

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ГЕРБИЦИДОВ В ПОСЕВАХ КУКУРУЗЫ

Т.П. Брукиш, Д.А. Брукиш

УО «Гродненский государственный аграрный университет»,
г. Гродно, Республика Беларусь

(Поступила в редакцию 13.06.2012 г.)

Аннотация. Приводятся данные по эффективности гербицидов Эленго, Аденго, Прим Экстра голд Т7, Милагро Экстра в посевах кукурузы в условиях Гродненского района Гродненской области. Представлены сведения о влиянии гербицидов на численность сорняков и их массу, урожайность зерновой и вегетативной массы культуры.

Summary. The cramps are given about efficiency of herbicide such as Elen Adengo, Prim extra gold, Milagro extra on corn crops in environment of Grodno region, Grodno area. The cramps are presented about influence of herbicide number and weight of weeds, productivity of grain and vegetative weight of crop.

Введение. Кукуруза имеет важное кормовое значение, используется в пищевой промышленности. Эта культура тропического происхождения, поэтому начинает расти при довольно высоких температурах (10°C), период ее вегетации растянут до 160 дней, она плохо переносит заморозки (до -2°C), нуждается в больших запасах тепла. Для вызревания зерна раннеспелых сортов требуется порядка 2000-2200 биологически активных температур, а для более продуктивных среднеспелых и позднеспелых сортов – 2500-2900 °С. При этом кукуруза засухоустойчива, особенно в первые фазы вегетации, но недостаток влаги при выбрасывании метелок заметно снижает урожайность.

Высокая потенциальная продуктивность кукурузы, способность ее активно извлекать питательные вещества из почвы и резко увеличивать урожайность при внесении удобрений, особенно на водопроницаемых и аэрированных почвах, привлекли к ней внимание многих генетиков и селекционеров. В результате были созданы высокоурожайные гибридные и раннеспелые сорта.

Особое место в инновационной технологии возделывания культуры уделено снижению вредоносности сорных растений. Исследования последних лет показывают, что при существующей высокой засоренности агротехнические мероприятия не могут очистить посевы от сорняков до экономически безопасного уровня. Поэтому в ближайшие годы химический метод останется ведущим в управлении засоренностью в республике и для его оптимизации необходимо защиту от сорной растительности организовывать на основании глубоких знаний

эффективности использования пестицидов в посевах сельскохозяйственных культур.

Целью работы явилось изучение биологической и хозяйственной эффективности применения гербицидов разных механизмов действия в посевах кукурузы в условиях Гродненского района Гродненской области.

Материалы и методика исследований. Полевые мелкоделяночные опыты по изучению эффективности применения гербицидов в посевах кукурузы проводились на протяжении 2010-2011 гг. в УО СПК «Путришки» Гродненской области и Гродненского района. В оба года исследований использовался гибрид кукурузы Полесский 212. Почва опытного участка легкосуглинистая дерново-подзолистая, подстилаемая мореной. Содержание гумуса – 2,11%; рН – 6,5. Предшественник – озимая пшеница. Осенью проводилась вспашка с заделкой органики (60 т/га) на глубину пахотного слоя, ранневесенняя культивация с целью закрытия влаги, культивация, предпосевная обработка агрегатом АКШ. Предпосевное внесение минеральных удобрений предусматривало использование КАС – 3,9 ц/га (125 кг/га по д.в.), хлористого калия – 2 ц/га (120 кг/га по д.в.), суперфосфат не аммонизированного – 1 ц/га (46 кг/га по д.в.). Для подкормки использовали в фазу 8-9 листьев кукурузы – 3 ц/га сульфата аммония (60 кг/га по д.в.). Сев проводился в третьей декаде апреля с нормой высева 100 тыс./га всхожих семян. Способ сева – широкорядный, глубина заделки семян – 5-6 см. Протравливание семян – Кинто Дуо, 2,5 л/т. Фунгициды и инсектициды в период вегетации не использовались.

Метеорологические условия вегетационных периодов в оба года исследований характеризовались неустойчивым температурным режимом и неравномерным выпадением осадков. В 2010 и 2011 гг. в первой половине вегетации среднесуточная температура воздуха колебалась в пределах среднесуточных показателей, а в отдельные периоды была выше среднесуточных значений (на 0,9-2,3 °С) и в конце мая достигала 15,9 °С, в июне – 18,3 °С. Этот период характеризовался также небольшим количеством выпавших осадков – 0-1,1 мм, что способствовало развитию сорняков за счёт умеренной увлажнённости и достаточного количества положительных температур. В июле температура воздуха колебалась в пределах 17,6-20,8 °С, что на 0,8-3,5 °С выше среднесуточных данных. Однако в первой декаде отмечалось обильное выпадение осадков, что отразилось на фитосанитарной ситуации в посевах защищаемой культуры. Такие условия способствовали появлению второй волны сорняков, состоящей из поздних яровых видов. Кроме того, наблюдалось промывание почвенных препаратов в прикорневую зону кукурузы, что повлекло за собой угнетение культу-

ры, а в последующем – снижение урожайности зерна и зелёной массы растений. Окончание периода вегетации было более выровненным. В целом метеорологические условия вегетационного сезона 2010-2011 гг. можно считать оптимальными для кукурузы и благоприятными для развития сорных растений.

Закладка и проведение опытов осуществлялась на делянках площадью 25 м² в четырехкратной повторности, при рендомизированном расположении вариантов. Гербициды вносились ранцевым опрыскивателем поделаяночно с расходом рабочей жидкости – 300 л/га.

Все учёты проводились согласно методик, общепринятых в гербиологии. Количественные показатели учитывались до внесения гербицидов, через один месяц после внесения гербицидов и перед уборкой кукурузы, а количественно-весовые – в предуборочный период. Математическая обработка полученных данных осуществлялась по методике Доспехова с использованием ПЭВМ. Расчёт показателей эффективности пестицидов проводился относительно контроля без прополки и эталона с ручной прополкой.

Внесение гербицидов в посеве кукурузы проводилось на умеренном фоне засоренности.

Схема опыта предусматривала следующие варианты:

1. Контроль – без прополки;
2. Эталон – ручная прополка на протяжении всей вегетации кукурузы;
3. Элюмис – 1,25 л/га. Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе 2-3 листа;
4. Элюмис – 1,5 л/га. То же;
5. Элюмис – 1,25 л/га. Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе 4-5 листьев;
6. Элюмис – 1,5 л/га. То же;
7. Аденго – 0,3 л/га. До всходов культуры (за 1-2 дня) и высоте пырея 5-10 см;
8. Аденго – 0,4 л/га. То же;
9. Аденго – 0,3 л/га. По всходам культуры 2-3 листа и высоте пырея 10-15 см;
10. Аденго – 0,4 л/га. То же;
11. Прим экстра голд TZ – 3,0 л/га. Опрыскивание посевов до всходов культуры (за 3-4 дня) и в фазе сорняков семядоли – первая пара листьев;
12. Прим экстра голд TZ – 4,0 л/га. То же;
13. Прим экстра голд TZ – 3,0 л/га. Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе сорняков семядоли – первая пара листьев;
14. Прим экстра голд TZ – 4,0 л/га. То же;

15. Милагро Экстра – 0,75 л/га Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев кукурузы. На делянках с многолетними двудольными злаковыми сорняками;

16. Милагро Экстра – 0,75 л/га Опрыскивание посевов в фазе 3-5 листьев кукурузы. На делянках без многолетних двудольных и злаковых сорняков.

Результаты исследований и их обсуждение. Согласно схемы опыта применение гербицида Элюмис, в разных дозировках, проводилось в два периода: первый в фазе 2-3 листьев культуры – при этом сорные растения находились в основном в фазе всходов – первой пары настоящих листьев, а второй в фазе кукурузы 4-5 листьев – при этом сорняки уже достигали 2-6 пар настоящих листьев. Учёты, проведённые через месяц после применения препарата, показали, что общая засоренность кукурузы в контроле без прополки составляла 79 шт./м² (таблица 1). По степени засорённости все опытные делянки были в приблизительно одинаковых условиях, а численность сорных растений значительно снизилась во всех вариантах с применением гербицида Элюмис, что подтверждается $HCp_{0,05} = 6$.

Таблица 1 – Влияние гербицидов на численность сорняков и их массу в посевах кукурузы (УО СПК «Путришки», Гродненский район, 2010-2011 гг.)

Вариант	Срок применения препарата	Норма расхода, л/га	Численность сорняков 1/2 месца после применения препарата, шт./м ²	Биологическая эффективность, %	Численность сорняков перед уборкой, шт./м ²	Биологическая эффективность, %	Сырая масса сорняков перед уборкой, г/м ²	Биологическая эффективность, %
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Контроль - без прополки	-	-	79	-	87	-	3184	-
Ручная прополка - эталон	На протяжении всего периода вегетации	-	0	100	0	100	0	100
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев культуры	1,25	8	89,9	9	89,7	203	93,7
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 4-5 листьев культуры	1,5	7	91,2	7	92,0	164	94,9
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев культуры	1,25	10	87,4	11	87,4	188	94,1
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 4-5 листьев культуры	1,5	8	89,9	9	89,7	137	95,7

Продолжение таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Аденго	Опрыскивание до всходов культуры	0,3	7	91,2	10	88,6	122	96
Аденго	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 листа культуры	0,3	12	84,9	15	82,8	166	94
Аденго	Фаза 3-5 листьев культуры (+ многолетники)	0,4	9	88,7	11	87,4	129	96
Милагро Экстра	Фаза 3-5 листьев культуры (без многолетников)	0,75	18	77,3	22	74,8	514	83
Милагро Экстра	Опрыскивание посевов за 3-4 дня до всходов культуры и в фазе сорняков - семенах	3,0	2	97,5	6	93,2	125	96
Прим экстра голд TZ - эталон	Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе сорняков - первая пара листьев	4,0	1	98,8	5	94,3	103	96
Прим экстра голд TZ - эталон		3,0	4	95,0	8	90,9	161	94
Прим экстра голд TZ - эталон		4,0	3	96,3	6	93,2	128	96

Было установлено, что через тридцать дней после применения препарата Элюмис в фазе 2-3 листа кукурузы, численность сорняков в посевах существенно снизилась и находилась в предельно допустимых пределах. Биологическая эффективность применения Элюмиса - 1,25 л/га, Элюмиса - 1,5 л/га составила 89,9% и 91,2% соответственно. В предуборочный период эффективность указанной схемы сохранилась, а количество сорняков осталось на том же уровне, что указывает на длительное почвенное действие препарата, которое обеспечило снижение засоренности посевов на 89,7% и 92,0%.

Применение Элюмиса - 1,25 л/га, Элюмиса - 1,5 л/га в фазе 5 листьев кукурузы оказалось несколько менее эффективно, чем в предыдущем варианте. Однако численность сорняков снизилась так существенно и биологическая эффективность приёма достигала в первый месяц после применения 87,4% и 89,9%, а в предуборочный период 87,4% и 89,7%, при этом снижалась и масса сорняков на 94,1% и 95,7% соответственно.

После применения препарата Элюмис - 1,25 л/га и Элюмиса - 1,5 л/га в фазу 2-3 листьев кукурузы всходы сорняков приобретали симптомы поражения гербицидом уже на 3 день, что проявлялось

в виде хлороза и частичной потери тургора. В условиях жаркой погоды массовая гибель большинства сорняков наступала на 14-18 день. В случае же более позднего применения гербицида (4-5 листьев кукурузы), когда под обработку попадали переросшие растения мари белой, горца вьюнкового, ромашки (виды), сорняки оставались жизнеспособными более длительный период, но уже к 20-25 дням наблюдалась их гибель, и на делянках оставались только сухие стебли и не сформированные цветоносы.

На отдельных участках отмечались многолетние сорняки - бодяк полевой, осот полевой, хвощ полевой. После их обработки наблюдалось сильное угнетение данных сорняков, однако, несмотря на хлороз и увядание, их полной гибели не произошло, и уже через 3 недели они начинали медленно отрастать, в условиях затенения кукурузой формировать цветоносы, однако существенной конкуренции культуре и помех при уборке не оказывали. Пырей также сильно угнетался, и его вегетативная часть достаточно быстро погибала в течение 14-16 дней. Кроме прямого фитотоксического действия на сорняки, наблюдался и почвенный эффект от применения препарата, так как после обработки новая волна сорняков на делянках не сформировалась. Как видно из данных таблицы 1, эффективность испытываемых препаратов при более поздних сроках применения несколько снизилась, но общие тенденции, проявившиеся через месяц после обработки гербицидами, сохранились, и эффективность препарата Элюмис - 1,25 л/га и Элюмис - 1,5 л/га составила 87,4% и 89,9% соответственно. Аналогичные данные были получены и в предуборочный период, что подтвердило длительный почвенный защитный эффект от указанных гербицидов и обеспечило снижение засоренности на 87,4% и 89,7% соответственно.

Сырая масса сорняков перед уборкой ещё в большей степени снизилась под воздействием испытываемых гербицидов, так как сочетался эффект от их применения и способность культуры самостоятельно конкурировать с ослабленными сорняками, это позволило снизить массу сорняков на 93,7%, 94,9% соответственно.

Как видно из представленных данных, препарат Элюмис - 1,25 л/га и Элюмиса - 1,5 л/га повлиял на урожайность кукурузы, и в случае его применения в фазе 2-3 листьев культуры позволил сохранить в сравнении с контролем без прополки 98 ц/га и 100 ц/га зерна и 463,5 ц/га и 467,2 ц/га зелёной массы соответственно.

Нами также были проведены испытания гербицида Аденго - 0,3 л/га и Аденго - 0,4 л/га (таблица 1, 2). При проведении довсходового опрыскивания и опрыскивания посевов указанным препаратом в фазе 1-2 листа кукурузы проявилась фитотоксичность по отношению к культу-

ре, так как препарат после внесения попал в условия с повышенным количеством осадков – прошли обильные дожди, что вероятно способствовало промыванию действующего вещества в прикорневую зону кукурузы и тем самым вызвало отставание в росте и развитии культурных растений, а на первых порах 3-4 недели наблюдался хлороз верхушечной части листьев, но в дальнейшем растения развивались нормально, восстанавливался их цвет и интенсивность развития. По отношению к сорнякам препарат проявил как листовое действие, так и почвенное.

Было установлено, что при опрыскивании до всходов культуры Аденго – 0,3 л/га и Аденго – 0,4 л/га обеспечил снижение численности сорняков через месяц после применения на 91,2%, 96,3%, в предуборочный период на 88,6%, 92,0%, а при обработке посевов в фазе 1-2 листа снижение численности сорняков через месяц после применения составило 84,9%, 88,7%, в предуборочный период на 82,8%, 87,4% соответственно. При проведении обработки гербицидом Аденго 0,3 л/га и Аденго – 0,4 л/га во всех вариантах опыта доминировали однолетние двудольные сорняки. В период послевсходового применения гербицидов часть сорных растений имели по 1-3 пары настоящих листьев, и в последующем это повлияло на показатели снижения численности и массы сорняков, так как некоторые из них под воздействием препаратов не погибли полностью. По результатам опытов мы констатировали, что более поздние сроки применения препаратов не сколько снижает их эффективность по сравнению с до всходовым внесением, однако этот приём позволяет снизить численность сорняков в первый месяц после применения препарата Аденго в дозировке 0,3-0,4 л/га. Это обеспечивает снижение численности сорняков на 84,9-91,2%, в предуборочный период на 82,8-92,0%, дополнительно сохраняет 77-90 ц/га зерна и 333,7-367,2 ц/га зелёной массы в сравнении контролем (таблица 1, 2).

Гербицид Аденго обладал выраженным почвенным эффектом, что позволяло на протяжении вегетации сохранять эффективность и в предуборочный период получать посевы кукурузы чистые от сорняков. Таким образом, полученные данные позволяют констатировать, что испытываемые препараты при использовании против сорняков в посевах кукурузы показывают биологическую и хозяйственную эффективность на уровне эталона.

Исследования по изучению эффективности гербицида Милагро Экстра – 0,75 л/га осуществлялось в фазе 3-5 листьев кукурузы на участках с присутствием многолетних и малолетних сорняков и на участках, где отмечались только малолетние сорные растения (таблица 1, 2).

Таблица 2 – Влияние гербицидов на урожайность кукурузы (УО СПК «Путришки», Гродненский район, 2010-2011 гг.)

Вариант	Срок применения препарата	Норма расхода, л/га	Урожайность зерна			Урожайность зелёной массы		
			ц/га	± к контролю	± к эталону	ц/га	± к контролю	± к эталону
Контроль - без прополки	-	-	14	-	-	180,8	-	-
Ручная прополка - эталон	На протяжении всего периода вегетации	-	118	+104	-	653,8	493,0	-
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 2-3 листьев культуры	1,25	112	+98	-6	644,3	+463,5	-9,5
Элюмис	Опрыскивание посевов в фазе 4-5 листьев культуры	1,5	114	+100	-4	648,0	+467,2	-5,8
Элюмис	Опрыскивание до всходов культуры	1,25	109	+95	-9	640,4	+459,6	-13,4
Аденго	Опрыскивание до всходов культуры	0,3	101	+90	-17	548,3	+367,2	-105,5
Аденго	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 листа культуры	0,4	96	+84	-22	521,6	+340,8	-132,2
Аденго	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 листа культуры	0,3	97	+83	-21	526,6	+345,8	-127,2
Аденго	Опрыскивание посевов в фазе 1-2 листа культуры	0,4	91	+77	-27	514,5	+333,7	-139,3
Милагро Экстра	Фаза 3-5 листьев культуры (+ многолетники)	0,75	106	+92	-12	607,8	+427,0	-46,0
Милагро Экстра	Фаза 3-5 листьев культуры (без многолетников)	0,75	104	+90	-14	608,1	+427,3	-45,7
Прим экстра год ТЗ - эталон	Опрыскивание посевов за 3-4 дня до всходов культуры и в фазе сорняков - семядоли	3,0	105	+91	-13	624,2	+443,4	-29,6
Прим экстра год ТЗ - эталон	Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе сорняков - первая пара листьев	4,0	102	+88	-16	621,3	+440,5	-32,5
Прим экстра год ТЗ - эталон	Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе сорняков - первая пара листьев	3,0	104	+90	-14	622,1	+441,3	-31,7
Прим экстра год ТЗ - эталон	Опрыскивание посевов по всходам культуры в фазе сорняков - первая пара листьев	4,0	100	+86	-18	620,8	+440,0	-33,0

Во всех вариантах после использования Милагро Экстра – 0,75 л/га первые признаки поражения сорняков наблюдались в течение одной недели после опрыскивания, а полная их гибель наступала через две – три недели, в зависимости от вида сорняка. После применения препарата наблюдалось появление всходов некоторых поздних яровых видов сорных растений и эфемеров, которые до начала уборки кукурузы успевали сформировать существенную биологическую массу и в

некоторых случаях семена, что отразилось и на эффективности препарата. Однако эти всходы развивались угнетёнными и недоразвитыми, так как находились в затенении кукурузы, существенного урона урожаю они не нанесли и не осложнили уборку.

Нами было установлено, что опрыскивание Милагро Экстра 0,75 л/га на делянках, где присутствовал пырей ползучий, осот полевой, бодяк полевой и малолетние сорняки, в фазу 3-5 листьев кукурузы позволило снизить засорённость в первый месяц после обработки на 77,3% в предуборочный период на 74,8%, массу сорняков на 83,9% (таблица 1). Применение названных препаратов позволило дополнительно, в сравнении с контролем без прополки, сохранить 92 ц/га зерна и 427 ц/га зелёной массы кукурузы. Аналогичные результаты были получены на делянках без многолетних сорных растений, однако эффективность препаратов оказалась несколько выше, чем в предыдущей схеме, что можно объяснить тем, что в данных вариантах не наблюдалось отрастание пырея ползучего, бодяка полевого и осота полевого. Эффективность применения Милагро Экстра – 0,75 л/га в первый месяц после внесения гербицидов составила 83,6%, в предуборочный период – 82,8%, при этом масса сорняков снизилась на 86,9%, размер сохранённого урожая зерна достиг 90 ц/га, а зелёной массы 427,3 ц/га (таблица 2).

Изучение эффективности гербицида Примэстра Голд TZ – 3,0 л/га и Примэстра Голд TZ – 4,0 л/га велось в 2 вариантах: первый – внесение препарата за три-четыре дня до появления всходов кукурузы, когда сорняки находились в фазе белой нити или семядолей, второй – по всходам кукурузы, когда сорные растения уже успели сформировать первую пару листьев. Было установлено, что наибольший эффект применения испытуемого гербицида наблюдался в случае его раннего до всходов внесения. Это объясняется способностью данного препарата воздействовать на сорняки в самые ранние сроки и проникать в росток через coleoptиле и семядоли. Почвенное действие препарата позволило сдержать развитие сорняков на прежнем уровне вплоть до уборки. Единичные многолетние сорняки, отмечающиеся в вариантах опыта, существенного угнетения от препаратов не получили и остались жизнеспособными вплоть до уборки.

Применение препарата почвенного действия Примэстра голд TZ в дозировке 3-4 л/га до всходов кукурузы и по всходам позволило снизить численность сорняков на 95-98,8% при учёте через месяц после внесения и на 90,9-94,3% в предуборочный период, снизить их массу на 94,9-96,8%, сохранить 86-91 ц/га урожая зерна и 440-443,4 ц/га зелёной массы соответственно (таблица 1, 2).

Как видно из представленных данных, все гербициды в период вегетации 2010 – 2011 гг. показали высокую эффективность против сорняков и обеспечили сохранность урожая зерна на 77-100 ц/га в сравнении с контролем без прополки и на 333,7-467,2 ц/га зелёной массы. Однако при сравнении полученных данных с эталонным вариантом, где прополка велась вручную, можно констатировать, что все испытанные нами гербициды проявили токсичность по отношению к защищаемой культуре. В результате было установлено снижение урожая зерна на 4-27 ц/га и зелёной массы на 5,8-132,2 ц/га по сравнению с эталоном (таблица 1, 2). Это можно объяснить тем, что в посевах кукурузы после применения любого гербицида растения получают стресс, как результат – на некоторое время останавливаются или отстают в росте, нарушается обмен веществ, процесс фотосинтеза и дыхания, кроме того не все сорняки погибают и продолжают вредить, что в совокупности ведёт к указанным выше потерям.

Данные по совместимости препаратов с другими контактирующими средами (пестицидами, регуляторами роста растений, удобрениями, микроэлементами и др.) не определялись. Динамика содержания остаточных количеств препаратов в объектах исследования и данные влияния на биохимические показатели качества продукции не определялись.

Заключение. Таким образом, на основании проведенного в 2010-2011 гг. полевое мелкоделяночное опыты можно заключить, что гербициды Элюмис – 1,25 л/га и Элюмис – 1,5 л/га при использовании в посевах кукурузы в фазу 2-3 листьев и 4-5 листьев культуры, Аденго – 0,3 л/га и Аденго – 0,4 л/га который применялся до всходов кукурузы и в фазе 1-2 листа культуры, Милагро экстра – 0,75 л/га против однолетних и многолетних сорняков, Примэстра голд TZ – 3,0 л/га и Примэстра голд TZ – 4,0 л/га, применяемый до всходов и по всходам культуры, позволили снизить засорённость посевов на 74,8-94,3%, массу сорняков на 83,9-96,8%, сохранить 77-104 ц/га зерна и 340,8-467,2 ц/га зелёной массы в сравнении с контролем без прополки. На основании сказанного выше использование указанных гербицидов может быть рекомендовано к использованию в условиях Гродненской области для прополки кукурузы.

ЛИТЕРАТУРА

1. Земледелие: учебник для студентов агрономических специальностей учреждений, обеспечивающих получение высшего с.-х. образования / В.В. Ермоленков [и др.]; под ред. В. В. Ермоленкова, В. Н. Прокопевича. – Мн.: ИВЦ Минфина, 2006. – 463 с. ил.
2. Баздырев Г. И., Защита сельскохозяйственных культур от сорных растений. – М.: КолосС, 2004. – 328 с.: ил. – (Учебники и учеб. пособия для студентов высш. учебн. заведений).