

1. Сметанин В. И. Восстановление и очистка водных объектов. – М.: КолосС, 2003. – 157 с.

2. Сметанин В. И. Защита окружающей среды от отходов производства и потребления. – М.: КолосС, 2003. – 232 с.

3. Голованов А. И., Зимин Ф. М., Сметанин В. И. Рекультивация нарушенных земель. – М.: КолосС, 2009. – 325 с.

Материал поступил в редакцию 16.05.11.

Сметанин Владимир Иванович, профессор, доктор технических наук, за-

ведующий кафедрой «Организация и технологии строительства объектов природообустройства»

Красовская Светлана Петровна, аспирантка

Мелихова Ирина Васильевна, студентка

Тел. 8 (499) 976-07-13

Щекудов Евгений Владимирович, кандидат технических наук, доцент, директор филиала ОАО ЦНИИС «Тоннели и метрополитены»

Тел. 8-916-112-04-98

УДК 502/504:634.93:631:617

Ю. И. СУХАРЕВ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный университет природообустройства»

В. В. БОРОДЫЧЁВ, Э. Б. ДЕДОВА

Государственное научное учреждение

Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации имени А. Н. Костякова

С. А. САНГАДЖИЕВА

Государственное образовательное учреждение высшего профессионального образования

«Калмыцкий государственный университет»

ПОДБОР ФИТОМЕЛИОРАНТОВ ДЛЯ ВОССТАНОВЛЕНИЯ ДЕГРАДИРОВАННЫХ ПАСТБИЦ

Изучена сравнительная фитомелиоративная эффективность использования «житняка пустынного» и «житняка сибирского» для восстановления пастбищных экосистем. Установлены количественные взаимосвязи между параметрами, формирующими устойчивость фитоценозов к пастбищному использованию и биологическую продуктивность травостоев.

Фитомелиорант, пастбищный фитоценоз, экологические ниши, дигрессия.

The comparative phyto-melioration efficiency of usage of «agropyrum desertorum» and «agropyrum sibiricum» for reclamation of pasture ecosystems is studied. There are established quantitative interrelations between the parameters which form phytocenosis resistance to the pasture usage and biological herbage productivity

Phyto-meliorant, pasture phytocenosis, ecological niche, digression.

Одним из самых действенных методов по восстановлению продуктивности деградированных пастбищ является фитомелиорация, и в первую очередь – с использованием многолетних трав. Из из-

вестных методов фитомелиорации наиболее эффективным признан метод агростепей. Метод агростепей позволяет реально и в короткое время (за два-три года) возродить ранее уничтоженную многовидовую

травянистую растительность там, где это жизненно необходимо, экономически и экологически целесообразно [1]. Научной основой биологической мелиорации пастбищ служат следующие положения: неполноценность биогеоценозов; заполнение экологических ниш; взаимная дополняемость видов в сообществах; адаптивная стратегия растений.

Флористическая и ценотическая неполноценность очень характерна для пустынных пастбищ Черных земель Калмыкии. Им свойственны обедненность флористического состава травостоя и его упрощенная структурная организация, из-за чего в пастбищных экосистемах имеются и возникают вновь свободные экологические ниши. При их заполнении адаптивной растительностью можно полнее использовать местные природные ресурсы, увеличивать биологическую продуктивность пастбищ. К сожалению, как выявили полевые исследования, свободные экологические ниши сведенных ценных кормовых трав чаще всего заполняет непоедаемое бурьянистое разнотравье [2, 3].

В условиях пустынного природного экотона для создания долгодетных высокопродуктивных пастбищ необходимо учитывать свойство взаимодополняемости видов в фитоценозах. Взаимодополняемость видов фитоценоза проявляется во флуктуационных, сезонных, сукцессионных колебаниях природной среды, в ярусной и функциональной дополняемости. Установлено, что к флуктуационным колебаниям метеорологических и экологических условий наиболее устойчивы: житняк («*agropyron*»), типчак («*festuca valesiaca*»), ковыли («*stipa*»), полыни («*artemisia*»). Сукцессионная замещаемость определяется сбитостью пастбищ, следовательно, в искусственно создаваемых травостоях необходимо учитывать присутствие видов, более устойчивых к пастбищному выпасу, хотя и менее ценных в кормовом отношении, но значимых для защиты пастбищ от дигрессии и дефляции. Заполнение экологических ниш – главное условие создания устойчивых пастбищных фитоценозов.

В результате анализа рядов дигрессии на ключевых участках, выявленных при проведении эколого-мелиоративной

оценки состояния пастбищ, было установлено, что в растительном покрове освободилась экологическая ниша житняков («*agropyron desertorum*» и «*agropyron fragile*»). Указанные виды зарекомендовали себя как высокопродуктивные, достаточно ценные в кормовом отношении и высокоустойчивые к пастбищному выпасу. «Житняк пустынный» («*agropyron desertorum*») устойчив, рано и быстро отрастает весной. Травостой во второй половине апреля достигает пастбищной спелости. Он устойчив к засухе, заморозкам, болезням и пригоден для освоения солонцеватых почв, улучшения и создания ранневесенних и осенних пастбищ. «Житняк пустынный» выдерживает сульфатное и хлоридное засоление, характеризуется средним и высоким порогом солевойносности (0,2...0,6 %). Продуктивное покрытие культуры в первый год жизни составляет 48...52 %, во второй и третий год жизни – 83...100 %, что позволяет противостоять различным эрозийным процессам. «Житняк сибирский» («*agropyron fragile*») – высокорослый, рыхлодерновинный злак с короткими подземными побегами. Направление его сельскохозяйственного использования – сенокосно-пастбищное. Он устойчив к засухе, морозам, болезням и вредителям, перспективен при освоении песков.

С 2004 по 2007 год были проведены эксперименты, в которых изучали влияние различных сроков, способов и норм посева на формирование и продуктивность агrostепей при залужении сеяно-семенным материалом «житняка пустынного» и «житняка сибирского» на деградированных пастбищах. Схемы полевых опытов включали изучение вариантов по факторам, оказывающим наибольшее влияние на продуктивность посевов житняка: сроки посева (фактор А) – осенний (27 сентября 2004 года) и весенний (29 марта 2005 года); способ посева (фактор В) – 15 см (рядовой сплошной) и 30 см (через ряд). Норма высева (фактор С) включала три варианта: 8, 10 и 12 кг/га для «житняка пустынного» и 10, 12 и 14 кг/га для «житняка сибирского».

Бурые полупустынные солонцеватые почвы опытных участков отличаются хорошей выраженностью генетических горизонтов, повышенным уплотнением,

повышенным содержанием поглощенного натрия в составе обменных оснований. По результатам гранулометрического анализа образцов почвы опытных участков почвенный покров под посевами «житняка пустынного» характеризуется легко- и среднесуглинистым составом, под посевами «житняка сибирского» – супесчаным. Плотность пахотного слоя (0...22 см) составляет 1,25...1,32 т/м³, содержание в нем гумуса – 0,99...1,15 %. Содержание воднорастворимых солей бурых полупустынных легкосуглинистых солонцеватых почв в слое 0...0,7 м составляет 0,38 % с хлоридно-сульфатным химизмом засоления средней степени. Бурые полупустынные супесчаные почвы имеют хлоридно-сульфатный слабый тип засоления, сумма воднорастворимых солей – 0,082 %. Обеспеченность почв азотом и фосфором низкая, калием – средняя. На вариантах опытов рельеф, почвенные и гидрологические условия идентичные.

Агротехнические мероприятия по технологии создания сеяных агроценозов «житняка пустынного» и «житняка сибирского» на деградированных пастбищах представлены в таблицах 1, 2. Одним из составляющих элементов продуктивного долголетия многолетних трав является плотность травостоя, которая, как показали исследования, в первый год жизни зависела от полевой всхожести семян и изреживаемости травостоя. При весеннем посеве мятликовые многолетники требуют много влаги для прорастания семян, поэтому посев следует проводить при наступлении устойчивого перехода средней суточной температуры воздуха через + 3 ... + 5 °С в сторону повышения. Особенно сложно получить хорошие всходы на почвах, склонных к заплыванию и образованию корки, что характерно для солонцеватых почв зоны исследований.

Результаты полевых исследований показали, что полевая всхожесть и продолжительность периода «посев – всходы» в посевах житняка зависели как от вида растения, так и от метеорологических и почвенных условий. Так, появление массовых всходов «житняка пустынного» при весеннем сплошном посеве отмечено 14 апреля, при этом полевая всхожесть варьировала от 49 до 68 %. Наибольшее число растений на 1 м² было на вариан-

тах с нормой высева семян 10 кг/га. При посеве через ряд (30 см) наибольшее число растений отмечено при норме высева 12 кг/га (полевая всхожесть составила 54 %).

При осеннем сроке высева всходы появились 9 октября после выпадения ливневых осадков (32 мм) на фоне достаточно благоприятного температурного режима, когда среднесуточная температура достигала 15...18 °С. Полевая всхожесть осеннего срока высева колебалась по вариантам опыта от 24 до 39 %, что на 19...31 % меньше, чем при весеннем сроке высева. Это объясняется тем, что солонцеватые почвы в силу своих агрофизических и агрогидрологических свойств склонны к заплыванию.

В посевах «житняка сибирского» на супесчаных почвах при осеннем сроке посева всходы получены 7 октября. При этом максимальное количество растений наблюдалось при способе высева через ряд – 231...315 шт./м², всхожесть – 43 ... 52 %. При норме высева семян 12 кг/га «житняк сибирский» давал более дружные всходы. При весеннем сроке посева полевая всхожесть варьировала от 24 до 36 %, массовые всходы отмечены 11 апреля.

Изучаемые многолетники – это растения озимого типа развития, в год посева они не образуют генеративных побегов и кормовую массу формируют в незначительном объеме, поэтому ее учет в год посева не проводили. Уход за посевами заключался в подкашивании сорняков. Основные наблюдения и исследования проводились на посевах второго и последующих лет жизни. Проведенные исследования показали, что сроки наступления фенологических фаз возделываемых в полевых опытах многолетних трав в основном определялись сложившимися погодными условиями каждого года. В период наблюдений установлено, что из исследуемых видов житняка относительно быстрым развитием характеризуется «житняк пустынный». Продолжительность вегетации у «житняка пустынного» от периода возобновления до цветения варьировала в зависимости от метеоусловий года от 65 до 71 дней, у «житняка сибирского» – от 67 до 76 дней. По наблюдениям возобновление вегетации было более

**Технологическая схема создания сеяных пастбищ
на бурых полупустынных супесчаных почвах**

Операция	Агротехнические назначения, требования и сроки проведения	Технические средства	
		Движитель	Сельскохозяйственная машина
Учет почвенно-мелиоративных условий	Почвы незасоленные или слабозасоленные, по гранулометрическому составу супесчаные		
Обработка почвы			
Полосное рыхление плоскорезом с одновременным прикатыванием	На глубину 12...14 см полосами 10...12 м в III декаде июля – I декаде августа	ДТ-75	КПГ-250
Предпосевная культивация	Глубина обработки 4...6 см в I – II декаде сентября	ДТ-75	КПЭ-3,8
Посев семян «житняка сибирского»	Норма высева 6,0...6,5 млн шт. кондиционных семян на 1 га (12 кг/га), глубина заделки 2...3 см в III декаде сентября – I декаде октября. Одновременное внесение азотных удобрений N _{30...40} кг/га д. в.	МТЗ-80	СЗТ-3,6
Прикатывание	Для снижения влияния ветровой эрозии и лучшего контакта семян с почвой	МТЗ-80	ЗККШ-6
Уход за посевами			
Подкашивание сорных растений	Проводится в первый год жизни агроценозов на высоте 12...15 см	МТЗ-80	КРН-4,2

Таблица 2

**Технологическая схема создания сеяных пастбищ
на бурых полупустынных солонцеватых почвах**

Операция	Агротехнические назначения, требования и сроки проведения	Техническое средство	
		Движитель	Сельскохозяйственная машина
Учет почвенно-мелиоративных условий	Почвы слабо- и средnezасоленные, легкого и среднего гранулометрического состава		
Обработка почвы			
Безотвальная вспашка	Вспашка со снятыми отвалами на глубину 16...18 см с почвоуглублением до 25 см полосами до 15 м в III декаде августа – I декаде сентября	ДТ-75	ПН-4-35
Ранневесеннее боронование	Глубина обработки 2...3 см для закрытия весенней влаги в I – II декаде марта	ДТ-75	БЗСС-1,0
Предпосевная культивация	Глубина обработки 6...8 см в II – III декаде марта	ДТ-75	КПС-4
Посев семян «житняка пустынного»	Норма высева 5,5...6,0 млн шт. кондиционных семян на 1 га (10 кг/га), глубина заделки 1,5...2 см в III декаде марта – I декаде апреля. Одновременное внесение азотных удобрений N _{20...30} кг/га д. в.	МТЗ-80	СЗТ-3,6
Прикатывание	Для обеспечения выровненности участка и лучшего контакта семян с почвой	МТЗ-80	ЗККШ-6
Уход за посевами			
Подкашивание сорных растений	Проводится в первый год жизни агроценозов на высоте 12...15 см	МТЗ-80	КРН-4,2
Ранневесеннее боронование	Проводится в посевах прошлых лет ранней весной для закрытия почвенной влаги и удаления растительных остатков	МТЗ-80	БЗСС-1,0

ранним у «житняка сибирского» (23.03 – 27.03), у «житняка пустынного» отрастание происходило позже на 3...5 дней. В апреле прирост генеративных побегов значительно ускорился, отмечалось интенсивное нарастание укороченных вегетативных побегов до размеров 10...12 см, которые в основном и определяют форму и структуру куста. Причем рост генеративных побегов продолжался до фазы колошения. Самый длительный период у житняков – от фазы кущения до колошения – составлял в целом по опытам за период исследований 27...30 дней, при этом потребность в тепле составляла 390...406 °С. Цветение наступало через 18...23 дня после колошения, причем раньше всего эта фаза отмечалась в 2007 году – 1–3 июня, что связано с наибольшим приходом тепла в этот период – 462...467 °С.

Высота растений – это интегральный признак, складывающийся из длины отдельных междоузлий стебля и колоса. Высота растений положительно коррелирует с продуктивностью и зависит от метеорологических условий лет исследований. Так, по наблюдениям, самые высокие растения «житняка пустынного» (48,3...80,2 см) формировались в 2006 году, а низкорослые растения были в 2007 году. По вариантам опыта лучшие результаты по высоте растений получены в весенний срок посева при сплошном способе нормой 10 кг/га – 42,7...73,1 см. У «житняка сибирского» по годам исследований растения с максимальным значением высоты наблюдались при осеннем сроке посева с шириной междурядий 30 см, нормой 12 кг/га – 38,7...70,1 см. В целом по опытам за три года наблюдений высота варьировала от 42,8 до 57,7 см. Причем также, как и у «житняка пустынного», растения отличались низкорослостью в 2007 году.

Продуктивность изучаемых многолетников в условиях аридного климатического режима определяется условиями влагообеспеченности, их биологическими и эколого-физиологическими свойствами. В опытах в первый год жизни растений продуктивного использования травостоя не было. Для борьбы с сорняками проводили их подкашивание. На следующий 2005 год травы отрастали и развивались как растения второго года жизни и формировали достаточно стабильную урожайность.

Наблюдения показали, что относительная стабильность по густоте стояния, выживаемости, структуре фитоценоза, а также их продуктивности наступает уже со второго года жизни, что позволяет рекомендовать их к началу использования. Результаты полевых исследований показали, что урожайность надземной массы «житняка пустынного» и «житняка сибирского» варьировала в зависимости от метеорологических условий года, срока и норм высева. Максимальная урожайность зеленой массы «житняка пустынного» на бурых полупустынных легкосуглинистых солонцеватых почвах получена в 2006 году на варианте весеннего срока посева сплошным способом (норма посева – 10 кг/га) – 10,39 т/га, или 2,21 т/га сухой массы (табл. 3).

Увеличение или уменьшение нормы высева от 10 кг/га на 2 кг/га приводило к уменьшению урожайности зеленой массы на 1,83...2,16 т/га. При осеннем сроке посева лучшие показатели наблюдались при сплошном способе посева (норма посева – 8 кг/га) – 7,60 т/га зеленой массы, или 1,62 т/га сухой массы. Так, варьирование по всем вариантам опыта при лучшем весеннем сроке посева было от 4,52 до 6,47 т/га зеленой массы, соответственно сухого корма – 0,99...1,42 т/га. В среднем за три года урожайность зеленой массы составила по вариантам опыта 5,28...8,19 т/га, что соответствует 1,11...1,73 т/га сухого корма.

«Житняк сибирский» – наиболее засухоустойчивый вид из всех житняков, но в сильно засушливые годы не выколашивается. Он требует пониженных температур при развитии из семян и осеннем кущении. Результаты исследований в опытах при коренном улучшении пастбищ путем посева «житняка сибирского» на супесчаных почвах показали, что при осеннем сроке посева растения формировали более плотный травостой. При этом наибольшая продуктивность была получена на варианте посева нормой 12 кг/га через ряд. В среднем по годам исследований получено 6,04...6,92 т/га зеленой массы, что соответствует 1,26...1,50 т/га сухого корма (табл. 4).

При весеннем сроке посева урожайность на этих вариантах варьировала по годам исследований от 5,24 до 7,01 т/га

Урожайность «житняка пустынного» на бурых легкосуглинистых почвах, т/га

Срок посева	Способ посева	Норма высева, кг/га	2005 год		2006 год		2007 год		Средняя	
			Зеленая масса	Сухая масса						
Осенний	Сплошной (15 см)	8	5,47	1,14	7,60	1,62	4,96	1,10	6,01	1,29
		10	6,22	1,28	8,36	1,75	5,33	1,17	6,64	1,40
		12	5,88	1,20	7,47	1,53	4,68	1,02	6,01	1,25
	Через ряд (30 см)	8	4,84	1,02	6,88	1,43	4,17	0,91	5,30	1,12
		10	5,95	1,22	7,19	1,50	4,93	1,05	6,02	1,26
		12	5,47	1,11	6,51	1,38	3,87	0,85	5,28	1,11
Весенний	Сплошной (15 см)	8	6,55	1,39	8,56	1,82	6,13	1,33	7,08	1,51
		10	7,70	1,56	10,39	2,21	6,47	1,42	8,19	1,73
		12	6,91	1,42	8,23	1,73	6,03	1,28	7,06	1,48
	Через ряд (30 см)	8	5,29	1,12	8,45	1,75	4,73	1,04	6,16	1,30
		10	6,42	1,34	9,59	2,04	5,16	1,12	7,06	1,5
		12	6,20	1,29	8,05	1,64	4,52	0,99	6,26	1,31
НС _{р05} * фактор А			0,74	0,2	0,95	0,25	0,66	0,21	0,78	0,22
НСР ₀₅ фактор В			0,74	0,2	0,95	0,25	0,66	0,21	0,78	0,22
НС _{р05} фактор С			0,91	0,24	1,17	0,3	0,81	0,26	0,96	0,27
НС _{р05} фактор АВ			1,05	0,28	1,35	0,35	0,93	0,29	1,11	0,31
Н _{ср05} фактор АС			1,28	0,34	1,65	0,43	1,14	0,36	1,36	0,38
НС _{р05} фактор ВС			1,28	0,34	1,65	0,43	1,14	0,36	1,36	0,38
Н _{ср05} фактор АВС			1,82	0,50	2,33	0,61	1,61	0,51	1,92	0,53

* НСР – наименьшая существенная разность.

Таблица 4

Урожайность «житняка сибирского» на бурых супесчаных почвах, т/га

Срок посева	Способ посева	Норма высева, кг/га	2005 год		2006 год		2007 год		Средняя	
			Зеленая масса	Сухая масса						
Осенний	Сплошной (15 см)	10	6,25	1,30	6,67	1,42	4,15	0,91	5,69	1,21
		12	6,81	1,39	7,47	1,53	5,25	1,12	6,51	1,35
		14	4,43	1,22	5,92	1,35	3,82	0,85	4,70	1,14
	Через ряд (30 см)	10	7,00	1,42	7,30	1,52	5,05	1,10	6,45	1,35
		12	7,14	1,51	7,78	1,67	5,85	1,32	6,92	1,50
		14	6,55	1,34	7,32	1,47	4,26	0,97	6,04	1,26
Весенний	Сплошной (15 см)	10	5,99	1,20	6,74	1,29	3,60	0,80	5,44	1,10
		12	5,97	1,27	6,52	1,37	4,44	0,95	5,64	1,20
		14	5,53	1,17	6,10	1,33	3,28	0,73	4,97	1,08
	Через ряд (30 см)	10	6,59	1,35	7,35	1,50	5,06	1,10	6,33	1,32
		12	7,01	1,47	7,24	1,58	5,24	1,17	6,49	1,41
		14	6,23	1,30	6,99	1,46	4,00	0,85	5,74	1,20
НС _{р05} фактор А			0,83	0,21	0,82	0,25	0,73	0,17	0,79	0,21
НСР ₀₅ фактор В			0,83	0,21	0,82	0,25	0,73	0,17	0,79	0,21
НС _{р05} фактор С			1,02	0,25	1,01	0,31	0,89	0,20	0,97	0,25
НС _{р05} фактор АВ			1,18	0,29	1,17	0,35	1,03	0,24	1,23	0,29
Н _{ср05} фактор АС			1,44	0,36	1,43	0,43	1,26	0,29	1,38	0,36
НС _{р05} фактор ВС			1,44	0,36	1,43	0,43	1,26	0,29	1,38	0,36
Н _{ср05} фактор АВС			2,04	0,51	2,02	0,61	1,79	0,41	1,95	0,51

зеленой массы. В целом за годы исследований урожайность агроценозов «житняка сибирского» составила 4,97...6,49 т/га зеленой массы, или 1,08...1,41 т/га сухой массы.

Наибольшая урожайность надземной

массы была получена в 2006 году при осеннем сроке сева, которая составила по вариантам опыта 5,92...7,78 т/га зеленой массы, что на 1,93...2,54 т/га больше, чем в 2007 году и на 0,64...1,49 т/га больше, чем в 2005 году. Исходя из

полученных результатов исследований, можно рекомендовать многолетние травы «житняк пустынный» и «житняк сибирский» в качестве эффективных фитомелиорантов. Данные таблиц 3, 4 позволяют оценить взаимодействие изучаемых факторов и их влияние на урожайность рассмотренных культур.

1. **Дзыбов Д. С.** Метод агростепей: ускоренное восстановление природной растительности: метод. пособие. – Саратов: Изд-во «Научная книга», 2001. – 40 с.

2. **Лачко О. А., Сусякова Г. О., Лачко О. А.** Эколого-биологические и агротехнические основы создания пастбищ // Кормовые культуры. – 1989. – № 6. – С. 15–19.

3. **Саганджиева С. А.** Некоторые результаты исследований по подбору фитомелиорантов для создания агроценозов на Черных землях Калмыкии/ Естественно-научные исследования: теория, методы, практика: Межвузовский сб. науч. трудов. – Саранск: Ковылк, 2008. – Вып. 6. – С. 86–89.

Материал поступил в редакцию 24.01.11.
Сухарев Юрий Иванович, доктор технических наук, профессор кафедры «Мелиорация и рекультивация земель»

Тел. 8(499)976-47-73

E-mail: vodoem@mail.ru

Бородычев Виктор Владимирович, член-корреспондент Россельхозакадемии, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, заслуженный деятель науки РФ, директор Волгоградского филиала

Тел. 8 (8442) 41-15-05

E-mail: vkovniigim@yandex.ru

Дедова Эльвира Батыревна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, директор Калмыцкого филиала

Тел. 8-961-397-60-80

E-mail: vkovniigim@yandex.ru

Сангаджиева Сангара Александровна, кандидат биологических наук, доцент кафедры «Природоохрана и обустройство окружающей среды»

Тел. 8-927-594-81-31

E-mail: KF_VNIIGIM@mail.ru

УДК 502/504:55:372.8:528.94(748)

У. БАЯРАА

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Московский государственный строительный университет»

ЭКОЛОГИЧЕСКОЕ КАРТОГРАФИРОВАНИЕ ТЕРРИТОРИИ МОНГОЛИИ

Природные ресурсы любой страны не безграничны, а технические возможности обеспечения устойчивого развития даже самых развитых стран в определенной степени регламентированы. Возникающие по всему миру экологические проблемы глобального и регионального уровней и необходимость их разрешения требует от естественных и гуманитарных наук интеграции знаний для сохранения природных ресурсов.

Экологическое картографирование, антропогенные нагрузки на приграничные территории, оценка экологического мониторинга.

Today practically all the world community has realized that natural resources of most countries are not unlimited and technical possibilities of providing a sustainable development of even most developed countries are sufficiently limited. The environmental problems of both global and regional levels arising worldwide and the necessity of their solving demands from natural sciences and humanities an integration of knowledge for conservation of natural resources.

Ecological mapping, anthropogenic loading on border territories, assessment of ecological monitoring.