элементов благоприятными водно-физическими и физико-химическими свойствами, что позволяет отнести их к пахотно-пригодным почвам хорошего качества. В силу этого черноземы в настоящее время почвой полностью распашаны и освоены под посевы сельскохозяйственных культур. Механический состав является фактором, от которого зависят все свойства почвы, а также урожайность посевов.

Черноземы южные формируются на относительно повышенных равнинных участках под разнотравно-типчаково-ковыльной растительностью. Мощность гумусового горизонта А+Вв среднем составляет 55-60 см, горизонта А – 15-20 см. Структура комковатая, сложение плотное.

Водно-физические свойства почв оказывают значительное влияние на развитие почвообразовательного процесса плодородие почв и на рост и развитие растений. В процессе длительного использования в пашне гранулометрический (механический) состав почв существенных изменений не претерпевают.

Таблица 1 – Фоновые характеристики паши черноземов южных и обыкновенных Костанайской области

Типиче-ские гори-зонты	Глуби-на, см	Гу Мусс, %	CO <sub>2</sub> %	Сум-ма м-экв	Поглощенные основания, в % от суммы			рН водной суспен-зии	Сумма солей	Общая ще-лочь НСО <sub>3</sub> , %/м-эк	Содержания частиц, %		SiO <sub>2</sub> /R <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
					Ca	Mg	Na+K				<0,001	>0,01	
A	0-10	7,7	нет	41,8	75,4	22,7	1,9	6,8	0,043	0,022/0,36	20,5	47,2	6,8
B1	20-30	4,3	--	40,3	69,5	29,8	0,7	7,6	0,028	0,015/0,25	28,0	49,5	7,6
B2	35-45	3,3	--	38,3	70,5	28,7	0,8	7,5	0,035	0,020/0,33	28,6	51,1	7,7
	50-60	2,0	2,9	41,7	69,6	28,7	1,7	8,3	0,060	0,039/0,64	30,9	56,9	7,5
	60-70	1,6	4,3	26,8	67,2	31,7	1,1	8,6	0,061	0,041/0,67	33,4	60,0	7,6
C	90-100	0,6	5,4	24,6	50,8	46,7	2,5	8,8	0,077	0,051/0,84	37,3	56,7	8,2
	140-150	--	2,6	21,8	41,3	52,7	6,0	9,1	0,098	0,066/1,08	34,3	53,3	8,4
	190-200	--	1,7	29,1	36,1	56,7	7,2	9,0	0,114	0,068/1,11	43,2	57,5	6,4

Заметные изменения происходят в их микроагрегатном составе. При длительной обработке черноземов происходит разрушение и уменьше-

ние агрономически ценных водопрочных агрегатов, которые при прекращении обработок и оставлении почв под залежь восстанавливаются.

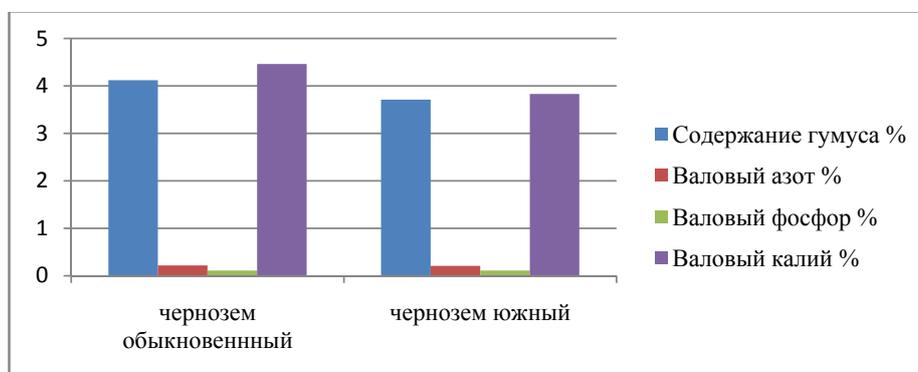


Рисунок 1 – Фоновое состояние пахотных почв черноземов обыкновенных и южных

Обработка почвы заметно изменяет величину плотности пахотного горизонта. После вспашки плотность почв находится в пределах 1,0-1,10 г/см<sup>3</sup>. Тем не менее плотность не является постоянной. Увлажнение и высыхание, замерзание и оттаивание, обработки почвы и много других факторов определяют динамическое состояние уплотнения почв.

Изменения плотности пахотного слоя почв в целом не выходят за оптимальные пределы.

Оптимальная плотность для большинства культур равен 1-1,2 г/см<sup>3</sup>. При этих значениях плотности создаются наиболее благоприятные водный, тепловой, воздушный и питательный режимы в плодородном слое почвы, а также наиболее оптимальные условия для корневой системы. Разные культуры неодинаково реагируют на разную плотность. Пропашные культуры формируют свой урожай в почве (картофель, сахарная свекла, морковь и др.) или развивают мощную корневую систему (кукуруза, подсолнечник), поэтому отзывчивы на рыхлую почву, т.е. формируют самый высокий урожай при более низких значениях плотности почвы (0,9-1,0 г/см<sup>3</sup>). Так, на пашне общая порозность верхнего пахотного горизонта колеблется от 57 до 64%, тогда как на целине соответственно 54-59%. С увеличением плотности, уменьшением содержания гумуса и корневых остатков в подпахотном и нижележащих горизонтах величина порозности снижается до 38-40%.

Почвенно-поглощающий комплекс насыщен обменным калием и магнием. Обменного натрия содержится очень мало – в гумусовом горизонте

не больше 1,9% от суммы

Низкие урожаи полевых культур, в том числе и зерновых объясняются слабым внедрением достижений мирового научно-технического прогресса в методологию совершенствования интенсивных технологий возделывания полевых культур и формированию высоких и устойчивых урожаев в условиях Северного Казахстана. Для решения этих вопросов необходима организация мониторинга почв зерносеющих регионов Северного Казахстана.

На фоне имеющихся достижений сельского хозяйства к концу XX века обозначились и его недостатки. В пахотных почвах наблюдается постоянное снижение содержания гумуса, ухудшаются их биологические свойства. Минеральные удобрения при их нерегулируемом применении накапливаются в почве и грунтовых водах, вовлекаются в биогеохимические потоки загрязняют природные объекты. Агрэкосистемы, утратившие видовое разнообразие, свойственное естественным, превратились в простые одновидовые, а следовательно, и неустойчивые сообщества. Поддержание их состояния, которое обеспечивает необходимый уровень урожайности, с каждым годом требует все больших и больших затрат. В целом воздействие сельскохозяйственного производства на окружающую среду стало настолько сильным, что это может быть причиной подрыва плодородия пахотных земель в будущем и постепенной деградации отдельных структурных компонентов агроландшафтов.

Почвы обладают различными свойствами, что является отражением различных видов энер-

гии, присущих этому природному телу. Среди них химические, физические, биологические и другие свойства.

В проявлении качественного признака – плодородия почв имеют значение все свойства, которые присущи ей.

Сельскохозяйственное использование почв существенно изменяет природный процесс почвообразования. Прежде всего, изменяется характер биологического круговорота веществ, условия формирования водного и термического режимов [4]. При возделывании сельскохозяйственных культур с пахотных угодий ежегодно отчуждается большая часть создаваемой биомассы, в почву поступает значительно меньше органических остатков. Дозы разового внесения удобрений ограничиваются не только их дефицитом и эффективностью использования, но и экологическими последствиями, например, избыток нитратов.

Снижение количества источников гумуса приводит к снижению содержания и запасов гу-

муса в пахотных черноземах [5]. При этом ухудшаются санитарно-защитные свойства, снижается биологическая активность почвы. Потери и недостаток легкоразлагаемых органических веществ неизбежно приводит к усилению процессов выпахивания: к ухудшению структуры, физических и водно-физических свойств, ухудшению питательного режима почв.

При сельскохозяйственном использовании на свойства черноземов влияют также приемы обработки почвы, минеральные и органические удобрения, сельскохозяйственная техника, режим орошения [6].

Для повышения эффективного плодородия черноземных почв очень важно накопление влаги и ее рациональное использование, особенно в подзонах распространения обыкновенных и южных черноземов. Поэтому рекомендуются следующие агротехнические мероприятия: ранняя глубокая зябь, прикатывание, осеннее бороздование и щелевание полей для поглощения талых вод и предотвращения эрозии.

#### Литература

- 1 Володин В.М. Экологические основы оценки и использования плодородия почв. – М.: ЦИНАО, 2000. – 336 с.
- 2 Кудашев Г.Н. Применение углекислого газа на солонцах Кустанайской области // в сб. «Пути повышения стабильности с/х производства», Бастау. – Алматы, 1994. – С. 165-176
- 3 Экологические функции литосферы / под ред. В.Т. Трофимова. – М.: МГУ, 2000. – 432 с.
- 4 Кауричев И.С. Почвоведение. – 1982. – С. 78.
- 5 Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению – 2001. – С. 43.
- 6 Ковриго В.П. и др. Пути сохранения и повышения плодородия черноземов. – 2000. – С. 55.

#### References

- 1 Volodin V.M. Jekologicheskie osnovy ocenki i ispol'zovanija plodorodija pochv. – M.: CINAО, 2000. – 336 s.
- 2 Kudashev G.N. Primenenie uglekislogo gaza nasoloncah Kustanajskoj oblasti // v sb. «Puti povyshenija stabil'nosti s/h proizvodstva», Bastau. – Almaty, 1994. – S. 165-176
- 3 Jekologicheskie funkcii litosfery / pod red. V.T. Trofimova. – M.: MGU, 2000. – 432 s.
- 4 Kaurichev I.S. Pochvovedenie. – 1982. – S. 78.
- 5 Ganzhara N.F. Praktikum po pochvovedeniju – 2001. – S. 43.
- 6 Kovrigo V.P. i dr. Puti sohraneniya i povysheniya plodorodija chernozemov. – 2000. – S. 55.