

17. Tyagi M., Fonseca M.M.R., Carvalho C.C.R. Bioaugmentation and biostimulation strategies to improve the effectiveness of bioremediation processes // Biodegradation. – 2010. – № 22. – P. 231–241.



УДК 332. 334.4

Т.В. Сумакова, Л.Н. Скипин

### СОСТОЯНИЕ ЗЕМЕЛЬНЫХ РЕСУРСОВ НА ТЕРРИТОРИИ ФЕДЕРАЛЬНОГО ПОЛИГОНА ГОСУДАРСТВЕННОГО МОНИТОРИНГА ЗЕМЕЛЬ «НИЖНЕТАВДИНСКИЙ» ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

*В статье представлены современное состояние земель сельскохозяйственного назначения в условиях Тюменской области, разработка научно-методического подхода к выполнению элементов экологического картирования территории и установлению зон с соответствующей степенью состояния и использования земель для их рациональной организации, сохранения, развития и восстановления природно-ресурсного потенциала.*

**Ключевые слова:** мониторинг земель сельскохозяйственного назначения, зарастание, эрозия, экономический ущерб, прогноз развития негативных процессов, функционально-экологическое зонирование.

T.V. Simakova, L.N. Skipin

### THE LAND RESOURCE CONDITION IN THE TERRITORY OF THE STATE SOIL MONITORING FEDERAL POLYGON «NIZHNETAVDINSKY» IN TYUMEN REGION

*The article presents the current state of the agricultural lands in the Tyumen region conditions, the development of the scientific-methodical approach to the implementation of the territory environmental mapping elements and the establishment of areas with the relevant degree status and use of lands for their efficient organization, preservation, development and restoration of the natural-resource potential.*

**Key words:** monitoring of agricultural lands, clogging, erosion, economic damage, forecast of negative process development, functional-ecological zoning.

**Введение.** Актуальность мониторинга земель сельскохозяйственного назначения обусловлена изменением состояния земель под влиянием негативных процессов, отрицательно влияющих на хозяйственную ценность сельскохозяйственных угодий. Отсутствие мониторинговых обследований, анализа тенденций и прогнозирования развития негативных процессов может привести к тому, что негативные изменения в природных комплексах приобретут необратимый характер. Нарастание распада, деградации агроэкосистем и их компонентов, в том числе и почв, предопределяет экологический кризис [1].

В борьбе с негативными процессами необходимо применять комплекс организационно-хозяйственных, агротехнических, лесомелиоративных и гидротехнических мероприятий. Основная задача комплекса – приостановить эрозию и восстановить плодородие эродированных почв, а на участках, где эрозия еще не наблюдается, предупредить ее возникновение, то есть устранить причины, которые смогут ее вызвать [4].

Организационно-хозяйственные мероприятия подразумевают использование земель исходя из пригодности для конкретных хозяйственных целей. Они должны обеспечить рациональную структуру посевных площадей и севооборотов и размещение в ландшафтной соподчиненности границ полей и лесополос, что обеспечит наиболее полную оптимизацию использования земель, увеличение производства сельскохозяйственной продукции с 1 га площади, частичное и полное прекращение эрозионных процессов, повышение плодородия почв [4].

Противоэрозионные агротехнические мероприятия считаются наиболее доступным и эффективным средством борьбы с эрозией. Данные мероприятия способствуют повышению поглотительной способности почв, определяя устойчивость к размыву и выдуванию [4].

Комплекс мер по борьбе с негативными процессами должен быть экономически выгодным, то есть давать максимальный эффект при минимальных затратах труда и средств. Все элементы комплекса должны быть взаимно согласованы [2].

**Цель работы.** Анализ мониторинговых исследований, проведённых на землях федерального полигона «Нижнетавдинский» Тюменской области и разработка комплекса мероприятий по предупреждению и устранению последствий негативных процессов, а также по приостановлению динамики расширения ареалов деградированных участков сельскохозяйственных угодий.

В качестве **объекта исследования** приняты земли федерального полигона государственного мониторинга земель «Нижнетавдинский» Тюменской области.

**Предметом исследования** выступают мониторинговые наблюдения по изучению динамики изменения состояния земель под влиянием негативных процессов (эрозия, подтопление, опустынивание) как основных факторов, отрицательно влияющих на хозяйственную ценность сельскохозяйственных угодий, а также разработка установления механизма по снижению и устранению степени деградации земель.

При разработке использованы следующие **научные методы**: статистический, монографический, кластерного анализа, графический, конструктивный и метод моделирования.

**Методика исследования** включала: анализ теории и практики мониторинговых исследований в России и за рубежом; рассмотрение ключевых составляющих системы мониторинга земель, определивших направление исследования; анализ условий и факторов формирования и развития объекта исследования; анализ результатов мониторинговых исследований; экологическое картирование территории и установление зон с соответствующей степенью использования и состояния земель; оценку экономического ущерба, вызванного ухудшением состояния земель; разработку прогноза развития негативных процессов; разработку комплекса мероприятий по предупреждению и устранению последствий негативных процессов, а также по приостановлению динамики расширения ареалов деградированных участков сельскохозяйственных угодий. *Функционально-экологическое зонирование (ФЭЗ)* послужило основой экологической оптимизации использования земель данного полигона посредством выявления массивов земель, пригодных к выполнению хозяйственных, ресурсовоспроизводящих, природоохранных и средостабилизирующих функций. Кроме того, ФЭЗ создаст условия для оптимизации использования земли в сельскохозяйственном производстве и применения функционально-экологического подхода как адаптивного системно-многофакторного подхода, снижения непроизводительных затрат, связанных с использованием земель без учета их функционально-экологических возможностей. Данный вид зонирования направлен на стабилизацию функционально-экологических условий и сглаживание эколого-экономических противоречий. Предлагаемый вид зонирования позволяет оптимизировать сочетание продуктивных и средообразующих процессов экосистем земельных угодий [6].

*Основными таксонами ФЭЗ* приняты зоны и подзоны. Выделение функционально-экологических зон обеспечило формирование многофункциональной системы использования земель района и регламентацию режимов их использования. Это дает возможность создать экологическую стабильность и повысить экономическую эффективность производства в результате улучшения протекания естественных биологических процессов. В основу выделения зон и подзон положен принцип деления территории на таксоны с использованием ведущего признака – степени возможного хозяйственного использования с учетом охраны всей совокупности природных условий. Зоны и подзоны включают ареалы земельных угодий, однородные в экологическом отношении или имеющие одинаковый природоохранный режим использования [6].

**Результаты исследований.** По результатам мониторинговых исследований (2006–2012 гг.), распределение земель сельскохозяйственного назначения по таким признакам, как эродированность, эрозионность, переувлажнение, заболоченность, показывает, что по состоянию на

01.01.2006 г. в Нижнетавдинском районе Тюменской области имелось 123,573 тыс. га, из них эрозивно опасных – 35,2 тыс. га; переувлажненных – 59,779; заболоченных – 12,553 тыс. га. По состоянию на 2012 год, в Нижнетавдинском районе имелось 154,930 тыс. га сельскохозяйственных угодий, из них эрозивно опасных составило 35,2 тыс. га; переувлажненных – 59,779; заболоченных – 12,553 тыс. га [3].

Анализ состояния мелиорированных земель показал, что на территории района орошаемых земель нет, а общая площадь осушаемых земель составляет 2,602 тыс. га, в том числе осушаемых сельскохозяйственных угодий (кормовые угодья) – 2,013 тыс. га, из них в хорошем состоянии находится только 0,018 тыс. га, в удовлетворительном состоянии – 1,253 тыс. га и в неудовлетворительном – 0,742 тыс. га.

В 1985 году общая площадь заросших сельскохозяйственных угодий составила 30,646 тыс. га. В 2012 году она составила 68,263 тыс. га. В 2012 году произошло увеличение зарастания сельскохозяйственных угодий на 37,62 тыс. га (55,11%) [3].

В результате выполнения работ на территории Нижнетавдинского полигона выявлено значительное увеличение площадей сельскохозяйственных угодий, зарастающих кустарником, мелколесьем, редколесьем и лесом.

За данный период из оборота сельскохозяйственных угодий выбыло только за счёт зарастания кустарниковой растительностью 37,62 тыс. га.

Анализ имеющейся информации позволяет утверждать, что состояние качества земель полигона «Нижнетавдинский» ухудшается. Почвенный покров, особенно сельскохозяйственных угодий, подвержен дальнейшему развитию водной эрозии, заболачиванию, загрязнению тяжелыми металлами, теряет устойчивость к саморегуляции, способность к восстановлению свойств, воспроизводству плодородия вследствие истощительного, потребительского использования земель, недооценки необходимости изучения состояния земель и разработки научно обоснованных комплексных мер по их рациональному использованию, воспроизводству плодородия, предупреждению и устранению негативных процессов.

Из-за равнинного характера местности на ряде полей полигона ГМЗ «Нижнетавдинский» начались процессы зарастания древесно-кустарниковой растительностью, кормовые угодья подвержены закоркаванию. Развитие негативных процессов в землепользовании обусловлено кризисным экономическим состоянием сельскохозяйственного производства, недостатком техники и горюче-смазочных материалов у сельскохозяйственных предприятий. Материально-техническая обеспеченность сельскохозяйственных предприятий не позволяет обрабатывать и содержать в надлежащем состоянии всю площадь сельскохозяйственных угодий. Сократилось внесение минеральных удобрений более чем в десять раз, органических удобрений – почти в 4 раза, практически прекратилось известкование и фосфоритование сельскохозяйственных угодий [5].

Недостаточное применение средств химизации и несоблюдение вследствие плохой технической обеспеченности агротехнических требований обуславливают низкую продуктивность пахотных земель в хозяйствах полигона «Нижнетавдинский».

Установившаяся в последние годы тенденция стихийного перевода пашни в залежь, а затем в кормовые угодья, приводит к регулярному сокращению сельскохозяйственных угодий.

Структура сельскохозяйственных угодий на эродированных землях за 2006 год составила: пашня и залежь – 95,02 %; сенокосы – 2,83; пастбища – 2,15 %. Размер эродированной пашни в 2012 году увеличился на 0,23 %, размер эрозии на сенокосах уменьшился на 0,13, размер пастбищ уменьшился на 0,1 %.

При сравнении данных об эродированности сельскохозяйственных угодий 2006–2012 гг. был составлен прогноз развития данного негативного процесса на 2014 год. В 2025 году площадь эродированных земель увеличится до 34,44 тыс. га.

Зарастание сельскохозяйственных угодий на территории полигона «Нижнетавдинский» увеличилось с 30,646 тыс. га в 1985 г. до 68,263 тыс. га в 2012 году (на 44%). Прогноз, составленный на основе временных трендов, предполагает, что при сохранении существующей тенденции в 2025 го-

ду площадь заросших земель составит 75,763 тыс. га, их площадь увеличится на 49 % по отношению к 2012 году.

По состоянию на 01.01.2013 г. на Нижнетавдинском полигоне были проведены работы по выявлению заболоченных земель. По результатам исследований выявлено, что всего заболочено 12,55 тыс. га, в т.ч. 9,42 тыс.га (75,06 %) в сильной степени; 2,14 тыс.га (17,05 %) в средней степени и 1,00 тыс.га (7,89 %) в слабой степени. В 2006 году эти показатели были ниже: заболоченных земель было 10,39 тыс.га, из них в сильной степени 7,33 тыс.га (70,55 %), в средней степени 3,06 тыс.га (29,45 %).

С экономической точки зрения определяющими условиями снижения продуктивности земель сельскохозяйственного назначения на полигоне «Нижнетавдинский» Тюменской области являются такие негативные процессы, как эрозия почв, заболачивание, зарастание земель, загрязнение почв тяжелыми металлами. На современном этапе ведения сельскохозяйственного производства защита почв от негативных процессов является одной из важнейших проблем рационального природопользования.

Анализ показал, что ущерб от недобора урожайности на эродированных землях составит в стоимостном эквиваленте 7 416,53 руб/га, из них на территории, подверженной средней эрозии, 3 067,57 руб/га; сильной эрозии 4 348,96 руб/га. Ущерб от недобора урожая с одного гектара заросших земель равен 85 814,30 руб.

В целом ежегодный ущерб от проявления эрозии и зарастания на полигоне ГМЗ «Нижнетавдинский» Тюменской области, ориентировочно составит 93 230,83 руб/га. К ущербу от деградационных процессов следует отнести и затраты на проведение противодеградационных мероприятий.

По результатам проведённого функционально-экологического зонирования установлено, что общая площадь земель, входящих в состав шести зон, составляет 3,73 тыс. га, в том числе по пашне – 1,23 тыс. га и 1,45 тыс. га – по кормовым угодьям.

Наряду с данными негативными физико-географическими процессами и антропогенными нагрузками в работе проведён анализ степени загрязнения тяжёлыми металлами земель, прилегающих к автомобильным дорогам. В основу анализа положена методика Л.П. Скипина [7].

Благодаря математическому аппарату кластерного анализа по территориальным оценочным единицам выполняются расчеты комплексных оценок по каждому виду (ландшафтно-экологическому, социально-экономическому, градостроительному, ресурсному) и в целом; определяется значимость факторов в общей оценке; выполняется зонирование территории округов по целевому их использованию на дальнейшую перспективу; разрабатывается опорный целевой каркас; намечается комплекс мероприятий по стабилизации развития города; формируется модель экологического каркаса территории Нижнетавдинского района [6].

Математическая обработка полученных в результате оценок данных и ранжирование исследуемой территории осуществлены с использованием метода кластерного анализа (метода Варда). Ранжирование территории позволило установить уровень благоприятности Нижнетавдинского района для использования сельскохозяйственных угодий на перспективу. Для осуществления дальнейших шагов Нижнетавдинский район был разделен на участки. На территории исследуемого района сформировано 445 оценочных участков.

Для каждого вида оценок в разрезе показателей разработана соответствующая шкала, относительно которой каждому участку присвоен собственный балл оценки.

Математический аппарат кластерного анализа позволил установить степень сходства между участками в многомерном векторном пространстве, сгруппировать их по данному признаку и отразить группировку (ранжирование) в виде дендрограмм (диаграмм) и графиков классификации участков по основным показателям оценки.

В результате кластерного анализа получилось, что в зону неблагоприятной экологической ситуации входит 145,73 тыс. га земель Нижнетавдинского района; в зону экологической ситуации средней благоприятности – 248,03 тыс. га; в зону благоприятной экологической ситуации –

342,24 тыс. га земель исследуемого района. Исходя из проведенного кластерного анализа, был предложен комплекс мероприятий по выявленным зонам [6].

**Заключение.** В работе дана общая характеристика полигона «Нижнетавдинский» Тюменской области, выявлены основные негативные процессы, осложняющие сельскохозяйственное производство, доминирующими из которых являются эрозия и зарастание древесно-кустарниковой растительностью территории полигона, представлен анализ мониторинговых исследований, функционально-экологического зонирования данной территории, а также представлен анализ результатов с использованием метода многомерной статистики, предложен комплекс мероприятий по предотвращению дальнейшего развития негативных процессов.

### Литература

1. Варламов А.А., Захарова С.Н. Мониторинг земель. – М.: Изд-во ГУЗ, 2000. – 158 с.
2. Волков С.Н. Основные положения концепции современного землеустройства // Землеустройство, кадастр и мониторинг земель. – 2010. – №12. – С. 31–43.
3. Информационный отчет о выполнении работ по этапу 1.1 наряд-заказа № К-05/51-11 от 26 апреля 2012 года «Изучение состояния и использования земель на территории Российской Федерации» на объект: Тюменская область, полигон Нижнетавдинский.
4. Казьмир П.И. Противозерозионная организация территории. – Львов: Изд-во Львов. с.-х. ин-та, 1988. – 125 с.
5. Природно-климатический очерк Нижнетавдинского района Тюменской области. – Тюмень, 1985.
6. Симакова Т.В., Подковырова М.А., Скипин Л.Н. Формирование устойчивого развития территории полигона государственного мониторинга земель «Нижнетавдинский» Тюменской области // Современная наука агропромышленному производству: мат-лы Междунар. науч.-практ. конф., посвящ. 135-летию первого среднего учебного заведения Зауралья – Александровского реального училища и 55-летию ГАУ Северного Зауралья (Гос. аграр. ун-т Северного Зауралья, 23–24 октября 2014 г.). – Тюмень, 2014. – Т.2. – С. 77–81.
7. Скипин Л.Н., Ваймер А.А., Квашнина Ю.А. Загрязнение кадмием и свинцом почв в зоне автомагистрали // Плодородие. – М., 2007. – № 3. – С. 37–38.



УДК 502.7

Т.А. Александрова, О.А. Тимошкина

### ВЛИЯНИЕ ЕСТЕСТВЕННЫХ И АНТРОПОГЕННЫХ ФАКТОРОВ НА ЗИМНЕЕ РАЗМЕЩЕНИЕ И ЧИСЛЕННОСТЬ ДИКИХ КОПЫТНЫХ ЗАПОВЕДНИКА «СТОЛБЫ» НА ПРИГОРОДНЫХ ТЕРРИТОРИЯХ

В статье дан сравнительный анализ и динамика состояния численности, сезонных перемещений диких копытных заповедника «Столбы» и сопредельных территорий под влиянием лимитирующих факторов.

**Ключевые слова:** косуля сибирская, марал, динамика численности, сезонные и суточные перемещения копытных, уничтожение среды обитания, хищничество собак, рекреация.